

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии

Теоретический  
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 4 · 2018

Периодичность издания – 9 номеров в год

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» (ФГБОУ ВО Курская ГСХА)

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/issn 1997-0749.2018-04

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-36682 от 30 июня 2009 г.

Индекс журнала по каталогу «Газеты. Журналы» АО Агентство «Роспечать» - 82460.

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по группам специальности: 05.20.00 – процессы и машины агроинженерных систем; 06.01.00 – агрономия; 06.02.00 – ветеринария и зоотехния; 08.00.00 – экономические науки.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полные тексты статей доступны на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Дата выхода журнала в свет 21.05.18.  
Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Адрес редакции, издателя, типографии: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.  
Тел. (4712) 50-05-92, факс (4712) 58-50-49.  
E-mail: [kurskgsha@gmail.com](mailto:kurskgsha@gmail.com);  
[soloshenko-v-m@yandex.ru](mailto:soloshenko-v-m@yandex.ru)

Официальный сайт: [journal-kgsha.ru](http://journal-kgsha.ru)

Дизайн и компьютерная верстка  
Перелыгиной Е.П.

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2018

## Главный редактор

**Солошенко В.М.**, д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

## Члены редакционной коллегии

**Алтухов А.И.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., заведующий отделом ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)

**Бобро М.А.**, д.с.-х.н., проф., чл.-корр. Национальной академии аграрных наук Украины, профессор кафедры растениеводства Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева (Украина, г. Харьков)

**Герасимчук В.А.**, д.вет.н., проф., заведующий кафедрой болезней мелких животных и птиц учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Республика Беларусь, г. Витебск)

**Гуреев И.И.**, д.техн.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории механизации почвозащитного земледелия ФГБНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (г. Курск)

**Дубовик Д.В.**, д.с.-х.н., проф. РАН, и.о. директора ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

**Евглевский Ал.А.**, д.вет.н., проф., заведующий лабораторией «Ветеринарная медицина» ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

**Елисеев А.Н.**, д.вет.н., проф., профессор кафедры хирургии и анатомии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Заворотин Е.Ф.**, чл.-корр. РАН, д.экон. н., проф., директор ФГБНУ «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)

**Закшевский В.Г.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., директор ФГБНУ «НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района РФ» (г. Воронеж)

**Зволинский В.П.**, акад. РАН, д.с.-х.н., научный руководитель ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» (Астраханская обл.)

**Ильин А.Е.**, д.экон.н., проф., заведующий кафедрой финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Кибкало Л.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Концевая С.Ю.**, д.вет.н., проф., профессор кафедры незаразной патологии, руководитель Центра инновационной ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Коцарева Н.В.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Кульчикова Ж.Т.**, д.экон.н., профессор кафедры «Учета и социальных наук» Костанайского инженерно-экономического университета (Республика Казахстан, г. Костанай)

**Масютенко Н.П.**, д.с.-х.н., проф., зам. директора ФГБНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (г. Курск)

**Пигорев И.Я.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Походня Г.С.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Родимцев С.А.**, д.техн.н., доцент, проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (г. Орел)

**Рядчиков В.Г.**, акад. РАН, д.биол.н., проф., заведующий кафедрой физиологии и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (г. Краснодар)

**Святова О.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)

**Семькин В.А.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры процессов и машин в агроинженерии, ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Серебровский В.И.**, д.техн.н., проф., заведующий кафедрой электротехники и электроэнергетики ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сироткина Н.В.**, д.экон.н., проф., профессор кафедры экономики и управления организациями Воронежского государственного университета (г. Воронеж)

**Солошенко Р.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сорокопудов В.Н.**, д.с.-х.н., проф., ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (г. Москва)

**Турусов В.И.**, акад. РАН, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева (Воронежская обл.)

**Фомин О.С.**, д.экон.н., доц., заведующий кафедрой экономических дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Шабунин С.В.**, акад. РАН, д.вет.н., профессор, директор ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

**Швецов Н.Н.**, д.с.-х.н., проф., заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

# Vestnik

of the Kursk State  
Agricultural Academy

Theoretical  
and research & practice journal

Published since 2008

№ 4 · 2018

Periodicity of publication - 9 issues per year

Founder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov»

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/issn 1997-0749.2018-04

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communication, Information Technologies and Mass Media. The Mass Media Registration Certificate PI № FS77-36682 dated June 30, 2009

Index of the journal by catalog  
«Newspapers. Journals» JSC Agency  
«Rospechat» - 82460.

The journal is included in the «List of Russian peer-reviewed scientific journals in which the main scientific results of dissertations for the academic degrees of a doctor and candidate of sciences should be published» by groups of specialties: 05.20.00 – processes and machines of agroengineering systems; 06.01.00 – agronomy; 06.02.00 – veterinary science and zootechny; 08.00.00 – economic sciences.

The journal is included in the Russian Scientific Citation Index (RSCI).  
Electronic version of the journal in XML/XML+PDF format is placed on the Internet site of eLIBRARY.RU at this address: <http://elibrary.ru>

No fee is charged from post-graduate students for publications.

The date of publication of the journal is 21.05.18.

Circulation 500 copies. Free price.

Printed in the publishing house of the Kursk State Agricultural Academy.

Address of the editorial office, publisher, printing house: 305021, Kursk, Karl Marx street, 70.  
Tel. (4712) 50-05-92, fax (4712) 58-50-49.  
E-mail: [kurskgsa@gmail.com](mailto:kurskgsa@gmail.com);  
[soloshenko-v-m@yandex.ru](mailto:soloshenko-v-m@yandex.ru)

Official site: [journal-kgsha.ru](http://journal-kgsha.ru)

Design and computer layout

**PereLygina E.P.**

© Kursk State Agricultural Academy, 2018

## Editor-in-Chief

**Soloshenko V.M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Editor-in-Chief of the Publishing House, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

## Members of the Editorial Board

**Altukhov A.I.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics (Moscow)

**Bobro M.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Professor of the Department of plant growing, Kharkiv National Agricultural University named after V.V. Dokuchaev (Ukraine, Kharkiv)

**Gerasimchuk V.A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Small Animals and Bird Diseases of the Educational Establishment "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine "(Republic of Belarus, Vitebsk)

**Gureev I.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Mechanization of Soil Farming, All-Russian Scientific Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion (Kursk)

**Dubovik, D.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), acting Director, Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

**Evglevsky, A.I.A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Laboratory «Veterinary Medicine», Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

**Eliseev A.N.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Anatomy, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Zavorotin E.F.** Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Povolzhsky Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex (Saratov)

**Zakhevsky V.G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Black Earth Region of the Russian Federation (Voronezh)

**Zvolinsky V.P.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Scientific Director, Caspian scientific research institute of arid agriculture (Astrakhan region)

**Ilyin A.E.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Kibkalo L.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Zootechny, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Kontsevaya S.Yu.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Head of the Center for Innovative Veterinary Medicine, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

**Kotsareva N.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the department of plant breeding, selection and vegetable growing FGBOU VO Belgorod State University (Belgorod)

**Kulchikova Zh.T.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting and Social Sciences, Kostanay Engineering and Economic University (Republic of Kazakhstan, Kostanay)

**Masyutenko N.P.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director, All-Russian Scientific Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion (Kursk)

**Pigorev I.Ya.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Cultivation, Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Pokhodnya G.S.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

**Rodimtsev S.A.**, Doctor of Engineering Sciences, assistant professor, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin (Orel)

**Ryadchikov V.G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Physiology and Feeding of Agricultural Animals FGBOU VO Kubanskiy GAU (Krasnodar)

**Svyatova O.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Kursk State University (Kursk)

**Semykin V.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Processes and Machines in Agroengineering, Rector, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Serebrovsky V.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Electrical and Electrical Engineering, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sirotkina N.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University (Voronezh)

**Soloshenko R.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sorokopudov V.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBIU "All-Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Nursery (Moscow)

**Turusov V.I.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Director, Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone named after V.V. Dokuchaev (Voronezh region)

**Fomin O.S.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economic Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Shabunin S.V.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy (Voronezh)

**Shvetsov N.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

## СОДЕРЖАНИЕ АГРОНОМИЯ

<i>Гостев А.В., Пыхтин И.Г.</i> К вопросу о правильном понимании ресурсосбережения в агротехнологиях	6
<i>Панкова Т.И., Масютенко Н.П., Колтышева Е.В.</i> Возможности моделирования плодородия почв на основе информационно-логического анализа	8
<i>Засорина Э.В., Гусаков Н.В.</i> Особенности применения биопрепаратов на сортах озимой тритикале в Центральном Черноземье	16
<i>Гаврин Д.С., Бартнев И.И.</i> Применение внекорневых подкормок в семеноводстве гибридов сахарной свеклы	21
<i>Митрохина О.А., Караулова Л.Н.</i> Некорневые подкормки как элемент агротехнологий нового поколения и их влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии	28
<i>Доля Ю.А., Заремук Р.Ш.</i> Возможности современного биологического учета продуктивности вишни обыкновенной	32
<i>Гусейнова Б.М., Даудова Т.И.</i> Влияние сортовых особенностей и природных факторов зон выращивания абрикосов на биохимический комплекс их плодов	38
<i>Афонченко Н.В., Глазунов Г.П.</i> Фитоценотическая оценка засоренности посевов как элемент базы данных природно-ресурсного потенциала агроландшафта	45
<i>Епифанцев В.В., Захарова Т.В.</i> Эффективность удобрений и стимуляторов роста на посадках баклажанов в условиях Приамурья	48
<i>Коцарева Н.В., Шабета О.Н., Ореховская Т.А.</i> Влияние предпосевной обработки семян на структуру урожая лука репчатого	54
<i>Пигорев И.Я., Долгополова Н.В.</i> Влияние регуляторов роста на урожайность и качество огурца ( <i>Cucumis Sativus L.</i> ) в открытом грунте	58
<i>Костенко Г.А.</i> Новый гибрид белокочанной капусты Дмитровский F1 с высоким потенциалом продуктивности	62
<i>Гурин А.Г., Никитина О.В.</i> Уровень освещения кроны яблони и его влияние на качество плодов в зависимости от высоты дерева	65
<i>Кузичев О.Б., Сорокопудов В.Н.</i> Итоги многолетнего изучения семенной продуктивности гладиолуса гибридного ( <i>Gladiolus hybridus</i> Hort.) при искусственном скрещивании	68
<i>Федорова В.А., Мухортова Т.В., Мягкова Е.Г.</i> Использование земель после капельного орошения для возделывания ярового ячменя в полупустынных условиях Северного Прикаспия	70
<i>Шкодина Е.П.</i> Влияние микробиологических препаратов на урожайность козлятника восточного	75
<i>Котьяк П.А., Воронин А.Н.</i> Влияние агротехнических приёмов на фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя	79
<i>Разин А.Ф., Борисов В.А., Иванова М.И., Тактарова С.В., Разин О.А.</i> Принципиальные аспекты развития органического овощеводства в Российской Федерации	82
<i>Дериглазова Г.М.</i> Эффективное использование природного потенциала агроландшафтов в овощном хозяйстве России	86
<i>Гучанов С.А., Мельникова О.В., Ториков В.Е.</i> Урожайность и качество зерна тритикале озимой в зависимости от элементов технологии возделывания	90
<i>Иваненко Е.Н., Дроник А.А.</i> Эффективность применения некорневых подкормок на яблоне в аридных условиях	95
<i>Бондаренко А.Н., Костыренко О.В., Коротенков С.В., Петров Е.Н.</i> Урожайность различных сортов тыквы в зависимости от вариантов листовой обработки и уровня минерального питания в условиях капельного способа полива Астраханской области	100
<b>ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ</b>	
<i>Маркова Д.С., Байзульдинов С.З., Калюжный И.И., Алехин Ю.Н.</i> Гематологические параметры у коров при метаболических нарушениях в период адаптации	106
<i>Самбуров Н.В., Астахова Н.И., Лебедев Е.Я.</i> Сравнительная характеристика голштинских коров разной линейной принадлежности	111
<i>Сеин О.Б., Черников Д.П.</i> Влияние пробиотического препарата «Муцинол» на физиолого-биохимический статус свиней	115
<i>Коломийцев С.М., Толкачёв В.А., Бледнов А.И.</i> Видовая структура и инцидентность регистрации хирургических болезней дистальной части конечностей у коров	118
<i>Эверстова Е.А., Коломийцев С.М., Толкачёв В.А.</i> Гематологический и биохимический статусы кошек после овариоэктомии различными операционными доступами	124
<i>Сафина Н.Ю.</i> Характеристика биологической эффективности и полноценности молочной продуктивности голштинских коров-первотелок с разными генотипами лептина (LEP)	131
<i>Денисенко Л.И., Шипилов В.В.</i> Проблема низкого содержания каротина в сыворотке крови крупного рогатого скота в хозяйствах Воронежской области	133
<i>Рыжкова Г.Ф., Евглевский А.А., Евглевская Е.П., Миненков Н.А.</i> Перераспределение электролитов между эритроцитами и плазмой крови коров при нарушении кислотно-щелочного равновесия (ацидоз рубца)	136
<i>Мясоедов Ю.М.</i> Изучение различных способов сенсibilизации морских свинок микобактериями <i>M. avium</i> для оценки иммунобиологических параметров ППД туберкулинов	140

## ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

<i>Нестерович Э.О., Бышов Н.В., Борычев С.Н., Костенко М. Ю., Рембалович Г.К.</i> Экспериментальное обоснование параметров подпружиненного лемеха картофелеуборочной машины	144
---	-----

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Михилев А.В.</i> Пути развития АПК Российской Федерации в меняющихся экономических и климатических условиях	149
<i>Векленко В.И., Кульчикова Ж.Т.</i> Сущность эффективности использования земельных ресурсов	151
<i>Золотарева Е.Л.</i> Международная торговля продовольствием: тенденции, проблемы, прогнозы	158
<i>Сергеев П.В., Бредихин В.В., Положенцева Ю.С.</i> Управление инновационным развитием аграрных регионов на основе программно – целевого подхода	162
<i>Гранкин В.Ф., Удовикова А.А., Марченкова И.Н.</i> Инновационный подход к росту конкурентных преимуществ предприятия	167
<i>Чернякова И.С.</i> Оценка состояния и тенденции развития мясоперерабатывающей отрасли АПК Луганской области	173
<i>Клевцов С. М., Клевцова М.Г., Еременко О.В.</i> Использование метода Черчмена-Акоффа при реализации процессов менеджмента организации на основе результатов маркетингового исследования	178
<i>Малахова С.В., Малахов А.В., Асеева А.А.</i> Корреляционно-регрессионное моделирование в оценке эффективности управления земельными ресурсами Курской области	185
<i>Югов Е.А.</i> Проблемы воспроизводства трудовых ресурсов сельской местности	191
<i>Ильин А.Е.</i> Уровень занятости в сельском хозяйстве региона	198

## CONTENT

### AGRONOMY

<i>Gostev A.V., Pykhtin I.G.</i> On the issue of the proper understanding of resource-saving in agro-technologies	6
<i>Pankova T.I., Masuyutenko N.P., Koltysheva E.V.</i> Possibilities for soil fertility modeling based on information-logical analysis	8
<i>Zasorina E.V., Gusakov N.V.</i> Features of application of biological products on varieties of winter triticale in the Central Chernozem Region	16
<i>Gavrin D.S., Bartenev I.I.</i> Application of foliar dressing in seed production of sugar beet hybrids	21
<i>Mitrokhina O.A., Karaulova L.N.</i> Foliar top dressing as an element of new generation of agricultural technologies and their influence on the productivity of crops in adaptive landscape agriculture	28
<i>Dolya Y.A., Zaremuk R.S.</i> The possibilities of modern biological accounting of the productivity of cherry trees	32
<i>Guseynova B.M., Daudova T.I.</i> Influence of varietal features and natural factors of the areas of cultivation of apricots on the biochemical complex of their fruits	38
<i>Afonchenko N.V., Glazunov G.P.</i> Phytocenotic assessment of the weediness of crops as an element of the database of the natural resource potential of the agrolandscape	45
<i>Epifantsev V.V., Zakharova T.V.</i> Effectiveness of fertilizers and growth stimulators on eggplant plantings in the Priamurye region	48
<i>Kotsareva N.V., Shabetya O.N., Orekhovskaya T.A.</i> Effect of presowing seed treatment on the structure of the onion harvest	54
<i>Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V.</i> Influence of growth regulators on productivity and quality of cucumber ( <i>Cucumis Sativus L</i> ) in open ground	58
<i>Kostenko G.A.</i> New hybrid of cabbage Dmitrovsky F1 with high potential for productivity	62
<i>Gurin A.G., Nikitina O.V.</i> The level of illumination of the apple tree crown and its influence on the quality of the fruit, depending on the height of the tree	65
<i>Kuzichev O.B., Sorokopudov V.N.</i> The results of a long-term study of the seed production of the hybrid gladiolus ( <i>Gladiolus hybridus Hort.</i> ) With artificial crossing	68
<i>Fedorova V.A., Mukhortova T.V., Myagkova Ye.G.</i> The use of land after drip irrigation for the cultivation of spring barley in semi-desert conditions of the Northern Caspian	70
<i>Shkodina E.P.</i> The influence of microbiological preparations on the yield of goatskin in the eastern	75
<i>Kotyak P.A., Voronin A.N.</i> Influence of agrotechnical methods on the phytosanitary condition of spring barley crops	79
<i>Razin A.F., Borisov V.A., Ivanova M.I., Taktarova S.V., Razin O.A.</i> Principal aspects of the development of organic vegetable production in the Russian Federation	82
<i>Deriglazova G.M.</i> Effective use of the natural potential of agrolandscapes in the Russian vegetable sector	86
<i>Guchanov S.A., Melnikova O.V., Torikov V.E.</i> Yield and quality of triticale winter grain, depending on the elements of cultivation technology	90
<i>Ivanenko E.N., Dronik A.A.</i> Efficiency of application of foliar top dressing on apple in arid conditions	95
<i>Bondarenko A.N., Kostyrenko O.V., Korotnikov S.V., Petrov E.N.</i> Yields of different pumpkin varieties depending on the options for sheet processing and the level of mineral nutrition in the conditions of the drip irrigation method of the Astrakhan region	100

## VETERINARY AND ZOTECHNICS

<i>Markova D.S., Baizul'dinov S.Z., Kalyuzhny I.I., Alekhin Yu.N.</i> Hematologic parameters in cows during metabolic disturbances in the period of adaptation	106
<i>Samburov N.V., Astakhova N.I., Lebedko E.Ya.</i> Comparative characteristics of Holstein cows of different linear affiliation	111
<i>Sein O.B., Chernikov D.P.</i> Influence of the probiotic preparation "Mucinol" on the physiological and biochemical status of pigs	115
<i>Kolomiytsev S.M., Tolkachev V.A., Blednov A.I.</i> Species structure and incidence of registration of surgical diseases of distal limbs in cows	118
<i>Everstova E.A., Kolomiytsev S.M., Tolkachev V.A.</i> Hematological and biochemical status of cats after ovariectomy with various operational accesses	124
<i>Safina N.Yu.</i> Characteristics of the biological effectiveness and usefulness of the dairy productivity of the Holstein cows-heifers with different leptin genotypes (LEP)	131
<i>Denisenko L.I., Shipilov V.V.</i> The problem of low carotene content in the serum of cattle in the farms of the Voronezh region	133
<i>Ryzhkova G.F., Evglevsky A.A., Evglevskaya E.P., Minenkov N.A.</i> Redistribution of electrolytes between erythrocytes and blood plasma of cows in violation of acid-base balance (rumen acidosis)	136
<i>Myasoyedov Yu.M.</i> Study of various ways of guinea pig sensitization with <i>M. avium</i> mycobacteria for evaluation of immunobiological parameters of PPD tuberculin	140

## PROCESSES AND MACHINES OF AGROINEERING SYSTEMS

<i>Nesterovich E.O., Byshov N.V., Borychev S.N., Kostenko M.Yu., Rembalovich G.K.</i> Experimental substantiation of parameters of the spring-loaded share of the potato harvesting machine	144
---	-----

## ECONOMIC SCIENCES

<i>Mikhilev A.V.</i> Ways of development of the agro-industrial complex of the Russian Federation in the changing economic and climatic conditions	149
<i>Veklenko V.I., Kulchikova Zh.T.</i> Essence of land use efficiency	151
<i>Zolotareva E.L.</i> International trade in food: trends, problems, forecasts	158
<i>Sergeev PV, Bredikhin VV, Polozhentseva Yu.S.</i> Management of Innovative Development of Agrarian Regions on the Basis of a Program-Targeted Approach	162
<i>Grankin V.F., Udovikova A.A., Marchenkova I.N.</i> Innovative approach to growth of competitive advantages of the enterprise	167
<i>Chernyakova I.S.</i> Evaluation of status and development trends of meat processing industry of APK of Luhansk region	173
<i>Klevtsov S.M., Klevtsova M.G., Eremenko O.V.</i> The use of the Cherkmen-Akoff method in the implementation of the organization's management processes based on the results of the marketing research	178
<i>Malakhova S.V., Malakhov A.V., Aseeva A.A.</i> Correlation-regression modeling in the assessment of the effectiveness of land management in the Kursk region	175
<i>Yugov E.A.</i> Problems of reproduction of rural labor resources	191
<i>Ilin A.E.</i> Level of employment in agriculture in the region	198

УДК 631.58

## К ВОПРОСУ О ПРАВИЛЬНОМ ПОНИМАНИИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В АГРОТЕХНОЛОГИЯХ

ГОСТЕВ А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, врио директора ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии.

ПЫХТИН И.Г.,

доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник.

**Реферат.** Ресурсосбережение довольно емкое понятие, включающее в себя вопросы сохранения и повышения плодородия почв за счет внесения органических и минеральных удобрений, посева сидеральных культур, проведения известкования и сбережения материальных ресурсов в рамках технологий выращивания сельскохозяйственных культур, начиная с посева и заканчивая хранением и переработкой полученной продукции. Причем возможны случаи, когда технологии слагаются как из энергосберегающих, так и затратных агроприемов, что обуславливает наличие множества вариантов, когда общая оценка степени ресурсосбережения таких технологий весьма затруднительна. Вопрос усложняется еще и тем, что многие современные ресурсосберегающие приемы по уходу за растениями подразумевают под собой приобретение дорогостоящей сельскохозяйственной техники и препаратов, что в конечном счете повышает затраты на единицу обрабатываемой площади. Выход из положения один – оценивать ресурсосбережение не в агротехнологиях, а в звеньях севооборотов, которые могут использовать как ресурсосберегающие агротехнологии, так и традиционные.

**Ключевые слова:** ресурсосбережение, агротехнология, агроприем, плодородие почвы, оценка.

## TOWARDS THE QUESTION OF CORRECT UNDERSTANDING RESOURCE SAVING IN AGRICULTURAL TECHNOLOGIES

GOSTEV A.V.,

candidate of agricultural sciences, director of VNI of agriculture and protection of soils from erosion.

PYKHTIN I.G.,

doctor of agricultural sciences, chief researcher.

**Essay.** Resource saving is a quite capacious notion including issues of soil fertility maintenance and increase by applying organic and mineral fertilizers, sowing green manure crops, liming and saving material resources within the framework of the technologies of crop cultivation beginning from sowing and finishing with storage and processing of the gained product. Moreover, there may be cases when technologies are composed with both resource saving and expedient practices which causes a variety of alternatives, when total evaluation of resource saving degree of such technologies is highly difficult. The problem also becomes complicated because most modern resource saving practices for care of crops imply the purchase of expensive agricultural machinery and preparations, which in the end increases expenditures per unit of the cultivated area. The way out of the situation is to assess resource saving not in technologies but in crop rotation links which can use both resource saving and conventional agrotechnologies.

**Keywords:** resource saving, agrotechnology, agricultural practice, soil fertility, evaluation.

**Введение.** В последние годы в сельскохозяйственной литературе все больше внимания уделяется вопросам ресурсосбережения применительно к разным условиям технологий возделывания культур.

В имеющемся понимании [1] под ресурсосбережением подразумевается процесс эффективного использования материальных, трудовых, финансовых, энергетических, информационных и других ресурсов с целью обеспечения производства продукции с лучшими качественными показателями при минимальных совокупных затратах отдельных ресурсов и повышением экономической отдачи от каждой единицы.

Понимание это довольно емкое, затрагивающее все стороны использования современных технологий возделывания культур, начиная от плодородия почвы в севооборотах, способов обработки почвы, доз внесения удобрений, использования системы защиты растений от сорняков, и вредителей, с учетом биологических особенностей сортов выращиваемых культур, формирования оптимального соотношения машинно-тракторного парка, основных и оборотных фондов, высокой квалификации кадров, экономической эффективности.

Емкость проблемы дополняется еще и тем, что в современных статьях [2, 3] к ресурсосбережению отнесена необходимость поддержания эффективного плодородия почв, так как по замечанию Романенко А.А. на их опытном поле Краснодарского НИИ сельского хозяйства содержание гумуса в почве в 1875 г. составило 5,3 %, в 1928 г. – 5 %, в 1974 – 3,8 %, в 2000 – 3,4 % [2]. В таком плане в регионе никакого ресурсосбережения нет.

**Результаты исследования.** Необходимость поддержания высокого уровня плодородия почв связана не только с содержанием гумуса в почве, но и с вопросами известкования, посева сидеральных культур, внесения повышенных доз минеральных удобрений. Все эти мероприятия дороги, не всегда дают необходимой отдачи и никак не входят в систему ресурсосбережения [4, 5, 6].

Тем более, что в многочисленных публикациях Федоренко В.Ф. под общим названием «Ресурсосбережение в АПК» [1] повышение плодородия почв или даже ее сохранение не рассматривается, а к технологическим мероприятиям ресурсосбережения относятся:

- внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий с минимальными и нулевыми обработками;

- замена технологий выполнения работ новыми машинами, использование гербицидов;
- внедрение комбинированной техники;
- увеличение ширины захвата;
- рациональность агрегатирования;
- улучшение организационных мероприятий.

Как следует из публикации к технологическим мероприятиям относятся все без исключения приемы технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Причем исходя из обеспеченности хозяйств, отдельные из них могут считаться ресурсосберегающими, другие нет и, в целом, вопрос ресурсосбережения в применении к данной технологии не решается.

Простой пример. Поверхностная обработка под озимые дисками оценивается в 230 МДж/га, а в сумме с посевом зерновой сеялкой СЗ-3,6 – 440 МДж/га. В тоже время нулевой прямой посев в 390 МДж/га, а в сумме с последующим обязательным применением современных гербицидов в 730 МДж/га и, что в таком случае лучше, трудно представить.

Исходя из этих замечаний, ресурсосбережение должно складываться из двух частей: сбережения плодородия почвы в границах севооборота и непосредственно при применении технологии возделывания культуры.

Внесение органических и минеральных удобрений в больших дозах, проведение известкования, посев сидеральных культур – дорогостоящее мероприятие, затраты на которые надо делить на несколько культур из-за наличия последствий. Конечно из понятия ресурсосбережения можно опустить проблемы сохранения плодородия почв и оценку проводить по энергосоставляющим отдельным приемам, а в совокупности по коэффициенту энергетической эффективности (соотношению получаемой продукции в МДж к затраченной). Путь сложный, так как современный набор приемов может быть очень велик, включающий приобретение дорогостоящей импортной техники, затраты на которые доступны только агрохолдингам и крупным компаниям, возделывающим однотипные культуры на тысячах гектаров и совершенно не выгодных для мелких фермерских хозяйств с размерами площадей порядка тысячи гектаров.

Все же в плане ресурсосбережения можно остановиться на следующей тактике применения:

- применять оба способа в рамках севооборотов и отдельных культур, как это не покажется сложно;
- избегать размещения культур по нерациональным предшественникам;
- применять широкое варьирование способов обработки почвы, исходя из учета сложившихся условий;
- использовать последствие удобрений;
- применять систему защиты растений, исходя из порога экономической вредоносности;
- объективно относиться к способам уборки.

Ресурсосбережение надо решать в объеме применяемых систем земледелия, в плане повышения или сбережения плодородия почв, путем внесения органических

удобрений (например, с раскладкой используемых энергозатрат на 3-4 года) и применения известкования с раскладкой на 5-6 культур севооборота.

Применительно к технологиям выращивания сельскохозяйственных культур наиболее целесообразно использовать наиболее варьируемые звенья, как-то способы основной обработки почвы, дифференцированное применение удобрений культур, использование гербицидов и других средств защиты растений от вредителей и болезней по результатам учета экономической вредоносности, обоснования приобретения и использования современной сельскохозяйственной техники.

Надо иметь в виду и степень влияния взаимодействия отдельных звеньев. Общеизвестно, что применение удобрений и современных гербицидов способно свести к минимуму влияние фактора обработки почвы, что позволило сторонникам нулевой обработки вообще отказаться от основного способа. С другой стороны, это взаимодействие позволило производителям уменьшить значение севооборота, в частности сеять озимую пшеницу по ячменю, кукурузе на силос и даже сахарной свекле, несмотря на все возможные негативные последствия.

**Выводы.** Анализ отечественной литературы и собственных исследований позволяет предложить специалистам сельских хозяйств решать вопросы ресурсосбережения в границах севооборота, с тем, чтобы совместить необходимость сохранения и повышения плодородия почвы и применительно к технологиям отдельных культур использовать ресурсосберегающие подходы:

- определение способа основной обработки почвы, исходя из предшествующих под одну-две культуры севооборота;
- размещать культуры по рекомендованным предшественникам;
- использовать приемы повышения плодородия почвы, путем внесения органических удобрений в черных и занятых парах, с расчетом последствий их в 3-4 года;
- проводить посев сидеральных культур с расчетом экономической эффективности на одной культуре;
- использовать, при необходимости, известкование почв, с расчетом последствий на последующие 5-6 лет культур севооборота;
- использовать последствие удобрений под яровые после удобрения предшественников минеральным удобрением в больших дозах;
- использовать сложные комбинированные агрегаты зарубежного образца при обработке почвы, посева в условиях наличия определенных культур в объеме не менее 1000 гектаров.

Ресурсосбережение в таком плане дорогостоящее мероприятие, решать которое, по нашему мнению, надо с государственной поддержкой хозяйств на внесение навоза, известкование, посев сидеральных культур, не исключая конечно существующие способы поддержки на приобретение удобрений и пестицидов.

### Список использованных источников

1. Федоренко В.Ф. Ресурсосбережение в АПК. – М.: ФГБНУ «Росинформагротек», 2012.- 384 с.
2. Романенко А.А. Ресурсосбережение технологий – основа успешной реализации приоритетного научного проекта «Развитие АПК»: материалы научно-практической конференции. – М.: ФГБНУ «Росинформагротек», 2007. - С. 34-36.
3. Пыльпив А.М., Нестерова В.А. Необходимость применения ресурсосберегающих технологий в растениеводстве [Электронный ресурс] // Интернет журнал «Мир науки». – 2015. - № 1.
4. Методические рекомендации по топливно-энергетической оценке сельскохозяйственной техники, технологических процессов и технологий в растениеводстве. - М., 1989. - 59 с.

5. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2007. – С. 3-10.

6. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Изд-во КГСХА, 2005. – С. 3-7.

### List of sources used

1. Fedorenko V.F. Resource-saving in the agroindustrial complex. - Moscow: FGBNU "Rosinformagrotek", 2012. - 384 p.
  2. Romanenko A.A. Resource-saving technologies - the basis for the successful implementation of the priority scientific project "Development of the agro-industrial complex": materials of the scientific-practical conference. - Moscow: FGBNU "Rosinformagrotek", 2007. - P. 34-36.
  3. Pylypiv A.M., Nesterova V.A. Necessity of using resource-saving technologies in plant growing [Electronic resource] // Internet journal "The World of Science". - 2015. - No. 1.
  4. Methodical recommendations on the fuel and energy assessment of agricultural machinery, technological processes and technologies in crop production. - M., 1989. - 59 p.
  5. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovative development of Agriculture of Kursk Region // Regional Problems of increase of efficiency of agro-industrial Complex: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. – 2007. – P. 3-10.
  6. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Problems of modern crop production and ways of their solution in conditions of the Kursk Region // Problems of development of agriculture of the Central Chernozem Region: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. – Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2005. – P. 3-7.
- 

УДК 631.452:001.5

### ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ПАНКОВА Т.И.,

кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории агропочвоведения ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии», [pankova-ti@mail.ru](mailto:pankova-ti@mail.ru), тел. (4712) 531543.

МАСЮТЕНКО Н.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией агропочвоведения, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии», [vninp@kursknet.ru](mailto:vninp@kursknet.ru), тел. (4712) 536834.

КОЛТЫШЕВА Е.В.,

старший преподаватель кафедры гуманитарных, естественнонаучных и юридических дисциплин Курского института кооперации (филиал) АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», [elena.koltysheva.67@mail.ru](mailto:elena.koltysheva.67@mail.ru), тел.(4712) 513017.

**Реферат.** Объективной основой для разработки агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур и систем земледелия являются требования, предъявляемые культурными растениями к факторам внешней среды, среди которых почвенные условия занимают ведущее место.

Цель работы - рассмотрение возможности построения информационно-логических моделей плодородия чернозема типичного, отображающих зависимость продуктивности и урожайности ячменя и озимой пшеницы от важнейших показателей плодородия. Объектом моделирования явились почвенные условия формирования сельскохозяйственных культур в Курской области.

Моделирование изучаемой системы (почва-растение) было проведено в несколько этапов, которые представляли собой чередование количественного и качественного анализа информации, получаемой в ходе достижения поставленной цели.

На основе информационно-логического анализа в рамках анализируемой системы почва-растение нами выявлена и количественно оценена связь между урожаем, продуктивностью, качеством зерна ячменя и озимой пшеницы и основными показателями плодородия чернозема типичного. Это позволило построить модели плодородия, позволяющие прогнозировать уровни продуктивности, урожайности и качества зерна сельскохозяйственных культур на основе имеющихся данных по плодородию почвы.

Воспроизводимость разработанных информационно-логических моделей, т.е. процент отклонения данных, полученных при помощи теоретически разработанных моделей, от фактических полученных уровней культур, изменяется от 23 % до 30 %, что говорит об их надежности и адекватности. Анализ моделей показал, что один и тот же уровень продуктивности, или урожая, или качества зерна возможно получить при различных сочетаниях уровней показателей плодородия почвы. Необходимо учитывать, что с увеличением планируемой урожайности и качества зерна сельскохозяйственных культур требуется формирование заданных параметров свойств почвы.

**Ключевые слова:** информационно-логическая модель, коэффициент эффективности передачи информации, продуктивность, урожай, качество зерна, озимая пшеница, ячмень, чернозем типичный, показатели плодородия.

## OPPORTUNITIES OF SOIL FERTILITY MODELLING ON THE BASIS OF INFORMATION-LOGIC ANALYSIS

PANKOVA T.I.,

Candidate of Science (Biology), Researcher of the Laboratory of Agropedology, FSSI All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, pankova-ti@mail.ru, tel. (4712) 531543.

MASYUTENKO N.P.,

Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of the Laboratory of Agropedology, FSSI All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, vninp@kursknet.ru, tel. (4712) 536834.

KOLTYSHEVA E.V.,

Senior Teacher of the Chair of Humanitary Subjects, Natural Sciences and Juridical Subjects, Kursk Institute of Cooperatives (Branch), ANO HE «Belgorod University of Cooperatives, Economics and Law», elena.koltysheva.67@mail.ru, tel. (4712) 513017.

**Essay.** Demands made by crops on the factors of environment among which soil conditions take a leading place are an objective basis for the development of agricultural technologies of crop cultivation and farming systems.

The aim of the work was the consideration of the opportunity of constructing information-logical models of typical chernozem fertility which represent the dependence of the productivity and yield of barley and winter wheat on the most important fertility indicators. The subject of modelling are soil conditions of crop formation in Kursk Region.

Modelling of the studied system (soil-plant) was carried out in several stages which were the alternation of quantitative and qualitative analysis of information obtained in the course of achieving the object stated.

On the basis of information-logical analysis within the frames of the analyzed system “soil-plant” the authors revealed and quantitatively estimated the link between the yield, productivity, grain quality of barley and winter wheat and main indicators of typical chernozem fertility. That made it possible to construct fertility models allowing to predict the levels of productivity, yield and grain quality of crops on the basis of available data on soil fertility.

Replicability of the designed information-logical models, i.e. the percentage of the deviation of the data obtained with the help of theoretically developed models from actually obtained crop levels, varies from 23 % to 30 %, which shows their reliability and accuracy. The model analysis showed that one and the same level of productivity, or yield, or grain quality was possible to be obtained with different combinations of the levels of soil fertility indicators. It is necessary to take into account that with increasing planned yield and crop grain quality it is required to form the given parameters of soil properties.

**Key words:** information-logical model, coefficient of information transmission efficiency, productivity, yield, grain quality, winter wheat, barley, typical chernozem, fertility indicators.

**Введение.** Совершенствование систем земледелия на агроландшафтной основе сопряжено с поиском и обоснованием путей повышения устойчивости сельскохозяйственного производства, создания ресурсо- и энергоэкономных агротехнологий с учетом сезонных потоков энергии в системе почва-растение, улучшения качества получаемой продукции и более полной реализации средообразующего потенциала растений [1. – С. 3-7].

Агроценоз, в отличие от естественного ценоза, представляет систему с нарушенными обратными и укороченными трофическими связями. Понимание этих связей, их сочетаний, а также количественных характеристик природных экосистем позволяет моделировать процессы для оценки условий, производительности почвы и продуктивности растений. Необходимость учета влияния на продуктивность растений множества варьирующих факторов (биологических особенностей растений, почвенных, климатических, агротехнических, экономических и других факторов) приводит к необходимости развития системного подхода к управлению формированием урожая на основе моделирования [2. – С. 111-115].

Моделирование системы почва-растение в условиях полностью регулируемой агроэкосистемы дает возможность ускоренного количественного углубленного изучения связи процессов возделывания сельскохозяйственных растений с эдафическими факторами, обеспечивающими плодородие почвы. Количественная оценка влияния факторов плодородия почвы на произрастающие растения

представляет несомненный интерес как для целей агроландшафтного земледелия, так и для существенного вклада в совершенствование и развитие динамических математических моделей [1. – С. 3-7].

В понятие модели многие исследователи вкладывают различный смысл. Это может быть процесс, уравнение, синтез данных, отражающих реальность мира, технология и так далее. Например, по мнению В.В. Ефремова [3. – С. 78-84], модель плодородия почвы – это совокупность ее оптимальных свойств, способствующих рациональному функционированию внутрипочвенных режимов с целью получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, сохранения и повышения плодородия почвы. Т.Н. Кулаковская [4] отмечает, что модель в современном понимании – это математическое описание, доведенное до уровня программы, реализуемой на доступной электронно-вычислительной технике. В этом смысле модель высокоплодородной почвы призвана имитировать совокупность свойств почв в их динамичном состоянии и отражать возможные изменения под влиянием агропочвенных и климатических факторов.

Научные основы моделирования плодородия почв, вообще, и черноземов в частности, базируются на максимальном учете особенностей его режимов [5. – С. 42-50]. Эти режимы обуславливают способность почвы обеспечивать растения условиями, необходимыми для их роста и развития. Они обеспечивают высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, в том числе,

если находятся в оптимальных соотношениях в течение всего вегетационного периода. При моделировании плодородия почвы необходимо учитывать, что требования различных культурных растений к почвенным режимам неодинаковы [6. – С. 84-91; 7. – 191 с.]. Модели плодородия почв не следует понимать лишь в плане эдафической характеристики, независимой от возможностей произрастания и продуктивности растений. Модели плодородия почв должны соответствовать определенным сельскохозяйственным культурам или группам культур, т.е. быть моделями плодородия агроэкосистем [8. – С. 5-9; 9. – С. 160-164].

Реализация этой проблемы заслуживает особого внимания. Несмотря на известные успехи перехода от экспериментально-описательного уровня получаемых знаний к уровню теоретических обобщений и выявления количественных закономерностей, описывающих и прогнозирующих рост и развитие растений, динамику почвенного плодородия и другие взаимосвязанные процессы в системе почва - растение - атмосфера, тем не менее, нужно признать, что надежных адекватных математических моделей пока нет [1. – С. 3-7].

Модели плодородия должны отвечать следующим требованиям [10. – С. 37-43]:

1. Информативность самого показателя. Показатель можно считать информативным, если от него зависит продуктивность и/или качество продукции определенных сельскохозяйственных культур.

2. Комплексные статические модели продуктивности и качества продукции должны позволять сравнивать продуктивность (качество продукции) разных почвенных покровов, выявлять факторы, лимитирующие повышение продуктивности и качества продукции для конкретного почвенного покрова, и быть адекватными и значимыми в статистическом смысле.

3. Модели процессов должны, по крайней мере, давать возможность прогнозировать процесс во времени.

4. Главные требования к моделям управления плодородием – их реализуемость и экономическая эффективность.

Всем этим требованиям, по нашему мнению, отвечают модели плодородия, разработанные на основе информационно-логического анализа. Достоинством этого метода анализа является то, что он имеет менее жесткие требования к выборке и позволяет оценивать эмпирические распределения любой сложности, не требуя их соответствия какому-либо теоретическому закону [11. – С. 77-84]. Следует отметить, что при исследовании зависимостей между какими-либо величинами такой анализ, как корреляция, имеет ограниченные возможности, так как требуется соблюдение линейной формы зависимости во всей области определения каждой переменной. Информационно-логический анализ для установления формы и тесноты связи является более универсальным. Основой для него является метод, опирающийся на теорию информации. Положения теории информации обеспечивают количественную оценку зависимости изучаемого явления от набора входящих в анализ факторов. Здесь определяется мера зависимости, как от каждого фактора, так и от совместного их действия. Поэтому есть возможность выделить главные и второстепенные факторы.

Цель нашей работы заключалась в том, чтобы рассмотреть возможности построения информационно-логических моделей плодородия чернозема типичного, отображающие зависимость ячменя и озимой пшеницы от показателей его плодородия.

Объектом моделирования явились почвенные условия формирования сельскохозяйственных культур в Курской области и урожайность, продуктивность, качество зерна ячменя и озимой пшеницы.

Материал и методика исследования. Моделирование изучаемой системы (почва-растение) было проведено в несколько этапов.

*Первый этап* моделирования заключался в планировании и проведении полевых и лабораторных исследований.

Исследования проводили на территории многофакторного полевого опыта ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (Курская область, Медвенский район) на черноземе типичном тяжелосуглинистом. Для изучения и оценки взаимосвязи показателей почвенного плодородия с продуктивностью, урожаем и качеством зерна ячменя и озимой пшеницы в период вегетации растений на посевах ячменя и озимой пшеницы рендомизированным методом были намечены по 30 площадок (1 м<sup>2</sup>). В период уборки урожая ячменя и озимой пшеницы на площадках отбирали образцы почвы из слоя 0-30 см. Отбор и анализ почвенных образцов проводились согласно существующим методам, принятым в полевых и лабораторных исследованиях по почвоведению и общему земледелию.

В почвенных образцах определяли:

А. Физико-химические свойства [12]:

1. рН водный и солевой вытяжки - потенциометрически.

2. Сумма обменно-поглощенных оснований Са<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> - объемным методом трилометрически.

Б. Агрохимические свойства:

1. Нитратный и аммонийный азот - фотоколориметрическим методом с дисульфобензольной кислотой и реактивом Несслера, соответственно.

2. Подвижные фосфор и калий - по методу Чирикова в модификации Вишневецкого.

В. Показатели гумусного состояния почвы:

1. Содержание общего гумуса - по методу Тюрина в модификации Никитина со спектрофотометрическим окончанием по Орлову и Гриндель [13. - С. 101-106].

2. Количественный и качественный состав подвижных гумусовых веществ, извлекаемых 0,1 н. раствором NaOH из недекальцинированных почв черноземного типа, - по методу Тюрина в модификации Почвенного института им. В.В. Докучаева [14. - С. 58].

3. Негумифицированное органическое вещество - буровым методом с последующим отмыванием на ситах [15. - С. 336].

Г. Агрофизические свойства [16. - С. 415]:

1. Плотность почвы - буром по методу Качинского.

2. Структурно-агрегатный анализ (мокрое и сухое просеивание) - по методу Саввинова.

**Результаты исследования.** *Вторым этапом* моделирования являлся количественный и качественный анализ полученной исходной информации с целью выявления и вычленения тех почвенных факторов, которые оказывают наибольшее влияние на сельскохозяйственные растения и дальнейшего включения их в разрабатываемые модели.

Полученные данные были обработаны информационно-логическим анализом [17. - С. 103-121], в основу которого положены представления об измеримости информации, передаваемой изучаемому явлению как от одного параметра, так и от их совокупности.

Коэффициент эффективности передачи информации (Кэ) характеризует степень связи явления с фактором (па-

раметром) и показывает значимость параметра для данного явления. При помощи Кэ можно установить степень влияния каждого параметра на изучаемое явление и расположить их в строгой последовательности относительно друг друга.

В информационно-логическом анализе зависимость между параметрами чернозема типичного можно описать функциями многозначной логики [17. - С. 103-121]. В сложных логических функциях от нескольких аргументов (параметров) большое значение имеет логический характер связи между аргументами и положение их относительно друг друга. Выделяют четыре логических функции: дизъюнкция, конъюнкция, нелинейного произведения, равнозначности [17. - С. 103-121].

Логическая функция дизъюнкция  $A=B \vee C$  означает, что значение функции А равно максимальному значению одного из аргументов. Для нее характерно, что минимальная информативность соответствует рангу параметра с направлением связи в область наименьшего значения явления (функции), максимальная информативность – в область наибольшего значения явления (функции).

Логическая функция конъюнкция  $A=B \wedge C$  означает, что значение функции А равно минимальному значению любого аргумента. Для нее характерно, что минимальная информативность соответствует рангу параметра с направлением связи в область наибольшего значения явления (функции) и наоборот.

Линейное произведение  $A=B \boxtimes C$  показывает, что значение функции есть среднеарифметическое из суммы аргументов. Для данной логической функции характерно, что состоянию наименьшей информативности соответствует направление связи (специфичность) в область средних ранговых значений функции (явления), а максимальная информативность наблюдается у состояний, связь от которых направлена к минимальному или максимальному ранговому значению.

Иногда встречается логическая функция равнозначности (коммутативного или некоммутативного умножения):  $A=B \sim C$ . При взаимодействии параметров по логической форме равнозначности в частных каналах вообще не обнаруживается информация.

Положения аргументов относительно друг друга определяют по значению коэффициента эффективности передачи информации [17. - С. 103-121]. Связь оценивали по следующей шкале [18. - С. 92-96; 19. - С. 21]: коэффициент эффективности передачи информации (Кэ) > 0,25 –

связь очень высокая; 0,16 - 0,25 - связь высокая (тесная); 0,08 – 0,15 – связь средняя; <0,08 – связь слабая (низкая).

Естественно, чтобы разработать модели, в которых были бы учтены все изученные показатели плодородия, невозможно. Поэтому в создаваемые информационно-логические модели нами были включены только те показатели, которые имеют наибольшее значение Т и Кэ, то есть наиболее тесно связанные с урожайностью, продуктивностью и качеством зерна сельскохозяйственных культур и информативные. Кроме того, для оптимизации применения таких моделей количество использованных показателей плодородия почвы было сокращено до 7, что обеспечило большую возможность использования моделей и повысило их надежность.

Исследованиями установлено, что на продуктивность ячменя из 24 определяемых показателей плодородия – 5 параметров оказывают очень высокое влияние: лабильные гумусовые вещества (ЛГВ), лабильные гуминовые кислоты (ЛГК), содержание обменного кальция ( $Ca^{2+}$ ), степень гумификации ЛГВ ( $C_{лгк}/C_{лгв}$ ), качественный состав ЛГВ ( $C_{лгк}/C_{лфк}$ ). Коэффициенты эффективности передачи информации (Кэ) изменяются от 0,35 до 0,28. Высокая теснота связи отмечена между продуктивностью ячменя и значением средневзвешенного диаметра сухих агрегатов (Дс), значением кислотности водного почвенного раствора (рНв), содержанием в почве подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) и азота аммонийного ( $N_{ам}$ ) (Кэ изменяются от 0,23 до 0,17). Теснота связи остальных параметров плодородия почвы с продуктивностью ячменя ниже и оценивается как средняя и низкая (Кэ = 0,15–0,01). Характер связи указанных показателей разнообразен и представлен в таблице 1.

Влияние показателей плодородия почвы на урожай ячменя несколько иное, чем на продуктивность (таблица 2). Установлено, что наибольшее влияние оказывают следующие пять показателей, что составляет 20,8 % от всех рассмотренных показателей: ЛГК,  $C_{лгк}/C_{лгв}$ , значение критерия водопрочности почвенных агрегатов ( $K_{WA}$ ), значение кислотности почвы солевого раствора (рНс),  $Ca^{2+}$  (Кэ = 0,34 – 0,27). Влияние рНв,  $C_{лгк}/C_{лфк}$ , ЛГВ,  $P_2O_5$  – ниже (Кэ = 0,22–0,17). Влияние остальных показателей плодородия на урожай ячменя незначительно. Связь с урожаем ячменя параметров гумусного состояния, а также подвижного  $P_2O_5$ , значений коэффициента структурности при мокром просеивании (Км), значений средневзвешенного диаметра сухих (Дс) и водоустойчивых (Дв) агрегатов – прямая, значений рНс, рНв, обменных  $Ca^{2+}$  и суммы обменных оснований  $Ca^{2+} + Mg^{2+}$  – обратная.

Таблица 1 - Оценка и характер связи между продуктивностью ячменя и некоторыми показателями плодородия чернозема типичного

Показатель плодородия	Продуктивность ячменя		
	Т, бит	Кэ	Характер связи
ЛГВ	0,46	0,35	∨
ЛГК	0,33	0,34	∨
$Ca^{2+}$	0,56	0,31	⊠
$C_{лгк}/C_{лгв}$	0,44	0,32	∨
$C_{лгк}/C_{лфк}$	0,44	0,28	∨
Дс	0,34	0,23	⊠
рНв	0,33	0,22	^
$P_2O_5$	0,28	0,20	⊠
Нам	0,23	0,17	∨
рНс	0,19	0,15	^

Условные обозначения:

Т - количество информации;

Кэ – коэффициент эффективности передачи информации;

характер связи: ∨ дизъюнкция (прямая); ^ - конъюнкция (обратная); ⊠ - логическая функция нелинейного произведения (нелинейное распределение).

## АГРОНОМИЯ

Качество зерна определяется, в первую очередь, содержанием в нем белка. По нашим данным, на содержание белка в зерне ячменя (таблица 3) наибольшее влияние оказывают следующие показатели плодородия чернозема типичного: азота нитратного (Nнит), рНв, гумуса (Г), Нам. Кэ изменяются от 0,29 до 0,16. Таким образом, накопление белка в зерне зависит от содержания в почве различных форм азота, и в первую очередь – нитратного. Во всех случаях связь относится к логической функции нелинейного произведения. Прямая связь отмечена со значениями рНв и рНс. Из физических свойств почвы только содержание водоустойчивых агрегатов (WA) имеют высокую и среднюю связь нелинейного произведения с рассматриваемым показателем качества зерна (Кэ=0,19-0,08).

Естественно, у озимой пшеницы, в отличие от ячменя, другие требования к почвенным условиям, поэтому и взаимосвязь почвенных показателей плодородия с этой сельскохозяйственной культурой несколько иная.

В условиях опыта на продуктивность озимой пшеницы из 24 изученных показателей плодородия почвы существенное влияние оказывали 11, что составило 45,8 % (таблица 4). При этом очень высокая связь продуктивности озимой пшеницы была обнаружена с содержанием ЛГВ, Г, обменных  $Ca^{2+} + Mg^{2+}$  и  $Ca^{2+}$ , рНс (Кэ = 0,39-0,21), высокая – с ЛГК, Дс, содержанием лабильных фульвокислот (ЛФК),  $C_{ЛГК}/C_{ЛГВ}$ , WA, целлюлозоразрушающая активность почвы (ЦА), Кэ изменяется от 0,24 до 0,16). Незначительно воздействуют на продуктивность значения Дв и содержание в почве Нам и обменного магния ( $Mg^{2+}$ ) (Кэ = 0,06-0,02). Связь продуктивности озимой пшеницы с содержанием в почве ЛГВ, ЛФК, значением ЦА – прямая, с содержанием обменных  $Ca^{2+} + Mg^{2+}$  и  $Ca^{2+}$ , значений рНс, Дс – обратная, во всех остальных случаях - логическая функция нелинейного произведения.

Таблица 2 - Оценка и характер связи между урожаем ячменя и показателями плодородия чернозема типичного

Показатель плодородия	Урожай ячменя		
	Т, бит	Кэ	Характер связи
ЛГК	0,33	0,34	∇
$C_{ЛГК}/C_{ЛГВ}$	0,44	0,32	∇
$K_{WA}$	0,40	0,31	∇
рНс	0,41	0,29	^
$Ca^{2+}$	0,48	0,27	^
рНв	0,32	0,22	^
$C_{ЛГК}/C_{ЛФК}$	0,33	0,21	∇
ЛГВ	0,30	0,20	∇
$P_2O_5$	0,24	0,17	∇
$Mg^{2+}$	0,26	0,14	☒

Примечание: Обозначения такие же, как в таблице 1.

Таблица 3 - Оценка и характер связи между содержанием в зерне ячменя белка (азота) и некоторыми показателями плодородия чернозема типичного

Показатель плодородия	Содержание в зерне белка (азота)		
	Т, бит	Кэ	Характер связи
ЛГК	0,51	0,52	☒
Nнит	0,41	0,28	☒
рНв	0,27	0,18	∇
Г	0,23	0,16	☒
Нам	0,22	0,16	☒
$Ca^{2+}$	0,21	0,15	☒
ЛФК	0,20	0,14	^
рНс	0,19	0,13	∇
$K_{WA}$	0,18	0,13	☒
ЛГВ	0,17	0,11	∇

Примечание: Обозначения такие же, как в таблице 1.

Таблица 4 - Оценка и характер связи между продуктивностью озимой пшеницы и некоторыми показателями плодородия чернозема типичного

Показатель плодородия	Продуктивность озимой пшеницы		
	Т, бит	Кэ	Характер связи
ЛГВ	0,59	0,39	∇
$Ca^{2+} + Mg^{2+}$	0,47	0,32	^
Г	0,51	0,32	☒
$Ca^{2+}$	0,47	0,32	^
рНс	0,39	0,26	^
ЛГК	0,38	0,24	☒
Дс	0,35	0,23	∇
ЛФК	0,32	0,22	∇
$C_{ЛГК}/C_{ЛГВ}$	0,30	0,20	☒
WA	0,26	0,17	☒
ЦА	0,25	0,16	∇

Примечание: Обозначения такие же, как в таблице 1.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 5 - Оценка и характер связи между урожаем озимой пшеницы и некоторыми показателями плодородия чернозема типичного

Показатель плодородия	Урожай озимой пшеницы		
	Т, бит	Кэ	Характер связи
ЛГВ	0,60	0,40	☒
pHc	0,44	0,29	☒
d	0,41	0,29	∇
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	0,36	0,24	☒
Ca <sup>2+</sup>	0,36	0,24	☒
ЛГК	0,38	0,24	☒
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,32	0,21	☒
Г	0,29	0,18	∇
ЛФК	0,16	0,11	∇
С <sub>лгк</sub> /С <sub>лгв</sub>	0,17	0,11	☒
Дс	0,25	0,17	☒

Примечание: Обозначения такие же, как в таблице 1.

Таблица 6 - Оценка и характер связи между качеством зерна озимой пшеницы и некоторыми показателями плодородия чернозема типичного

Показатель плодородия	Содержание в зерне клейковины			Показатели плодородия	Содержание в зерне белка		
	Т, бит	Кэ	Х.С.		Т, бит	Кэ	Х.С.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,66	0,43	∇	ЛГВ	0,56	0,37	∇
ЛГВ	0,48	0,32	☒	Дс	0,55	0,36	^
ЦА	0,42	0,27	∇	ЛГК	0,48	0,31	∇
Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	0,40	0,27	^	pHc	0,35	0,23	^
pHv	0,41	0,27	☒	Г	0,35	0,22	☒
ЛГК	0,41	0,26	∇	Ca <sup>2+</sup>	0,31	0,21	^
Дс	0,37	0,24	☒	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	0,31	0,21	^
Ca <sup>2+</sup>	0,34	0,23	^	С <sub>лгк</sub> /С <sub>лгв</sub>	0,29	0,20	∇
С <sub>лгк</sub> /С <sub>лгв</sub>	0,33	0,22	∇	ЦА	0,31	0,20	
Км	0,28	0,20	☒	К <sub>2</sub> O	0,30	0,19	☒
pHc	0,25	0,17	☒	Ннит	0,26	0,18	∇
К <sub>2</sub> O	0,27	0,17	∇	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,25	0,16	∇
WA	0,24	0,15	☒	WA	0,23	0,15	☒

Примечание: Обозначения такие же, как в таблице 1. Х.С. - характер связи.

Содержание ЛГВ, значения pHc, d (Кэ = 0,40-0,29) оказывали наибольшее влияние на урожай озимой пшеницы (таблица 5). Причем, связь с ЛГВ, pHc относится к логической функции нелинейного произведения, лишь связь с плотностью почвы (d) – прямая. Несколько ниже, но высокая связь урожая озимой пшеницы отмечена с содержанием ЛГК, обменных Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> и Ca<sup>2+</sup>, подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, гумуса (Г) и значениями Дс (Кэ = 0,25-0,17), низкая связь – со значением Кс, с содержанием в почве Ннит, значениями Дв, K<sub>wp</sub>, содержанием Нам, С<sub>лгк</sub>/С<sub>лгв</sub>, обменного магния (Mg<sup>2+</sup>) (Кэ=0,07-0,01), во всех остальных случаях (37,0 %) связь средняя (Кэ = 0,15-0,08). Отмечена прямая зависимость от содержания Г, ЛФК, Ннит, значений ЦА, С<sub>лгк</sub>/С<sub>лгв</sub>, обратная – от pHv, Нам. Таким образом, главными факторами, определяющими продуктивность и урожай озимой пшеницы в условиях опыта являются лабильные гумусовые вещества, лабильные гуминовые кислоты, общий гумус, а также параметры, определяющие кислотность почвенной среды.

Главное достоинство зерна пшеницы – содержание в нем большого количества белков, углеводов, жиров, минеральных и других веществ. Количество белков в зерне также изменяется под воздействием внешних условий. Недостаток белка снижает питательную ценность пшеницы, отражается на технологических свойствах зерна и создает большие трудности при его переработке. Нами установлена очень тесная и тесная связь содержания белка в зерне озимой пшеницы с 12 параметрами плодородия почвы (таблица 6). Так, связь очень высокая с содержанием ЛГВ, Дс, ЛГК (Кэ составляют 0,37-0,31), вы-

сокая – с значениями pHc, содержанием в почве Г, обменных Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> и Ca<sup>2+</sup>, значениями ЦА, С<sub>лгк</sub>/С<sub>лгв</sub>, с содержанием питательных элементов – подвижного калия (K<sub>2</sub>O), Ннит, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Кэ = 0,23-0,16). Отмечена прямая зависимость количества белка в зерне озимой пшеницы от содержания в почве ЛГВ, ЛГК, Ннит, подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ЛФК, значений ЦА, С<sub>лгк</sub>/С<sub>лгв</sub>, Слгк/Слгв, Кс, d и обратная – от Дс, pHc, обменных Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup> и Ca<sup>2+</sup>, Kwa, pHv.

Важнейший показатель хлебопекарных достоинств зерна озимой пшеницы – содержание клейковины. Нами установлено, что наибольшее значение для его накопления в зерне озимой пшеницы имеют содержание в почве подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ЛГВ, обменных Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>, значения pHv, ЦА, содержание в почве ЛГК. Кэ в данных случаях изменяются от 0,43 до 0,26.

Высокие значения Кэ(0,24-0,16) получены и для Дс, обменного Ca<sup>2+</sup>, соотношения С<sub>лгк</sub>/С<sub>лгв</sub>, Км, К<sub>2</sub>O, pHc. Таким образом, из всех изученных параметров плодородия почвы – 12 (50,0 %) имеют очень высокое и высокое значение для накопления клейковины озимой пшеницей. Следовательно, из всех параметров наибольшее влияние на накопление клейковины в зерне озимой пшеницы оказывает содержание в почве подвижных фосфатов, лабильных гумусовых веществ и влажность почвы в фазу молочно-восковой спелости зерна озимой пшеницы. Следует отметить, что связь различных форм азота в почве с содержанием клейковины в 4,3-21,5 раза ниже (Ннит (Кэ=0,10), Нам (Кэ = 0,02)), чем связь подвижных фосфатов (Кэ = 0,43). Связь содержания клейковины с подвижными фосфатами, ЦА, d, с отдельными показате-

телями гумусного состояния (ЛГК,  $C_{\text{лгк}}/C_{\text{лфк}}$ ) – прямая, с содержанием в почве обменных  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Ca}^{2+}$ , Дв, Нам – обратная.

Третий этап моделирования представляет собой построение и проверку адекватности моделей плодородия. Положения аргументов относительно друг друга определяли по значению коэффициента эффективности передачи информации по его убыванию. На первом месте по степени влияния на явление стоит аргумент с наибольшим значением Кэ, на втором – аргумент с меньшим значением Кэ и так далее. Если два аргумента со значительно различающимися значениями Кэ, то они друг от друга отделяются скобкой, если два аргумента с одинаковыми или близкими значениями коэффициентов, то скобкой они не разделяются. В соответствии с этим можно расположить параметры плодородия чернозема типичного, определяющие, например, продуктивность озимой пшеницы (П), опуская пока знаки логических операций и учитывая только параметры максимально связанные с продуктивностью, следующим образом:

$$P = \text{ЛГВ} (\text{Г} \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} (\text{pHc} \text{ЛГК} \text{Дс} \text{ЛФК}))$$

Анализ направлений связи в реальных каналах связи между продуктивностью озимой пшеницы и параметрами плодородия почвы позволяет предположить, что лабильные гумусовые вещества связаны с остальными параметрами по логической функции дизъюнкции; гумус – по логической функции нелинейного произведения; сумма обменных оснований  $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$  – по логической функции конъюнкции; pH солевого раствора – по конъюнкции; ЛГК – по функции нелинейного произведения; средневзвешенный диаметр сухих агрегатов – по конъюнкции. Тогда логические функции зависимости продуктивности озимой пшеницы от параметров почвенного плодородия будут иметь следующий вид:

$$P = \text{ЛГВ} (\text{Г} \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \wedge (\text{pHc} \wedge \text{ЛГК} \wedge \text{Дс} \wedge \text{ЛФК}))$$

Критерием адекватности, надежности моделей является их воспроизводимость, т.е. процент отклонения данных, полученных при помощи теоретически разработанных моделей, от фактических полученных уровней культур.

Информационно-логические модели зависимости продуктивности (П) и урожая (У) от основных параметров плодородия имеют следующий вид:

$$P = \text{ЛГВ} \vee \text{Ca}^{2+} \wedge (\text{Дс} \wedge \text{pHv} \wedge \text{P}_2\text{O}_5 \wedge \text{Nam})$$

$$U = \text{ЛГК} \vee (\text{pHc} \wedge (C_{\text{лгк}}/C_{\text{лфк}} \vee \text{ЛГВ} \vee (\text{P}_2\text{O}_5 \vee \text{Mg}^{2+})))$$

Оценка воспроизводимости этих моделей показала, что в обоих случаях в 70 % случаев отклонения теоретически рассчитанных уровней продуктивности и урожая от фактических равно 0, в 30 % случаев отклонение от 0 на 1 ранг. В целом, воспроизводимость представленных выше моделей составляет 30%, безошибочный прогноз – 70 %.

Информационно-логическая модель зависимости содержания белка (Б) в зерне ячменя от основных параметров плодородия имеет следующий вид:

$$B = \text{Nнит} \wedge (\text{pHv} \vee (\text{Г} \wedge \text{Nam} \wedge \text{Ca}^{2+} \wedge \text{ЛГК} \wedge \text{ЛФК}))$$

Оценка воспроизводимости данной модели показала, что в 67 % случаев отклонения теоретического уровня содержания белка от фактического равно 0, в 33 % случаев отклонение от 0. Воспроизводимость модели составила 33 %

Информационно-логическая модель зависимости продуктивности (П), озимой пшеницы от основных параметров плодородия имеет следующий вид:

$$P = \text{ЛГВ} \vee (\text{Г} \wedge \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \wedge (\text{pHc} \wedge \text{ЛГК} \wedge \text{Дс} \wedge \text{ЛФК}))$$

Оценка воспроизводимости модели зависимости продуктивности озимой пшеницы от показателей плодородия показала, что в 77 % случаев отклонения теоретического уровня от фактического равно 0, в 23 % случаев отклонение от 0. Воспроизводимость модели составляет 23 %, безошибочный прогноз – 77 %.

Информационно-логические модели зависимости урожая (У) и содержания белка (Б) в зерне озимой пшеницы от основных параметров плодородия имеют следующий вид:

$$U = \text{ЛГВ} \wedge (\text{pHc} \wedge \text{Дс} \vee \text{ЛГК} \wedge \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \wedge (\text{P}_2\text{O}_5 \wedge \text{Г}))$$

$$B = \text{ЛГВ} \vee \text{Дс} \wedge (\text{ЛГК} \vee (\text{pHc} \wedge \text{Г} \wedge \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \wedge \text{ЦА}))$$

Оценка воспроизводимости моделей зависимости урожая озимой пшеницы и содержания белка в ее зерне от показателей плодородия показала, что в 70 % случаев отклонения теоретически рассчитанных уровней от фактических равно 0, в 30 % случаев отклонение от 0 на 1 ранг. В целом, воспроизводимость моделей составляет 30 %, безошибочный прогноз – 70 %.

Информационно-логическая модель зависимости содержания клейковины (Кл) в зерне озимой пшеницы от основных параметров плодородия имеет следующий вид:

$$Kл = \text{P}_2\text{O}_5 \vee (\text{ЛГВ} \wedge (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \wedge \text{pHv} \wedge \text{ЦА} \vee \text{ЛГК} \vee \text{Дс}))$$

Проведенная проверка адекватности модели показала, что в 73,3 % случаев отклонения теоретического уровня содержания клейковины от фактического равно 0, в 26,7 % случаев отклонение от 0 на 1 ранг. Воспроизводимость модели составляет 26,7 %, безошибочный прогноз – 73,3 %.

Таким образом, проведенная проверка адекватности моделей показала, что их воспроизводимость, т.е. процент отклонения данных, полученных при помощи теоретически разработанных моделей, от фактических полученных уровней культур, изменяется от 23 % до 30 %, что говорит об их надежности и адекватности. Все приведенные формулы имеют высокий как безошибочный прогноз, так и с отклонением в 1 ранг, считающийся не принципиальным.

**Вывод.** Разработанные информационно-логические модели позволяют прогнозировать уровни продуктивности, урожая и качества зерна сельскохозяйственных культур в зависимости от значений показателей плодородия почвы. Анализ моделей показал, что один и тот же уровень продуктивности, или урожая, или качества зерна может быть получен при различных сочетаниях уровней показателей плодородия почвы. Это позволяет утверждать о возможности использования информационно-логического анализа и моделей, разработанных на его основе.

Однако необходимо учитывать, что разработанные информационно-логические модели плодородия справедливы для чернозема типичного Курской области. Очевидно, что на других почвах для этих же, и тем более, для других сельскохозяйственных культур модели плодородия будут другими. Но информационно-логический анализ, являясь, по нашему мнению, перспективным в этом отношении методом, делает возможным разрабатывать надежные и адекватные модели плодородия почв. Это позволит прогнозировать урожайность сельскохозяйственных растений в конкретных почвенных условиях и аргументировано подойти к разработке приемов повышения плодородия почв.

## Список использованных источников

1. Каштанов А.Н., Ермаков Е.И., Якушев В.П. Биологические и агрофизические основы моделирования экологически адаптивных почвенно-растительных систем в агроландшафтном земледелии // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1999. - № 3. – С. 3-7.
2. Ковалев В.П. Плотность сложения почвы и урожай // Почвоведение. - 1992. - № 11. - С. 111-115.
3. Ефремов В.В. Моделирование почвенного плодородия чернозема типичного // В кн.: Модели плодородия почв и методы их разработки: научные труды почвенного института им. Докучаева. - М., 1982. - С. 78-84.
4. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. - М.: Агропромиздат, 1990. - 218 с.
5. Чесняк Г.Я. Определение параметров свойств черноземов типичных мощных разного уровня плодородия // В кн.: Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв: научные труды почвенного института им. В.В. Докучаева. - М., 1980. - С. 42-50.
6. Носко Б.С., Чесняк Г.Я., Медведев В.В. Модель плодородия чернозема типичного мощного левобережной лесостепи УССР // В кн.: Модель плодородия почв и методы их разработки: Научные труды почвенного института им. В.В. Докучаева. - М., 1982. - С. 84-91.
7. Панкова Т.И. Параметры плодородия чернозема типичного в агроландшафте, их взаимосвязь и экологическая роль органического вещества почвы: дисс. ... на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. - Курск, 2002. – 191 с.
8. Шишов Л.Л. Модели плодородия агроэкосистем как важнейший компонент почвенно-экологических исследований в решении вопросов расширенного воспроизводства почвенного плодородия // В кн.: Модели плодородия почв и методы их разработки: научные труды почвенного институт имени В.В. Докучаева. - М., 1982. - С. 5-9.
9. Панкова Т.И. Информационно-логические модели плодородия чернозема типичного для ячменя и озимой пшеницы // В кн.: Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: сборник докладов научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», посвященной Международному году почв. – Курск, 2015. – С. 160-164.
10. Фрид А.С. Система моделей плодородия почв // Плодородие почв: проблемы исследования, модели: научные труды почвенного института им. Докучаева. - М., 1985. - С. 37-43.
11. Пивоварова Е.Г. Решение вопросов пространственной и временной вариации агрохимических свойств с помощью информационно-логического анализа // Агрохимия. – 2006. - № 8. - С.77-84.
12. Агрохимические методы исследования почв. - М.: Наука, 1975. - 656 с.
13. Никитин Б.А. Уточнение к методике определения гумуса в почве // Агрохимия. - 1983. - № 8. - С. 101-106.
14. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании в интенсивном окультивировании почв // ВАСХНИЛ. Почвенный институт им. В.В. Докучаева. - М., 1984. – С. 58.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1973. - 336 с.
16. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. - М.: Агропромиздат, 1986. - 415 с.
17. Пузаченко Ю.Г., Карпачевский Л.О., Взнуздаев Н.А. Возможности применения информационно-логического анализа при изучении почвы на примере ее влажности // Закономерности пространственного варьирования свойств почв и информационно-статистические методы их изучения. - М.: Наука, 1970. - С. 103-121.
18. Бурлакова Л.М. Комплексы параметров различных уровней почвенного плодородия и пути его управления в системе земледелия в Алтайском крае: тезисы докладов к конференции. - Барнаул, 1983. - С. 92-96.
19. Масютенко Н.П. Трансформация органического вещества в черноземных почвах ЦЧР и системы его воспроизводства. - М.: Россельхозакадемия, 2012. – 150 с.

## List of sources used

1. Kashtanov A.N., Ermakov E.I., Yakushev V.P. Biological and agrophysical fundamentals of modeling ecologically adaptive soil-plant systems in agro-landscape plowing // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 1999. - No. 3. - P. 3-7.
2. Kovalev V.P. Density of soil composition and yield // Pochvovedenie. - 1992. - No. 11. - P. 111-115.
3. Efremov V.V. Modeling of soil fertility of chernozem typical // In: Models of soil fertility and methods of their development: scientific works of the Soil Institute. Dokuchaev. - M., 1982. - P. 78-84.
4. Kulakovskaya T.N. Optimization of agrochemical system of soil nutrition of plants. - Moscow: Agropromizdat, 1990. - 218 p.
5. Chesnyak G.Ya. Determination of parameters of properties of chernozems of typical powerful different fertility levels. In: Theoretical foundations and methods for determining optimal parameters of soil properties: V.V. Dokuchaev. - M., 1980. - P. 42-50.
6. Nosko B.S., Chesnyak G.Ya., Medvedev V.V. Model of fertility of chernozem of a typical powerful left-bank forest-steppe of the USSR. In: The Model of Soil Fertility and Methods of Their Development: Scientific Works of the Soil Institute. V.V. Dokuchaev. - M., 1982. - P. 84-91.
7. Pankova T.I. Parameters of fertility of chernozem typical in the agrolandscape, their interrelation and the ecological role of the organic matter of the soil: diss. ... on the socisk. uch. Art. Cand. Biol. sciences. - Kursk, 2002. - 191 p.
8. Shishov L.L. Models of fertility of agroecosystems as the most important component of soil-ecological studies in solving the problems of extended reproduction of soil fertility // In: Models of Soil Fertility and Methods of Their Development: Scientific Works of Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev. - M., 1982. - P. 5-9.

9. Pankova T.I. Informational and logical models of fertility of chernozem typical for barley and winter wheat. In: Agroecological Problems of Soil Science and Agriculture: a collection of reports of the scientific and practical conference of the Kursk Branch of the Moscow Society of Soil Scientists named after V.V. Dokuchaev ", dedicated to the International Year of Soils. - Kursk, 2015. - P. 160-164.
10. Frid A.S. System of Soil Fertility Models // Soil Fertility: Research Problems, Models: Dokuchaev. - M., 1985. - P. 37-43.
11. Pivovarova E.G. Solving the problems of spatial and temporal variation of agrochemical properties with the help of information-logical analysis // Agrochemistry. - 2006. - No. 8. - P.77-84.
12. Agrochemical methods of soil investigation. - Moscow: Nauka, 1975. - 656 p.
13. Nikitin B.A. Refinement to the method of determination of humus in soil // Agrochemistry. - 1983. - No. 8. - P. 101-106.
14. Recommendations for studying the balance and transformation of organic matter in agricultural use in intensive soil cultivation, VASKhNIL. Soil Institute. V.V. Dokuchaev. - M., 1984. - P. 58.
15. Armor B.A. Methodology of field experience. - Moscow: Kolos, 1973. - 336 p.
16. Vadjunina A.F., Korchagina Z.A. Methods for studying the physical properties of soils. - Moscow: Agropromizdat, 1986. - 415 p.
17. Puzachenko Yu.G., Karpachevsky L.O., Vznuzdaev N.A. Possibilities of application of information-logic analysis in the study of soil on the example of its moisture // Regularities of spatial variation of soil properties and information-statistical methods of their study. - Moscow: Nauka, 1970. - P. 103-121.
18. Burlakova L.M. Complexes of parameters of various levels of soil fertility and ways of its management in the system of farming in the Altai Territory: abstracts of papers for the conference. - Barnaul, 1983. - P. 92-96.
19. Masyutenko N.P. Transformation of organic matter in chernozem soils of the Central Chernozem Region and its reproduction system. - Moscow: Rosselkho-zakademiya, 2012. - 150 p.

УДК 631.67:635.21

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА СОРТАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

ЗАСОРИНА Э.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: zasorinaelza@yandex.ru; тел. 89045234421.

ГУСАКОВ Н.В.,

аспирант кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи ФГБОУ ВО Курская ГСХА имени И.И. Иванова; e-mail: Nikita-markowo@mail.ru; тел. 89205988876.

**Реферат.** Тритикале – зерновая культура, созданная руками человека, представляющая собой гибрид ржи и пшеницы. Она имеет большую практическую ценность из-за высокой озерненности колоса, достаточного содержания в зерне белка (на 1,0-1,5 % выше, чем у пшеницы и на 3-4 %, чем у ржи) и его высокой переваримости (90,3 %).

Интерес к этой культуре возрастает во всем мире. В России созданы сорта тритикале кормового направления, как озимого, так и ярового типа. Преимущество тритикале перед пшеницей заключается в повышенной морозостойкости и устойчивости к целому ряду болезней.

В век биотехнологии определенный интерес вызывает применение биопрепаратов на сортах озимой тритикале. В задачу исследований входило испытание биопрепаратов Полистин, Стимулайф, Гумат ЭМ и Слокс эко Артемия в качестве некорневой подкормки в фазы «кущение» и «выход в трубку» на сортах озимой тритикале Кентавр, Корнет и Дон.

В ходе эксперимента в течение 3 лет было установлено, что на контроле максимальная биологическая урожайность была получена по сорту Корнет (5,3 т/га), затем по сорту Дон (5,2 т/га) и по сорту Кентавр (4,8 т/га). Прибавка от Полистина составила от 1,2 до 1,7 т/га или 25-33 %; от Стимулайфа 0,3-0,9 т/га или 6-17 %; от Гумат ЭМ – 2,2 – 3,4 т/га или 42-65 %; а от Слокса 0,9-2,6 т/га или 17-54 %.

Максимальные прибавки были получены от Гумат ЭМ для всех сортов. Для сорта Дон хороший показатель дал биопрепарат Полистин, а для сортов Кентавр и Корнет лучше применять ЭМ - препараты. Наименьший эффект получен для всех сортов от биопрепарата Стимулайф.

Экономически самые выгодные показатели получены по сорту Дон. Применение Гумат ЭМ и Полистина способствовало снижению себестоимости с 300 до 241 и 264 руб. за 1 ц зерна и росту уровня рентабельности с 133 до 191 и 165 %.

**Ключевые слова:** озимая тритикале, сорта, биопрепараты, урожайность, качество зерна.

## FEATURES OF THE APPLICATION OF BIOPREPARATIONS ON VARIETIES OF WINTER TRITICALE IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

ZASORINA E. V.

doctor of agricultural Sciences, Professor, Department of soil science, General-agriculture and plant growing of a name of Professor V. D. Flies of the Kursk state agricultural Academy; e-mail: zasorinaelza@yandex.ru; tel 89045234421

GUSAKOV N.V.

post-graduate student of the chair of soil science, General agriculture and plant growing IME-neither Professor V. D. Mukha of the Kursk state agricultural Academy named after I. Ivanov; e-mail: Nikita-markowo@mail.ru; tel 89205988876.

**Essay.** Triticale is a grain crop created by human hands, which is a hybrid of rye and wheat. Triticale has a great practical value because of the high ozone content of the ear, sufficient protein content in the grain (1.0-1.5% higher than in wheat and 3-4% than in rye) and its high digestibility (90,3 %).

Interest in this culture is growing all over the world. In Russia created varieties of fodder, both winter and spring type. The advantage of triticale over wheat is increased frost resistance and resistance to a number of diseases.

In the age of biotechnology, the use of bio-drugs on varieties of winter triticale is of some interest. The task of the research included testing of biological products of Palestin, Stimuli, Humate EM and Sloks eco Artemia as a foliar feeding in phase "tillering" and "exit pipes-ku" on varieties of winter triticale centaur, cornet and don.

During the experiment for 3 years it was found that the maximum biological yield was obtained by the variety cornet (5.3 t/ha), then by grade don (5.2 t/ha) and by grade centaur (4.8 t/ha). Arriving from the Polystyrene was from 1.2 to 1.7 t/ha or 25-33 %; from Stimulus 0.3-0.9 t/ha or 6-17 %; from Humate EM – 2.2 – 3.4 t/ha or 42-65 %; and from Sloks 0.9-2.6 t / ha or 17-54 %.

The maximum increases were obtained from Humate EM for all varieties. For varieties don a good indicator gave a biological product of Palestin, and varieties of the centaur and the cornet is better to use EM - products. The smallest effect is obtained for all varieties from of a biological product Stimuli.

Economically the best indicators for grade don. The use of Humate EM and Palestine contributed to the cost reduction from 300 to 241 and 264 rubles. per 1 kg of grain growth and level of profitability from 133 to 191, and 165 %.

**Keywords:** winter triticale, varieties, biopreparations, yield, grain quality.

**Введение.** Тритикале - новая зерновая культура, представляющая собой гибрид пшеницы и ржи, полученная путем селекции их хромосомных комплексов. Своевременность создания этой культуры обусловлена ростом населения земного шара и увеличением потребности в высококачественных и высокопродуктивных источниках белка. Таким ценным потенциальным источником является тритикале [1].

Тритикале относится к семейству амфидиплоидов, культивируется как в яровой, так и в озимой форме. Она характеризуется высокой урожайностью зерна и зеленой массы, превышающей эти показатели у пшеницы и ржи.

Тритикале превосходит пшеницу и рожь по количеству общего азота в зерне и белка (его содержание на 1,0-1,5 % выше, чем у пшеницы, и на 3,0-4,0 %, чем у ржи). Естественно, что по некоторым свойствам новая культура уступает пшенице, ниже качество клейковины и хуже хлебопекарные свойства. При выпечке хлеб из тритикале имеет меньший объем, большую расплываемость и пониженную пористость мякиша. В настоящее время выведены новые перспективные сорта озимой тритикале донской и краснодарской селекции (Дон, Корнет, Кентавр, Зимогор, Бард, Валентин, Союз) с лучшими характеристиками [2, 3, 4].

В России в последнее время наблюдаются аномалии климата. Центральное Черноземье уже является зоной рискованного земледелия (образование ледяной корки, возвратные заморозки в апреле и мае, уменьшение осадков в критические периоды вегетации растений). В подобных ситуациях становится особенно явным преимущество новых гексаплоидных сортов тритикале, воплотивших в своем геноме высочайшую экологическую пластичность озимой ржи [5].

Длина вегетационного периода у большинства сортов озимой тритикале колеблется от 265 до 275 дней, созревают они на 8-12 дней позже озимой пшеницы. Озимая тритикале обладает комплексным иммунитетом к грибным и вирусным заболеваниям, в связи с чем, зерно перед посевом не протравливают. Одним из недостатков трити-

кале является способность к прорастанию зерна на корню, особенно в годы с теплой дождливой погодой в период созревания зерна. Такое зерно имеет пониженную выполненность и всхожесть. Биомасса растений тритикале, особенно кормовых сортов, по сравнению с рожью нарастает медленнее и дольше не грубеет, период ее использования более продолжительный. По кормовым достоинствам зеленая масса не уступает другим зерновым культурам. Она содержит близкое к показателям пшеницы и ржи количество белков. Однако качество протеина у тритикале более высокое, так как в нем содержится больше белкового азота и незаменимых аминокислот. Она превосходит рожь и пшеницу по содержанию каротиноидов и сахаров, что обеспечивает лучшую поедаемость. Тритикале имеет меньше клетчатки, чем рожь, особенно в последние сроки уборки на зеленый корм.

По мнению В.Н. Горбунова: «... не менее значим и достигнутый уровень потенциальной продуктивности зерновых сортов тритикале, доставшийся в наследство от озимой мягкой пшеницы. Большинство новых сортов имеют реализованную урожайность в условиях сортоучастков, равную 10,0 – 11,3 т/га зерна» [6].

Новая культура неприхотлива к почвам и отзывчива на внесение минеральных удобрений и особенно биологических препаратов, способствующих повышению урожайности. Биопрепараты пока очень мало применялись на тритикале. Интерес представляет использование ЭМ - препаратов (Байкал ЭМ-1) на сорте озимой тритикале Виктор. Д. Сануси провел исследование при разбавлении исходного препарата в 1000, 500 и 100 раз. Наибольший эффект был получен при разбавлении 1:100. Прибавка урожая составила 21,7 % по отношению к контролю и 18 % по отношению к обработке водой [7].

По данным И.Ю. Каневской [8] и Ю.Ю. Третьяковой [9] «применение биопрепарата Планриз для обработки семян озимой тритикале сортов Гермес, Антей и Стрельна повысило урожайность зерна до 4,2 -5,0 т/га (прибавка 6,0 ц/га или 20,3 %)».

Тисленко Е.А. [10] применяла в условиях Тверской области препараты Планриз и Агат-25 для обработки семян озимой тритикале сорта Немчиновский 56 и получила урожайность зерна до 5,3 т/га (прибавка 41,9 % от Агата-25 и 25,5 % от Планриза).

Исследования по применению биопрепаратов мы проводили в ФГБНУ Курский НИИ АПП в 2014-2015 - 2016-1017 гг. на сортах озимой тритикале: Кентавр, Корнет и Дон.

**Цель исследований** - испытать биопрепараты Полистин, Стимулайф, Гумат ЭМ, Слокс эко Артемия на сортах озимой тритикале.

**Задачи исследований:**

1. Изучить влияние биопрепаратов на продуктивность сортов озимой тритикале.
2. Проанализировать влияние биопрепаратов на полевые качества семян сортов озимой тритикале.
3. Показать экономическую эффективность данных приемов.

**Схема опыта:**

Контроль (без биопрепаратов);  
 К + Полистин (некорневая подкормка 2 л /га при разбавлении 1:100);  
 К + Стимулайф (некорневая подкормка 0,2 л/га при разбавлении 1:100);  
 К + Гумат ЭМ (0,25 л/га при разбавлении 1:800);  
 К + Слокс эко Артемия (0,02 л/га при разбавлении 1:10000)

**Методика.** Опрыскивание по листовой поверхности (некорневые подкормки) проводили в фазы «кущение – начало весеннего возобновления» и «выход в трубку». Предшественник - чистый пар. Основная обработка почвы - вспашка на 18-20 см. Агротехника возделывания, общепринятая для озимых культур в ЦЧР. Фосфорные и калийные удобрения не вносили, так как почва достаточно обеспечена этими элементами ( $P_2O_5$  - 28,2 и  $K_2O$  – 17,8 мг/100 г почвы). Азотные удобрения применяли (60 кг/га) весной в период отрастания. Посев проведен комплексом Хеге, уборка комбайном Сампо согласно методике Госортсети. Анализ пробных снопов на элементы структуры урожая проводили по методике НИИ СХ ЦНРЗ.

Приводим характеристики биопрепаратов, использованных нами в опытах. Полистин и Стимулайф - органоминеральные удобрения, а Гумат ЭМ и Слокс эко Артемия – ЭМ-удобрения.

**Полистин.** Биостимулятор роста и урожайности для некорневой подкормки. В его состав входят ауксины (3 мг/л), гиббереллины (34 мг/л), цитокинины (500 мг/л), гуминовые и фульвосоединения 2000 мг/л), комплекс макро- и микроэлементов, комбинации штаммов ризосферных микроорганизмов. Данный препарат положительно влияет на сокращение фаз развития растений, способствует укреплению иммунитета и сохранности продукции. Биопрепарат Полистин, изготовленный на основе куриного помета, был предоставлен нам в связи с научными исследованиями по хозяйственной тематике ООО «ГРИНТЕК» (г. Нижний Новгород). Его вносили согласно инструкции.

**Стимулайф.** Это жидкое органическое удобрение с содержанием гуминовых и фульвокислот. Разработано при участии Агрофизического НИИ РАСХН (г. Санкт-Петербург) по уникальной технологии переработки натурального торфа. Содержит азот, фосфор, калий, микроэлементы, гуминовые кислоты (70-80% от сухого вещества), переведенные из нерастворимых соединений в растворимые одновалентные соли. Содержание сухого веще-

ства -25 г/л (гомогенная суспензия темно-коричневого цвета). В состав входит более 30 элементов минеральных, органических веществ и микроэлементов. Стимулайф можно вносить в почву, замачивать в нем семена, проводить некорневые подкормки, обрабатывать сидераты перед заделкой в почву. Данный препарат повышает сопротивляемость заболеваниям и засухоустойчивость растений. С азотными, калийными и органическими удобрениями Стимулайф можно смешивать без ограничений. Одновременное внесение с фосфорными удобрениями не рекомендуется из-за образования нерастворимых соединений. Может применяться с помощью сельскохозяйственной авиации, не забивает сопла распылителей.

**Гумат ЭМ универсальный.** Специальный комплекс гуматов с почвенными микроорганизмами. Производится по заказу НПО «Арго ЭМ-1» (г. Улан-Удэ) глубоко ферментативным симбиозом в специальном ЭМ - реакторе. Применение этого препарата позволяет увеличить уровень микрофлоры в почве, повысить урожайный потенциал почвы, обеспечить быстрое развитие корневой системы, улучшить вкусовые качества продукции, снизить содержание нитратов и увеличить сроки хранения.

**Слокс эко Артемия.** Хитозановое органическое удобрение для некорневой подкормки и профилактической защиты растений от возбудителей болезней и стрессов. Производится по заказу НПО «Арго ЭМ-1» (г. Барнаул) глубоко ферментативным симбиозом в специальном ЭМ - реакторе.

**Результаты исследования.** Исследования проводили на сортах озимой тритикале Дон, Кентавр и Корнет. Характеристики сортов, их агробиологическая оценка были даны нами ранее [11].

Биопрепараты определенным образом влияют на показатели вегетативной массы (таблица 1), структуру урожая (таблица 2), урожайности (таблица 3) и качество продукции [12].

Максимальное число стеблей в кусте озимой тритикале отмечено нами для сорта Кентавр, но наибольшее число продуктивных стеблей характерно для сорта Дон (401 шт./м<sup>2</sup>). Обработка биопрепаратами не влияет на общее число стеблей, но увеличивает число продуктивных стеблей (на 7 – 41 штук), особенно это проявилось при некорневой подкормке Полистином и ЭМ – препаратом Гумат ЭМ (таблицы 1).

Высота стеблей зависит от биологии сорта и от обработки биопрепаратами. Минимальная высота стеблей характерна для сорта озимой тритикале Дон (62 см), а максимальная высота для сорта Корнет (87 см). Применение биопрепаратов стимулирует рост растений на 1-10 см.

Наибольшее число листьев на 1 растении отмечено нами для сорта Кентавр (18 шт.). Длина и ширина листа лучше всего развиты у сорта Дон (22 и 13 см соответственно). Из биопрепаратов больше всего влияет на параметры листа Слокс эко Артемия (прибавка 3-7 см по длине листа и 4-5 см по ширине листа).

Самый длинный колос на контроле отмечен для сорта Кентавр (10,5 см.), а самый короткий для сорта Дон (9,5 см). Некорневая подкормка биопрепаратами способствовала удлинению колоса на 0,3-2,5 см (таблица 2).

Наибольший эффект получен от биопрепарата Гумат ЭМ (2,2 -2,5 см). Масса колоса существенно увеличилась за счет подкормки биопрепаратами: у сорта Кентавр и Корнет (на 0,6 г), у сорта Дон (на 0,7 г) от Гумат ЭМ, достигнув значений 2,0-2,4 г.

Удлинению колоса соответствует рост числа колосков и зерна (рисунок 1).

## АГРОНОМИЯ

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на показатели вегетативной массы сортов озимой тритикале (среднее за 2014-2017 гг.)

Сорт	Вариант	Число стеблей на 1 растении, шт.	Высота стеблей, см	Число листьев на 1 растении, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, мм
Дон	Контроль	4	62	12	22	13
	К+ Полистин	4	65	15	25	17
	К + Стимулайф	4	63	13	23	14
	К + Гумат ЭМ	4	64	14	24	15
	К + Слокс эко Артемия	4	67	16	27	19
Кентавр	Контроль	5	80	18	22	12
	К+ Полистин	5	85	21	27	15
	К + Стимулайф	5	82	19	25	13
	К + Гумат ЭМ	5	84	20	26	14
	К + Слокс эко Артемия	5	90	22	30	16
Корнет	Контроль	4	87	15	18	12
	К+ Полистин	4	96	19	21	14
	К + Стимулайф	4	93	16	19	13
	К + Гумат ЭМ	4	95	18	20	14
	К + Слокс эко Артемия	4	101	21	23	17

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов на структуру урожая сортов озимой тритикале (среднее за 2014-2017 гг.)

Сорт	Вариант	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Масса зерна с 1 колоса, г
Дон	Контроль	401	9,5	1,3
	К+ Полистин	410	11,0	1,7
	К + Стимулайф	408	10,0	1,5
	К + Гумат ЭМ	430	12,0	2,0
	К + Слокс эко Артемия	410	10,5	1,6
Кентавр	Контроль	264	10,5	1,8
	К+ Полистин	273	11,8	2,2
	К + Стимулайф	268	11,5	1,9
	К + Гумат ЭМ	310	12,7	2,4
	К + Слокс эко Артемия	270	12,0	2,1
Корнет	Контроль	296	10,2	1,8
	К+ Полистин	312	11,0	2,1
	К + Стимулайф	309	10,5	1,9
	К + Гумат ЭМ	340	12,2	2,2
	К + Слокс эко Артемия	310	10,8	2,0

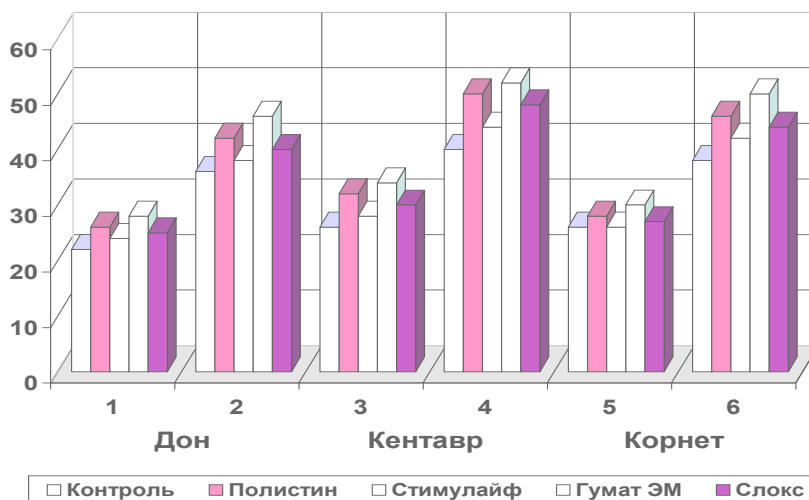


Рисунок 1 – Изменение числа колосков и зерна в колосе под влиянием биопрепаратов, шт.

Таблица 3 – Влияние биопрепаратов на биологическую урожайность сортов озимой тритикале (среднее за 2014-2017 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га по вариантам опыта					Прибавка урожая от биопрепаратов							
	контроль	полистин	стимулайф	гумат ЭМ	слокс	Полистин		Стимулайф		Гумат ЭМ		Слокс	
						т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Дон	5,2	6,9	6,1	8,6	6,6	1,7	33	0,9	17	3,4	65	1,4	27
Кентавр	4,8	6,0	5,1	7,4	5,7	1,2	25	0,3	6	2,6	54	2,6	54
Корнет	5,3	6,6	5,9	7,5	6,2	1,3	25	0,6	11	2,2	42	0,9	17
НСР <sub>05</sub>	0,2												

На контроле для сортов отмечено число колосов от 22 до 26, а число зерен в колосе от 36 до 40 штук. Самый полновесный колос был получен для сорта Кентавр 26 и 40 штук соответственно. Масса зерна с 1 колоса – 1,8 г.

Биопрепараты вызвали рост числа колосков и числа зерен в колосе (на 2-6 и 2-12 штук). Максимальный эффект получен от биопрепаратов Полистин и Гумат ЭМ.

Изменения, отмеченные в структуре урожая под влиянием биопрепаратов, определенным образом сказались на урожайности сортов озимой тритикале (таблица 3).

На контроле максимальная биологическая урожайность была получена по сорту Корнет (5,3 т/га), затем по сорту Дон (5,2 т/га) и по сорту Кентавр (4,8 т/га). Прибавка от Полистина составила от 1,2 до 1,7 т/га или 25-33 %; от Стимулайфа 0,3-0,9 т/га или 6-17 %; от Гумат ЭМ – 2,2 – 3,4 т/га или 42-65 %; а от Слокса 0,9-2,6 т/га или 17-54 %.

Максимальные прибавки были получены от Гумат ЭМ для всех сортов. Для сорта Дон хороший показатель дал биопрепарат Полистин, а для сортов Кентавр и Корнет лучше применять ЭМ - препараты. Наименьший эффект получен для всех сортов от биопрепарата Стимулайф. Все прибавки существенны.

Семена урожая 2017 года мы исследовали на посевные свойства. Определили чистоту семян, всхожесть семян и массу 1000 зерен. Самыми высокими посевными качествами отличился сорт озимой тритикале Дон (чистота семян 99,0 %; всхожесть 97,0 %, масса 1000 зерен – 51 г). Сорта тритикале Корнет и Кентавр показали посевные качества в пределах сортовой характеристики. Применение биопрепаратов позволило улучшить посевные качества: чистоту семян до 99,2 и всхожесть семян до 99,4 %. Максимальная масса 1000 семян наблюдалась у сорта Дон – 56,3 г при обработке посевов Полистином.

Из сортов озимой тритикале максимальная натура характерна для Корнета – 732 г/л, а наименьшая для Кентавра – 692 г/л. Натура зерна снижается при использовании некорневых подкормок биопрепаратами, так как крупность зерна увеличивается. Максимальное содержание белка определено для сорта Кентавр (14,1 %), а наименьшее у сорта озимой тритикале Корнет – 11,9 %. Об-

работка биопрепаратами способствует росту содержания белка в зерне озимой тритикале на 0,2-0,9 %.

Содержание клейковины в зерне находили путем отмывания в соответствии с ГОСТом 27839 – 88. Максимальное количество сырой клейковины характерно для сорта Кентавр (23,6 %), а минимальное для сорта Корнет (20,8 %). Качество клейковины растет при обработке посевов озимой тритикале биопрепаратами Полистин и Гумат ЭМ. Сорта тритикале Корнет и Дон имели хорошую по упругости клейковину I группы, а сорт тритикале Кентавр - удовлетворительную, слабую III группы. Объем хлеба определяли путем пробной выпечки. Максимальный объем хлеба имеет сорт озимой тритикале Дон (470 мл) против 610 мл по озимой пшенице. Применение биопрепаратов позволило поднять объем хлеба до 530 – 580 мл, но не позволило достичь показателей пшеницы. Поэтому для тритикале характерны небольшие объемы выпекаемого хлеба и кондитерских изделий.

Экономически самые выгодные показатели получены по сорту Дон. Применение Гумат ЭМ и Полистина способствовало снижению себестоимости с 300 до 241 и 264 руб. за 1 ц зерна и росту уровня рентабельности с 133 до 191 и 165 %. Результаты по другим сортам также положительны.

**Выводы.** 1. Биологическая урожайность, полученная в опытах по сортам Корнет (5,3 т/га), Дон (5,2 т/га), Кентавр (4,8 т/га), находится в пределах сортовой характеристики. Прибавка от Полистина составила от 1,2 до 1,7 т/га или 25-33 %; от Стимулайфа 0,3-0,9 т/га или 6-17 %; от Гумат ЭМ – 2,2 – 3,4 т/га или 42-65 %; а от Слокса 0,9-2,6 т/га или 17-54 %.

2. Хорошими посевными качествами отличился сорт озимой тритикале Дон (чистота семян 99,0 %; всхожесть 97,0 %, масса 1000 зерен – 51 г). Сорта тритикале Корнет и Кентавр показали посевные качества в пределах сортовой характеристики.

3. Применение биопрепаратов позволило улучшить посевные качества: чистоту семян до 99,2 и всхожесть семян до 99,4 %. Максимальная масса 1000 семян наблюдалась у сорта Дон – 56,3 г при обработке посевов Полистином.

#### Список использованных источников

1. Пома Н.Г. Тритикале на подъеме во всем мире. А у нас? [http:// www.avgust.com/newspaper](http://www.avgust.com/newspaper)
2. Горчин С.А., Засорина Э.В. Агробиологическая оценка сортов тритикале // Агропромышленный комплекс: контуры будущего. - Курск: Изд-во КГСХА, 2012. - С. 82-84.
3. Гужов Ю.Л. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком (перевод с английского). - М.: Колос, 1978. - 285 с.
4. Василенко В.Н., Грабовец А.И., Татаренко А.В. Сорта полевых культур. - Ростов на Дону, 2009. - 126 с.
5. Тетраплоидное тритикале: создание, цитогенетическое изучение и использование. – Минск: Наука и техника, 1990. - 134 с.
6. Горбунов В.Н. Тритикале - необходимая зерновая культура для Центрально-Черноземного региона [http:// www.agrooug.ru](http://www.agrooug.ru)
7. Сануси Д. Формирование урожая озимой тритикале при применении биопрепарата Байкал ЭМ-1 // Вестник ТСХА. – 2011. - № 2. – С 12-14.

8. Каневская И.Ю. Биологические особенности и приемы адаптивной технологии возделывания тритикале в степной зоне: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. - Саратов, 2005. - 18 с.
9. Третьякова Ю.Ю. Продуктивность озимых зерновых (ржи, пшеницы, тритикале) при программированном выращивании в условиях Верхневолжья / Ю.Ю. Третьякова: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Тверь, 2009. - 18 с.
10. Тисленко Е.А. Применение биологических препаратов и азотифосфина в технологии возделывания тритикале в условиях Верхневолжья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. - Тверь, 2011. - 18 с.
11. Засорина Э.В., Горчин С.А., Голикова И.А. Агробиологическая оценка сортов тритикале в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 54-57.
12. Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Тарасов С.А. Биопрепараты как средства интенсификации земледелия // В кн.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. - Рязанский ГАУ, 2017. - С. 155-161.

### List of sources used

1. Poma N.G. Triticale is on the rise all over the world. And we have? <http://www.avgust.com/newspaper>
2. Gorchin S.A., Zazorina E.V. Agrobiological evaluation of triticale varieties // Agroindustrial complex: contours of the future. - Kursk: Publishing house of KGSNA, 2012. - P. 82-84.
3. Guzhov Yu. L. Triticale - the first grain culture created by man (translated from English). - Moscow: Kolos, 1978. - 285 p.
4. Vasilenko V.N., Grabovets A.I., Tatarenko A.V. Varieties of field crops. - Rostov on Don, 2009. - 126 p.
5. Tetraploid triticale: creation, cytogenetic study and use. - Minsk: Science and Technology, 1990. - 134 p.
6. Gorbunov V.N. Triticale is a necessary grain crop for the Central Chernozem region <http://www.agroyug.ru>
7. Sanusi D. Formation of the Winter Triticale Harvest with the Use of the Baikal EM-1 Biopreparation, Vestnik TSKhA. - 2011. - No. 2. - From the 12th to the 14th.
8. Kanevskaya I.Yu. Biological features and techniques of adaptive technology of cultivation of triticale in the steppe zone: the author's abstract. diss. Cand. s.-. sciences. - Saratov, 2005. - 18 p.
9. Tretyakova Yu.Yu. Productivity of winter cereals (rye, wheat, triticale) under programmed cultivation in the Upper Volga region / Yu.Yu. Tretyakov: the author's abstract. diss. ... cand. s.-. sciences. - Tver, 2009. - 18 p.
10. Tislenko E.A. The use of biological preparations and azotofos-fina in the technology of cultivation of triticale in the conditions of the Upper Volga region: the author's abstract. diss. ... cand. s.-. sciences. - Tver, 2011. - 18 p.
11. Zazorina E.V., Gorchin S.A., Golikova I.A. Agrobiological evaluation of triticale varieties in the Central Chernozemye // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 8. - P. 54-57.
12. Pigorev I.Y., Tarasov A.A., Tarasov S.A. Biopreparaty as a means of intensification of agriculture // In the book.: Principles and technologies of greening production in agriculture, forestry and fisheries: Proceedings of the 68th International Scientific and Practical Conference on the Year of Ecology in Russia. - Ryazan State Agrotechnological University named after PA Kostychev, 2017. - P. 155-161.

---

УДК 633.413:631.816.355

## ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В СЕМЕHOBOДСТВЕ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

ГАВРИН Д.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела семеноводства и семеноведения сахарной свеклы с механизацией семеноводческих процессов, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова, тел. 8 (960) 115-22-88, e-mail: gavrin\_denis@mail.ru.

БАРТЕНЕВ И.И.,

кандидат технических наук, заведующий отделом семеноводства и семеноведения сахарной свеклы с механизацией семеноводческих процессов, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова.

**Реферат.** Исследования по изучению внекорневых подкормок маточных и семенных растений сахарной свеклы современными микроудобрениями были проведены в 2011-2014 гг. на базе отдела семеноводства и семеноведения сахарной свеклы с механизацией семеноводческих процессов ФГБНУ «ВНИИСС имени А. Л. Мазлумова». Полевой опыт был заложен на черноземе выщелоченном среднесуглинистом. Метеорологические условия в целом за период исследований характеризовались значениями температуры и количества атмосферных осадков, близкими к средним многолетним. Трехлетние исследования внекорневых подкормок маточных и семенных растений МС-компонента гибрида сахарной свеклы РМС-120 микроудобрениями показали существенное положительное влияние последних как на маточных посевах, что выразилось в сохранении высокой густоты стояния растений к уборке, повышении коэффициента выхода посадочного материала, улучшении его сохранности с 85,0 (контроль) до 91,7 %, так и на плантации семенных растений – увеличение урожайности полученных семян гибрида с 1,44 до 1,91 т/га, повышение всхожести и доброкачественности

до 89,0 и 93,5 % соответственно (на 17,5 % выше контроля). Проведенные исследования подтверждают высокую эффективность использования микроудобрений в процессе семеноводства гибридов сахарной свеклы.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, семеноводство, гибрид, микроэлементы, микроудобрения, маточные растения, семенные растения, урожайность семян, посевные качества семян.

**APPLICATION OF FOLIAR FERTILIZATION IN SEED BREEDING OF SUGAR BEET HYBRIDES**

GAVRIN D.S.,

junior researcher of the department of seed breeding and seed farming of sugar beet with the mechanization of seed-growing processes, the All-Russian Research Institute of sugar beet and sugar named after A. L. Mazlumov, tel. 8 (960) 115-22-88, e-mail: gavrin\_denis@mail.ru.

BARTENEV I.I.,

candidate of technical sciences, head of the department of seed breeding and seed farming of sugar beet with the mechanization of seed-growing processes, the All-Russian Research Institute of sugar beet and sugar named after A. L. Mazlumov.

**Essay.** Researches on the study of foliar fertilization of mother’s and seed plants of sugar beet by modern microfertilizers were carried out in 2011-2014 on the basis of the department of seed breeding and seed farming of sugar beet with the mechanization of seed-growing processes of the All-Russian Research Institute of sugar beet and sugar named after A. L. Mazlumov. Field experience was laid on chernozem leached by medium loam. Meteorological conditions in general during the period of research were characterized by values of temperature and the amount of atmospheric precipitation close to the average long-term. Three-year researches of foliar fertilization of mother’s and seed plants of the MS-component of the sugar beet hybrid RMS-120 with microfertilizers showed a significant positive effect of the latter on the mother’s crops, which resulted in a high density of plants standing to harvest, increase in the yield of planting material from 85.0 (control) to 91.7 %, and on the plantation of seed plants - an increase in the yield of the resulting hybrid seeds from 1.44 to 1.91 t / ha, an increase in germination and good quality up to 89.0 and 93.5 %, respectively (17.5 % higher than controls). The conducted researches confirm the high efficiency of microfertilizers use in the process of seed breeding of sugar beet hybrids.

**Key words:** sugar beet, seed breeding, hybrid, microelements, microfertilizers, mother’s plants, seed plants, seed yield, seed quality of seeds.

**Введение.** Семеноводство сахарной свеклы направлено на сохранение всех хозяйственно-полезных признаков, заложенных на стадии селекционной работы и являющихся основой получения максимальных показателей продуктивности гибридов, таких как урожайность, сахаристость и сбор сахара. Возделывание фабричных посевов гибридов сахарной свеклы по современным технологиям предусматривает использование сеялок точного высева с посевом семян на конечную густоту порядка 1,3 п.е./га. Это предъявляет определенные требования к заготавливаемому сырью семян: всхожесть – не менее 70 %, доброкачественность – не менее 88 %, односемянность – не менее 85 %, общее содержание семян не посевных фракций (< 3,5 мм и > 5,5 мм) – не более 25 % [1]. В связи с этим, обеспечение производства сахарной свеклы высококачественным посевным материалом, основанное на внедрении в процесс семеноводства интенсивных приемов выращивания семян, является важной задачей, определяющей развитие свеклосахарного подкомплекса. Многочисленными исследованиями установлено, что внекорневые подкормки фабричных посевов сахарной свеклы микроэлементами положительно влияет на все биохимические и физиологические процессы, протекающие в растениях, что способствует повышению их устойчивости к стрессовому воздействию пестицидов и абиотическим факторам внешней среды [2-6]. Однако, в литературе в недостаточной степени освещен вопрос о применении современных

форм микроудобрений на материнском компоненте в семеноводстве гибридов сахарной свеклы на ЦМС-основе. Тем не менее, использование внекорневых подкормок микроэлементами эффективно не только в фабричном свекловодстве, но и в семеноводстве сахарной свеклы как на этапе выращивания посадочного материала (маточных корнеплодов), так и семенных растений, что способствует увеличению выхода здоровых посадочных корнеплодов с единицы площади, улучшению их сохранности и, как следствие, урожайности и посевных качеств получаемого сырья семян [7-9].

**Материал и методика исследования.** В 2011-2014 гг. во Всероссийском научно-исследовательском институте сахарной свеклы и сахара имени А. Л. Мазлумова (ВНИИСС) в отделе семеноводства и семеноведения проводились полевые исследования по влиянию внекорневых обработок хелатными микроудобрениями растений МС-компонента диплоидного гибрида сахарной свеклы РМС-120 селекции ВНИИСС на урожайность и качество семян. В исследованиях использовались препараты следующих производителей: Лаварин Л марки Р – ООО «Лати» (Россия), Лигногумат К – НПО «РЭТ» (Россия), Рексолин АВС – «Акзо Нобель Фанкционал Кемикалз» (Нидерланды). Особенностью данных микроудобрений является то, что соотношение микроэлементов в их составе близко к таковому в структуре их выноса растениями сахарной свеклы (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание элементов минерального питания в микроудобрениях

Препарат	В процентах									
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Fe	B	Mn	Cu	Zn	Mo
Лаварин Л марки Р	4,5	4,5	4,5	1,0	0,07	0,02	0,045	0,01	0,05	0,006
Лигногумат К	-	-	9,0	-	0,2	0,15	0,12	0,12	0,12	0,015
Рексолин АВС	-	-	-	9,0	4,0	0,5	4,0	1,5	1,5	0,1

Таблица 2 – Схема опыта по изучению влияния внекорневых подкормок на урожайность и качество семян сахарной свеклы

№ п/п	Препарат	Растения 1-го года жизни			Растения 2-го года жизни		
		доза препарата	кратность обработки	фазы развития растений	доза препарата	кратность обработки	фазы развития растений
1.	Контроль (без обработки)						
2.	Лаварин Л марки Р	2,0 л/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	-	-	-
3.	Лигногумат К	1,0 л/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	-	-	-
4.	Рексолин АВС	0,2 кг/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	-	-	-
5.	Лаварин Л марки Р	-	-	-	2,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
6.	Лигногумат К	-	-	-	1,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
7.	Рексолин АВС	-	-	-	0,2 кг/га	2	стеблевание; бутонизация
8.	Лаварин Л марки Р	2,0 л/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	2,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
9.	Лигногумат К	1,0 л/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	1,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
10.	Рексолин АВС	0,2 кг/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	0,2 кг/га	2	стеблевание; бутонизация

Указанные препараты зарегистрированы в «Справочнике пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» за 2011-2016 гг. Схема полевого опыта (таблица 2) включала в себя 2 блока: исследования на сахарной свекле 1-го (маточные растения) и 2-го года жизни (семенные растения). Учетная площадь опытной делянки в опытах с маточными растениями составляла 12,5 м<sup>2</sup>, с семенными – 25 м<sup>2</sup>, размещение делянок рендомизированное, повторность опыта четырехкратная. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый со средней степенью обеспеченности подвижными формами Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> и К<sub>2</sub>О. Предшественником маточной свеклы являлась озимая пшеница, семенных растений – черный пар, удобрение вносились под основную обработку почвы в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Агротехнические мероприятия опыта в первом блоке исследований включали: ранневесеннее закрытие влаги боронованием; посев маточной свеклы сеялкой ССТ-12В (1-я декада мая); ручную прополку сорняков; внекорневые подкормки ручным ранцевым опрыскивателем; ручную уборку маточных корнеплодов по вариантам опыта (1-2-я декада октября), зимнее хранение в корнехранилище ВНИИСС при температуре 2-3 °С и относительной влажности воздуха 95 %. Мероприятия во втором блоке исследований включали в себя: ручную посадку маточных корнеплодов на пространственно изолированных участках – «клубах» в посевах озимой пшеницы (3-я декада апреля); прополку сорняков; внекорневые подкормки ручным ранцевым опрыскивателем; двухфазную уборку семенных растений – ручная срезка с укладкой в валки, подсушивание и последующий обмолот семян комбайном Samro-500 (1-2-я декада августа). Закладка полевых опытов, а также

проведение учетов и наблюдений осуществлялось согласно общепринятым методикам [6, 10-13]. Химический анализ маточных корнеплодов проводился в ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Воронежский».

**Результаты исследования.** Наблюдениями, проведенными в процессе вегетации растений первого года, установлено, что в вариантах внекорневой подкормки микроудобрениями достоверно снизилась изреженность посевов маточной свеклы к уборке в сравнении с контролем [14, 15]. Эффективнее всего в этом направлении подействовал Рексолин АВС, в варианте с которым густота насаждения растений к моменту уборки уменьшилась на 12,5 % от первоначальной, в варианте с Лигногуматом К снижение густоты составило 17,8 %, в варианте с Лаварином Л – 22,3 %, тогда как в контрольном варианте данный показатель находился на уровне 27,3 %. В среднем по вариантам опыта густота насаждения растений маточной свеклы перед уборкой составила 165 980 шт./га (таблица 3).

Важнейшим условием при закладке маточной свеклы на хранение является отбор здоровых и браковка травмированных, больных, дуплистых, ветвистых корнеплодов. Анализ результатов исследований показал, что наибольший процент отбракованных корнеплодов отмечен в контрольном варианте – 22,8 %, из которых наиболее значимыми группами являлись корнеплоды, пораженные паршой – 7,3 % и ветвистые – 10,3 %. Средняя масса маточных корнеплодов к уборке находилась в пределах 180-230 г. В экспериментальных вариантах процент отбракованных корнеплодов был существенно ниже и составлял от 10,2 % в варианте с Рексолином АВС до 12,6 % в варианте с Лаварином Л

марки Р. В вариантах с Лигногуматом К и Рексолином АВС за счет высокого содержания в составе данных препаратов калия и бора не наблюдалось наличия дуплистых корнеплодов, образованию которых способствует, помимо резких колебаний влажности, недостаток бора и калия в почве. В результате лучший показатель коэффициента выхода посадочного материала (соотношение площадей, занятых под маточными и семенными растениями) после уборки имел вариант с Рексолином АВС – 6,04. В вариантах с Лаварином Л и Лигногуматом К коэффициент выхода составил 5,22 и 5,56 соответственно. В контроле данный показатель находился на уровне 4,34 (таблица 4).

Одним из существенных показателей, предопределяющих качественное хранение посадочного материала, является химический состав корнеплодов. В ходе исследований отмечены различия по вариантам опыта в содержании сахара и сухих веществ в корнеплодах. Так, повышение сахаристости в экспериментальных вариантах было практически одинаковым (на 0,4-0,5 % относительно контроля). Наибольшее содержание сухих веществ наблюдалось в варианте с Рексолином АВС – 25,9 %. Несколько меньшие значения отмечены в вариантах с обработкой Лаварином Л и Лигногуматом К – 25,2 и 25,5 % соответственно. В корнеплодах контрольного варианта содержание сухих веществ было наименьшим и составляло 24,6 %, а показатель сахаристости находился на уровне 15,1 % (таблица 5).

Внекорневые подкормки исследуемыми микроудобрениями также оказали влияние на накопление в маточных корнеплодах основных макро- и микроэлементов. Так, в контрольном варианте отмечено наибольшее содержание азота в корнеплодах (1,32 %), что вместе с меньшим содержанием сухих веществ и сахаров в последующем негативно отразилось на их сохранности в

корнехранилище. В экспериментальных вариантах доля азота уменьшилась до 1,18-1,26 % при одновременном увеличении содержания фосфора и калия. Причем, Лаварин Л марки Р, являясь комплексным удобрением, содержащим и макро- и микроэлементы, способствовал формированию более сбалансированного химического состава корнеплодов по основным макроэлементам (азот, фосфор и калий). Лигногумат К увеличил содержание в корнеплодах калия, что также объясняется его химическим составом. Препарат Рексолин АВС, являясь высококонцентрированным микроудобрением, не содержащим в своем составе макроэлементов, оказал слабое влияние на накопление фосфора и калия, за исключением снижения содержания в корнеплодах азота до 1,18 % (при 1,32 % в контроле). Накопление микроэлементов (марганец, бор, цинк, медь) происходило пропорционально их концентрации в используемых препаратах, и во всех экспериментальных вариантах было выше показателей контроля. Так, наибольшей концентрацией микроэлементов характеризуется Рексолин АВС, в варианте с которым отмечено их максимальное накопление в корнеплодах: количество марганца на 35,5 %, бора – на 18,2 %, цинка – на 59,7 %, меди – на 15,5 % выше контроля.

Для выявления эффективности внекорневых подкормок маточных растений и их последствий при хранении посадочного материала, учитывались потери его массы через 60, 120 и 180 суток после закладки в корнехранилище. По окончании хранения достоверное снижение потерь массы наблюдалось в вариантах с обработкой Лигногуматом К и Рексолином АВС – 7,8 и 7,1 % соответственно. В контрольном варианте по окончании срока хранения этот показатель составил 8,2 % (таблица 6).

Таблица 3 – Густота насаждения растений маточной свеклы в опыте (ВНИИСС, 2011-2013 гг.)

Вариант	Густота насаждения, шт/га		Снижение густоты, % от исходной
	в фазе полных всходов	к моменту уборки	
1. Контроль (без обработки)	207 960	151 187	27,3
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	206 940	160 792	22,3
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	207 927	170 916	17,8
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	206 886	181 025	12,5
НСР <sub>05</sub>			4,2

Таблица 4 – Качественные характеристики посадочного материала к уборке (ВНИИСС, 2011-2013 гг.)

Вариант	Густота насаждения к уборке, тыс. шт/га	Некондиционные корнеплоды, %				Выход посадочных корнеплодов		Коэффициент выхода маточных корнеплодов
		пораженные гнилями	пораженные паршой	дуплистые	ветвистые	тыс. шт./га	%	
1. Контроль (без обработки)	151,2	3,2	7,3	2,0	10,3	116,7	77,2	4,34
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	160,8	1,2	3,8	1,2	6,4	140,5	87,4	5,22
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	170,9	1,0	4,2	-	7,3	149,5	87,5	5,56
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	181,0	-	4,8	-	5,4	162,5	89,8	6,04

Таблица 5 – Химический состав маточных корнеплодов в опыте (ВНИИСС, 2011-2013 гг.)

Вариант	Сухие вещества, %	Сахаристость, %	Макроэлементы, %			Микроэлементы, мг/кг сухой массы			
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mn	B	Zn	Cu
1. Контроль (без обработки)	24,6	15,1	1,32	0,20	0,57	37,5	13,7	20,6	2,33
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	25,2	15,6	1,26	0,25	0,61	43,7	14,8	23,3	2,46
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	25,5	15,5	1,24	0,22	0,66	45,3	15,3	27,0	2,52
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	25,9	15,6	1,18	0,23	0,59	50,8	16,2	32,9	2,69

Таблица 6 – Показатели сохранности маточных корнеплодов в корневранилище (ВНИИСС, 2011-2014 гг.)

Вариант	Потери массы корнеплодов за период хранения, %			Соотношение корнеплодов по окончании хранения, %		
	60 суток	120 суток	180 суток	загнившие	проросшие	пригодные к посадке
1. Контроль (без обработки)	4,2	6,0	8,2	15,0	45,4	85,0
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	3,6	5,8	8,1	13,6	42,8	86,4
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	3,4	5,5	7,8	10,5	40,2	89,5
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	3,0	5,2	7,1	8,3	37,6	91,7

Таблица 7 – Урожайность семенных растений в опыте (ВНИИСС, 2012-2014 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
1. Контроль (без обработки)	1,44	-	-
2. Лаварин Л марки Р (подкормка маточных растений)	1,52	0,08	5,6
3. Лигногумат К (подкормка маточных растений)	1,56	0,12	8,3
4. Рексолин АВС (подкормка маточных растений)	1,61	0,17	11,8
5. Лаварин Л марки Р (подкормка семенных растений)	1,68	0,24	16,6
6. Лигногумат К (подкормка семенных растений)	1,79	0,35	24,3
7. Рексолин АВС (подкормка семенных растений)	1,84	0,40	27,8
8. Лаварин Л марки Р (сочетание подкормок)	1,75	0,31	21,5
9. Лигногумат К (сочетание подкормок)	1,85	0,41	28,5
10. Рексолин АВС (сочетание подкормок)	1,91	0,47	32,6
НСР <sub>05</sub>		0,23 т/га	

Внекорневые подкормки маточной свеклы повлияли на пораженность посадочного материала кагатной гнилью и интенсивность его дыхания. Так, в контрольном варианте количество корнеплодов с признаками поражения кагатной гнилью составило 15,0 % от общего числа заложенных на хранение. В экспериментальных вариантах количество пораженных корнеплодов сократилось на 1,4-6,7 % и находилось в пределах от 13,6 до 8,3 %. Наименьшее количество загнивших корнеплодов (8,3 %) наблюдалось в варианте с применением Рексолина АВС. Количество проросших корнеплодов с длиной проростков до 3,0 см составило в контрольном варианте 45,4 %. Применяемые в опыте препараты уменьшили интенсивность дыхания и, как следствие, число проросших корнеплодов на 2,6-7,8 %. В целом же выход пригодных к посадке корнеплодов (включая проросшие) составил в лучшем варианте (Рексолин АВС) – 91,7 % при 85,0 % в контроле.

Наблюдения, проведенные в процессе вегетации семенных растений, позволили установить положительное влияние внекорневых подкормок микроудобрениями на их развитие. При этом выявлена следующая закономерность: наибольшее увеличение высоты растений в среднем за три года отмечено в блоке вариан-

тов с сочетанием подкормок маточных и семенных растений – на 9,0-12,3 см (11,2-15,3 % в сравнении с контролем). Из примененных препаратов наибольшую прибавку высоты обеспечил Рексолин АВС – 12,3 см (15,3 %). Наименьшее же увеличение высоты растений отмечено в блоке вариантов с подкормками маточных растений – на 1,8-2,8 см (2,2-3,5 %), где меньшую эффективность проявил препарат Лаварин Л марки Р – 1,8 см (2,2 %).

После уборки и обмолота семенных растений, первичной очистки вороха семян была определена их урожайность. Наибольшее ее значение отмечено от применения препарата Рексолин АВС в варианте с сочетанием подкормок маточных и семенных растений – прибавка к контролю, в среднем за три года, составила 0,47 т/га (32,6 %) (таблица 7). Данный препарат показал высокую эффективность и в варианте с подкормкой семенных растений, где прибавка урожайности составила 0,40 т/га (27,8 %). Наименьшая статистически достоверная прибавка урожайности наблюдалась в варианте с подкормкой Лаварином Л марки Р семенных растений – 0,24 т/га или 16,7 % в сравнении с контролем.

Анализ фракционного состава полученного урожая семян сахарной свеклы выявил тенденцию к увеличе-

нию доли крупных фракций семян и, соответственно, уменьшению доли мелких. Более всего это проявилось в вариантах с сочетанием внекорневых подкормок маточных и семенных растений, где совокупная доля семян фракций 4,5-5,5 и > 5,5 мм увеличилась на 10,2-15,4 % относительно контроля, менее всего – в вариантах с подкормкой маточных растений (на 4,0-7,5 %). Наибольшую эффективность показал препарат Рексолин АВС, применение которого обеспечило увеличение доли крупных фракций семян на 7,5-15,4 % относительно контроля (таблица 8).

Анализ качественных характеристик посевных фракций полученных семян гибрида показал, что их энергия прорастания и лабораторная всхожесть повысилась в вариантах внекорневых подкормок по отношению к контролю: Рексолин АВС – на 11,0-20,0 % и 12,0-17,0 %; Лигногумат К – на 11,0-17,0 % и 9,0-15,0 %; Лаварин Л марки Р – на 4,0-13,0 % и 5,0-10,0 % соответственно (таблица 9). Наиболее высокие значения исследуемых показателей наблюдались в вариантах с

изучением сочетания подкормок маточных и семенных растений, меньшие значения были отмечены в вариантах с подкормкой семенных растений и наименьшие – при подкормке маточных растений.

Аналогично внекорневые подкормки повлияли и на показатель доброкачественности семян, который определяется как отношение лабораторной всхожести к выполненности. Так, в контрольном варианте доброкачественность семян в среднем составила 76 %. Среди экспериментальных вариантов наибольшее увеличение показателя наблюдалось при применении Рексолина АВС – на 13-17 % выше контроля, наименьшее – Лаварина Л марки Р – на 5-11 % выше контроля.

Внекорневые подкормки повлияли и на массу 1000 семян. Наибольший эффект проявился при применении препарата Рексолин АВС, где увеличилась средняя масса семян посевных фракций относительно контроля на 0,6-1,2 г. Наименьшая эффективность отмечена в варианте с Лаварином Л марки Р – прибавка к контролю составила 0,3-0,7 г.

Таблица 8 – Фракционный состав вороха семян в опыте (ВНИИСС, 2012-2014 гг.)

Вариант	Массовая доля фракции, %				
	> 5,5 мм	4,5-5,5 мм	3,5-4,5 мм	3,0-3,5 мм	< 3,0 мм
1. Контроль (без обработки)	6,4	33,7	47,0	6,4	6,5
2. Лаварин Л марки Р (подкормка маточных растений)	7,3	36,8	43,6	5,9	6,4
3. Лигногумат К (подкормка маточных растений)	8,1	38,0	43,2	5,6	5,1
4. Рексолин АВС (подкормка маточных растений)	9,5	38,1	41,5	5,4	5,5
5. Лаварин Л марки Р (подкормка семенных растений)	7,8	37,8	41,8	5,1	7,5
6. Лигногумат К (подкормка семенных растений)	8,6	38,5	41,2	4,9	6,8
7. Рексолин АВС (подкормка семенных растений)	9,7	39,9	39,6	4,7	6,1
8. Лаварин Л марки Р (сочетание подкормок)	9,4	40,9	39,1	4,6	6,0
9. Лигногумат К (сочетание подкормок)	10,0	41,9	39,0	4,5	4,6
10. Рексолин АВС (сочетание подкормок)	10,9	44,6	35,5	4,3	4,7

Таблица 9 – Качественные характеристики полученных семян объединенной посевной фракции 3,5-5,5 мм (ВНИИСС, 2012-2014 гг.)

Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Выполненность, %	Доброкачественность, %	Масса 1000 семян, г
1. Контроль (без обработки)	64,0	71,5	94,0	76,0	12,7
2. Лаварин Л марки Р (подкормка маточных растений)	68,5	76,5	94,0	81,5	13,0
3. Лигногумат К (подкормка маточных растений)	75,0	80,5	94,0	86,0	13,1
4. Рексолин АВС (подкормка маточных растений)	75,5	83,5	94,0	89,0	13,3
5. Лаварин Л марки Р (подкормка семенных растений)	73,5	80,5	93,5	85,5	13,1
6. Лигногумат К (подкормка семенных растений)	80,0	84,5	94,5	89,5	13,3
7. Рексолин АВС (подкормка семенных растений)	82,0	88,0	95,5	92,5	13,6
8. Лаварин Л марки Р (сочетание подкормок)	77,0	81,5	93,5	87,0	13,4
9. Лигногумат К (сочетание подкормок)	81,5	87,0	95,5	91,0	13,5
10. Рексолин АВС (сочетание подкормок)	84,5	89,0	96,0	93,5	13,9

Приведенные данные показывают четкую закономерность увеличения урожайности семян и улучшения показателей их качества в следующей последовательности вариантов применения микроудобрений: подкормки маточных растений (последствие) – подкормки семенных растений (прямое действие) – сочетание подкормок маточных и семенных растений (последствие + прямое действие).

**Выводы.** Таким образом, полученные трехлетние данные свидетельствуют о существенном последствии внекорневых подкормок микроудобрениями растений 1-го года жизни на коэффициент выхода маточных корнеплодов, а также снижение интенсивности процессов их дыхания и уменьшение поражения кагатной гнилью, что положительно повлияло на сохранность посадочного материала при зимнем хранении в корневых хранилищах – выход посадочных корнеплодов в лучшем варианте составил 91,7 % при 85,0 % в контроле. Накопление в маточных корнеплодах в процессе вегетации сахара, сухих веществ, макро- и микроэлементов под действием внекорневых подкормок растений 1-го года жизни также способствовало в дальнейшем проявлению эффекта последствия на растениях 2-го года жизни, что, в сочетании с прямым

действием подкормок семенных растений, в конечном итоге повысило их урожайность до 1,91 т/га (на 32 % выше контроля) и привело к улучшению посевных качеств семян – всхожести и доброкачественности до 89,0 и 93,5 % соответственно (на 17,5 % выше контроля).

На основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод о высокой эффективности совместного применения внекорневых подкормок сахарной свеклы в первый и второй годы жизни растений, что подтверждается существенным повышением урожайности и качества получаемых семян. Что касается эффективности отдельных марок изученных микроудобрений, то значительным преимуществом обладает Рексолин АВС, содержащий в своем составе в высоких концентрациях набор основных микроэлементов, необходимый растениям сахарной свеклы для нормального развития. Однако, актуальным является вопрос о дальнейшем повышении эффективности внекорневых подкормок, что, по нашему мнению, возможно через разработку новых составов комплексных удобрений, которые более полно учитывали бы специфические требования растений гибридов сахарной свеклы к соотношению тех или иных макро- и микроэлементов.

#### Список использованных источников

1. Семена сахарной свеклы. Посевные качества. Общие технические условия: ГОСТ Р 54044 – 2010. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.
2. Дворянkin А. Е., Шашков Д.Г., Дворянkin Е.А. Факторы, определяющие биологическую активность регуляторов роста, хелатных и гуминовых агрохимикатов // Сахарная свекла. – 2009. - № 3. – С. 32-34.
3. Карпук Л. М. Эффективна ли внекорневая подкормка // Сахарная свекла. – 2013. – № 4. – С. 15-17.
4. Лазарев В.И., Шершнева О. М. , Шкрабак Е.С. Препарат Биопак и микроэлементные удобрения необходимы при возделывании и хранении сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2012. – № 5. – С. 12-15.
5. Минакова О.А., Тамбовцева Л.В. , Александрова Л.В. Продуктивность сахарной свеклы на различных фонах основной удобрения при применении корневых и некорневых подкормок // Агрохимия. – 2013. - № 9. – С. 40-47.
6. Минакова О. А. Способы применения микроудобрений Микровит и Органо-Бор в посевах сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2014. - № 3. – С. 15-17.
7. Буряк И. И. Внекорневые подкормки высадочной культуры // Сахарная свекла. – 2002. – № 8. – С. 21-22.
8. Гаврин Д.С., Бартенев И.И., Кравец М.В. Влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на урожай и качество семян // Сахарная свекла. – 2014. – № 4. – С. 30-32.
9. Шевченко А. Г., Корсун В.А. Продуктивность высадочных семенников в зависимости от подкормки новыми удобрениями // Сахарная свекла. – 2007. - № 3. – С. 18-19.
10. Методика исследований по сахарной свекле. – ВНИС, Киев. – 1986. – 292 с.
11. Семена сахарной свеклы. Методы определения всхожести, однородности и доброкачественности: ГОСТ 22617.2 – 94. – Введ. 1997-01-01. – Минск: Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М: Изд-во стандартов, 1997. – 6 с.
12. Семена свеклы. Методы определения массы 1000 семян и массы одной посевной единицы: ГОСТ 22617.4 – 91. – Введ. 1992-01-01. - М.: Межгосударственный стандарт: Издательство стандартов, 1992. – 8 с.
13. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991.
14. Современный уровень развития и эффективности свеклосахарного производства в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Р.В. Солошенко, Р.Е. Белкин, Е.В. Векленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 17–21.
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта // М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### List of sources used

1. Seeds of sugar beet. Sowing qualities. General technical conditions: GOST R 54044 - 2010. - Enter. 2012-01-01. - Moscow: Standardinform, 2011. - 12 p.
2. Dvoryankin A.E, Shashkov D.G. , Dvoryankin E.A. Factors determining the biological activity of growth regulators, chelating and humic agrochemicals // Sugar beet. - 2009. - № 3. - P. 32-34.
3. Karpuk L.M. Is it effective to foliar top dressing // Sugar beet. - 2013. - № 4. - P. 15-17.
4. Lazarev V.I., Shershneva O.M., Shkrabak E.S. The preparation Biopag and microelement fertilizers are necessary for cultivation and storage of sugar beet // Sugar beet. - 2012. - № 5. - P. 12-15.
5. Minakova O.A., Tambovtseva L.V. , Aleksandrova L.V. Productivity of sugar beet on various backgrounds of basic fertilization with application of root and foliar dressings // Agrochemistry. - 2013. - No. 9. - P. 40-47.
6. Minakova O.A. Methods of microfertilizer use Microvit and Organo-Bor in sugar beet crops // Sugar beet. - 2014. - No. 3. - P. 15-17.

7. Buriak I.I. Foliar top dressing of the planting culture // Sugar beet. - 2002. - No. 8. - P. 21-22.
  8. Gavrin D.S., Bartenev I.I., Kravets M.V. Influence of foliar fertilizing with microfertilizers on the yield and quality of seeds // Sugar beet. - 2014. - No. 4. - P. 30-32.
  9. Shevchenko A. G., Korsun V.A. Productivity of planting testes depending on additional fertilizing with new fertilizers // Sugar beet. - 2007. - No. 3. - P. 18-19.
  10. Methods of research on sugar beet. - VNIS, Kiev. - 1986. - 292 p.
  11. Seeds of sugar beet. Methods for determination of germination, longevity and good quality: GOST 22617.2 - 94. - Introduction. 1997-01-01. - Minsk: International Council for Standardization, Metrology and Certification; M: Publishing Standards, 1997. - 6 p.
  12. Beet seeds. Methods for determining the mass of 1000 seeds and the weight of one seed unit: GOST 22617.4 - 91. - Introduction. 1992-01-01. - M.: Interstate Standard: The Publishing House of Standards, 1992. - 8 p.
  13. Evidence-based System of agricultural production in Kursk Region / O.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Y. Veklenko et al. – Kursk, 1991.
  14. The Current level of development and efficiency of Sugar beet production in the Central Chernozem Region / I.Y. Pigorev, R.V. Soloshenko, R.E. Belkin, E.V. Veklenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2012. – №. 8. – P. 17-21.
  15. Armorov B.A. "Technique of Field Experience" Moscow: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
- 

УДК 631.816.12

### **НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ КАК ЭЛЕМЕНТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

МИТРОХИНА О.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии»;  
mitrokhina1977@mail.ru.

КАРАУЛОВА Л.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии»;  
karaulovaLN@gmail.com.

**Реферат.** В статье представлены результаты исследования удобрений «Аквамикс» и «Кристаллон коричневый» на посевах сельскохозяйственных культур в условиях ЦЧР. Наблюдения велись на черноземах выщелоченных среднесуглинистых. Вносились микроудобрения – некорневым способом. Объектами исследований являлись основные сельскохозяйственные культуры, возделываемые в ЦЧР - озимая пшеница, ячмень и картофель. Целью работы было определение влияния изучаемых препаратов на качественные характеристики и урожайность культур. Полученные результаты дают понять, что данные удобрения оказывают существенное влияние на показатели структуры урожая, вегетативную массу, и качественные показатели таких культур как озимая пшеница, ячмень и картофель. Выявлено, что под действием препарата «Кристаллон коричневый» на посевах картофеля увеличилось содержание крахмала на 1,2 %, масса клубневого гнезда на 660 г, удобрение «Аквамикс» существенно влияло на такие показатели качества озимой пшеницы и ячменя как урожайность, масса 1000 зерен, натура, клейковина, содержание белка. Полевые работы проводили в оптимальные агротехнические сроки. Агрохимические показатели определяли согласно общепринятым методикам. Экспериментальные данные обрабатывали на ПК с использованием стандартного пакета программ Microsoft Excel. Изучая вопрос о влиянии наноудобрений «Кристаллон коричневый» на посевах картофеля сорта «Жуковский ранний» было установлено, что некорневая подкормка данным препаратом в фазу бутонизации - начала цветения обеспечивала прибавку урожая на 2,8 т/га. Некорневая обработка зерновых культур микроудобрением «Аквамикс» оказала существенное влияние на количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>, тем самым повлияв на урожайность, увеличив её на 1,5 т/га.

**Ключевые слова:** некорневая подкормка, озимая пшеница, ячмень, картофель, урожайность, качественные показатели, чернозем, «Кристаллон», «Аквамикс».

### **FOLIAR DRESSINGS AS AN ELEMENT OF THE AGROTECHNOLOGY OF A NEW GENERATION AND THEIR INFLUENCE ON THE PRODUCTIVITY OF CROPS IN ADAPTIVE LANDSCAPE AGRICULTURE**

MITROKHINA O.A.,

candidate of agricultural sciences, senior researcher of the laboratory of agrochemistry of the All-Russian Scientific Research Institute of Farming and Soil Protection from Erosion; mitrokhina1977@mail.ru.

KARAULOVA L.N.,

candidate of agricultural sciences, senior research fellow of the Laboratory of Agrochemistry of the All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion of the All-Russian Research Institute of Fishery; karaulovaLN@gmail.com.

**Essay.** The article presents the results of the research of the fertilizers "Aquamix" and "Kristallon Brown" on crops of cereals in conditions of TSCHR. Observations were made on chernozem leached medium loamy. Microfertilizers were introduced by a non-root method. The main agricultural crops cultivated in the Central Chernozem region were winter wheat, barley and potatoes. The aim of the work was to determine the effect of the studied drugs on the qualitative characteristics and crop yields. The obtained results make it clear that these fertilizers exert a significant influence on the parameters of the crop structure, vegetative mass, crop structure, and qualitative indicators of such crops as winter wheat, barley and potatoes. It was revealed that under the influence of the preparation "Crystal Brown" on potato crops, the starch content increased by 1.2%, the weight of the tuber nest by 660 g, the "Aquamix" fertilizer significantly influenced such indicators of quality of winter wheat and barley as yield, weight of 1000 grains, nature, gluten, protein content. Field work was carried out in the optimal agrotechnical terms. Agrochemical indicators were determined according to generally accepted methods. Experimental data was processed on a PC using the standard Microsoft Excel software package. Studying the question of the effect of nanofertilizers "Crystal Brown" on the potato cultivation of the variety "Zhukovsky Early" it was found that foliar application of this preparation in the budding phase - the beginning of flowering provided a yield increase of 2.8 t / ha. Non-root processing of cereals by microfertilizer Aquamixom had a significant effect on the number of productive stems per 1 m<sup>2</sup>, thereby affecting the yield by increasing it by 1.5 tonnes / ha.

**Key words:** foliar top dressing, winter wheat, barley, potatoes, yield, qualitative indices, chernozem, "Crystallon", "Aquamix".

**Введение.** Современное развитие энергосберегающих технологий, а особенно минимальная обработка почвы, и тем более нулевая технология выращивания сельскохозяйственных культур значительно сокращает возможности выбора метода внесения удобрений в сравнение с классическим [1, 2, 3]. Оптимальное решение в таком случае – некорневая подкормка. Внесением небольшого количества соответствующих удобрений «по листу» мы можем значительно улучшить состояние растений и решить проблему повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, в особенности, если междурядное внесение уже невозможно [3].

Применение некорневых подкормок, конечно, привлекательно, но к сожалению потребности растений в элементах питания в десятки раз больше того количества, которое можно дать «по листу». При грамотном сочетании корневого и некорневого питания в соответствии с потребностями растений можно достичь максимальной продуктивности [4]. Для сельского хозяйства ЦЧР важна продуктивность и качество таких культур как озимая пшеница, ячмень и картофель [5-7].

На формирование урожая и качественных показателей этих культур большое влияние оказывают различные виды удобрений, в том числе и содержащие микроэлементы [2]. Значение микроэлементов в жизни растений огромно. Они входят в состав многих ферментов, которые являются катализаторами биохимических процессов [8, 9]. Фазы вегетации растений занимают довольно значительный интервал времени, в течение которого развивающиеся органы проходят ряд стадий [10].

Исследования показывают, что на разных сроках вегетации культур подкормки микроудобрениями оказывают различное действие. По данным ООО «Природные ресурсы» некорневые обработки растений картофеля следует проводить первый раз при появлении полных всходов, второй – в стадию бутонизации – начала цветения. Для яровых зерновых культур рекомендуют первый раз - в фазу кущения; второй – в стадию выхода в трубку. Для озимых: первый раз - в стадию выхода в трубку; второй - в стадию колошения [11].

По данным ряда авторов на картофеле следует применять фосфорно-калийные или калийные удобрения за месяц до уборки урожая, это способствует усиленному оттоку питательных веществ из листьев в клубни [12, 13]. Однозначного мнения по срокам внесения удобрений нет,

поэтому мы ставили задачу определить оптимальные сроки внесения удобрений, их дозы и способы внесения.

Считается, что на ранних сроках развития растений подкормки оказывают влияние в основном на урожайность, на поздних – на качество. Благоприятное влияние на продуктивность растений оказывают некорневые подкормки.

При листовом применении препаратов нормализуются физиологические процессы в клетках растений, что, в свою очередь, приводит к активации метаболических процессов. Следовательно, усвоение элементов питания из почвы идет более интенсивно, улучшается устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды [1, 2, 13, 14]. Использование некорневых подкормок в начальные фазы вегетации позволяет избежать недостатка питательных элементов, кроме того, данный прием ведет к формированию у растений полноценной корневой системы и увеличению клубнеобразования.

**Материал и методика исследования.** Эксперименты закладывались двумя блоками: первый - на базе опытного хозяйства ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (Курская область Медвенский район) и второй – в ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» (Курская область). В исследованиях основными сельскохозяйственными культурами выступают: озимая пшеница - сорт «Синтетик», ячмень - сорт «Суздавец», картофель сорт «Жуковский ранний». В качестве микроудобрений на посевах озимой пшеницы и ячменя применялся препарат «Аквамикс», на посевах картофеля – Кристаллон коричневый.

Состав Аквамикса: N 1,55 %, P – 5 %, K - 1,55 %, Mg 2 %, Fe(ДТПА) -1,74 %, Fe (ЭДТА)-2,1 %, Zn 0,53 %, Cu (ЭДТА)-0,53 %, Mn -2,57 %, Ca – 2,57 %, B - 0,52 %, Mo - 0,13 %.

«Аквамикс» применялся на посевах озимой пшеницы и ячменя в дозе 1 кг/га в фазу кущения, расход рабочей жидкости 300 л/га.

Состав «Кристаллона коричневого»: N – 3 %; P – 11 %; K - 38; MgO – 4 %; S-11 %.

Кристаллон применялся в период бутонизации - начала цветения картофеля в дозе 1 кг/га. Изучаемые микроудобрения вносили некорневым способом.

Опыты велись в условиях ЦЧР на черноземах выщелоченных среднесуглинистых с содержанием гумуса 4,8 – 5,6 %; N щ.г. – 14,93 – 17,66 мг/100 г почвы; K<sub>2</sub>O-11,10 -

12,03 мг/100 г почвы; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 13,75 -16,30 мг/100 г почвы; рН<sub>KCL</sub> - 4,8 – 5,9.

Минеральные удобрения вносили с осени под основную обработку почвы. В дозах N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> под ячмень и картофель и по N<sub>40</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> под озимую пшеницу. Схема опыта имела следующий вид (таблица 1).

Качественные показатели зерна осуществляли по общепринятым методикам. Массу 1000 зерен по ГОСТу – 10842-89; содержание и качество клейковины по ГОСТу 28796-90; выравненность – ГОСТ 5060-49; натура – ГОСТ 10840-64.

В почве определяли щелочногидролизуемый азот по Корнфилду; нитратный азот почвы – колориметрическим методом с дисульфифеноловой кислотой (по Грандваль – Ляжу) [15, 16]; аммонийный азот почвы в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26489); гумус – по методу Тюрина; подвижные формы фосфора и калия в почве определялись по методу Чирикова (ГОСТ 26204-91); рН солевой вытяжки – потенциометрическим методом (ГОСТ 26951-86).

**Результаты исследования.** По результатам исследований установлено: применение Кристаллона коричневого на посевах картофеля сорта «Жуковский ранний» положительно влияло на показатели вегетативной массы картофеля. Высота стеблей увеличилась на 5 см в сравнении с контрольным вариантом, число боковых стеблей и облиственность куста также имели тенденцию к увеличению. Количество клубней возросло в среднем на 2-3 штуки, при этом можно отметить, что возросло количество средних и крупных клубней. Масса клубневого гнезда варьировала по годам от 540 г до 1610 г на контроле, в варианте с Кристаллоном от 900 г до 3320 г. В среднем за годы исследо-

ваний от действия данного удобрения урожайность увеличилась на 20 % и составила 16,8 т/га. В сравнении со средними по региону показатели урожайности в наших исследованиях оказались ниже, но это, прежде всего, связано с агрометеорологическими и почвенными условиями района возделывания культуры. Влияние некорневой подкормки так же положительно сказалось на товарности клубней - 80,5 %. Применение водорастворимых микроудобрений способствовало росту коэффициента размножения, его масса на удобренном варианте составила 10 против 9 на контроле. Отмечалось улучшение качества картофеля – содержание крахмала увеличилось на 1,2 % (таблица 2). Следовательно, некорневые подкормки Кристаллоном коричневым на посевах картофеля сорта «Жуковский ранний» привело к увеличению клубнеобразования и качественных показателей.

Озимая пшеница является одной из важнейших продовольственных культур под которой в среднем в Курской области занято 494,2 тыс. га. Получение высокого урожая культуры не является показателем большого плюса, если содержание клейковины составляет 18-22 %. Эти показатели свидетельствуют о том, что выращенное зерно относится к фуражному. Процесс возделывания озимых культур отличается от остальных, так как они часть вегетации проходят в прохладных условиях с хорошей влагообеспеченностью, но с низким содержанием нитратного азота в почве. Поэтому возникает необходимость повышать концентрацию азота до баланса с другими элементами в почвенном растворе. Одним из таких приемов являются некорневые подкормки.

Таблица 1 - Схема опыта

Срок внесения удобрения	Дозы удобрений
<i>Озимая пшеница</i>	
Осенью под основную обработку	N <sub>40</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> (Фон 1)
Весеннее кушение - начало трупкования	Фон 1 + Аквамикс 1 кг/га
<i>Ячмень</i>	
Осенью под основную обработку	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (Фон 2)
Фаза кушения - начало трупкования	Фон 2 + Аквамикс 1 кг/га
<i>Картофель</i>	
Осенью под основную обработку	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (Фон 2)
Фаза бутонизации – начало цветения	Фон 2+Кристаллон 1 кг/га

Таблица 2 - Влияние удобрения «Кристаллон» на качественные показатели картофеля сорта «Жуковский ранний»

Вариант	Содержание крахмала, %	Выход товарных клубней, %	Средняя масса клубней, г	Количество клубней, шт	Урожайность, т/га	Высота куста, см	Листья, шт/куст
Контроль	8,6	70,0	90	10	14,0	18	30
Кристаллон 1 кг/га	9,8	80,5	120	13	16,8	23	48
Среднее по региону*					30,8		
НСР <sub>0,5</sub>	0,2	1,9	40	1,9	2,7	4,9	20

\* - По данным «Экспертно-аналитического центра Агробизнеса»

Таблица 3 – Влияние микроудобрения «Аквамикс» на урожай и качественные показатели зерна озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Клейковина, %	Стекловидность, %	Число зерен с одного колоса, шт
Контроль	37,5	50,7	760	24,2	54	23,2
Аквамикс 1 кг/га	40,7	53,0	790	28,0	60	25,6
Среднее по региону*	31,9					
НСР <sub>0,5</sub>	1,3	1,9	28	2,4	0,8	2,4

\* - По данным «Экспертно-аналитического центра Агробизнеса»

Таблица 4 – Влияние микроудобрения «Аквამикс» на урожай и качественные показатели зерна ячменя

Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Белок, %	Крупность, %	Высота растений, см
Контроль	30,0	40	560	10	74	44
Аквამикс 1кг/га	45,0	42	600	11	80	60
Среднее по региону*	30,6	-	-	-	-	-
НСР <sub>0,5</sub>	11	2,1	38	0,8	5,7	14

\* - По данным «Экспертно-аналитического центра Агробизнеса»

При применении Аквамикса на посевах озимой пшеницы можно отметить следующее: урожайность культуры под действием удобрения возросла на 3,2 т/га, масса 1000 зерен на контрольном варианте составила 50,7 г на удобренном 53,0 г, натура зерна увеличилась на 30 г/л, содержание клейковины на 3,8 %, стекловидность на 6 %. Клейковина определяет хлебопекарные качества муки. При обработке посевов микроудобрением «Аквамикс» в испытываемой дозе отмечен переход класса зерна из третьего во второй класс. Кроме того число зерен в колосе на удобренном варианте было больше на 2,4 штуки чем на контроле (таблица 3).

Ячмень возделывается на 249,3 тыс. га Курской области, произведенное зерно используется в продовольственных, фуражных и технических целях. Применение Аквамикса на его посевах дало следующие результаты: некорневые обработки комплексным микроудобрением Аквамикс существенно влияли на высоту растений, она увеличивалась от 44 до 60 см, достоверно изменялось количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> от 425 до 500 штук (таблица 4).

Максимальная урожайность в опыте была отмечена на удобренном варианте, прибавка составила 15 ц/га. Масса 1000 зерен возрастала на варианте с применением микроудобрения на 2 г.

При определении пивоваренных свойств зерна ячменя выявлено, что применение Аквамикса увеличило содержание белка по сравнению с контрольным вариантом на 1 %, кроме того возрастали такие показатели качества, как крупность зерна - на 6 % по сравнению с контрольным вариантом, показатели натуры на удобренном варианте

составили 600 г/л, что на 40 г/л больше чем на контроле (таблица 4).

На основании исследований, проведенных в ЦЧЗ на черноземе среднесуглинистом Курской области по изучению влияния комплексного микроудобрения «Аквамикс» при некорневой подкормке на зерновых сельскохозяйственных культурах и комплексного водорастворимого удобрения «Кристаллон» на посевах картофеля можно сделать **выводы**:

1. Применение Кристаллона на посевах картофеля сорта «Жуковский ранний» в дозе 1 кг/га обеспечило прибавку урожайности на 2,8 т/га и улучшение показателей качества культуры. Внесение подкормки «по листу» препаратом Кристаллон привело к увеличению клубнеобразования и коэффициента размножения картофеля.

2. Некорневая обработка растений ячменя Аквамиксом оказывает существенное влияние на количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>, удалось увеличить урожайность на 1,5 т/га, так же подкормки микроудобрением «Аквамикс» привели к увеличению качественных показателей зерна ячменя.

3. Некорневые подкормки микроудобрением повысили урожайность до 40,7 ц/га, стекловидность до 60 %, содержание клейковины в зерне озимой пшеницы до 28 %, что для данной культуры является немаловажным.

4. Для повышения урожайности и качества озимой пшеницы и ячменя на черноземе среднесуглинистом Курской области можно рекомендовать использовать некорневую подкормку Аквамиксом в дозе 1кг/га для однократной обработки посевов (кущение) во время вегетации.

#### Список использованных источников

1. Караулова Л.Н. Динамика подвижных соединений азота в черноземах типичных пахотных склонов ЦЧЗ: дисс. ... канд. с.-х наук. - Курск, 2005. - 203 с.
2. Караулова Л.Н., Митрохина О.А. Влияние стимуляторов роста и комплексных минеральных удобрений на энергию прорастания зерновых культур // Сборник I Международной научно-практической Интернет-конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования». – ФГБНУ ПНИИАЗ, 29 февраля 2016. – С. 1582-1584.
3. Митрохина О.А. Эффективность некорневой обработки комплексными минеральными удобрениями посевов озимой пшеницы в Курской области // Земледелие. – 2015. - № 5. - С. 21-22.
4. Дудка В.В. Некорневые подкормки. Основные заблуждения и ошибки // Газета «Поле августа». - 2011. - № 5.
5. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991.
6. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2007. – С. 3-10.
7. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Проблемы современного растениеводства и пути их решения в условиях Курской области // Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 2-х частях. – Курск: Изд-во КГСХА, 2005. – С. 3-7.
8. Индустриальная технология производства картофеля / А.И. Замотаев, А.В. Коршунов, А.С. Воловик и др. – М.: Россельхозиздат, 1985. – С. 64-68.
9. Применение некорневых подкормок микроудобрений при выращивании картофеля // Л.С. Федотова, А.В. Кравченко, Н.А. Тимошина, С.С. Тучин. www.docviewer.yandex.ru
10. Современная некорневая обработка как залог высокого урожая // www. Gumilifeco.com.
11. Рекомендации по применению // www. Natural-resources.ru
12. Григоровская П.И. Некорневая подкормка. Справочник. Пестициды. ru. // www.pesticidy.ru

13. Кизиллов А.А., Пигорев И.Я., Засорина Э.В. Продуктивность картофеля и внекорневые подкормки // *Аграрная наука*. - 2006. - № 1.
14. Комплексные водорастворимые удобрения, регуляторы роста и бактериальные препараты в технологии возделывания ярового тритикале / А.Н. Кшникаткина, С.А. Кшникаткин, К.Е. Денисов и др. // *Аграрный научный журнал*. - 2017. - № 4. - С. 27-32.
15. Александрова Л.Н., Найденова О.И. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. - Л.: Агропромиздат, 1986. - 295 с.
16. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями (Анализ почв). - М.: ВИУА, 1983. - Ч.2. - 170 с.

### List of sources used

1. Karaulova L.N. Dynamics of mobile nitrogen compounds in chernozems of typical arable slopes of the Central Chernozem Area: diss. ... cand. s.-h sciences. - Kursk, 2005. - 203 p.
2. Karaulova L.N., Mitrokhina O.A. Influence of growth stimulants and complex mineral fertilizers on the energy of germination of cereals // Collection of the I International Scientific and Practical Internet Conference "Modern Ecological State of the Natural Environment and Scientific and Practical Aspects of Rational Nature Management". - FGBNU PNIAZ, February 29, 2016. - P. 1582-1584.
3. Mitrokhina O.A. Efficiency of foliar treatment with complex mineral fertilizers of winter wheat sowing in the Kursk region // *Agriculture*. - 2015. - No. 5. - P. 21-22.
4. Dudka V.V. Foliar top dressing. The main errors and mistakes // *The newspaper "The Field of August"*. - 2011. - No. 5.
5. Evidence-based System of agricultural production in Kursk Region / O.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Y. Veklenko et al. - Kursk, 1991.
6. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovative development of Agriculture of Kursk Region // *Regional Problems of increase of efficiency of agro-industrial Complex: Materials of all-Russian scientific-practical Conference*. - 2007. - P. 3-10.
7. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Problems of modern crop production and ways of their solution in conditions of the Kursk Region // *Problems of development of agriculture of the Central Chernozem Region: materials of all-Russian scientific-practical Conference: in 2 parts*. - Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2005. - P. 3-7.
8. Industrial technology of potato production / A.I. Zamotayev, A.V. Korshunov, A.S. Volovik et al. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1985. - P. 64-68.
9. Application of non-root dressings of microfertilizers for growing potatoes. Fedotova, A.V. Kravchenko, N.A. Timoshina, S.S. Tuchin. [www.docviewer.yandex.ru](http://www.docviewer.yandex.ru)
10. Modern foliar treatment as a pledge of a high yield // [www.Gumilifeco.com](http://www.Gumilifeco.com).
11. Recommendations for use. [Natural-resources.ru](http://Natural-resources.ru)
12. Grigorovskaya P.I. Foliar top dressing. Directory. Pesticides. en. // [www.pesticidy.ru](http://www.pesticidy.ru)
13. Kizilov A.A., Pigorev I.Ya., Zasorina E.V. Potato productivity and foliar top dressing // *Agrarian science*. - 2006. - No. 1.
14. Complex water-soluble fertilizers, growth regulators and bacterial preparations in the technology of spring triticale cultivation / A.N. Kshnikatkina, S.A. Kshnikatkin, K.E. Denisov et al. // *Agrarian Scientific Journal*. - 2017. - No. 4. - P. 27-32.
15. Alexandrova L.N., Naidenova O.I. Laboratory and practical classes on soil science. - L.: Agropromizdat, 1986. - 295 p.
16. Methodical instructions for conducting studies in long-term experiments with fertilizers (Soil Analysis). - M.: VIUA, 1983. - Part 2. - 170 p.

---

УДК: 634.23: 631.55

### ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА ПРОДУКТИВНОСТИ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ

ДОЛЯ Ю.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник НЦ «Сортоизучения и селекции садовых культур» ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия.

ЗАРЕМУК Р.Ш.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая НЦ «Сортоизучения и селекции садовых культур и винограда» ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия.

**Реферат.** В работе представлены результаты изучения особенностей формирования компонентов плодonoшения (цветковые почки, цветки, завязи, плоды) на основных этапах генеративного развития вишни обыкновенной при помощи двух современных методик (зарубежной и отечественной). Такое взаимодополнение позволит охватить полный цикл закладки и развития органов и структур, отвечающих за биологическую продуктивность, адаптивность и соответственно плодonoшение. Подробное описание позволит выделять не только сорта и источники

ценных признаков, но и разрабатывать возможные механизмы точечного воздействия на сложных этапах генеративного развития. Описание фенологических этапов всего годового цикла развития плодового дерева осуществлено при помощи современной десятичной кодирующей системы BBCH (Германия). Выделено 7 основных этапов развития плодового дерева вишни (начиная с периода покоя до съема плодов) и 33 подэтапа. Кроме этого, на каждом этапе согласно методических рекомендаций «Оценка формирования и реализации продуктивности черешни» (Россия) учтены элементы продуктивности, как вегетативные (вегетативные почки, листья), так и генеративные (цветковые почки, цветки, завязи, плоды). На основе проведенных учетов и наблюдений определены этапы на которых возможны естественные потери элементов плодоношения и редукция вследствие влияния негативных погодных факторов.

**Ключевые слова:** косточковые, вишня, адаптивность, фенология, морфология, продуктивность, урожайность.

## POSSIBILITIES OF MODERN BIOLOGICAL ACCOUNTING OF EFFICIENCY OF CHERRY SOUR

DOLYA Y.A.,

Candidate of agricultural Sciences, Research scientific center «Cultivar selection and horticultural crops», FGBNU North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture, Viticulture.

ZAREMUK R.S.,

Doctor of agricultural Sciences, Associate Professor, Head. scientific center Cultivar selection and orchard crops and grapes, FGBNU North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture, Viticulture.

**Essay.** In work results of studying of features of formation of components of fructification (floral buds, flowers, ovaries, fruits) at the main stages of generative development of cherry ordinary by means of two modern techniques are presented (foreign and domestic). Such complementarity will allow to capture a full cycle of a bookmark and development of the bodies and structures which are responsible for biological efficiency, adaptability and respectively fructification. The detailed description will allow to allocate not only grades and sources of valuable signs, but also to develop possible mechanisms of pointed influence at difficult stages of generative development. The description of phenological stages of all year cycle of development of a fruit-tree is carried out by means of modern decimal coding the BBCH systems (Germany). Description 7 main stages of development of a fruit-tree of cherry (since a dormant period to renting of fruits) and 33 substages are allocated. Besides, at each stage according to methodical recommendations "Assessment of formation and realization of efficiency of sweet cherry" (Russia) efficiency elements as vegetative (vegetative buds, leaves), and generative are considered (floral buds, flowers, ovaries, fruits). On the basis of made accounts and observations stages at which natural losses of elements of fructification and a reduction owing to influence of negative weather factors are possible are defined.

**Keywords:** stone fruits, cherry, adaptation, phenological, morphology, productivity, yielding, quality of fruits.

**Введение.** Вопросы изучения механизмов устойчивости, адаптивности, увеличения резерва биологической продуктивности, всесторонне освещены не только в работах отечественных, но и зарубежных ученых. Решение данной проблемы требует совокупного изучения всех процессов генеративного и вегетативного развития в течение годового цикла [1].

Зарубежные ученые ссылаются на то, что потепление климата негативно отражается на генеративном развитии растений. В этом вопросе солидарен Thompson (1996), он установил, что отсутствие синхронности в развитие органов цветка часто приводит к подмерзанию. Hedhly (2009, 2011), Luedeling (2011) установили, что генеративное развитие, наиболее уязвимый процесс для эффектов изменения климата. Этот новый погодно-климатический сценарий вызвал возобновившийся интерес к изучению фенологического развития растений, и к сравнительному анализу адаптивных свойств сортов плодовых растений (Westwood, 1993) [2].

Созданная несколько десятилетий назад (Bleiholder, 1989; Lancashire, 1991; Hack, 1992) десятичная кодирующая система BBCH (Biologische Bundesantalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie) была разработана для травянистых и древесных зерновых культур. Однако, за прошлые 10 лет применение масштаба BBCH было расширено на плодовые деревья как хурма (García-Carbonell, 2002), абрикос (Perez-Pastor, 2004), персик

(Mounzer, 2008), киви (Salinero, 2009), манго (Hernández Delgado, 2011), авокадо (Alcaraz, 2013), крыжовник (Ramírez, 2013), черешня (Fadon, Herrero, Rodrigo, 2015) [2,3,4].

Многие отечественные ученые Куперман (1972), Руденко (1972), Исаева (1977, 1989), Витковский (1984), Наумова (1984), Переялова (1990), занимались вопросами морфологии и репродуктивного развития в годовом цикле. Данные исследования нашли продолжение в современных работах Дорошенко, Гегечкори (1999, 2004), Бунцевич (2002, 2005), Алехина, Доля (2011, 2013), которые посвящены не только изучению этапов генеративного развития, но и связи с особенностями формирования элементов продуктивности [5, 6, 7, 8].

**Цель исследования.** Использование современных методов позволит не только систематизировано описать весь цикл развития плодового дерева и провести учет количества заложившихся элементов плодоношения на каждом этапе, но разработать механизм управления биологическим потенциалом продуктивности и повысить эффективность выделения источников ценных признаков. Совершенствование методов оценки сортов для выделения наиболее продуктивных и адаптивных генотипов, для ускорения селекционного процесса и более точной оценки сортов в связи с их генеративным развитием.

**Материал и методика исследования.** 1.1 Месторасположение опыта. Исследования проведены в Централь-

ной части Краснодарского края, сады сортоизучения находятся на II отделении ОПХ «Центральное» г. Краснодара (кв. 28, 29), деревья посажены по схеме 6 x 4 м. Наблюдения проводились в течение 2-х вегетационных сезонов (2014-2015, 2015-2016 гг.). Климат региона достаточно мягкий, среднегодовая температура составляет +11,9+12,1°C, максимальные температуры достигают +40,0+40,7°C (июль, август), предельные минимальные температуры могут опускаться ниже -30,0-32,9°C (январь, февраль), такую аномалию наблюдали 3 раза (1940, 1954, 2006 гг.) за последнее столетие. *1.2 Экспериментальный план.* Фенологическое описание проведено на 3-х сортах вишни Домбазия, Кирина, Молодежная, каждый сорт представлен тремя 12-ти летними растениями. Внешние последовательные фенологические изменения были запечатлены фотоаппаратом (Canon), а отдельные этапы генеративного развития зафиксированы при помощи электронного микроскопа («Olympus VX 41»). Для описания фенологических этапов развития наблюдения в период зимнего покоя проводили 1-2 раза в месяц, в период весеннего развития – еженедельно, в летний период формирования и созревания плодов – 2 раза в неделю, в осенний период – 2 раза в месяц. Подсчет количества элементов плодоношения на отдельных этапах генеративного развития осуществляли на скелетных ветвях третьего порядка, на 3-х деревьях каждого сорта. Для этого выбирали 2-4 типичные ветви с разных сторон дерева (6-12 ветвей каждого сорта). Для изучения адаптивного и продуктивного потенциала брали: 50 листовых (вегетативных), 100 цветковых (генеративных) почек, 500 листьев, в среднем 300-320 цветков, с нескольких ветвей 3-х деревьев сорта Кирина. *1.3 Методическое оснащение.* Описание фенологических этапов и подэтапов проведено при помощи международной кодирующей системы ВВСН (Bundessortenamt und Chemische Industrie, 1992). Учеты количества элементов плодоношения на каждом из описанных этапов осуществлялись при помощи методических рекомендаций «Оценка формирования и реализации продуктивности черешни» (СКЗНИИСиВ, 2013).

**Результаты исследования.** Фенологическое описание согласно международной системе охватывает период начиная с этапа покоя вегетативных и генеративных органов (00 – покой) и заканчивается полным опадением листьев (97 – окончание листопада) у исследуемых растений. Описание фенофаз плодовых культур в т.ч. вишни охватывает 8 из 10 этапов развития согласно системы ВВСН. Стадии роста 2 (развитие боковых побегов) и 4 (формирование вегетативной части растения) не использованы при описании вишни поскольку ориентированы на однолетние растения.

Кроме описания стадий развития растения, на каждом этапе генеративного развития проведен учет элементов плодоношения с помощью рекомендаций по «Оценке формирования и реализации продуктивности черешни» разработанных в СКФНЦСВВ, адаптированной к вишне обыкновенной.

Описание годичного цикла развития плодового дерева начинается с 0 этапа – развитие почек, который включает 4 подэтапа (п.э.). Цветковые и листовые почки вишни находятся в состоянии покоя (00 п.э.; рисунок 1), они полностью закрыты и покрыты чешуйками, что приходится на январь-февраль. Начало набухания листовых почек (01

п.э.). Наблюдения и учеты, сделанные в эти периоды важны для прогноза будущего урожая, на их основе можно произвести следующие расчеты: количество сохранившихся вегетативных (01-09 п.э.) и цветковых почек после прохождения периода покоя. Разница между периодом покоя (00 п.э.) и набуханием почек (01 п.э.) будет равно количеству (%) сохранившегося урожая и вегетативной части дерева.

Так, в 2016 г. у сорта Кирина листовые почки в зимний период не пострадали, несмотря на наличие стресс-фактора (низкая отрицательная температура до -17,0°C в декабре), во взятой пробе все 150 почек были целыми. Цветковые почки показали меньшую устойчивость, из 300 почек у 21 % отмечена гибель будущего урожая, таким образом 237 почек сохранилось к периоду цветения.

Следующие периоды – развитие листьев (1 этап) и побега (3 этап) представляют важность для прогноза урожая будущего года, которую можно определить в конце вегетации по уровню закладки цветковых почек в баллах. Просмотр в этот период 150 образцов листьев не выявил никаких аномалий и болезней, которые проявляются после цветения и созревания плодов. Рост побегов был последовательный (от 5 до 10 см в течении одного подэтапа) и к концу периода средняя длина составила 25-40 см (39 п.э. – окончание роста побегов) (таблица 1).

Последующие фенофазы связаны с генеративным развитием и их оптимальное прохождение обеспечивает полную реализацию биологической продуктивности. В период развития соцветия (5 этап) необходимо провести еще одно обследование на повреждение цветковых почек, т.к. в весенний период также возможно действие различных стрессоров: заморозки, ледяной дождь, болезни.

В фазе «зеленый конус» (51 подэтап) в годы наблюдений не обнаружено гибели элементов продуктивности – 237 цветковых почек, уцелевших после периода покоя проходят последующие стадии развития (53-57 подэтапы): цветковая почка лопнула (53 п.э.), цветковая почка закрыта зелеными чешуйками (54 п.э.), «открытый бутон» (55 п.э.), «белый бутон» (56 п.э., рисунок 2), чашелистики полностью открыты (57 п.э.), т.о. цветковые почки полностью подготовлены к цветению (6 этап, рисунок 2).

Цветение вишни (6 этап) наступает обычно в I-II декадах апреля, массовое цветение ранних сортов вишни в исследуемый период наблюдали 13-15 апреля, поздних – 20-24 апреля. В этот период 8 (п.э.) проводим учет количества распустившихся цветков (65 п.э. – массовое цветение) и их возможную редукцию на следующем этапе генеративного развития (71 п.э. – рост завязи), в связи с опадением неоплодотворенных элементов плодоношения (рисунок 4).

Кроме этого, по разнице количества элементов плодоношения между 5 и 6 этапами можно определить среднее количество цветков разделив их общее количество цветковых почек (965 цв. / 237 цв.п. = 4 шт.), формирующихся в одной почке. Из распустившихся 965 цветков на отдельных ветвях плодовых деревьев сорта Кирина, сохранилось около 40 % в виде растущих 376 завязей. После очищения завязи (72 подэтап) и формирования 90 % конечного размера (78 подэтап) элементов продуктивности, учет сохранившихся 282 завязей показал, что потери в этот период составили 25 %.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 1 – Описание этапов вегетативного и генеративного развития при помощи системы ВВСН

Этап, подэтап	Название фазы развития (дата)	Кол-во элементов продуктивности (всего в опыте)	Единица измерения (шт, см)
<b>0 этап:</b>	<b>Развитие почек</b>		
00 п.э.*	Покой почек (январь, февраль)	150; 300	л.п.; цв.п.*, шт
01	Начало набухания почек (февраль)	150; 300	л.п.; цв.п.*, шт
03	Конец набухания вегетативных почек (февраль-март)	150; 300	л.п.; цв.п.*, шт
09	Зеленые вегетативные почки видимы (март)	150; 300	л.п.; цв.п.*, шт
<b>1 этап:</b>	<b>Развитие листьев</b>		
10 п.э.*	Первые листочки разделены (III декада марта)	500	листья, шт
11	Первые листочки развернуты (III декада апреля)	500	листья, шт
19	Первые листочки полностью развернуты (апрель)	500	листья, шт
<b>3 этап:</b>	<b>Развитие побега</b>		
31 п.э.*	Начало роста побега (апрель)	1-2	см
32	Сформировано 20 % побега (апрель)	5-8	см
33	Сформировано 50 % побега (апрель)	12-20	см
39	Окончание роста побега (май-июнь)	25-40	см
<b>5 этап:</b>	<b>Репродуктивное развитие соцветия</b>		
50 п.э.*	Цветковые почки закрыты (II-III декады марта)	300	цветковая почка, шт
51	Набухание цветковых почек «зеленый конус»	237	цветковая почка, шт
53	Цветковая почка лопнула (III декада марта)	237	цветковая почка, шт
54	Цветковая почка закрыта зелеными чешуйками	237	цветковая почка, шт
55	«Открытый бутон» - соцветие в цветковой почке раскрыто (III дек. марта - I декада апреля)	237	цветковая почка, шт
56	Цветочная плодоножка удлиняется - «белый бутон» (I декада апреля)	237	цветковая почка, шт
57	Чашелистики полностью открыты (I декада апреля)	237	цветковая почка, шт
<b>6 этап:</b>	<b>Цветение</b>		
60 п.э.*	Открыты единичные цветки (I декада апреля)	965	цветок, шт
61	Начало цветения (I декада апреля)	965	цветок, шт
62	20 % цветков открыто (I декада апреля)	965	цветок, шт
63	30 % цветков открыто (I декада апреля)	965	цветок, шт
64	40 % цветков открыто (I-II декады апреля)	965	цветок, шт
65	Массовое цветение (II-III декады апреля)	965	цветок, шт
67	Увядание (III декада апреля)	965	цветок, шт
69	Осыпание лепестков, окончание цветения (III декада апреля – I декада мая)	965	цветок, шт
<b>7 этап:</b>	<b>Формирование плода</b>		
71 п.э.*	рост завязи	376	завязь, шт
72	завязь окружена чашелистиками, очищение завязи	376	завязь, шт
75	завязь имеет 50 % конечного размера	376	завязь, шт
78	завязь имеет 90 % конечного размера	282	завязь, шт
<b>8 этап:</b>	<b>Созревание и зрелость плодов</b>		
81 п.э.*	начало окрашивания плодов	282	плод, шт
85	увеличение окраски	282	плод, шт
87	съем плодов	282	плод, шт

\*Примечание: л.п. – листовая почка, цв. п. – цветковая почка, п. э. – подэтап.

Данный этап (7 – формирование плода) является практически конечным при реализации биологической продуктивности (рисунок 5). На последнем этапе (8 – созревание и зрелость плодов) формирования будущего урожая наблюдаем качественные изменения: начало окрашивания плодов (81 подэтап) (рисунок 6), увеличение окраски (85 подэтап) и съем (87 подэтап) плодов.

Количественные изменения возможны только в случае наличия стрессоров (град, ураган) в этом случае можно потерять 50-70 % урожая. Однако, в период наблюдения таких стресс-факторов не отмечено, поэтому сохранились все 282 полностью сформированные завязи и реализовались в качественные съемные плоды (87 подэтап) (рисунок 7).



Рисунок 1 – Цветковая почка в период покоя (I декада января - стадия 00, сорт Кирина)

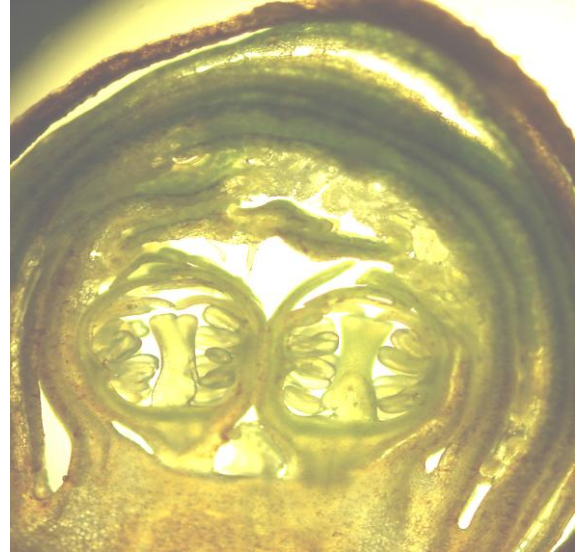


Рисунок 2 – Плодоножка удлиняется, появление «белого бутона» (13.04.17 – стадия 56, сорт Домбазия)



Рисунок 3 – Начало цветения (15.04.17- стадия 61, сорт Домбазия)



Рисунок 4 – Конец осыпания лепестков (02.05.17 - стадия 67)



Рисунок 5 – Плоды имеют 50 % конечного размера (22.05.17 - стадия 75)



Рисунок 6 – Начало окрашивания плодов (30.05.17 - стадия 81)



Рисунок 7 – Съем плодов (13.06.17 – стадия 87)

**Выводы.** Таким образом, совмещение двух методических подходов («система ВВСН» и «оценка продуктивности») позволяют контролировать не только качественные изменения, но и проводить учет количественных показателей. Посредством данных исследований можно отследить и проанализировать все этапы от закладки зародыша до формирования плодов вишни. Количественные данные полученные на всех этапах вегетативного и генеративного развития позволяют выявлять критические этапы при формировании уро-

жая. Наибольшие потери элементов плодonoшения возможны на 0 этапе (развитие цветковых почек), в период цветения (6 этап), формирования и роста завязи (7 этап). Новые знания в этом вопросе необходимы для разработки механизмов регуляции, стабилизации потерь элементов продуктивности в наиболее ответственные этапы генеративного развития, а на основе полного анализа сорта можно делать рекомендации по селекционному использованию и внедрению в производство.

#### Список использованных источников

1. Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда / Е.А. Егоров, Г.В. Еремин, И.А. Ильина, Р.Ш. Заремук: монография. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. – 282 с.
2. Fuentes M.A. Phenological growth stages of mango (*Mangifera indica* L.) according to the BBCH scale / M.A. Fuentes, G. V. Saucó, M. N. Agustí // *Sci. Hort.* - 2011. - № 130. - С. 536-540.
3. Hendly F. Effect of temperature on pollen tube kinetics and dynamics in sweet cherry *Prunus avium* (rosaceae) / F. Hendly, J.I. Hormaza, M. Herrero // *Am. J. Bot.* - 2004. - № 91. - С. 558-564.
4. Заремук Р.Ш., Доля Ю.А. Биологический потенциал продуктивности сортов вишни в условиях Краснодарского края // В кн.: Новая наука: современное состояние и пути развития: материалы Международной научно-практической конференции. – Стерлитамак, 2017. – №. 3. – С. 216-218.
5. Заремук Р.Ш., Черкезова С.Р. Сорта вишни и особенности их выращивания в Краснодарском крае. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСИВ, 2010. – 38 с.
6. Колесникова А.Ф. Вишня. Черешня. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 255 с.
7. Доля Ю.А., Алехина Е.М. Оценка формирования и реализации продуктивности черешни (методическое пособие). – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСИВ Россельхозакадемии, 2013. – 29 с.
8. Дубровский М.Л., Кружков А.В. Изучение особенностей плодonoшения сортов и форм вишни в условиях центрально-черноземного региона // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов ВСТИСП. – М., 2014. – Т. XXXIX. – С. 84-86.

#### List of sources used

1. Modern methodology, tools for assessment and selection of selection material of garden crops and grapes / E.A. Egorov, G.V. Eremin, I.A. Ilyina, R.Sh. Zaremuk: monograph. - Krasnodar: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. - 282 p.
2. Fuentes M.A. Phenological growth stages of mango (*Mangifera indica* L.) according to the BBCH scale / M.A. Fuentes, G. V. Saucó, M. N. Agustí // *Sci. Hort.* - 2011. - No. 130. - P. 536-540.
3. Hendly F. *Prunus avium* (rosaceae) / F. Hendly, J.I. Hormaza, M. Herrero // *Am. J. Bot.* - 2004. - No. 91. - P. 558-564.
4. Zaremuk R.Sh., Yu.A. Biological potential of the productivity of cherry varieties in the Krasnodar Territory // In: New Science: Current State and Development Pathways: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. - Sterlitamak, 2017. - No. 3. - P. 216-218.
5. Zaremuk R.Sh., Cherkezova S.R. Cherry varieties and peculiarities of their cultivation in the Krasnodar Territory. - Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2010. - 38 p.
6. Kolesnikova A.F. Cherry. Cherries. - Moscow: ООО "Publishing House AST", 2003. - 255 p.

7. The share of Yu.A., Alekhina E.M. Evaluation of the formation and realization of the productivity of cherry (methodical manual). - Krasnodar: State Scientific and Research Center of Agricultural Technical Academy, 2013. - 29 p.

8. Dubrovsky ML, Kruzhkov A.V. Studying the features of fruiting of varieties and forms of cherries in the conditions of the central-chernozem region // Fruit growing and grapes of Russia: coll. sci. of works of VSTIP. - M., 2014. - T. XXXIX. - P. 84-86.

УДК 631.8:634.2

## **ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ ЗОН ВЫРАЩИВАНИЯ АБРИКОСОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИХ ПЛОДОВ**

ГУСЕЙНОВА Б.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», e-mail: batuch@yandex.ru.

ДАУДОВА Т.И.,

старший научный сотрудник ФГБУН Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН.

**Реферат.** В статье впервые представлены результаты исследования биохимических комплексов плодов абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) различных сортов (Дженгутаевский, Краснощекий, Хонобах и Шалах), произрастающих в уникальных почвенно-климатических условиях Дагестана – на равнине, а также в плодовых зонах, расположенных в предгорье и в горной речной долине. Элементный состав абрикосов изучен методами пламенной и атомно-абсорбционной фотометрии. Содержание титруемых кислот, сахаров, пектиновых веществ и витамина С определяли титриметрически, фенольных соединений и витамина Р – колориметрически. Решалась задача выявления ценных в пищевом плане сортов, а также проводился поиск оптимальных экологических ниш на территории Дагестана, где изучаемые сорта абрикоса могут максимально проявить свои биологические возможности. Такие исследования важны как для эффективного использования ресурсного потенциала плодовых зон, расположенных на различных высотах над уровнем моря, так и для производства новой продукции из абрикосов с высокими показателями пищевой ценности. Выявленные сортовые различия биохимических комплексов изученных плодов позволяют объективно оценивать их пищевые достоинства. В плодах сорта Шалах определено наибольшее количество пектиновых веществ – 0,84 %, витамина С – 15,7 мг%, фенольных веществ – 137,1 мг% и витамина Р – 72,5 мг% и всех содержащихся макро- и микроэлементов, за исключением меди. Сорт Хонобах отличался высоким количеством сахаров и меди, а Дженгутаевский – титруемых кислот. По концентрации магния и йода лидировали сорта Шалах и Краснощекий – соответственно 63,4-57,0 и 1,2-1,1 мкг%. Также определено, что природные условия горной долины способствуют усиленному накоплению в абрикосах титруемых кислот, витаминов С и Р, фенольных и пектиновых веществ, микроэлементов – цинка, меди и железа. Адаптация всех исследованных сортов к почвенно-климатическим факторам равнины дала возможность концентрировать в плодах больше сахара, калия, кальция, магния, натрия и йода. Результаты исследования биохимического состава абрикосов позволяют рекомендовать производить новые насаждения этой садовой культуры с учетом высотного градиента места выращивания. Полученные сведения о питательной ценности абрикосов сортов Дженгутаевский, Краснощекий, Хонобах и Шалах могут быть применены для разработки рецептов новых пищевых продуктов функционального назначения.

**Ключевые слова:** плоды абрикоса, сортовые особенности, биохимический состав, почвенно-климатические факторы, высотный градиент.

## **INFLUENCE OF HIGH-QUALITY FEATURES AND NATURAL FACTORS OF ZONES OF CULTIVATION OF APRICOTS ON THE BIOCHEMICAL COMPLEX OF THEIR FRUITS**

GUSEYNOVA B. M.,

Doctors of Agriculture Sciences, Professor GAOY IN Dagestan State University of a National Economy.

DAUDOVA T. I.,

Senior research assistant FGBUS Caspian institute of biological resources DSC RAS.

**Essay.** In article, results of a research of biochemical complexes of fruits of an apricot are for the first time presented (*Prunus armeniaca* L.) various grades (Dzhengutayevsky, Krasnoshchekij, Honobakh and Shalakh) growing in unique soil climatic conditions of Dagestan – on the plain and also in the fruit zones located in the foothills and in the mountain river valley. The element structure of apricots is studied by methods of ardent and atomic and absorbing photometry. Content of titratable acids, sugars, pectinaceous substances and vitamin C defined titrimetric, phenolic connections and vitamin P – colorimetric. The problem of identification of valuable grades in the food plan was solved and also search of optimum ecological niches in the territory of Dagestan where the studied grades of an apricot can show the biological opportunities as much as possible was carried out. Such researches are important as for effective use of resource potential of the fruit zones located at various heights above sea level and for production of new production from apricots with high rates of nutrition value. The revealed high-quality distinctions of biochemical complexes of the studied fruits allow to estimate their food

advantages objectively. In grade fruits Shalakh the greatest number of pectinaceous substances – 0,84%, vitamin C – 15,7mg %, phenolic substances – 137,1 mg % and vitamin P - 72,5 mg % and all contained macro - and minerals, except for copper is defined. The grade Honobakh differed in high amount of sugars and copper, and Dzhengutayevsky – titrable acids. On concentration of magnesium and iodine grades Shalakh and Krasnoshchekij – respectively 63,4-57,0 and 1,2-1,1 mkg % were in the lead. It is also defined that an environment of the mountain valley promotes the strengthened accumulation in apricots of titrable acids, vitamins C and P, phenolic and pectinaceous substances, minerals – zinc, copper and iron. Adaptation of all studied grades to soil and climatic factors of the plain has given the chance to concentrate in fruits more sugar, potassium, calcium, magnesium, sodium and iodine. Results of a research of biochemical structure of apricots allow to recommend to make new plantings of this garden culture taking into account a high-rise gradient of the place of cultivation. The received data on nutritional value of apricots of grades Dzhengutayevsky, Krasnoshchekij, Honobakh and Shalakh can be applied to development of compoundings of new foodstuff of functional purpose.

**Keywords:** apricot fruits, features of a grade, biochemical structure, soil and climatic factors, high-rise gradient.

**Введение.** Здоровье и продолжительность жизни человека в основном определяются рационом питания. Согласно анализу, проведенному с помощью DALY's (disability adjusted life years) было установлено, что в Европе причиной более 50 % болезней является недостаточное потребление фруктов и овощей, а также малоподвижный образ жизни [1, 2]. Кроме главных нутриентов (белки, жиры и углеводы), для нормальной жизнедеятельности человека необходимо наличие биологически активных соединений, антиоксидантов, веществ, обладающих протекторными свойствами, регулирующих функции организма и снижающих риск возникновения ряда заболеваний. Растительная пища служит основным и самым доступным источником этих соединений для человека. Проблема производства растений с высоким содержанием биологически активных веществ (БАВ) актуальна во всем мире и связана с их недостатком в рационе у населения многих стран. Оценка и отбор растений с богатым биохимическим комплексом, а также изучение их биологической и пищевой ценности необходимы для создания пищевых продуктов, обогащенных дефицитными макро- и микронутриентами [3, 4]. Поскольку качество продукта зависит от генотипа, климатических условий региона и агротехнических приемов: изучение и выявление особенностей накопления БАВ в плодах садовых культур становится актуальной задачей исследований, которые определяют дальнейшее направление введения адаптивного садоводства и развития технологии получения продуктов высокой пищевой ценности. Поэтому для успешного внедрения в жизнь инновационных технологий получения качественной импортозамещающей плодовой продукции важны эколого-биохимические исследования, выявляющие закономерности формирования богатых биохимических комплексов в плодах садовых культур под влиянием факторов среды. Данная проблема не может решаться, как считают отечественные и зарубежные ученые, без изучения реакции плодов, определяемой по изменчивости биохимических показателей, на совокупность воздействия на них экологических факторов – структуры и состава почвы под деревьями, погодных условий, высоты расположения мест культивирования над уровнем моря и др. [5-10]. В научной литературе имеются сведения о химическом составе плодов абрикоса различных сортов и влиянии на него экологических факторов места произрастания [11-16]. Однако данных сравнительного анализа нутриентного состава абрикосов сортов Дженгутаевский, Краснощекий, Хонобах и Шалах, культивируемых в Дагестане на различных высотах над уровнем моря, мы не обнаружили.

Известно, что важными климатическими факторами, оказывающими большое влияние на физиологические процессы, происходящие в растениях, является сумма активных температур (САТ) и количество осадков, выпа-

дающее за вегетационный период. Почва, благодаря своим уникальным свойствам, обладает способностью обеспечивать растения питательными веществами. Известно, что на образование и качество плодов влияют химические компоненты почвы – минеральные вещества и гумус, а также механический состав, обуславливающий все её физико-механические свойства [8, 17, 18].

Для достижения высоких показателей качества плодового сырья необходимо учитывать влияние высотного градиента территории произрастания, потому что по мере увеличения высоты над уровнем моря происходит закономерное снижение суммы активных температур, а также увеличение годового количества осадков и гидротермического коэффициента (ГТК).

Дагестан располагает большим количеством площадей пригодных для культивирования плодовых и ягодных культур. Они расположены в трех микроклиматических зонах: равнинной, предгорной и горной, различающихся по почвенно-климатическим условиям. Поэтому республика нуждается в решении задачи рационального использования агроклиматических ресурсов.

Большое народнохозяйственное значение для Дагестана имеет плодовая культура абрикос (*Prunus armeniaca L.*) – одно из самых популярных плодовых растений в целом ряде стран мира [19-21]. Плоды абрикоса по питательному индексу мякоти стоят на первом месте среди косточковых культур [22]. Они содержат широкий спектр пищевых веществ (сахара, кислоты) и лечебно-профилактических БАВ (витамины, полифенолы, пектин). Согласно породному районированию под абрикос в Дагестане отведено около 4 тысяч гектаров, что составляет 14 % от общей площади, занимаемой садами [23]. В садоводческих хозяйствах и коллекционных участках Дагестанской опытной станции селекции плодовых культур имеется более 60 сортов абрикоса. Широко распространены в Дагестане сорта Дженгутаевский, Краснощекий, особую популярность у потребителей из-за высоких вкусовых свойств плодов завоевали аборигенный сорт Хонобах и интродуцированный Шалах.

Цель нашей работы – изучение особенностей формирования биохимического комплекса в плодах абрикоса в зависимости от сортовой принадлежности и почвенно-климатических факторов зон выращивания, расположенных на различных высотах над уровнем моря. Выявление перспективных сортов абрикоса и плодовых зон на территории Дагестана с оптимальными природными условиями, способствующими выращиванию абрикосов, обладающих большим запасом макро- и микронутриентов, что важно при разработке технологических основ производства продуктов питания функционального назначения.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводили в 2014-2016 гг. Объектами исследования являлись плоды абрикоса (*Prunus armeniaca L.*) сортов

Дженгутаевский, Краснощекий, Хонобах и Шалах, в которых определяли биохимический состав. Опытные участки в садах расположены в различных плодовых зонах Дагестана:

- в равнинной (Дербентский район на высоте 18 м над уровнем моря) почва под изучаемыми культурами светло-каштановая, суглинистая, содержание гумуса в слое 0-10 см составляет 3,5-5,0 %, а в слое 20-30 см – 2,2-3,1 %. Почвенно-поглощающий комплекс насыщен Са и Mg с содержанием до 22 и 7-9 мг-экв на 100 г почвы соответственно. Почва хорошо обеспечена калием – 6 мг на 100 г почвы, средне – подвижным фосфором и азотом. Количество Na варьирует в пределах 0,07-0,63 мг-экв на 100г почвы [17]. Климат умеренно жаркий, САТ – 3900-4000 °С, средняя температура воздуха самого теплого месяца 24,8 °С, среднегодовое количество осадков 342-360 мм;

- в предгорной (Буйнакский район на высоте 475 м над уровнем моря) почва каштановая, тяжелосуглинистая, в перегнойно-аккумулятивном горизонте которой содержится от 3 до 6 % гумуса. Сумма поглощенных оснований – 20-30 мг-экв на 100 г почвы, в минеральном составе преобладают Са (16-19 мг-экв) и Mg (4-6 мг-экв), содержание обменного Na 0,02-0,04, а калия 40-60 мг-экв на 100г почвы [17]. Климат умеренно-континентальный с заметным проявлением высотной поясности, САТ – 3500–3600 °С, средний показатель температуры воздуха самого теплого месяца 22,7 °С, среднегодовое количество осадков 350–380 мм;

- в горно-долинной зоне (Гергебильский район на высоте 1142 м над уровнем моря) почва каштановая, аллювиально-луговая, среднесуглинистая, имеет слоистое строение, карбонатная, отличающаяся достаточным плодородием. Гумуса в ней содержится 1,5-3,2 %. Валовое количество азота достигает 0,12-0,18 %, фосфора 0,10-0,18 %, калия 1,2-1,5 % [17]. Особенности климатического режима являются высокая температура летнего периода (июльская 18-20 °С) и низкие зимние температуры (январская – 4-6 °С). САТ в среднем составляет 3000-3200 °С. За год выпадает 400-420 мм осадков.

Сбор плодов абрикоса осуществляли по достижении ими съемной зрелости. На опытных садовых участках, расположенных на различных высотах над уровнем моря, проводились идентичные агротехнические мероприятия в одни и те же сроки. Определение показателей биохимического состава плодов, с целью обеспечения достоверности полученных экспериментальных данных, проводили четырехкратно.

Качественный состав и количественное содержание биоконпонентов в опытных образцах абрикосов оценивали по следующим показателям: массовая концентрация сахаров - ГОСТ 8756.13-87, титруемых кислот - ГОСТ 25555-0-82; содержание витамина С (аскорбиновая кислота) – ГОСТ 24556-89, пектиновых веществ – ГОСТ 29059-91, фенольных соединений и витамина Р (рутин) колориметрическим методом с использованием прибора «ФЭК-56М» (Россия) (Методы, 1987). Содержание кальция, фосфора, магния, железа, цинка и токсичных элементов кадмия и свинца определяли атомно-абсорбционным методом с использованием прибора НІТАСНІ-208 (Япония), натрия и калия методом спектрометрии на пламенном фотометре FLANPO-4 (Германия). Концентрацию йода определяли потенциометрически с применением йодселективного электрода.

Статистическую обработку результатов исследований осуществляли с помощью пакета программ SPSS

12.0 для Windows. Достоверность полученных отличий определяли с использованием t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми различия считали при  $p \leq 0,05$ . Экспериментальные данные представлены в виде среднего значения (X) и стандартной ошибки среднего значения ( $\pm SE$ ).

**Результаты исследования.** Анализы химического состава абрикосов показали, что в плодах, выращенных в различных почвенно-климатических условиях, формируется неидентичное количество биоконпонентов, характеризующих пищевую ценность, лечебно-профилактические и вкусовые достоинства плодов (таблицы 1, 2). Содержание сахаров в абрикосах с равнинной плодовой зоны составляло 8,2 (Дженгутаевский) – 11,5 г/100 см<sup>3</sup> (Хонобах). С повышением высоты места произрастания над уровнем моря количество сахаров в плодах уменьшалось (таблица 1). Однако различия показателей сахаронакопления были незначительными – в пределах 0,8 (Шалах) – 1,9 г/100 см<sup>3</sup> (Хонобах). На наш взгляд, одной из причин невысокой, по сравнению с урожаем с равнины, концентрации сахаров в плодах из горно-долинной зоны является большее выпадение осадков в Гергебильском районе. Это привело к росту свободной влаги в плодах и разбавлению клеточного сока, содержащего сахара.

Концентрация титруемых кислот, играющих важную роль в обменных процессах и служащих исходным материалом для синтеза многих биологических конпонентов, в исследованных абрикосах варьировала от 1,19 (Хонобах) до 1,54 % (Дженгутаевский). Эти показатели в среднем согласуются с экспериментальными данными (0,3-1,2 %), приведенными в работах [11, 12, 15]. В абрикосах из горного Дагестана оказалось больше титруемых кислот, чем в опытных образцах из равнинной и предгорной зоны плодоводства. Это, на наш взгляд, объясняется различием САТ, атмосферного давления, влажности воздуха и влагоемкости почв на участках под растениями. Известно, что в зеленых плодах при низких температурах (10-15°С) ночью происходит синтез органических кислот, а при высоких температурах (30-37°С) образуются сахара. В местности, где САТ высокая (на равнине) дыхательные процессы у растений протекают энергичнее, при этом усиливается расход титруемых кислот, а в плодах из горных районов в период созревания часто определяется даже избыточная кислотность [18, 25].

В абрикосах содержатся пектиновые вещества – нутриенты, играющие важную роль в профилактике различных заболеваний. Содержание их в суточном рационе человека должно составлять 5–6 г. Они обладают желеобразующими и протекторными свойствами, способствуют выведению из организма радионуклидов и канцерогенов. Как видно из таблицы 1 значительное количество пектиновых веществ выявлено в плодах сорта Шалах – 0,84 % и сорта Краснощекий – 0,72 %, что превышает, соответственно на 0,13 и 0,14 %, концентрации пектинов, показанные авторами в работе [13]. Больше всего пектинов определено в абрикосах, выращенных в горно-долинной зоне, где содержание этих веществ варьировало от 0,67 % (Дженгутаевский) до 0,98 % (Шалах). По количеству пектинов абрикосы не уступают плодам айвы и яблони, которые считаются пектиносодержащим сырьем [11]. Сравнение наших данных с результатами Z.I. Kertesz [16] показало, что большинство из изученных сортов абрикоса, культивируемых в Дагестане не уступало выращиваемым в

США по содержанию пектиновых веществ в плодах (у американских сортов оно составляет в среднем 0,87 %).

Пищевая ценность абрикосов в значительной степени обуславливается наличием витамина С (аскорбиновой кислоты) – сильного антиоксиданта. Учитывая тот факт, что С-витаминную недостаточность ощущает 50 % населения России, интересно было определить какие из исследованных абрикосов могут быть лучшими поставщиками витамина С. Известно, что многие сорта абрикоса по его содержанию превосходят такие культуры, как черешня, слива, яблоня и груша [11]. Абрикосы сорта Шалах (15,7 мг%) оказались наиболее богатыми витамином С по сравнению с плодами других изученных сортов (таблица 1). Сравнительный анализ полученных результатов с литературными данными показал, что количество витамина С, выявленное в опытных образцах, сопоставимо с данными других исследователей (7,6-12,7 мг%) [11] и (7,3-9,8 мг%) [12]. При определении концентрации витамина С в абрико-

сах в зависимости от высотной поясности была отмечена такая же тенденция, как для пектиновых веществ и титруемых кислот – с ростом высоты места произрастания усиливались реакции его синтеза. В абрикосах из предгорной и горно-долинной зоны витамина С накопилось больше, чем в плодах с равнины.

Рутин (витамин Р) является синергистом аскорбиновой кислоты. Это объясняется его способностью снижать *Red-OX* потенциал витамина С и блокировать ионы тяжелых металлов, катализирующие окисление аскорбиновой кислоты, с образованием прочных хелатных соединений, а также в косвенном участии витамина С в накоплении рутина [26-28]. Как видно из таблицы 1, наивысшая концентрация витамина Р была обнаружена в плодах сорта Шалах 72,5 (равнина) – 73,9 мг% (горная долина). Увеличение его содержания в абрикосах с ростом высотного градиента места произрастания было незначительным: 3,8 (Хонобах) –5,5 мг% (Дженгутаевский).

Таблица 1 - Влияние почвенно-климатических условий зон плодородия на синтез биокомпонентов в плодах абрикосов различных сортов (X±SE, Республика Дагестан, 2014-2016 гг.)

Наименование сорта	Массовая концентрация					
	сахара, г/100см <sup>3</sup>	титруемые кислоты, %	пектиновые вещества, %	фенольные вещества, мг%	витамин Р, мг%	витамин С, мг%
Дербентский район (равнина)						
<i>Краснощекий</i>	7,7±0,12	1,33±0,03	0,72±0,02	83,3±1,62	42,4±0,80	9,2±0,23
<i>Хонобах</i>	11,5±0,11	1,19±0,02	0,61±0,01	67,2±1,31	37,9±1,82	12,5±0,25
<i>Шалах</i>	9,5±0,18	1,37±0,02	0,84±0,02	137,1±2,60	72,5±2,13	15,7±0,32
<i>Дженгутаевский</i>	8,2±0,17	1,54±0,03	0,54±0,03	124,5±2,42	51,1±2,04	7,9±0,19
Буйнакский район (предгорье)						
<i>Краснощекий</i>	7,3±0,10	1,39±0,03	0,77±0,03	86,5±0,81	44,8±2,13	9,9±0,18
<i>Хонобах</i>	10,4±0,21	1,26±0,02	0,68±0,01	69,6±1,33	39,5±1,31	13,4±0,21
<i>Шалах</i>	9,0±0,24	1,44±0,04	0,90±0,02	149,1±4,20	75,1±2,32	16,5±0,15
<i>Дженгутаевский</i>	7,7±0,07	1,59±0,02	0,59±0,02	128,2±2,51	54,0±1,52	9,1±0,17
Гергебильский район (горная долина)						
<i>Краснощекий</i>	6,4±0,09	1,45±0,01	0,81±0,03	88,2±2,50	46,3±0,82	11,6±0,23
<i>Хонобах</i>	9,6±0,10	1,30±0,03	0,74±0,03	72,9±2,03	41,7±1,14	14,8±0,19
<i>Шалах</i>	8,7±0,16	1,50±0,03	0,98±0,02	159,9±3,15	76,9±1,41	17,9±0,26
<i>Дженгутаевский</i>	7,3±0,13	1,68±0,02	0,67±0,01	132,7±3,42	56,6±1,52	9,9±0,16

Таблица 2 - Элементный состав плодов абрикоса, выращенных в различных зонах плодородия (X±SE, Республика Дагестан, 2014-2016 гг.)

Наименование сорта	Макроэлементы, мг% на сырой вес				Микроэлементы, мкг% на сырой вес			
	К	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	J
Дербентский район (равнина)								
<i>Краснощекий</i>	350,0±6,3	38,2±0,7	29,3±0,5	57,0±1,1	535,1±9,7	108,2±2,1	67,4±1,3	1,1±0,03
<i>Хонобах</i>	280,1±2,8	31,0±0,3	35,2±1,0	51,9±1,0	378,6±7,5	112,3±1,1	42,0±1,6	0,7±0,02
<i>Шалах</i>	372,5±7,5	52,9±1,0	43,8±0,4	63,4±0,6	629,8±11,4	98,7±1,8	68,2±1,3	1,2±0,02
<i>Дженгутаевский</i>	258,9±5,1	44,7±1,7	31,0±0,9	42,7±0,8	501,5±13,4	121,3±3,4	53,3±1,0	0,9±0,03
Буйнакский район (предгорье)								
<i>Краснощекий</i>	340,3±7,4	35,6±1,0	27,6±0,5	54,3±1,7	542,2±12,7	113,6±3,2	69,7±0,6	0,9±0,03
<i>Хонобах</i>	266,2±5,9	29,3±1,1	33,4±0,6	46,7±1,4	388,4±9,3	116,0±4,5	45,1±0,9	0,8±0,02
<i>Шалах</i>	352,8±5,7	48,5±1,9	41,2±0,4	60,9±1,8	643,9±11,5	102,6±2,9	72,5±1,9	1,0±0,02
<i>Дженгутаевский</i>	250,0±2,9	43,1±0,8	29,5±0,5	40,1±0,8	516,2±12,8	127,1±3,1	54,5±1,8	0,7±0,01
Гергебильский район (горная долина)								
<i>Краснощекий</i>	331,3±7,3	33,2±0,3	25,8±1,0	52,7±1,0	563,1±13,2	117,0±3,7	71,9±0,8	0,7±0,02
<i>Хонобах</i>	247,8±7,7	27,1±0,8	32,0±0,6	43,5±0,4	399,7±5,4	122,2±4,0	47,8±0,7	0,6±0,03
<i>Шалах</i>	340,7±6,4	46,0±1,3	39,3±1,2	58,2±1,2	658,9±8,3	109,3±2,3	75,3±0,9	0,9±0,02
<i>Дженгутаевский</i>	239,2±3,6	41,2±0,9	26,6±1,1	37,6±0,9	539,7±15,7	134,0±1,9	59,0±1,1	0,5±0,01

О ценности плодов можно судить по накоплению фенольных веществ, обладающих противовоспалительными, антиаллергическими, антивирусными и противоканцерогенными свойствами. Наиболее обеспеченными этими веществами оказались абрикосы сорта Шалах (137,1 мг%). С повышением высоты места выращивания абрикосов над уровнем моря количество фенолов в плодах всех исследованных сортов увеличилось в пределах от 5,8 (Краснощекий) до 16,6 % (Шалах) по сравнению с их содержанием в абрикосах с равнинной зоны.

Помимо углеводов, фенолов, кислот и витаминов С и Р в абрикосах сортов Дженгутаевский, Краснощекий, Хонобах и Шалах определены качественный состав и количественное содержание макро- и микроэлементов (таблица 2). Концентрация минеральных веществ в растениях зависит от многих факторов, но основными являются генетический и почвенно-климатический. Генетический регулирует потребности в определенных элементах отдельных групп растений, а экологический становится ведущим, когда почва, на которой они произрастают, обогащена доступными формами минералов. Как видно из таблицы 2 исследованные абрикосы отличались друг от друга способностью накапливать эти биогенные вещества. Во всех опытных образцах были идентифицированы калий, кальций, натрий и магний – важные показатели питательной ценности. Калий и натрий активно влияют на процессы водно-солевого обмена, перенос к клеткам тканей аминокислот и углеводов. Кальций участвует в осуществлении процессов нервной возбудимости, мышечного сокращения, свертывания крови, в формировании костной ткани [29]. Плоды всех исследованных сортов абрикоса оказались богаты калием (258,9–372,5 мг%) и кальцием (29,3–43,8 мг%). Продукты растительного происхождения, как известно, содержат много магния и часто обеспечивают  $\frac{2}{3}$  поступления его с пищей. Магний – кофактор ряда важнейших ферментов углеводно-фосфорного и энергетического обмена. По количеству этого макроэлемента лидировали сорта Шалах и Краснощекий. Железо и цинк, присутствовавшие в плодах всех исследованных сортов (таблица 2), способны образовывать комплексы с соответствующими группами веществ (лигандами). Они выполняют функции специфических катализаторов важнейших процессов метаболизма [29]. Наибольшее количество железа обнаружено в абрикосах Шалах (629,8 мкг%). Далее следовал сорт Краснощекий (535,1 мкг%), а за ним – Дженгутаевский (501,5 мкг%). У Шалаха отмечено также наибольшее количество цинка (68,2 мкг%). В среднем во всех исследованных сортах абрикоса концентрация макро- и микроэлементов оказалась выше (за исключением содержания калия в сортах Хонобах и Дженгутаевский), чем количества, указанные в таблицах химического состава плодов [14, 30].

Содержание всех идентифицированных макро- и микроэлементов в исследованных абрикосах различалось в зависимости от того, в каких почвенно-климатических условиях они выращиваются. Концентрация обнаруженных минеральных веществ, за исключением железа, цинка и меди, была самой высокой в плодах всех сортов абрикоса, собранных на равнине. Этот факт объясняется тем, что почвы под культурами в этой зоне более богаты калием, кальцием, натрием и

магнием по сравнению с почвами предгорной и горнодолинной зоны, но менее обеспечены микроэлементами. Зависимость содержания обнаруженных минеральных соединений в абрикосах от количества этих минеральных элементов в почвах предгорной и горнодолинной местности также четко прослеживалась.

В плодах сортов Шалах и Краснощекий йода было больше, чем в Дженгутаевском и Хонобахе (соответственно 1,2 и 1,1 мкг%), Известно, что йод, участвующий в образовании тироксина, является важным регулятором некоторых процессов обмена веществ. Потребность взрослого человека в йоде составляет 0,1-0,2 мг/сут [29]. Данные о количестве йода в абрикосах, культивируемых в Дагестане, особенно важны, поскольку в республике отмечается дефицит этого элемента в воде и почве. Исследования показали, что природные условия равнинной зоны способствуют наиболее эффективному накоплению йода в абрикосах.

Температурный режим и среднегодовое количество осадков, обусловленные увеличением высоты мест произрастания абрикосовых деревьев, не так явно, как почвы, повлияли на процесс накопления макро- и микроэлементов в плодах.

Оценка безопасности абрикосов показала, что в независимости от принадлежности к определенному сорту, содержание в них токсичных элементов – свинца и кадмия не превышало ПДК, утвержденные Техническим регламентом таможенного союза о безопасности пищевой продукции (ТР ТС 021/2011).

**Выводы.** Определена сортовая специфичность и необходимость экологического сортоизучения с целью выделения наиболее перспективных сортов абрикоса для возделывания. Сорт Шалах хорошо адаптировался в природных условиях Дагестана, а лучшими питательными свойствами, судя по биохимическому составу плодов, обладают сорта Краснощекий и Хонобах. Почвенно-климатические факторы равнинной зоны Дагестана, способствуют значительному накоплению в абрикосах сахаров и жизненно важных минеральных веществ – калия, кальция, магния, натрия и йода, а природные условия горных долин усиливают синтез в плодах титруемых кислот, витаминов С и Р, фенольных и пектиновых соединений, а также поступление в абрикосы микроэлементов – цинка, меди и железа.

Выявленные особенности биохимического состава абрикосов сортов Дженгутаевский, Краснощекий, Хонобах и Шалах, выращиваемых в Дагестане, позволяют рекомендовать осуществлять новые посадки абрикосовых деревьев в плодовых зонах с учетом влияния почвенно-климатических факторов, в том числе высотного градиента. По сумме показателей биохимического состава плодов установлено, что наиболее оптимальные природные условия в Дагестане для культивирования абрикоса с плодами высокого качества имеются на территории горных долин.

Полученные сведения о нутриентном составе плодов абрикоса сортов Дженгутаевский, Краснощекий, Хонобах и Шалах могут быть использованы при разработке рецептур пищевых продуктов, предназначенных для восполнения в рационе питания дефицита витаминов, фенолов, пектинов и минеральных веществ.

#### Список использованных источников

1. Murray C.J., Lopez A.D. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet*, 1997. - Vol. 349. - No. 9063. - Pp. 1436-1442.

2. GBD 2015 DALYs and HALE Solabarators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 2016. - Vol. 388. - No. 10053. - Pp. 1603-1658.
3. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide / M.H. Carlsen, B.L. Halvorsen, K. Holte et al. // *Nutrition Journal*. – 2010. - Vol. 9. - No.3. - Pp. 1-11.
4. Evaluation of antioxidant, antidiabetic and anticholinesterase activities of *Smilax alifolius* landraces and the correlation with their phytochemical profiles / D. Russo, P. Valentao, P. Andrade et al. // *Int. J. Mol. Sci.* - 2015, No. 16. - Pp.17696-17718.
5. Лукичева Л. А., Горина В. М. Влияние климатических условий степного Крыма на продуктивность растений сортов алычи гибридной // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2017. – № 48(1). – С. 157-160.
6. Ширшова А.А., Агеева Н.М., Гугучкина Т.И. Химический состав виноградных вин в зависимости от места произрастания винограда // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. – 2015. – № 32 (2). – С.115-122.
7. Гусейнова Б. М., Даудова Т. И. Содержание пектиновых веществ и витаминов в плодах дикорастущих растений Дагестана в зависимости от почвенно-климатических условий // *Известия вузов. Пищевая технология*. – 2013. – № 1(331). – С.14-16.
8. Гусейнова Б.М. Особенности формирования аминокислотного и минерального комплекса в плодах дикоросов в экологических условиях Дагестана // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2015. – Т. 17(5). – С.111-115.
9. Specific and unspecific responses of plants to cold and drought stress / E.H. Beck, S. Fettig, C. Knake et al. - *J. Bio-sciences*. – 2007. - Vol. 32. - Pp. 501-510.
10. Hasanuzzaman M., Nahar K., Fujita M. Extreme temperature responses, oxidative stress and antioxidant defense in plants. In: *Abiotic stress — plant response and applications in agriculture*. K. Vahadati, C. Leslie (eds.), INTECH, 2013.
11. Чалая Л. Д., Причко Т. Г. Качество плодов различных сортов абрикоса // *Садоводство и виноградарство*. – 2013. – № 3. – С. 26-30.
12. Корзин В. В., Горина В. М., Месяц Н. В. Оценка плодов абрикоса и продуктов переработки из них // *Сборник научных трудов ГНБС*. – 2017. – Т. 144(2). – С.137-140.
13. Содержание пектинов в различных видах плодовых культур и их физико-химические свойства / Д.Р. Созаева, А.С. Джабоева, Л.Г. Шаова, О.К. Цагоева // *Вестник ВГУИТ*. – 2016. – № 2. – С.170-174.
14. Holland B., Unwin I.D., Buss D.H. Fruit and nuts. The first supplement to McCance and Widdowsons. *The Composition of Foods*, RSC. Nottingham, Lond., 1992.
15. Anet E.F.L.J., Reynolds T.M. Water-soluble constituents of fruit. II. The separation of acids on anion-exchange resins: the isolation of L-quinic acid from Apricots. *Austral. J. Chem.*, 1955. - Vol. 8. - No. 2. - Pp. 267-275.
16. Kertesz Z.I. *The pectic substances*. NY, 1951.
17. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования / М.А. Баламирзоев, Э. М-Р. Мирзоев, А.М. Аджиев, К.Г. Муфараджев. – Махачкала: ГУ «Дагестанское книжное издательство», 2008. – 336 с.
18. Абрамов Ш. А., Власова О. К., Магомедова Е. С. Биохимические и технологические основы качества винограда. – Махачкала: ДНЦ РАН, 2004. – С. 61-62.
19. Bourguiba H., Audergon J.M., Krichen L., Trifi-Farah N., Mamouni A., Trabelsi S., Khadari B. Genetic diversity and differentiation of grafted and seed propagated apricot (*Prunus armeniaca* L.) in the Maghreb region. *Sci. Hortic*, 2012. - No. 142. - Pp. 7-13.
20. Yilmaz K. U., Paydas-Kargi S., Dogan Y., Kafkas S. Genetic diversity analysis based on ISSR, RAPD and SSR among Turkish Apricot Germplasm in Iran Caucasian ecogeographical group. *Scientia Horticulturae Press*, 2012. Pp.138-143.
21. Yilmaz K.U. and Gurcan K. Genetic Diversity in Apricot. *Genetic Diversity in Plants*. In Tech. Rijeka, Croatia, 2012. - Pp. 249-270.
22. Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: материалы Международной научно-практической конференции. – Краснодар: ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, 2010. – 400 с.
23. Плодоводство Дагестана / Т.Б. Алибеков, А.М. Аджиев, Н.М. Загиров и др.: современное состояние и перспективы развития. – Махачкала: ДГСХА, 2013. – С. 132-148.
24. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
25. Гусейнова Б. М. Результаты изучения влияния почвенно-климатических факторов на формирование биоконплекса в плодах дикорастущих культур // *Проблемы развития АПК региона*. – 2011. – № 1(5) – С.11-15.
26. Kalt W., Kushad M. M. The role of oxidative stress and anti-oxidants in plant and human health: introduction to the colloquium. *Hort. Science*. – 2000. - Vol. 35. - No. 40. - Pp. 203-209.
27. Базарнова Ю. Г. Исследование содержания некоторых биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, в дикорастущих плодах и травах // *Вопросы питания*. – 2007. – Т. 76. – № 1. – С.22-26.
28. Гудковский В.А. Антиоксидантные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2001. – № 4. – С.13-19.
29. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002. – 424 с.
30. Скурихин М.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.

**List of sources used**

1. Murray C.J., Lopez A.D. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet*, 1997. - Vol. 349. - No. 9063. - Pp. 1436-1442.
2. GBD 2015 DALYs and HALE Solabarators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 2016. - Vol. 388. - No. 10053. - Pp. 1603-1658.
3. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide / M.H. Carlsen, B.L. Halvorsen, K. Holte et al. // *Nutrition Journal*. – 2010. - Vol. 9. - No.3. - Pp. 1-11.
4. Evaluation of antioxidant, antidiabetic and anticholinesterase activities of *Smallanthus sonchifolius* landraces and the correlation with their phytochemical profiles / D. Russo, P. Valentao, P. Andrade et al. // *Int. J. Mol. Sci.* - 2015, No. 16. - Pp.17696-17718.
5. Lukicheva L.A., Gorina V.M. Influence of climatic conditions of steppe Crimea on the productivity of plants of varieties of cherry plum varieties // *Fruit growing and grapes breeding of Russia*. - 2017. - No. 48 (1). - P. 157-160.
6. Shirshova A.A., Ageeva N.M., Guguchkina T.I. Chemical composition of grape wines depending on the place of growth of grapes // *Fruit growing and viticulture of the South of Russia*. - 2015. - No. 32 (2). - C.115-122.
7. Guseynova B.M., Daudova T.I. Content of pectin substances and vitamins in fruits of wild plants of Dagestan depending on soil-climatic conditions // *Izvestiya Vuzov. Food technology*. - 2013. - No. 1 (331). - C.14-16.
8. B.G. Guseynova. Peculiarities of the formation of the amino acid and mineral complex in the fruit of wild plants in the ecological conditions of Dagestan // *Izvestiya Samara Scientific Center, Russian Academy of Sciences*. - 2015. - T. 17 (5). - P.111-115.
9. Specific and unspecific responses of plants to cold and drought stress / E.H. Beck, S. Fettig, C. Knake et al. - *J. Bio-sciences*. – 2007. - Vol. 32. - Pp. 501-510.
10. Hasanuzzaman M., Nahar K., Fujita M. Extreme temperature responses, oxidative stress and antioxidant defense in plants. In: *Abiotic stress - plant response and applications in agriculture*. K. Vahadati, C. Leslie (eds.). INTECH, 2013.
11. Chalaia L.D., Prichko T.G. The quality of fruits of various apricot varieties // *Gardening and viticulture*. - 2013. - No. 3. - C. 26-30.
12. Korzin V.V., Gorina V.M., Mesyats N.V. Evaluation of fruits of apricot and products of processing from them // *Collected scientific works of the State Scientific and Technical University*. - 2017. - T. 144 (2). - P.137-140.
13. The content of pectins in various types of fruit crops and their physico-chemical properties / D.R. Sozayeva, A.S. Dzhaboeva, L.G. Shaova, O.K. Tsagoeva // *Vestnik VGUIT*. - 2016. - № 2. - P.170-174.
14. Holland, Unwin I.D., Buss D.H. *Fruit and nuts. The first supplement to McCance and Widdowsons. The Composition of Foods*, RSC. Nottingham, Lond., 1992.
15. Anet E.F.L.J., Reynolds T.M. Water-soluble constituents of fruit. II. The separation of the acids on anion-exchange resins: the isolation of L-quinic acid from Apricots. *Austral. J. Chem.*, 1955. Vol. 8. - No. 2. - Pp. 267-275.
16. Kertesz Z.I. *The pectic substances*. NY, 1951.
17. *Soils of Dagestan. Ecological aspects of their rational use* / M.A. Balamirzoev, E. MR. Mirzoev, A.M. Adzhiev, K.G. Mufarajev. - Makhachkala: GU "Dagestan book publishing house", 2008. - 336 p.
18. Abramov Sh. A., Vlasova O.K., Magomedova E.S. Biochemical and technological foundations of grapes quality. - Makhachkala: DSC RAS, 2004. - P. 61-62.
19. Bourguiba H., Audergon J.M., Krichen L., Trifi-Farah N., Mamouni A., Trabelsi S., Khadari B. Genetic diversity and differentiation of grafted and seed propagated apricot (*Prunus armeniaca* L.) in the Maghreb region. *Sci. Hortic*, 2012. - No. 142. - Pp. 7-13.
20. Yilmaz K.U., Paydas-Kargi S., Dogan Y., Kafkas S. Genetic diversity based on ISSR, RAPD and SSR among Turkish Apricot Germplasms in Iran Caucasian ecogeographical group. *Scientia Horticulturae Press*, 2012. - Pp.138-143.
21. Yilmaz K.U. and Gurcan K. Genetic Diversity in Apricot. *Genetic Diversity in Plants*. In Tech. Rijeka, Croatia, 2012. - Pp. 249-270.
22. High-precision technologies for the production, storage and processing of fruits and berries: materials of the international scientific and practical conference. - Krasnodar: GNU North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture, 2010. - 400 p.
23. *Fruit growing in Dagestan* / T.B. Alibekov, A.M. Adzhiev, N.M. Zagirov et al. // *Current state and development prospects*. - Makhachkala: DGSHA, 2013. - P. 132-148.
24. *Methods of Biochemical Research of Plants*, Ed. A.I. Ermakova. - L.: Agropromizdat, 1987. - 430 p.
25. Huseynova BM Results of the study of the influence of soil-climatic factors on the formation of a biocomplex in fruits of wild-growing crops // *Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. - 2011. - No. 1 (5) - C.11-15.
26. Kalt W., Kushad M.M. The role of oxidative stress and anti-oxidants in plant and human health: introduction to the colloquium. *Hort. Science*. - 2000. - Vol. 35. - No. 40. - Pp. 203-209.
27. Bazarnova Yu.G. Investigation of the content of some biologically active substances with antioxidant activity in wild fruits and herbs. *Nutrition issues*. 2007. - T. 76. - № 1. - C. 22-26.
28. Gudkovsky V.A. Antioxidant (curative) properties of fruit and berries and progressive methods of their storage // *Storage and processing of agricultural raw materials*. - 2001. - No. 4. - C.13-19.
29. *Micronutrients in the diet of a healthy and sick person* / V.A. Tutelyan, V.B. Spirichev, B.P. Sukhanov, V.A. Kudashev. - Moscow: Kolos, 2002. - 424 p.
30. Skurikhin M.M., Tutelyan V.A. *Tables of the chemical composition and caloric content of Russian food products: Handbook*. - Moscow: DeLi print, 2007. - 276 p.

УДК 632.51:631.582

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ КАК ЭЛЕМЕНТ БАЗЫ ДАННЫХ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОЛАНДШАФТА**

АФОНЧЕНКО Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории ГИС и агроэкологического мониторинга ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии»; e-mail:afonchienko53@mail.ru; тел.8(4712)53-11-62.

ГЛАЗУНОВ Г.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией ГИС и агроэкологического мониторинга ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии»; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; тел.8(4712)53-11-62.

**Реферат.** В стационарном мелкоделяночном опыте проводилась фитоценотическая оценка засоренности посевов в зависимости от различных видов обработки почвы в зернобобовом севообороте на склоне 3-5° со следующим чередованием культур: вико-овсяная смесь на зеленый корм, озимая пшеница, ячмень, вика на зерно, яровая пшеница. В опыте изучалось 6 вариантов с различными обработками почвы: 1) отвальная вспашка на 20-22 см; 2) мелкая безотвальная обработка почвы на глубину 5 см; 3 и 4) полосная обработка почвы на глубину 10 см шириной 2,5 см и внесением минеральных удобрений на дно полосы, посев культуры с шириной междурядий 7,5 см, а следующий вариант с шириной междурядий через 15 см, стерня сохраняется в междурядьях; 5) обработка почвы и внесение минеральных удобрений методом экрана на глубину 10 см, посев с междурядьями 7,5 см, после посева стерня распределяется по поверхности почвы; 6) то же, что вариант 5, но посев разбросной. На 1 и 2 вариантах минеральные удобрения вносили - поверхностным способом, на 3 и 4 вариантах – на глубину 10 см, шириной 2,5 см, на 5 и 6 - методом экрана на глубину 10 см. Дозы минеральных удобрений под культуры: вико-овсяная смесь - N<sub>70</sub> P<sub>70</sub> K<sub>70</sub>; озимая пшеница - N<sub>120</sub> P<sub>120</sub> K<sub>120</sub>; ячмень - N<sub>70</sub> P<sub>70</sub> K<sub>70</sub>; вика на зерно - N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>; яровая пшеница - N<sub>50</sub> P<sub>50</sub> K<sub>50</sub>. Наибольшее количество сорных растений насчитывалось на третий год исследований (в посевах ячменя). Количество сорных растений при проведении сплошного безотвального рыхления на глубину 5 см и проведении полосной обработки почвы на глубину 10 см шириной 2,5 см с шириной междурядий 7,5 см и 15 см было в 1,4; 2,9 и 2,2 раза выше, чем при проведении отвальной вспашки (контроль). На варианте, при проведении обработки почвы и внесения удобрений методом экрана, засоренность посевов была в среднем в 1,5 раза меньше, чем при проведении отвальной вспашки. Во всех культурах зернобобового севооборота на склоне 3-5° наименьшее количество сорных растений насчитывалось при обработке почвы и внесении удобрений методом экрана. В зернобобовом севообороте в посевах вико-овсяной смеси и посевах вики на зерно общее количество сорных растений было меньше, чем в посевах других культур.

**Ключевые слова:** фитоценотическая оценка, сорняки, обработка почвы, зернобобовые культуры, природный потенциал, агроландшафт.

**PHYTOCENOTIC ESTIMATION OF SITTING AND SOWING AS AN ELEMENT OF THE DATABASE OF THE NATURAL-RESOURCE AGROLANDSCAPE PROTECTION**

AFONCHENKO N.V.,

Ph. Dr. (Agriculture), Senior Scientific Worker of the GIS and Agroecological Monitoring Laboratory of the SSI All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control of the Russian Academy of Agricultural Sciences; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; tel. 8(4712)53-11-62.

GLAZUNOV G.P.,

Ph. Dr. (Agriculture), Senior Scientific Worker of the GIS and Agroecological Monitoring Laboratory of the SSI All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control of the Russian Academy of Agricultural Sciences; e-mail: afonchienko53@mail ru; tel. 8(4712)53-11-62.

**Essay.** In a stationary small-scale experiment, a phytocenotic assessment of the weediness of crops was carried out and the dependence on different types of soil cultivation in legume-rotated crop rotation on the slope 3-5° with the following alternation of cultures: vetch-oat mixture for green fodder, winter wheat, barley, vetch for grain, spring wheat. 6 variants with different soil treatments were studied in the experiment: 1) dumping of plowing by 20-22 cm, 2) small soil-free tillage of soil to a depth of 5 cm, 3 and 4) strip tillage to a depth of 10 cm with a width of 2.5 cm and application of mineral fertilizers to the bottom of the strip, sowing a culture with a row spacing of 7.5 cm, and the next variant with a row spacing of 15 cm, the stubble retained in the aisles; 5) soil cultivation and application of mineral fertilizers by the screen method to a depth of 10 cm, seeding with row spacing 7.5 cm, after sowing, the stubble spreads over the soil surface; 6) the same as option 5, but sowing scattered. In 1 and 2 variants, mineral fertilizers were applied in a superficial way, in the third and fourth variants - to a depth of 10 cm, a width of 2.5 cm, by 5 and 6 methods of the screen to a depth of 10 cm. Doses of mineral fertilizers for crops – vetch-oat mixture N<sub>70</sub> P<sub>70</sub> K<sub>70</sub>, winter wheat N<sub>120</sub> P<sub>120</sub> K<sub>120</sub>, barley N<sub>70</sub> P<sub>70</sub> K<sub>70</sub>, vetch for grain N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>, spring wheat N<sub>50</sub> P<sub>50</sub> K<sub>50</sub>. The greatest number of weed plants was in the third year of research (in barley crops). The number of weed plants in the course of continuous non-rooting loosening to a depth of 5 cm and carrying out strip processing of the soil to a depth of 10 cm with a width of 2.5 cm with a row spacing of 7.5 cm and 15 cm was 1.4; 2.9 and 2.2 times higher than when dumping plowing (control). On the option for soil treatment and application of fertilizers by the screen method, the weediness of crops

was on average 1.5 times less than in the case of dumping plowing. In all cultures of legume crop rotation on the slope of 3-50, the least amount of weed plants was found during soil cultivation and application of fertilizers by the screen method. In the legume-rotated crop rotation of the vetch-oat mixture and the wicker crops for grain, the total number of weed plants was less than in crops of other crops.

**Key words:** soil cultivation, weeds, leguminous crops, crop rotation, natural resource potential, agrolandscape.

**Введение.** Ведение сельского хозяйства в условиях возрастающей агрогенной нагрузки требует разработки специальных приёмов земледелия, обеспечивающих повышение урожайности культур и сохранение природно-ресурсного потенциала агроландшафтов. Всё это возможно только при рациональном использовании природных и хозяйственных ресурсов, и разработки научных основ ресурсосбережения средовосстановления, освоения эффективных малозатратных технологий, направленных на обеспечение устойчивого функционирования агроэкосистем. Основой для разработки таких систем является агроэкологическая оценка – комплексная агрономическая характеристика почв и агроклиматические особенности региона, влияющие на урожайность культур [1]. Одним из важных критериев при проведении агроэкологической оценки являются биологические требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания и агротехнологиям. При изучении различных агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур важными показателями считаются – изучение фитоценотической оценки засоренности посевов и их связь с урожайностью. Фитоценотический уровень засоренности посевов – это такой уровень, при котором сорные растения не причиняют вреда культурным растениям. Урожайность – это интегральная величина, определяемая уровнем почвенного плодородия, факторами внешней среды, природой сорта, технологией выращивания [2]. Для этого необходимо добиться очищения полей от сорной растительности, из-за чего не только снижается урожай и увеличивается себестоимость продукции, но и ухудшается его качество [3, 4, 5]. Негативное влияние сорных растений состоит и в том, что они являются переносчиками болезней и вредителей сельскохозяйственных культур [6]. Некоторые сорные растения могут обладать и ядовитыми свойствами и тем самым могут быть вредными для птиц, животных и человека. Выращивание сельскохозяйственных культур в севообороте способствует лучшему использованию растениями питательных веществ из почвы, сохранению почвенного плодородия, а также очищению полей от сорняков, а значит и восполнению природного потенциала агроландшафтов.

**Цель исследования.** Изучить влияние различных видов обработки почвы на засоренность культур в 5-ти польном зернобобовом севообороте на склоне 3-5° в агроландшафте.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились в Медвенском районе Курской области в опытном хозяйстве ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии на склоне северной экспозиции крутизной от 3-5°. Почва опытного участка слабосмытый чернозём, среднесуглинистого мехсостава. Чередувание культур в зернобобовом севообороте: вико-овсяная смесь на зеленый корм, озимая пшеница, ячмень, вика на зерно, яровая пшеница. Расположение вариантов в опыте систематическое. При закладке опыта пользовались методикой Б.А. Доспехова [7]. Засоренность посевов определяли количественным методом [8, 9] На каждой деланке сорняки считали по видам. Схема опыта. 1. Обычная технология возделывания: лущение дисковое, внесение удобрений, вспашка на 20-22 см, ранневесеннее боронование, предпо-

севная культивация, посев с междурядьями 7,5 см (контроль). 2. Без вспашки, удобрения поверхностно, сплошное безотвальное рыхление на глубину 5 см, посев обычный. 3. Без вспашки, перед посевом в почве формируются щели глубиной 10 см, шириной 2,5 см, расстояние между центрами щелей 7,5 см. Удобрения вносятся на дно полосы, засыпаются слоем почвы толщиной 5 см и высевают семена на глубину 5 см, стерня сохраняется в междурядьях. 4. Сразу после уборки предшественника сплошное безотвальное рыхление на глубину 5-7 см, последующие рыхления проводятся по мере появления сорняков. Работы по предпосевной подготовке почвы как в варианте 3. 5. Без вспашки, перед посевом стерня собирается, с деланки снимается слой почвы 10 см, на открытую площадку вносят минеральные удобрения, которые засыпаются слоем почвы 5 см и высеваются семена, которые засыпаются слоем почвы 5 см с междурядьями 7,5 см (метод экрана). По поверхности почвы вновь распределяется стерня. 6. То же, что вариант 5, но посев разбросной.

**Результаты исследования.** Исследованиями было установлено, что при определении засоренности посевов культур зернобобового севооборота в состав сорной растительности входили следующие виды сорняков: марь белая (*Chenopodium album* L.), пикульник обыкновенный (*Lolium Schrank*), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus* L.), щетинник сизый (*Setaria glauca* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*), фиалка трехцветная (*Viola arvensis* Murr.), пырей ползучий (*Elytrigia repens*).

В первый год исследований в посевах вико-овсяной смеси (рисунок 1) количество сорных растений наименьшим было на вариантах с внесением удобрений методом экрана. На контроле (отвальная вспашка) и на варианте при проведении безотвального рыхления на глубину 5 см, а также при проведении полосной обработки почвы глубиной 10 см и шириной 2,5 см количество сорных растений было на одном уровне и насчитывалось от 10,0 до 12,5 штук на 1 м<sup>2</sup>. Урожай культур (таблица 1) был на всех вариантах не ниже, чем на контроле.

На второй год исследований в посевах всех культур количество сорных растений оставалось на том же уровне (от 7,3 до 12 штук на м<sup>2</sup>).

На третий год исследований в посевах ячменя на всех изучаемых обработках почвы количество сорных растений значительно возросло, и было самым большим в зернобобовом севообороте. При применении отвальной обработки почвы на глубину 20-22 см (контроль) количество сорняков увеличилось по сравнению с первой культурой севооборота в 2 раза, на варианте с обработкой на глубину 5 см – в 2,3 раза по сравнению с первым годом исследований и в 1,4 раза по сравнению со вспашкой. Наибольшее количество сорняков было на вариантах 3 и 4, и составляло 57,2 и 44,1 шт/м<sup>2</sup> – это в 2,9 и 2,2 раза выше, чем на контроле и в 4,8 и 3,6 раза выше, чем в 1-й год исследований. Наименьшее количество сорняков насчитывалось на вариантах 5 и 6 и составляло 13,9 и 13,0 шт/м<sup>2</sup>, что было меньше, чем при проведении отвальной вспашки на 0,7 и 0,6 раза, но было выше, чем в первый год исследований в 1,6 и 1,4 раза. Прибавка урожая ячменя была получена только на 5 и 6 варианте, которая составляла 3,4 и 3,9 ц/га.

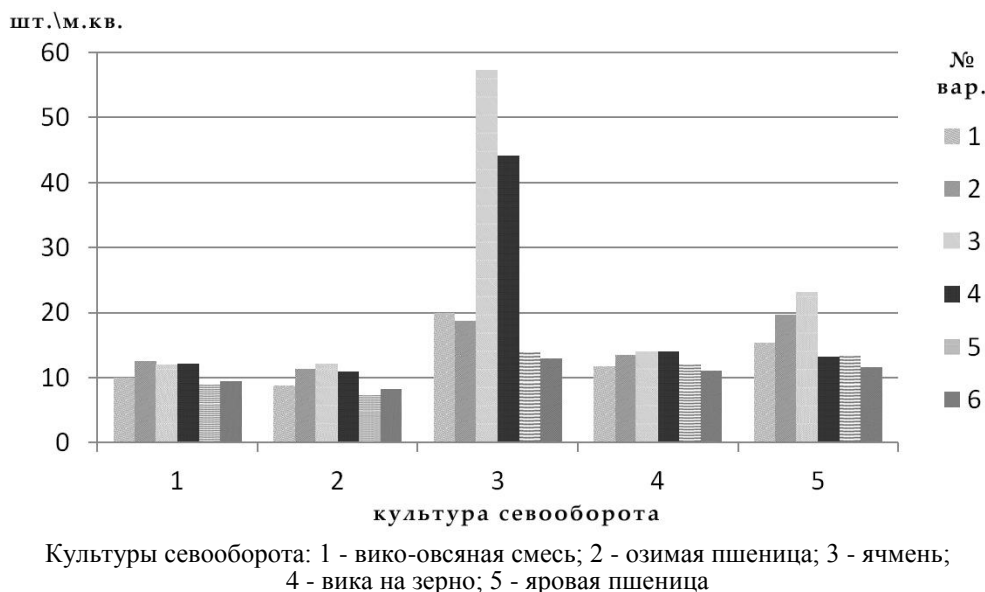


Рисунок 1 - Засоренность посевов в зернобобовом севообороте.

Таблица 1 – Урожай культур зернобобового севооборота

№ п/п	Урожай культур зернобобового севооборота ц в пересчете на гектар				
	вико-овсяная смесь	озимая пшеница	ячмень	вика на зерно	яровая пшеница
1	278	45,5	43,3	22,2	41,4
2	281	40,1	37,9	21,3	33,9
3	291	41,3	35,1	21,2	39,3
4	295	40,0	38,2	23,9	38,8
5	299	49,8	46,7	24,9	43,5
6	301	49,1	47,2	25,5	44,0
НСР <sub>05</sub>	10,3 ц/га	2,2 ц/га	2,1 ц/га	1,4 ц/га	1,9ц /га

На четвертый год исследований в посевах вики на зерно произошло значительное уменьшение засоренности посевов по сравнению с предшествующей культурой.

Наименьшее количество сорняков было на вариантах с внесением удобрений методом «экрана» и на контрольном варианте и насчитывалось от 11,1 до 12,0 шт/м<sup>2</sup>. Урожай зерна на этих вариантах увеличился на 2,7 и 3,3 ц/га. На варианте с применением безотвального рыхления почвы на глубину 5 см и на вариантах с проведением с полосной обработки почвы засоренность посевов значительно уменьшилась по сравнению с предшественником, но всё равно была выше по сравнению с контролем.

На 5-й год исследований в посевах яровой пшеницы засоренность посевов на вариантах при внесении

удобрений методом «экрана» была на уровне предыдущей культуры и составляла 11,6-13,3 шт/м<sup>2</sup>. Величина урожая на этих вариантах, как и в другие годы была наибольшей. На всех других вариантах, включая контроль, засоренность посевов увеличилась по сравнению с засоренностью в посевах вики, величина урожайности снизилась по сравнению с традиционной вспашкой.

**Вывод.** Таким образом, в зернобобовом севообороте на склоне 3-5° в агроландшафте наименьшее количество сорняков насчитывалось при обработке почвы и внесении минеральных удобрений методом «экрана». Урожайность всех культур севооборота на этих вариантах была наибольшей. В посевах вико-овсяной смеси и вики на зерно общее количество сорняков было меньше, чем в посевах ячменя и яровой пшеницы.

#### Список использованных источников

1. Глазунов Г.П. Автоматизация проведения оценки природно-ресурсного потенциала агроландшафта для оптимизации землепользования / Актуальные проблемы земледелия и защиты почв от эрозии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии и 50-летию выхода Постановления о борьбе с эрозией почвы. - Курск, 2017. - С. 93-97.
2. Земледелие / С.А. Воробьев, А.Н. Каштанов, А.М. Лыков, И.П.Макаров. - М.: Агропромиздат под ред. С.А. Воробьева. 1991. – С. 86-91.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. доп. и перераб. М.: Агропромиздат .1985.- 351 с.
4. Ишков И.В. Влияние густоты стояния и подкормки азотными удобрениями на качество зерна озимой пшеницы / Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Международной научно – практической конференции, г. Курск, 23-25 января 2008 г. - Курск, 2008. - Ч.1. - С.239-242.

5. Мазиров М.А., Корчагин А.А. Учебное пособие по дисциплине «сорные растения и меры борьбы с ними» (Учебная полевая практика). – Владимир, 2009. – 28 с.
6. Пигорев И.Я., Семькин В.А. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от биологических особенностей сортов и технологии возделывания // Современные наукоёмкие технологии. – 2005. - № 7. – С. 62-64.
7. Пигорев И.Я., Агеева А.А. Засоренность посевов многорядного ячменя на черноземе типичном // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - 2012. - С. 217-221.
8. Пигорев И.Я., Горбунов П.А. Засоренность посевов сахарного сорго в зависимости от технологии возделывания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - Т.5. № 5. - С. 62-65.
9. Системы земледелия Ставрополя: монография / А.А. Жученко, В.И. Трухачев, В.М. Пенчук и др. // Ставропольский гос. аграрный ун-т. - Ставрополь: АГРУС, 2011. – 844 с.
10. Фисюнов А.В. Сорные растения. - М.: Колос. 1984. – 319 с.

**List of sources used**

1. Glazunov G.P. Automation of assessing the natural resource potential of the agro landscaping for land use optimization / Actual problems of agriculture and soil protection from erosion: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the Year of Ecology and the 50th anniversary of the publication of the Decree on combating soil erosion. - Kursk, 2017. - P. 93-97.
2. Agriculture / S.A. Vorobiev, A.N. Kashtanov, A.M. Lykov, I.P. Makarov. - Moscow: Agropromizdat ed. S.A. Vorobyov. 1991. - P. 86-91.
3. Armor V.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). - 5 th ed. add. and pererab. M.: Agropromiz-date. - 1985. - 351 p.
4. Ishkov I.V. Influence of the density of standing and fertilizing with nitrogen fertilizers on the quality of winter wheat grain / Actual problems of increasing the efficiency of the agro-industrial complex: materials of the International Scientific and Practical Conference, Kursk, January 23-25, 2008 - Kursk, 2008. - Part. - P.239-242.
5. Mazirov M.A., Korchagin A.A. Textbook on discipline "weed plants and measures to combat them" (Training field practice). - Vladimir, 2009. - 28 p.
6. Pigorev I.Ya., Semykin V.A. Weediness of winter wheat sowing, depending on the biological characteristics of varieties and cultivation technology // Modern science-intensive technologies. - 2005. - No. 7. - P. 62-64.
7. Pigorev I.Ya., Ageeva A.A. Weediness of multilayer barley crops on typical chernozem // Scientific provision of agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2012. - P. 217-221.
8. Pigorev I.Ya., Gorbunov P.A. Weediness of sugar sorghum crops depending on cultivation technology // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2009. - Т.5. № 5. - P. 62-65.
9. Agricultural systems of the Stavropol Territory: monograph / A.A. Zhuchenko, V.I. Trukhachev, V.M. Penchukov and others // Stavropol State University. agrarian university. - Stavropol: AGRUS, 2011. - 844 p.
10. Fisyunov A.V. Weed plants. - Moscow: Kolos. 1984. - 319 p.

УДК 631.8:635.645

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСАДКАХ БАКЛАЖАНОВ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ**

ЕПИФАНЦЕВ В.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры садоводства, селекции и защиты растений, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; viktor.iepifantsiev.59@mail.ru тел. 8(4162)99-51-75. сот. 8963-805-5722.

ЗАХАРОВА Т.В.,

аспирант кафедры общего земледелия и растениеводства, ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; zhenya.zakharov.1981@inbox.ru тел. 8-(4162)99-51-84. сот. 8914-566-8468.

**Реферат.** В работе установлена более высокая эффективность применения минеральных удобрений, чем биологических препаратов, которые в большей степени, чем химические зависят от факторов внешней среды. Исследования проводили в 2015 – 2017 гг. на опытном участке, расположенном на землях КФХ С.Е.В. Благовещенского района Амурской области. Первый полевой опыт включал варианты: 1. Контроль - без удобрений; 2.  $N_{80}P_{40}K_{30}$ , д. в. на 1 га; 3.  $N_{120}P_{60}K_{60}$ , д. в. на 1 га; 4.  $N_{160}P_{80}K_{90}$  д. в. на 1 га. Второй: 1. Контроль – растения без обработки, 2. Контроль – опрыскивание водой; 3. Агрикола; 4. Гумат натрия; 5. Циркон. В метеорологических условиях 2015-2017 гг. максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{120}P_{60}K_{60}$  кг д. в. на 1 га – 34,4 т/га, а контрольный вариант уступал ему на 7,6 т/га. Наибольшая средняя масса плодов получена в варианте  $N_{120}P_{60}K_{60}$ , им на 24 г уступал вариант  $N_{80}P_{40}K_{30}$ , на 15 г вариант  $N_{160}P_{80}K_{80}$  и на 39 г контроль. Все изучаемые варианты обеспечили достоверную прибавку по урожайности в сравнении с контролем -  $N_{80}P_{40}K_{30}$  на 12,7 %,  $N_{120}P_{60}K_{60}$  на 28,4% и  $N_{160}P_{80}K_{80}$  на 19,8 %. Как максимальное накопление нитратов в плодах баклажанов -  $103 \pm 26,7$ , так и минимальное  $33 \pm 5,7$  - было при внесении удобрений в дозе  $N_{120}P_{60}K_{60}$  кг д. в. на 1 га, но оно было в 3 – 9 раз ниже ПДК. В опыте по изучению стимуляторов роста максималь-

ную урожайность технически зрелых плодов баклажанов получили в варианте агрикола – 28,3 т/га, контрольный вариант уступал ему на 4,7 т/га. Все изучаемые препараты способствовали росту вегетативной массы и формированию качественных плодов. Они обеспечили достоверную прибавку по урожайности в сравнении с контролем – агрикола на 20,9 %, циркон на 15,8 и гумат натрия на 12,8 %; по средней массе товарного плода соответственно вариантам опыта на 8,9 %, 16,7 и 22,7 %. Наибольшее накопление нитратов  $61,8 \pm 7,0$  мг/кг в плодах баклажанов отмечено при обработке растений гуматом натрия. При обработке растений препаратом агрикола превышение над контролем (вода) составило  $0,7 \pm 3,3$  мг/кг сырого продукта.

**Ключевые слова:** баклажаны, дозы минеральных удобрений, стимуляторы роста, агрикола, гумат натрия, циркон, урожайность и качество технически зрелых плодов.

## THE EFFICIENCY OF FERTILIZERS AND GROWTH STIMULANTS FOR PLANTING EGGPLANT IN CONDITIONS OF THE AMUR REGION

EPIFANTSEV V.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of horticulture, plant breeding and protection, FGBOU VO Far Eastern state agrarian University; viktor.iepifantsiev.59@mail.ru tel. 8 (4162)99-51-75. Honeycombs'. 8963-805-5722.

ZAKHAROVA T.V.,

Post-graduate student of the chair of General agriculture and plant growing, FGBOU VO Far Eastern state agrarian University; zhenya.zakharov.1981@inbox.ru phone: 8 (4162)99-51-84. Honeycombs'. 8914-566-8468.

**Essay.** In work, higher efficiency of application of mineral fertilizers, than biological preparations that largely, than chemical depend on environmental factors is established. The study was carried out in 2015 – 2017 at the experimental site is located on the lands of KFKH S. E. V., Blagoveshchensky district, Amur region. The first field experience included options: 1. Control-without fertilizers; 2.  $N_{80}P_{40}K_{30}$ , d. v. on 1 hectare; 3.  $N_{120}P_{60}K_{60}$ , d. v. per 1 ha; 4.  $N_{160}P_{80}K_{90}$  kg d. v. per 1 ha. Two: 1. Control - plants without treatment, 2. Control-spraying with water; 3. The Agricola; 4. Sodium Humate; 5. Zircon. Weather conditions in 2015-2017, the maximum yield technically Mature fruits of eggplant were obtained in variant, the application of mineral fertilizers in the dose of  $N_{120}P_{60}K_{60}$  kg d. v. century on 1 hectare of 34,4 t/ha, and the control option, equal to 7,6 t/ha. The Highest average fruit weight obtained in the embodiment of  $N_{120}P_{60}K_{60}$ , they 24 g inferior option  $N_{80}P_{40}K_{30}$  15 g option  $N_{160}P_{80}K_{80}$  and 39 g control. All studied variants provided a reliable increase in yield compared to control –  $N_{80}P_{40}K_{30}$  by 12,7 %,  $N_{120}P_{60}K_{60}$  by 28,4 % and  $N_{160}P_{80}K_{80}$  by 19,8 %. As the maximum accumulation of nitrates in the fruit of eggplant- $103 \pm 26,7$ , and a minimum of  $33 \pm 5,7$ -was when fertilizing at a dose of  $N_{120}P_{60}K_{60}$  kg d. v. in 1 ha, but it was 3 to 9 times lower PDK. The experience of studying growth promoters the maximum yield technically Mature fruits of eggplant were obtained in variant Agricola – 28,3 t/ha, control option, equal to 4,7 t/ha. All studied drugs promoted growth of vegetative mass and formation of high-quality fruit. They provided a reliable increase in yield compared with the control – Agricola by 20,9 %, zircon by 15,8 and sodium Humate by 12,8 %; the average mass of commercial fruit, respectively, options experience of 8.9 %, 16,7 and 22,7 %. The greatest accumulation of nitrates  $61,8 \pm 7,0$  mg / kg in the fruit of eggplant was observed in the treatment of plants with sodium Humate. When treating plants with Agricola, the excess over the control (water) amounted to  $0,7 \pm 3,3$  mg/kg of the crude product.

**Key words:** eggplants, doses of mineral fertilizers, growth stimulants, Agricola, sodium Humate, zircon, yield and quality of technically nature fruits.

**Введение.** В баклажанах содержатся витамины, минеральные вещества, ферменты и биологически активные вещества необходимые для человеческого организма. Продукты, приготовленные из плодов обладают болеутоляющими, мочегонными, противовоспалительными, противоаллергическими, ранозаживляющими и спазмолитическими свойствами. Они способствуют укреплению сосудов и капилляров, нормализации артериального давления, подавляют жизнедеятельность вирусов и грибков, вызывающих микозы, угнетают рост золотистого стафилококка, способствуют излечению раковых опухолей, язвы желудка, заболеваний печени, верхних дыхательных путей, туберкулеза, диабета, выводят холестерин, оказывают омолаживающее воздействие на организм. Баклажаны очень вкусны в качестве гарнира к жирной и мясной пище, а также в консервированном виде [1. - С. 284]. В экстремальных условиях Сибири и Дальнего Востока могут быть важным продуктом питания и источником здоровья для людей как молодого, так и старшего возраста.

Научно-обоснованная медицинская годовая норма потребления баклажанов на душу населения 1-2,5 кг. В

России они занимают небольшие посевные площади, преимущественно в центральных районах страны. Необходимость выращивания баклажанов на Дальнем Востоке обусловлена удаленностью от основных районов, производящих овощи, ограниченным ассортиментом потребляемых в пищу овощей, а также ориентацией АПК на импортозамещение овощной продукции. Территория Дальнего Востока находится в зоне рискованного земледелия, здесь необходимо разумно сочетать выращивание баклажанов, как в защищенном, так и открытом грунте [2. – С. 9].

Баклажаны требовательны к теплу, свету и влаге. Оптимальная температура для их роста и развития  $+20 - +30$  °С. При  $+13$  °С и ниже ростовые процессы прекращаются, растения постепенно желтеют и гибнут [3. – С. 85]. Они предпочитают интенсивный солнечный свет. Короткий день ускоряет развитие и увеличивает урожай, особенно ранний. Оптимальная относительная влажность воздуха – 60 %. При недостатке воды в почве тормозится рост растений, бутоны, цветки и молодые завязи опадают, плоды приобретают уродливую форму, урожайность резко падает. В период

плодоношения влажность почвы должна быть - 75 – 80 % НВ. Они требовательны к физическому и химическому составу почвы. Высокий урожай получают на легких почвах, богатых питательными веществами в легкоусвояемой форме [4. – С. 37].

Баклажаны потребляют азота больше, чем перец. В подкормках, он лучше используется растениями для формирования урожая плодов, чем азот основного удобрения. При недостатке азота прирост вегетативных органов растений резко замедляется. Высокие дозы азотных удобрений замедляют формирование плодов [5. – С. 125]. Фосфорные удобрения способствуют росту корней, образованию генеративных органов, ускоряют созревание плодов. При недостатке фосфора в почве рост растений приостанавливается. Они формируются низкорослыми, бутоны опадают, завязи плохо развиваются. Фосфорное питание баклажанам необходимо на протяжении всего периода вегетации. Калийные удобрения способствуют большему накоплению углеводов, повышают сопротивляемость растения к болезням. При недостатке калия рост замедляется, на краях листьев и на плодах баклажанов появляются коричневые пятна. Микроэлементы в виде солей молибдена, бора и меди благоприятно влияют на рост, развитие и урожайность баклажанов [6. – С. 11].

Баклажаны активно усваивают питательные вещества при оптимальном сочетании тепла и света, а также содержания влаги в почве. Технология выращивания баклажанов должна быть направлена на полное удовлетворение потребностей в факторах роста и развития на всех этапах онтогенеза [7. – С. 12].

Эффективность биологических препаратов в большей степени, чем химических зависит от факторов внешней среды. Например, гумат натрия – стимулятор, предназначенный для увеличения прироста побегов, снижения опадения бутонов цветков, повышает устойчивость растений к стрессовым факторам вегетационного периода в засушливые, влажные и холодные годы, к повышенным дозам минеральных удобрений. Агри-

кола - сухие водорастворимые удобрения которые увеличивают урожай на 30-40 %, обеспечивают получение экологически чистых, богатых витаминами и полезных для здоровья овощей. Циркон – биорегулятор корнеобразования, роста, плодоношения и цветения. Он позволяет растению легче переносить стресс при воздействии той или иной химической, биологической и физической природы, а также является индуктором болезнестойчивости. В последние годы ассортимент росторегулирующих препаратов для овощей сильно расширился, в связи с чем возникла необходимость глубокого изучения их в конкретных почвенно-климатических условиях, на различных культурах [6. – С. 30].

Цель исследований – установить влияние дозы внесения минеральных удобрений и обработки растений стимуляторами роста, для получения высокой урожайности качественных плодов баклажанов в условиях Амурской области.

**Материал и методика исследования.**

Исследования проводили в 2015 – 2017 гг. Опытный участок расположен на землях КФХ С.Е.В. рядом с селом Кани – Курган Благовещенского района Амурской области. По типу почва – аллювиальная дерновая. Она обладает благоприятными водно-физическими и воздушными свойствами, хорошо прогревается и быстро оттаивает. Почва под опытами характеризовалась средним уровнем плодородия. Запасы питательных веществ в пахотном слое (0-20 см) при плотности почвы 1,15 - 1,21 г/см<sup>3</sup>, в среднем за годы исследований были по минеральному азоту - 114,8 кг/га, подвижному фосфору - 319,6 и обменному калию - 394,6 кг/га (таблица 1). Весна 2015 г. характеризовалась пониженным температурным фоном и неравномерным распределением осадков. Летний период отличался довольно высоким температурным фоном и относительным дефицитом осадков. Средняя температура воздуха за летний период составила в южных районах 19-21°С тепла, что выше климатической нормы на 1-2°С (таблица 2).

Таблица 1- Запасы питательных веществ в почве опытного участка

Год	Запасы питательных веществ, кг/га		
	N <sub>мин</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2015	108,4	297,7	384,8
2016	118,2	320,9	396,5
2017	117,8	340,4	402,5
Среднее	114,8	319,6	394,6

Таблица 2 - Погодные условия летнего периода (данные ГМС г. Благовещенска)

Месяц	Дек.	Температура воздуха, С°			Сред. мн., t С°	Осадки, мм.			Сред. мн., мм
		2015 г.	2016 г.	2017 г.		2015 г.	2016 г.	2017 г.	
Июнь	1	16,3	15,4	14,9	17,2	6	21	11	26
	2	22,5	17,0	19,7	19,3	0	26	50	30
	3	20,3	18,7	22,4	20,1	14	53	36	35
За месяц		19,7	17,0	19,0	18,9	20	100	97	91
Июль	1	21,9	22,3	26,7	21,4	3	14	29	39
	2	22,9	22,2	21,4	21,9	41	3	34	44
	3	22,6	22,3	19,4	21,4	41	22	26	48
За месяц		22,4	22,3	22,5	21,5	85	39	89	131
Август	1	22,4	21,8	20,9	20,8	21	18	78	45
	2	23,5	19,6	23,9	19,2	49	46	4	42
	3	20,5	16,8	14,9	17,8	9	19	39	38
За месяц		22,1	19,4	19,9	19,3	79	83	121	125
За сезон		21,4	19,6	20,5	19,8	184	222	307	347

Характерными особенностями весны 2016 г. были: ранний переход среднесуточной температуры воздуха через +0°C, +5°C, +10°C и поздний переход среднесуточной температуры воздуха через +15°C. Низкие положительные температуры в начале лета, неравномерное распределение осадков в середине лета на фоне высоких температур и понижение температур в конце лета с большим числом пасмурных дней. В 2017 г. отмечали ранний переход среднесуточной температуры воздуха через +0°C и +10°C (24.03 и 1.05); поздний переход среднесуточной температуры воздуха через +5°C и +15°C (20.04 и 04.06). Наблюдалось позднее прекращение заморозков на почве (24.05 по многолетним наблюдениям 19.05) и ранее в воздухе (24.04, многолетняя дата 03.05). Летний период не существенно отличался от многолетних показателей. В целом, за годы исследований погодные условия в период вегетации баклажанов можно характеризовать как не совсем благоприятные для их выращивания.

Объект исследования - гибрид баклажанов F<sub>1</sub> Валентина. Первый полевой опыт включал варианты: 1. Контроль - без удобрений; 2. N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>30</sub>, д. в. на 1 га; 3. N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, д. в. на 1 га; 4. N<sub>160</sub>P<sub>80</sub>K<sub>90</sub> д. в. на 1 га. Под посадки вносили следующие удобрения: нитроаммофоску, аммиачную селитру, двойной суперфосфат и хлористый калий. Весовое количество рассчитывали согласно запланированному в вариантах. Схема второго опыта включала варианты: 1. Контроль – растения без обработки, 2. Контроль – опрыскивание водой; 3. Агрикола; 4. Гумат натрия; 5. Циркон. Растворы и концентрации препаратов готовили согласно инструкциям производителей, указанным на этикетках или прилагаемым к ним на сопроводительных листах.

Общим для обоих опытов был предшественник – капуста, фон – не удобрённый. Обработка почвы – вспашка и боронование (выравнивание поверхности). Весной боронование, культивация и нарезка гребней. Ширина, гребня по основанию 70 см. Рассадка была выращена в питательных кубиках размером 4×4 см. Возраст рассады - 45 дней. Норма посадки 71,4 тыс. растений на 1 га. Схема посадки 70×20 см. Срок посадки в 2015-2017 гг. – 3 июня. Площадь учетной делянки – 7 м<sup>2</sup>, общая – 8,4 м<sup>2</sup>. На учетной делянке было 40 шт. растений. Защитных краевых растений по 4 шт. с каждого конца. Повторность 4-х кратная. Размещение делянок систематическое [9. – С. 68]. Уход за посевами включал рыхление почвы, поливы, прополки. В опытах проводили следующие сопутствующие наблюдения, учеты и анализы: фенологические наблюдения, биометрические измерения (высота и диаметр растений, число и размеры листьев, число и массу плодов). Уборку и учет урожая проводили при достижении технической зрелости плодов [10. – С. 32]. Нитраты в овощах определяли иономерным методом по ГОСТ 29270-95, витамин С по Мурри. Сбор плодов проводили вручную. Математическую обработку данных делали по Б.А. Доспехову (1985).

**Результаты исследования.** Рассадку готовили одинаково для обоих опытов. В 2015 г. семена баклажанов были посеяны 4 апреля, массовые всходы отмечали 19 апреля, а 28 апреля у 75% растений сформировался первый настоящий лист. Ко времени высадки рассада баклажанов имела от 4 до 6 листьев. В 2016 г. баклажаны были посеяны 2 апреля, массовые всходы отмечали 21 апреля, а 26 апреля сформировался первый настоящий лист. Во время высадки рассада имела от 5 до 8 листьев. В 2017 году посев провели 12 апреля, массо-

вые всходы отмечали 26 апреля, 2 мая сформировался первый настоящий лист. При высадке у рассады было от 4 до 6 листьев. После посева в пленочной теплице при температуре +25 °С семена баклажанов всходили через 10 – 12 сут. затем примерно через 7 сут. после всходов появлялся первый лист. Через две недели после посева наблюдали фазу «крестика» - два настоящих листа.

В среднем за годы исследований во всех вариантах опыта после высадки рассады прироста числа листьев у баклажанов в течение 12 сут. не отмечали. Начало фазы бутонизации в варианте опыта N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д. в. на 1 га наблюдали 23 июня или через 63 сут. после всходов. В этом же варианте у растений начали раньше раскрываться бутоны. Баклажаны в контрольном варианте опыта зацвели на 4 сут. позже, чем в варианте опыта N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д. в. на 1 га. В варианте опыта N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д. в. на 1 га плоды достигли технической зрелости раньше на 2-3 сут. раньше, чем в других вариантах опыта (таблица 3).

Максимальную урожайность технически зрелых плодов баклажанов за годы исследований получили в варианте опыта N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д. в. на 1 га. Так, в 2015 г. лучший вариант опыта по урожайности превышал контроль на 12,2 т/га, вариант N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>30</sub> на 6,8 т/га и вариант N<sub>160</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> на 1,5 т/га. В 2016 г. этот вариант превышал контроль на 5,4 т/га, вариант N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>30</sub> на 2,5 т/га и вариант N<sub>160</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> на 3,3 т/га, а в 2017 г. он превышал контроль на 5,2 т/га, вариант N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>30</sub> на 3,2 т/га и вариант N<sub>160</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> на 1,8 т/га (таблица 4).

В среднем за три года в варианте опыта внесение удобрений в дозе N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д. в. на 1 га урожайность достигла – 34,4 т/га. Ошибка опыта в 2015 г. составила s<sub>x</sub> = 0,755 т/га, ошибка разности средних была равна s<sub>d</sub> = 0,068 т/га. Наименьшая существенная разность для 5 % уровня значимости, при значении критерия t<sub>05</sub> = 2,2, равна НСР<sub>05</sub> = 3,12 %. В 2016 г. s<sub>x</sub> = 0,891 т/га, s<sub>d</sub> = 1,262 т/га, НСР<sub>05</sub> около 5 %. В 2017 г. s<sub>x</sub> = 0,158 т/га, s<sub>d</sub> = 0,223 т/га, НСР<sub>05</sub> = 0,96 %. Во все годы проведения исследований различия по вариантам в опыте были существенны F<sub>ф</sub> > F<sub>05</sub>, нулевая гипотеза Н<sub>0</sub> : d = 0 отвергается.

В среднем за три года исследований с одного растения в контрольном варианте было собрано по 2,2 штук технически зрелых плодов баклажанов. Наибольшей длина баклажанов была в варианте N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, она на 4 см превышала контроль. Наименьшая толщина плодов баклажанов была в контрольном варианте. По средней массе плодов выделился вариант N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, ему на 24 г уступал вариант N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>30</sub>, на 15 г вариант N<sub>160</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> и на 39 г контроль. В плодах баклажанов кроме полезных веществ и витамина С могут накапливаться и вредные, к ним относят нитраты. По мнению ряда ученых из факторов, способствующих накоплению нитратов в овощной продукции, удобрения занимают третье место, особенно азотные. Анализ выращенной в опытах продукции баклажанов на содержание нитратов в плодах показал, что во всех вариантах где были использованы удобрения их содержание не превышало ПДК - 300 мг/кг, установленное Главным государственным санитарным врачом РФ от 15.04 2003 года. Установлено что, как максимальное накопление нитратов в плодах баклажанов - 103±26,7, так и минимальное 33±5,7 - было при внесении удобрений в дозе N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> кг д. в. на 1 га.

В опыте по изучению стимуляторов роста после посадки рассады в грунт прироста числа листьев у баклажан в течение 12-15 сут. не отмечали. С 25-27 июня, через 57-68 суток после появления очередного листа наблюдали начало фазы бутонизации в варианте опыта с агриколой. Растения баклажанов в этом варианте первыми вступили в фазу цветения, и первый сбор плодов также был проведен раньше, чем в других вариантах опыта (таблица 5).

Все варианты опыта, в которых проводили обработку растений стимулирующими веществами в генеративные фазы роста и развития превосходили контроль по высоте стебля и числу ветвей. Наиболее интенсивный рост стеблей, ветвей и листьев отмечали в варианте – агрикола, немного уступал этому варианту вариант - обработка цирконом, затем следовал вариант обработки гуматом натрия и наименьшими показателями характеризовался контрольный вариант – без обработки.

Наиболее интенсивный прирост плодов отмечается после первой декады августа. Число плодов, формирующихся на растениях зависит от складывающихся погодных условий. Так, в более

благоприятный 2017 г. их было на растениях на 2 – 6 шт. больше, чем в 2016 г. В среднем за три года в варианте опыта - агрикола было сформировано плодов на 0,5 шт. больше, чем в варианте циркон и на 1,4 шт. больше, чем в остальных вариантах опыта. Обработка растений препаратом агрикола позволила получить число крупных плодов на 1,3 шт. больше, чем в контроле и на 2,2 – 2,7 шт. больше, чем в вариантах гумат натрия и «Циркон». В этом же варианте насчитывали больше плодов средних размеров.

В 2015 г. наибольшая урожайность технически зрелых плодов баклажанов формировалась при обработке растений стимулятором агрикола – 28,7 т/га, а наименьшая в контроле (без обработки) – 18,8 т/га. В условиях 2016 г. наибольшая урожайность была в контрольном варианте (опрыскивание водой) – 15,4 т/га, а наименьшая при обработке агриколой – 12,6 т/га. В 2017 г. гумат натрия повысил урожайность баклажанов на 6,6 т/га, циркон – на 3,7, а агрикола – на 7,5 т/га, по сравнению с контролем. В среднем за три года лучшие результаты как по урожайности, так и по размерам и средней массе плодов были получены при обработке растений агриколой и цирконом (таблица 6).

Таблица 3 - Влияние минеральных удобрений на наступление и продолжительность фаз роста и развития баклажанов (2015-2017 гг.)

Доза удобрений, кг д. в. на 1 га	Дата			Число суток от всходов до		
	начала бутонизации	начала цветения	первого сбора	начала бутонизации	начала цветения	первого сбора
Контроль б/у	27.06	10.07	9.08	67	80	110
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>30</sub>	24.06	8.07	8.08	64	78	109
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	23.06	6.07	6.08	63	76	107
N <sub>160</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	25.06	9.07	8.08	65	78	109

Таблица 4 - Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество баклажанов

Доза удобрений, кг д. в. на 1 га	Урожайность, т/га				Средние за 2015-2017 гг.			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя за 3 года	длина плода, см	масса плода, г	витамин С, мг/кг	нитраты, мг/кг
Контроль б/у	17,1	14,8	48,4	26,8	20	167	55,9	68,0±11,6
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>30</sub>	22,5	17,7	50,4	30,2	21	182	62,4	63,5±8,8
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	29,3	20,2	53,6	34,4	24	206	87,5	68,7±11,3
N <sub>160</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	27,8	16,9	51,8	32,1	22	191	74,8	69,3±9,0
НСР <sub>05</sub> , т/га	2,35	2,77	0,49					

Таблица 5 – Влияние стимуляторов роста на наступление и продолжительность фаз роста и развития баклажанов (2015-2017 гг.)

Вариант опыта	Дата			Число суток от всходов до		
	Начала бутонизации	начала цветения	первого сбора	начала бутонизации	начала цветения	первого сбора
Контроль б/о	28.06	6.07	9.08	68	76	110
Контроль вода	26.06	6.07	9.08	66	76	110
Агрикола	24.06	2.07	6.08	64	72	107
Гумат атрия	26.06	4.07	8.08	66	74	109
Циркон	24.06	4.07	8.08	64	74	109

Таблица 6 – Влияние стимулирующих веществ на урожайность и качество баклажанов

Вариант опыта	Урожайность, т/га				Средние за 2015-2017 гг.			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя за 3 года	длина плода, см	масса плода, г	витамин С, мг/кг	нитраты, мг/кг
Контроль б/о	18,8	15,2	36,2	23,4	20	167	59,1	60,2±8,6
Контроль вода	19,2	15,4	36,4	23,6	20	171	60,3	57,5±5,8
Агрикола	28,7	12,6	43,7	28,3	24	182	84,8	58,2±9,1
Гумат натрия	21,3	15,1	42,8	26,4	22	205	66,7	61,8±7,0
Циркон	27,8	13,6	39,9	27,1	23	195	72,5	52,7±8,2
НСР <sub>05</sub> , т/га	1,57	2,00	1,54					

Ошибка опыта в 2015 г.  $S_x = 1,087$  т/га, ошибка разности средних  $S_d = 0,737$  т/га. Наименьшая существенная разность для 5 % уровня значимости, при значении критерия  $t_{05} = 2,13$ , НСР05 = 6,77 %. В 2016 г.  $S_x = 1,764$  т/га,  $S_d = 0,939$  т/га, НСР05 – 1,4 %. В 2017 г.  $S_x = 0,496$  т/га,  $S_d = 0,702$  т/га, НСР05 – 3,67 %.

Наибольшее накопление нитратов  $61,8 \pm 7,0$  мг/кг в среднем за три года в плодах баклажанов отмечали при обработке растений гуматом натрия. Наименьшее их содержание было в вариантах контроль (вода) и циркон -  $57,5 \pm 5,8$  и  $52,7 \pm 8,2$ . При обработке растений агриколой превышение над контролем (вода) составило  $0,7 \pm 3,3$  мг/кг сырого продукта.

**Выводы.** Таким образом, в метеорологических условиях 2015-2017 гг. максимальная урожайность технически зрелых плодов баклажанов была получена в варианте опыта при внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{120}P_{60}K_{60}$  кг д. в. на 1 га – 34,4 т/га, а контрольный вариант уступал ему на 7,6 т/га. Наибольшая средняя масса плодов получена в варианте  $N_{120}P_{60}K_{60}$ , им на 24 г уступал вариант  $N_{80}P_{40}K_{30}$ , на 15 г вариант  $N_{160}P_{80}K_{80}$  и на 39 г контроль. Все изучаемые варианты обеспечили достоверную прибавку по урожайности в сравнении с контролем -  $N_{80}P_{40}K_{30}$  на 12,7 %,  $N_{120}P_{60}K_{60}$  на 28,4 % и

$N_{160}P_{80}K_{80}$  на 19,8 %. Как максимальное накопление нитратов в плодах баклажанов -  $103 \pm 26,7$ , так и минимальное  $33 \pm 5,7$  - было при внесении удобрений в дозе  $N_{120}P_{60}K_{60}$  кг д. в. на 1 га, но оно было в 3 – 9 раз ниже ПДК.

В опыте по изучению стимуляторов роста максимальную урожайность технически зрелых плодов баклажанов получили в варианте агрикола – 28,3 т/га, контрольный вариант уступал ему на 4,7 т/га. Все изучаемые препараты способствовали росту вегетативной массы и формированию качественных плодов. Они обеспечили достоверную прибавку по урожайности в сравнении с контролем – агрикола на 20,9 %, циркон на 15,8 и гумат натрия на 12,8 %; по средней массе товарного плода соответственно вариантам опыта на 8,9 %, 16,7 и 22,7 %. Наибольшее накопление нитратов  $61,8 \pm 7,0$  мг/кг в плодах баклажанов отмечено при обработке растений гуматом натрия. При обработке растений препаратом агрикола превышение над контролем (вода) составило  $0,7 \pm 3,3$  мг/кг сырого продукта.

Эффективность применения минеральных удобрений выше, чем биологических препаратов, которые в большей степени, чем химические зависят от факторов внешней среды.

#### Список использованных источников

1. Стокоз С.В., Епифанцев В.В., Захарова Т.В. Стимуляторы роста для производства экологически безопасных плодов баклажанов: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур. – Благовещенск: ВНИИСои. - 2017. - С. 283-287.
2. Епифанцев В.В. Адаптивные технологии возделывания овощных культур в условиях среднего Приамурья: монография. – Благовещенск: ДальГАУ, 2012. – 296 с.
3. Ахмедов А.Д., Давыдов И.А. Влияние водного режима почвы и доз внесения удобрений на рост и развитие баклажанов в светло-каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2010. - № 2. - С. 83-87.
4. Удобрение баклажана на черноземе обыкновенном / Е.В Агафонов, А.Н Богачев, А.Я. Чернов, Б.С. Фарский // Агрохимия. - 2008. - № 1. - С. 36-45.
5. Пронько Н.А., Голик К.С., Бороздина Е.И. Влияние минеральных удобрений на урожайность баклажана при капельном орошении на черноземе южном Саратовского Правобережья: материалы V Международной конференции // Основы рационального природопользования. - 2016. - С. 124-128.
6. Епифанцев В.В., Захарова Т.В. Действие росторегулирующих веществ на рост, развитие и продуктивность баклажанов в условиях Приамурья // Сборник научных трудов: Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области. – Благовещенск: ДальГАУ. - 2016. - С. 10 - 16.
7. Повышение урожайности томатов, перца сладкого и баклажанов при капельном орошении за счет регулирования минерального питания / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, Н.А. Щербакова, Н.И. Кудряшова. - Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2016. - № 3 (28). - С. 11-17.
8. Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В. Вещества, стимулирующие рост и урожайность плодов баклажанов без существенного превышения в них уровня накопления нитратов в условиях Приамурья. - Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 3 (43). - С. 29-36.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Колос, 1985. - 351 с.
10. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Вып. 4. – М.: Колос, 1975. – 220 с.

#### List of sources used

1. Stokoz S.V., Epifantsev V.V., Zakharova T.V. Growth stimulants for the production of environmentally safe eggplant fruits: a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference // Modern technologies of production and processing of agricultural crops. - Blagoveshchensk: VNIISoybeans. - 2017. - P. 283-287.
2. Epifantsev V.V. Adaptive technologies of cultivation of vegetable crops in conditions of average Priamur-ry: monograph. - Blagoveshchensk: DalGaU, 2012. - 296 with.
3. Akhmedov A.D., Davydov I.A. Influence of soil water regime and fertilizer application doses on the growth and development of aubergines in light chestnut soils of the Volgograd Region // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Science and higher vocational education. - 2010. - No. 2. - P. 83-87.
4. Eggplant fertilization on ordinary chernozem / E.V Agafonov, A.N. Bogachev, A.Ya. Chernov, B.S. Farsky // Agrochemistry. - 2008. - No. 1. - P. 36-45.

5. Pronko N.A., Golik K.S., Borozdina E.I. Influence of mineral fertilizers on the yield of aubergine during drip irrigation on chernozem of the southern Saratov Right Bank: materials of the V International Conference // Fundamentals of Rational Nature Management. - 2016. - P. 124-128.

6. Epifantsev V.V., Zakharova T.V. Effect of growth regulating substances on the growth, development and productivity of eggplant in the Amur region // Collection of scientific papers: Adaptive Technologies in Plant Cultivation of the Amur Region. - Blagoveshchensk: DalGaU. - 2016. - P. 10 - 16.

7. Increased yield of tomatoes, sweet peppers and aubergines during drip irrigation due to regulation of mineral nutrition / A.F. Tumanyan, N.V. Tyutyuma, N.A. Shcherbakova, N.I. Kudryashova. - Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. - 2016. - No. 3 (28). - P. 11-17.

8. Epifantsev V.V., Stokoz S.V., Zakharova T.V. Substances that stimulate the growth and yield of the fruits of the tank lazhan without significantly exceeding the level of accumulation of nitrates in the Priamurye conditions. - Far-Agropry agrarian messenger. - 2017. - No. 3 (43). - P. 29-36.

9. Armor B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). - M.: Kolos, 1985. - 351 p.

10. Methods of state strain testing of agricultural products. cultures. Issue. 4. - Moscow: Kolos, 1975. - 220 p.

---

УДК 635.25:631.53.02

### ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО

КОЦАРЕВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: knv1510@mail.ru.

ШАБЕТЯ О.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: shabetya14@yandexl.ru.

ОРЕХОВСКАЯ Т.А.,

аспирант ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

**Реферат.** Семеноводство острых (особенно старых, местных) сортов лука, к которым относится сорт Стригуновский местный, ведут в трехлетнем цикле жизни. По решению правительства области организовали лабораторию селекции лука для восстановления сортовых качеств сорта Стригуновский местный и его первичного семеноводства на базе Белгородского ГАУ в целях импортозамещения. Получение качественного севка зависит от различных агротехнических приемов при его выращивании. Изучали влияние предпосевной обработки семян на структуру урожая посадочного материала лука репчатого сорта Стригуновский местный. Была определена оптимальная доза препаратов для предпосевной обработки семян при получении севка лука репчатого сорта Стригуновский местный. В результате изучения влияния предпосевной обработки различными препаратами с различной концентрацией («Пробиотик» (1:10, 1:20, 1:50, 1:100); «Экоорганика» (0,01 %, 0,04 %); препарат с частицами наносеребра (100 ppm, 50 ppm, 30 ppm, 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm, 3 ppm, 1 ppm, вода - контроль) семян лука репчатого было установлено увеличение выхода севка от 76 % до 98 % в структуре общего урожая. Предпосевная обработка семян лука репчатого препаратом Пробиотик (1:100), Экоорганика (0,1 %), с содержанием наносеребра (30 ppm) способствовала выходу севка с диаметром 15,1-22 мм от 71,5 % до 84,0 % для выращивания маточного лука. Использование препаратов для предпосевной обработки семян лука репчатого способствовало получению оздоровленного посадочного материала.

**Ключевые слова:** лук репчатый, севок, семена, предпосевная обработка, маточный лук, сорт Стригуновский местный.

### INFLUENCE OF SEED PREPARATUS TREATMENT ON THE STRUCTURE OF HARVEST YIELD

KOTSAREVA N.V.,

doctor of agricultural sciences, professor of the department of plant breeding, selection and vegetable growing FGBOU VO Belgorod State University of Agriculture, e-mail: knv1510@mail.ru.

SHABETIA O.N.,

doctor of agricultural sciences, professor of the department of plant breeding, selection and vegetable growing FGBOU VO Belgorod State University, e-mail: shabetya14@yandexl.ru.

OREKHOVSKAYA T.A.,

PhD student in the Belgorod State University.

**Essay.** Seed production of acute (especially old, local) varieties of onions, which includes the variety Strigunovsky local, are in a three-year cycle of life. By decision of the government of the region organized a laboratory breeding onions for the recovery qualities of the varietal Strigunovskiy local varieties and initial seed on the basis of Belgorod state agricultural UNI-

VERSITY in order to import substitution. Obtaining high-quality sowing depends on various agricultural techniques in its cultivation. The influence of seed pre-sowing treatment on the structure of the crop planting material onion varieties Strigunovsky local. There were determined the optimal dose of medications for pre-treatment of seeds in obtaining small bulb onion varieties Strigunovskiy local. As a result of studying the effect of presowing treatment with different drugs with different concentrations ("Probiotic" (1:10, 1:20, 1:50, 1:100); "Ecoorganics" (0.01 %, 0.04 %); the preparation with nanosilver particles (100 ppm, 50 ppm, 30 ppm, 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm, 3 ppm, 1 ppm, water - control) onion seed was found to increase the yield of sowing from 76 % to 98 % in the structure of the total crop. Presowing treatment of onion seeds with Probiotic (1:100), Ecoorganics (0,1 %), with the content of nanosilver (30 ppm) contributed to the yield of sowing with a diameter of 15,1-22 mm from 71,5% to 84,0% for growing fallopian onion. The use of preparations for pre-sowing treatment of onion seeds contributed to the production of healthy planting material.

**Key words:** onions, onion seeds, pre-sowing treatment, seed onions, variety Strigunovskiy local.

**Введение.** По своим достоинствам сорт Стригуновский местный очень высоко ценится и ныне, несмотря на то, что появились новые сорта и гибриды. Его отмечает хорошая приспособляемость к климату и почвам любого региона России, он имеет специфический вкус, отличается стабильной высокой урожайностью и лежкостью и другими хозяйственно-ценными признаками [1, 2].

Семена Стригуновского местного до 1990 года выращивали во многих семеноводческих хозяйствах: в Борисовском и Красногвардейском районах Белгородской области, Таловском и Калачеевском районах Воронежской области, в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в Узбекистане и Казахстане. Воронежская овощная опытная станция для вышеуказанных семеноводческих областей и республик ежегодно реализовала от 30 до 50 ц элитных семян, а семян первой и второй репродукции ежегодно получали от 2000 до 3000 центнеров, что позволяло обеспечить семенами данного сорта все регионы России. В настоящее время семеноводство лука прекратилось в Воронежской области, а в Краснодарском и Ставропольском краях, в Узбекистане семена Стригуновского местного поступают на рынок неизвестной репродукции и не самых лучших качеств [3].

В 2014 году по решению правительства области организовали лабораторию селекции лука для восстановления сортовых качеств сорта Стригуновский местный и его первичного семеноводства на базе Белгородского ГАУ в целях импортозамещения [2].

Для реализации проекта «Возрождение производства Стригуновского лука с выходом производства на 5 тысяч тонн в год» в ООО «Сатива» Борисовского района выращивают семенной материал для сельскохозяйственных предприятий Белгородской области, планируется ежегодная закладка питомника по производству семян элиты лука-чернушки для передачи в хозяйства, занимающиеся производством товарного лука.

Белгородская область находится на восьмой строчке в Центральном ФО по показателю валового сбора лука репчатого в 2015 году – 169,6 тыс. центнеров. В Борисовском районе несколько лет работает сельскохозяйственный потребительский огороднический кооператив «Стригуновский лук» по производству лука репчатого [4].

Семеноводство острых (особенно старых, местных) сортов лука, к которым относится сорт Стригуновский местный, ведут в трехлетнем цикле жизни: в первый год из загущенных посевов семенами — чернушкой получают севок, во второй год из севка — маточный лук и в третий — из маточников — семена. По данным Сквирской селекционно-опытной станции, севочная культура дает более высокий урожай семян, чем при выращивании из семян, за счет увеличения числа семенных стрелок на одном растении [5, 6].

Особенность семенной культуры лука — тщательный отбор посадочного материала. Лучшим посадочным

материалом при выращивании маточного лука считается севок с диаметром 1,5-2 см [7, 8, 9].

Получение качественного севка зависит от различных агротехнических приемов при его выращивании. Проблема получения качественного посадочного материала (севка) лука может быть решена усовершенствованием способов первичного семеноводства, к которым относится предпосевная обработка семян.

Целью работы было изучение влияния предпосевной обработки семян на структуру урожая посадочного материала лука репчатого сорта Стригуновский местный.

В задачу работы входило определение оптимальной дозы препаратов для получения севка лука репчатого сорта Стригуновский местный для предпосевной обработки семян.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводили в 2016-2017 гг. на базе кафедры растениеводства, селекции и овощеводства. В опыте изучали влияние предпосевной обработки семян лука репчатого различными препаратами на выход посадочного материала (севка).

Контролем в опыте служили сухие семена лука репчатого. Варианты опыта: намачивание в воде; препаратах с различной концентрацией - «Пробиотик» (1:10, 1:20, 1:50, 1:100); «Экоорганика» (0,01 %, 0,04 %); препарата с частицами наносеребра (100 ppm, 50 ppm, 30 ppm, 20 ppm, 10 ppm, 5 ppm, 3 ppm, 1 ppm).

Посев семян проводили при наступлении физической спелости почвы. Норма высева семян 60 кг/га (13,5 млн. всхожих семян/га) по схеме 40+40+60 см. Площадь учетной делянки 8 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Общая площадь опыта 125 м<sup>2</sup>. Агротехника выращивания севка общепринятая для ЦЧР.

Были проведены фенологические наблюдения (появление всходов, начало образования луковицы, фаза полегания пера), учет урожая поделяночный.

**Результаты исследования.** Семена лука имеют прочную роговидную оболочку и в эндосперме содержат эфирные масла, поэтому период прорастания культуры сильно зависит от влажности почвы.

В оптимальных условиях семена лука прорастают на 5-12 сутки [10], а при низкой температуре и недостатке влаги - на 20-25 сутки [11]. Для ускорения появления всходов лука репчатого используют прием намачивания [12, 13]. В настоящее время создано множество химических и биологических препаратов, стимулирующих прорастание семян. Это вещества природного происхождения, выделенные из грибов, бактерий, водорослей, торфа, угля, сапропеля, витамины или их синтетические аналоги [14, 15].

При проведении фенологических наблюдений было установлено, что появление всходов на контроле (семена сухие) появились на 4-5 суток позже, чем в вариантах с намачиванием. Существенных различий по всхожести в вариантах с намачиванием не отмечали.

## АГРОНОМИЯ

Предпосевная обработка препаратами на структуру урожая севка лука репчатого оказала положительное влияние. Намачивание семян в препаратах способство-

вало выходу севка от 76 % до 98 % в структуре общего урожая (таблица 1).

Таблица 1 - Структура урожая лука репчатого при использовании предпосевной подготовки семян при выращивании севка, %

Вариант обработки	Год	Выборок (диаметр 22,1-40 мм)	Севок, с диаметром, мм			Из них больных и усохших
			15,1-22	10-15 мм	Всего	
Без обработки - контроль	2016	18	65	17	82	2
	2017	24	64	12	76	1
	Ср.	16,0	64,5	14,5	79,0	1,5
Вода	2016	18	36	46	82	4
	2017	26	33	41	74	6
	Ср.	22,0	34,5	43,5	78,0	5,0
Пробиотик, 1:10	2016	3	68	29	97	2
	2017	2	67	31	98	3
	Ср.	2,5	67,5	30,0	97,5	2,5
Пробиотик, 1:50	2016	8	63	29	92	0
	2017	7	67	26	93	0
	Ср.	7,5	65,0	27,0	92,5	0
Пробиотик, 1:100	2016	9	70	21	91	1
	2017	10	72	18	90	1
	Ср.	9,5	71,5	20,0	90,5	1,0
Экоорганика, 0,1	2016	4	85	11	96	1
	2017	4	83	13	96	3
	Ср.	4,0	84,0	12,0	96,0	2,0
Экоорганика, 0,4	2016	6	65	29	94	3
	2017	10	69	21	90	4
	Ср.	8,0	67,0	25,0	92,0	3,5
Ag ppm 3	2016	5	72	23	95	1
	2017	5	70	25	95	0
	Ср.	5,0	71,0	24,0	95,0	0,5
Ag ppm 5	2016	10	69	21	90	1
	2017	11	66	23	89	3
	Ср.	10,5	67,5	22,0	89,5	2,0
Ag ppm 10	2016	13	62	25	87	1
	2017	14	59	27	86	2
	Ср.	13,4	61,5	26,0	86,5	1,5
Ag ppm 20	2016	5	65	30	95	0
	2017	4	68	27	95	0
	Ср.	4,5	66,5	28,5	95,0	0
Ag ppm 30	2016	12	81	17	88	0
	2017	10	78	11	90	1
	Ср.	11,0	79,5	14,0	89,0	0,5
Ag ppm 50	2016	8	71	21	92	0
	2017	10	69	21	90	0
	Ср.	9,0	69,0	21,0	91,0	0
Ag ppm 100	2016	16	68	14	82	1
	2017	24	70	6	76	0
	Ср.	20,0	69,0	10,0	79,0	0,5

Лучшим выходом севка с диаметром 15,1-22 мм отличались варианты «Пробиотик, 1:100» 71,5 %, «Экоорганика, 0,1» - 84, %, «Ag ppm 30» - 79, 5 %.

Наибольшее количество севка с диаметром 10-15 мм в ворохе лука репчатого по сравнению с контролем отмечали почти во всех вариантах предпосевной обработки, за исключением вариантов «Экоорганика, 0,1», «Ag ppm 30», «Ag ppm 100».

Следует отметить, что при посеве сухими семенами, намоченными в воде и растворе наносеребра (Ag ppm 100) получили 16-22 % выборка (диаметр 22,1-40 мм). Этот факт можно объяснить уменьшением количества всхожих семян в контроле по сравнению с намоченными семенами и высокой концентрацией раствора в варианте «Ag ppm 100».

В наших исследованиях в процессе сортировки перед закладкой на хранение был отбракован севок боль-

шой и усохший. Наибольшая отбраковка отмечена в варианте «Вода» - 5 %.

Использование препаратов для предпосевной обработки семян лука репчатого способствовало получению оздоровленного посадочного материала. Процент больного и усохшего севка лука репчатого составил 0,5-3,5 %. В вариантах «Ag ppm 20», «Ag ppm 50» не отмечали наличия большого и усохшего севка.

**Выводы.** При анализе структуры урожая севка было установлено, что предпосевная обработка семян лука репчатого препаратом Пробиотик (1:100), Экоорганика (0,1 %), с содержанием наносеребра (30 ppm) способствовала выходу севка с диаметром 15,1-22 мм от 71,5 % до 84,0 % для выращивания маточного лука. Использование препаратов для предпосевной обработки семян лука репчатого способствовало получению оздоровленного посадочного материала.

#### Список использованных источников

1. Михайлов В.В. Влияние условий выращивания и отбора на состав сортопопуляции лука репчатого сорта Стригуновский местный: дисс. канд. с.-х. наук. – М., 2002. – 112 с.
2. Коцарева Н.В., Шабетя О.Н. Создание перспективных линий лука репчатого при восстановлении сорта Стригуновский местный / Сборник материалов I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященный 140-летию НИУ БелГУ и 100-летию со дня рождения селекционера, ученого и педагога, доктора с.-х. наук, профессора Щелоковой Зои Ивановны. – г. Белгород, 24-26 ноября 2016 года. – Белгород: Издательский дом «Белгород», 2017. – С. 82-84.
3. Воронкин Е.В. Разработка ресурсосберегающей технологии производства лука-севка в условиях Алтайского края: дисс. канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2009. – 121 с.
4. Рынок лука - ОГАУ "ИКЦ АПК" // URL: // www: // https: // ikc. belapk.ru / assets /files/9rynok\_luka\_sent.16. - Дата обращения – 15.11.2017.
5. Лук репчатый / Семеноводство - Овощеводство // URL: // www.: // https; // ovoschevodstvo. ru. - Дата обращения – 25.11.2017.
6. Семеноводство лука репчатого // URL : // www: // https : // activestudy. info / semenovodstvo-luka-repchatogo . - Дата обращения – 25.11.2017.
7. Биологические особенности лука - АгроАрхив // URL://www://https://agro-archive.ru/ovoschevodstvo/1119-biologicheskie-osobennosti-luka.htm. - Дата обращения – 25.11.2017.
8. Лук-севок: как выбрать и купить на Supersadovnik.ru // URL://www:// https://supersadovnik.ru/text/luk-sevok-kak-vybrat-i-kupit-1003786. - Дата обращения – 25.11.2017.
9. Хранение лука севка // URL://www://https://indasad.ru/repchatiy/3202-chranenie-luka-sevka. - Дата обращения – 25.11.2017.
10. ГОСТ 12038-84 // URL://www://https://docs.cntd.ru/document/gost-12038-8. - Дата обращения – 25.11.2017.
11. Биологические особенности репчатого лука // URL://www://https://domashneehozyaistvo.ru/biologicheskie-osobennosti-repchatogo-luka. - Дата обращения – 25.11.2017.
12. Мухин В. Д. Подготовка семян овощных культур к посеву. - М.: Московский рабочий, 1979. – 119 с.
13. 5 способов повышения всхожести семян // URL://www://https://ogorod.usadbaonline.ru/ru/2014mar/propagation/257. - Дата обращения. – 25.11.2017.
14. Стимуляторы и регуляторы роста для предпосевной обработки URL://www:// https://supersadovnik.ru/.../stimulyatory-i-regulyatory-rosta-dlya-predposevnoj. - Дата обращения. – 25.11.2017.
15. Коцарева Н.В., Алдабе Ахмед Абдалбаре Абдаи Влияние концентрации раствора с наночастицами серебра на посевные качества семян перца сладкого / Материалы Международной студенческой научной конференции (г. Белгород, 7-8 февраля 2017. - Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – Т. 1. - С. 4.

#### List of sources used

1. Mikhailov V. V. Influence of growing conditions and selection on the composition of the onion sortopopulation of strigunovsky local / Diss.. kand. agricultural Sciences. - Moscow, 2002 . - 112 p.
2. Kotsareva N. In. Shabetya O. N. The creation of the advanced lines of onion bulb while restoring varieties Strigunovskiy local / Collection of materials of the 1st all-Russian scientific-practical conference with international participation, dedicated to the 140th anniversary of NRU BelSU and the 100th anniversary of the birthday of the breeder, scientist and educator, doctor of agricultural Sciences, Professor of Shelkovoiv Zoi Ivanovna. - Belgorod, November 24-26, 2016. - Belgorod: publishing house "Belgorod", 2017. - P. 82-84.
3. Voronkin, E. V. Development of resource-saving technology of onion production in the Altai territory / Diss.. kand. agricultural Sciences. – Barnaul., 2009. 121 p.
4. The onion market-OGAU "ICC APK" //URL://www://https://ikc.belapk. EN/assets/files. - Date of treatment - 15.11.2017.
5. Onion / Seed production - vegetable production // URL://www://https://ovoschevodstvo.ru. - Date of treatment – 25.11.2017.

6. Onion seed production // URL://www://https://activestudy.info/semenovodstvo-luka-repchatogo . - Date of treatment – 25.11.2017.
7. Biological features of Luke - Agrokhim ...// URL://www://https://agro-archive.ru/ovoshevodstvo/1119-biologicheskie-osobennosti-luka.htm. - Date of treatment – 25.11.2017.
8. Onion sets: how to choose and buy Supersadovnik.ru // URL://www:// https://supersadovnik.ru/text/luk-sevok-kak-vybrat-i-kupit-1003786. - Date of treatment. – 25.11.2017.
9. Storage onion sevka // URL: // www://https:// indasad.EN/repchatiy / 3202-chranenie-luka-sevka. - Date of treatment - 25.11.2017.
10. GOST 12038-84//URL://www://https:// docs.cntd.EN/document / gost-12038-8. - Date of treatment -25.11.2017.
11. Biological features of onion // URL://www://https:// domashneehozyaistvo.EN / biologicheskie-osobennosti-repchatogo-luka. - Date of treatment - 25.11.2017.
12. Mukhin V. D. Preparation of vegetable seeds for sowing. - Moscow: Moscow worker, 1979. - 119 p.
13. 5 ways to increase seed germination // URL://www://https:// ogorod.usadbaonline.EN/ru/2014mar/propaganda / 257. - Date of treatment. - 25.11.2017.
14. Growth stimulants and regulators for pre-processing URL://www://https://supersadovnik.EN / ... / stimulyatory-I-regulatory-rosta-dlya-predposevnoj. - Date of treatment. - 25.11.2017.
15. Kotsareva N.V., Aldabe Ahmed Abdulbari Abdi The influence of the concentration of the solution with silver nanoparticles on sowing qualities of seeds of bell pepper / materials of the International student scientific conference (Belgorod, 7-8 February 2017. - Belgorod: Belgorod of the GAU, 2017. – Vol.1. - С. 4.

УДК 631.5

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОГУРЦА (*CUCUMIS SATIVUS L*) В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ**

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: kursknich@gmail.com, тел. 8-4712-53-13-35.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

ведущий научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ Всероссийский научно- исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии; e-mail: dolgopolova.natalya 2017@ yandex.ru.

**Реферат.** В работе представлены результаты полевых и лабораторных исследований по определению эффективности регуляторов роста растений Биосил и Бутон на посевах культуры огурца в условиях открытого грунта в ОАО «Курск – Агро» Фатежского района Курской области. Среди тыквенных овощных культур, которые возделываются в условиях ЦЧЗ, огурцы, почетно занимают лидирующее место в жизни человека. *CUCUMIS SATIVUS L* – является самым распространенным овощем в России. В большинстве районов нашей страны культура огурца с давних времен является одной из наиболее любимых населением овощных культур, поэтому ей отводятся значительные площади как в открытом, так и защищенном грунте не только в южных, но и северных районах. Совокупная площадь в стране представляет, чуть ли не 12 % от всех овощных посевов. Агротехнология и основная система земледелия по обработке культуры огурца существенно улучшены, разработаны способы и методы повышения плодородия почвы и внедрены новейшие высокопродуктивные гибриды и сорта, обеспечивающие высокий урожай в ранние сроки. Огурец очень прихотлив к теплу, повышенной влажности воздуха и достаточно высокому плодородию почвы, а так же имеет специальный тип ветвления и ряд других существенных свойств. В последние годы во многих регионах России, где выращивают овощные, в том числе и южных, распространились вредоносные болезни, нередко губящие значительную часть урожая. Для того, чтобы ликвидировать это и обеспечить приобретение устойчивых ежегодных урожаев и получение прибыли, необходимо, прежде всего, знания биологии растений в овощном производстве.

**Ключевые слова:** овощеводство, сорта и гибриды огурца, регуляторы роста, урожайность.

## **EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON THE YIELD AND QUALITY OF CUCUMBER (*CUCUMIS SATIVUS L*) IN THE OPEN FIELD**

PIGOREV I.Ya.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation of the Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education in Kursk State Agricultural Academy, e-mail: kursknich@gmail.com, tel. 8-4712-53-13-35.

DOLGOPOLOVA N.V.,

doctor of agricultural Sciences, leading researcher All-Russian research Institute of agriculture and soil protection against erosion; e-mail: dolgopolova.natalya 2017@ yandex.ru.

**Essay.** The paper presents the results of field and laboratory studies to determine the effectiveness of plant growth regulators Biosil and Bud on cucumber crops in open ground in JSC "Kursk – agro" Fatezhsky district of Kursk region. Among the vegetable crops cultivated in Russia, cucumbers occupy one of the leading places in human life. Cucumber is one of the most common vegetable crops in Russia. In most areas of our country, cucumber culture has long been one of the favorite vegetable crops of the population, so it has a large area in the open and protected ground, not only in the South but also in the North. The total area in the country is almost 10% of all vegetable crops. To date, the cucumber cultivation system has been significantly improved, methods for increasing soil fertility have been developed and new high-yielding varieties and hybrids have been developed to ensure the production of large crops in the early stages. Cucumber demanding to heat, humidity and high soil fertility, has an unusual type of branching and a number of other important properties. This imposes special requirements on the conditions of cultivation. In addition, in recent years, in many regions of Russia, including the South, spread malware, often destroying a significant part of the crop. To eliminate these difficulties and ensure the annual stable yields, high profits, you need, first of all, extensive knowledge of plant biology, ways to create high-fertility soils, the organization of vegetable production.

**Keywords:** vegetable growing, varieties and hybrids of cucumber, growth regulators, yield.

**Введение.** Производственное овощное хозяйство, занимающееся возделыванием огурцов, старается увеличить овощное производство за счет повышения, как площадей, так и урожайности. Эта существенная задача, возможно, может быть достигнута разнообразными методами, а именно: использованием более совершенной и современной автоматизации процессов обработки существенных овощных культур, внедрением в производство последних, более урожайных сортов и гибридов, использованием более произведенной агротехнологии и применением микроудобрений. Для повышения продуктивности и стабильности растений к неблагоприятным факторам применяют современные регуляторы роста. Они усиливают метаболические процессы, повышают урожайность, качество продукции и устойчивость растений к стрессам [1, 2].

**Материал и методика исследования.** Целью данного исследования являлось изучение влияния регуляторов роста Биосила и Бутона на урожайность и качество огурца в открытом грунте в ОАО «Курск – Агро» города Фатежа Курской области.

В задачи исследования входило: провести сопутствующие наблюдения, определить урожайность и качество огурца по вариантам опыта; рассчитать экономическую эффективность применения регуляторов роста растений на культуре огурца. В 2014 г. в хозяйстве возделывали культуру огурца следующих сортов: Цезарь F1, Максим F1, Хрустик F1.

Погодные условия 2015–2016 сельскохозяйственного года сложились удовлетворительно для роста и развития огурца. Количество осадков, выпавшее в период – май – август по многолетним данным Фатежской метеостанции составило в среднем 91,7 % нормы (135 мм). Это основательно содействовало тому, что существенные резервы продуктивной влаги в пахотном слое почвы перед ее посевом были довольно приемлемыми. Что касается температурного режима, предпосевной весенний период был на 3,4°C выше данных средних многолетних значений [1]. Распределение осадков в году в основном благоприятное для земледелия.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя типичного чернозёма в полевом опыте по данным лаборатории агрохимии – почвы склона южной экспозиции содержат гумуса несколько меньше (на 1,3 %), чем на северных, что связано с различными соотношениями процессов накопления органического вещества и его разложения на различно ориентированных склонах. Наиболее высокое содержание подвижных форм питательных элементов характерно для почвы водораздельного плато. Агрохимическая характеристика чернозема

выщелоченного: мощность гумусового горизонта – 80–150 см; содержание гумуса – 4,0–5,9 %; pH подпой вытяжки – 6,0–6,5.

В целом климатические условия Фатежского района Курской области в сочетании с плодородными почвами и рациональной агротехнической деятельностью благоприятны для развития овощеводства.

**Результаты исследования.** Исследования проводились в полевых условиях в 2015–2016 сельскохозяйственные годы. Объектом исследования служила культура огурца сорта Цезарь F1.

Цезарь F1 – среднеспелый гибрид. Авторы исследуемого и испытываемого гибрида — являются сотрудниками известной ООО «Селекционно-семеноводческой фирмы «Манул».

Период от всходов до плодоношения 50–55 дней. Плоды темно-зеленого цвета со светлыми полосами, крупнобугорчатые, хрустящие, длиной 15–18 см, массой 80–130 г, отменного вкуса, генетически лишены горечи. Гибрид устойчив к комплексу заболеваний. Данный сорт рекомендуется для засола и консервации как для производства, так и для частного использования, а так же потребления в свежем виде.

Исследования проводили по схеме:

Вариант 1. Контроль – без опрыскивания регуляторами;

Вариант 2. С применением регулятора Биосил путем опрыскивания культуры огурца из расчета 15 мл/га.

Вариант 3. С применением регулятора Бутон путем опрыскивания культуры огурца из расчета 20 г/га.

Опрыскивание регуляторами роста трехкратное. Первое опрыскивание производили в фазах появления 1-го истинного листа, второе – в основе цветения и третье производили во время массового огуречного цветения. Повторность 3-х кратная. Наблюдения ежедневно вели на 15 растениях. Расположение делянок систематическое. Размер опытных делянок из расчета пять на пять метров. Общая площадь исследования 25 м<sup>2</sup>. В день опрыскивания готовили рабочий раствор для обстоятельной оценки эффективности используемых регуляторов роста растений в течение всего периода опыта и вегетации огурца проводились наблюдения за ростом и развитием растений. Учет урожая проводили путем взвешивания плодов с каждой делянки в отдельности. Отделяли нетоварные плоды и взвешивали их отдельно. Всего проведено 22 сборов за вегетационный период. Продолжительность весенне-летней вегетации растений огурца в открытом грунте составила 88 – 96 дней. В овощных образцах огурца определяли процент содержания нитратов. Установление экономической эффективности экспериментального применения регуляторов роста растений Биосил и Бутон проводилось по общепринятой методике.

Представленные для проведения исследования регуляторы роста, действительно существенно оказывают влияние на вегетационный рост, развитие и урожайность опытного образца растения. Применяемые в наших исследованиях регуляторы роста, непременно оказали влияние и на вегетационную продолжительность роста растения (таблица 1).

Так продолжительность периода от всходов до цветения в контрольном варианте составила 38 дней. Обработка регуляторами роста способствовала сокращению этого периода на 4–6 дней. Подобная тенденция была установлена и в периоде от всходов до плодообразования. Время от ростков до первого весового сбора составило в контрольном варианте 56 дней. При обработке растений Биосилом этот период оказался короче на 8 дней, в варианте с Бутоном на 5 дней. Обработка регуляторами способствовала увеличению вегетационного периода, что увеличило урожай, соответственно и прибыль. Обработка Биосилом увеличило вегетационный период до 95 дней, а обработка Бутоном – до 93 дней. Эти цифры показывают о высокой эффективности регуляторов роста в условиях высоких температур, что выразилось в заметном увеличении скорости созревания растений огурца.

Фитосанитарное состояние посевов огурца в 2015 г. характеризовалось инфекционным фоном, культура огурца поражалась мучнистой росой и бактериозом. Применение регуляторов роста растений Биосил и Бутон способствовало снижению заболеваемости культуры огурца этими болезнями (таблица 2). Высокая биологическая эффективность регуляторов роста растений Биосил и Бутон в борьбе с заболеваниями связана с тем, что они усиливали рост и развитие растений огурца, способствовали получению более мощных, более развитых растений и как следствие, повышению устойчивости к этим заболеваниям [3, 4].

Лучший результат по сдерживанию заболеваний в условиях открытого грунта получен от обработки растений

регулятором роста Биосил. Пораженность растений мучнистой росой в контроле составила 18 %, при обработке Биосилом снизилась на 9 %, а при обработке Бутоном – на 5 % по сравнению с контролем. При применении регуляторов также уменьшилось количество пораженных растений бактериозом. По сравнению с контролем, где пораженность им составила 13 %, при обработке Биосилом во втором варианте она составила 7 %, а в третьем варианте при обработке Бутоном – 10 %.

Урожайность, является одним из показателей качества исследуемой культуры огурца. Применение регуляторов роста увеличило урожайность на 1,3 кг/м<sup>2</sup>. Применение Биосила 15 мл/га увеличило урожайность на 0,7 кг/м<sup>2</sup>, по сравнению с контролем, где урожайность составила 2 кг/м<sup>2</sup>, а применение Бутона 20 г/га – на 0,6 кг/м<sup>2</sup> (таблица 3).

Таким образом, регуляторы роста существенно влияют на урожайность огурца в открытом грунте. Оба препарата показали свою эффективность. Использование регуляторов роста в исследованиях ни в коем случае не повлияло на технологические качества огурца. Самым значимым качеством огурца является низкое процентное наличие нитратов, не смотря на то, что культура огурца характеризуется повышенной способностью к накоплению нитратов в плодах. Однако нитратное содержание распределяется неравномерно. В зеленцах огурцах количество нитратов возрастает от верхушки к его основанию (от 61 до 150 мг).

Исследования показывают, что на одинаковом фоне минерального питания различные гибриды огурцов по накоплению нитратов разнятся между собой с небольшой разностью [2]. В опыте использовался гибрид Цезарь F1, содержание нитратов в котором, составляет 62–68 мг/кг. При использовании регуляторов роста Биосил и Бутон в опыте на сорте Цезарь F1 содержание нитратов не изменилось (таблица 4).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста Биосил и Бутон на рост, и развитие растений культуры огурца

Вариант опыта	Продолжительность периода, кол-во дней			
	Всходы - цветение	Всходы – плодообразования	До первого сбора	До последнего сбора
Контроль	38	48	56	86
Биосил	32	44	48	95
Бутон	34	46	51	93

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста растений Биосил и Бутон на распространенность заболеваний, 2015 г.

Вариант опыта	Пораженность растений, %	
	Мучнистая роса	Бактериоз
1. Контроль (без обработок)	18	13
2. Биосил, 3-х кратная обработка растений 15 мл/га	9	7
3. Бутон, 3-х кратная обработка растений, 20 г/га	13	10

Таблица 3 – Урожайность огурца при использовании регулятора роста, 2015 г.

Вариант опыта	Повторность			Средняя урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Прибавка кг/м <sup>2</sup>
	1	2	3		
1. Контроль (без обработок)	1,8	2	2,2	2,0	-
2. Биосил, 3-х кратная обработка 15 мл/га	2,8	2,7	2,5	2,7	0,7
3. Бутон, 3-х кратная обработка 20 г/га	2,6	2,7	2,5	2,6	0,6

Таблица 4 – Содержание нитратов в плодах огурца при использовании регуляторов роста

Вариант опыта	Содержание нитратов, мг/кг
1. Контроль	62-64 мг/кг
2. Биосил, 3-х кратная обработка 15 мл/га	64-68 мг/кг
3. Бутон, 3-х кратная обработка 20 г/га	62-66 мг/кг

Таблица 5 – Эффективность использования регуляторов роста

Наименование показателя	Вариант опыта		
	1. Контроль, без обработок	2. Биосил, обработка 15 мл/га	3. Бутон, обработка 20 г/га
Урожайность кг/м <sup>2</sup>	8,0	12,7	11,5
Выручка от реализации, руб.	262800	354600	342000
Чистый доход с 0,73 га, руб.	58169,5	148403,6	135843,3
Себестоимость 1 ц огурца	1401,6	1046,7	1085,1
Уровень рентабельности, %	28,4	71,9	65,9

Регуляторы роста Биосил и Бутон не повлияли на химический состав плодов огурца. Главной задачей современных овощных сельских хозяйств, является получение высококачественной овощной продукции и устремление к сокращению производственных расходов [5].

Показатели эффективности овощного сельскохозяйственного производства позволяют сравнивать результаты хозяйственной деятельности

Урожайность культуры огурца на контроле и по вариантам опыта - фактическая, методом взвешивания. Стоимость продукции рассчитывалась по ценам, сложившимся на начало 2015 г.

Проанализировав данные таблицы 5, можно сделать вывод, что применяемые регуляторы целесообразны и могут применяться в широкой практике. Наиболее эффективным способом, с экономической точки зрения, оказа-

лось применение природного регулятора Биосила, рентабельность данного препарата составила 71,9 %, что на 43,5 % превышает рентабельность на контрольном варианте. На варианте с применением синтетического регулятора – Бутона, уровень рентабельности составляет 65,9 %, что, по сравнению, с применением регулятора Биосила ниже на 6 %.

**Вывод.** Таким образом, расчеты подтверждают высокую экономическую эффективность использования природных и синтетических регуляторов роста растений Биосил и Бутон на посевах культуры огурца. Они оказывают существенное влияние на рост и развитие растений, способствуют более раннему созреванию плодов культуры огурца и более длительному плодоношению, что увеличивает не только урожай, но и существенную прибыль.

**Список использованных источников**

1. Шаповалов А.А., Зубкова Н.Ф. Агро-Техника // Отечественные регуляторы роста растений. – 2014. - № 1. – С. 12.
2. Овощеводство // Болезни огурца в открытом грунте. – 2013. - № 8 – С. 10-16.
3. Долгополова Н.В. Условия выращивания, влияющие на качество и лежкость сельскохозяйственной продукции // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия: сборник докладов Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2017. – 356 с.
4. Овощеводство // Агротехника возделывания культуры огурца. – 2013. - № 12. – С. 18-23.
5. Якушкина Н. И., Сивцова А. М., Тарасенко А. А. Совещание по программе Регуляторы роста растений: Тез. докл. - М., 2011. – 24 с.

**List of sources used**

1. Shapovalov A.A., Zubkova N.F. Agro-Technology // Domestic plant growth regulators. - 2014. - No. 1. - P. 12.
2. Vegetable growing // Cucumber diseases in the open ground. - 2013. - No. 8 - P. 10-16.
3. Dolgopolova N.V. Conditions of cultivation, affecting the quality and quality of agricultural products // Agroecological problems of soil science and agriculture: a collection of reports of the International Scientific and Practical Conference of the Kursk Branch of the Moscow Society of Soil Scientists named after V.V. Dokuchaev". - Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2017. - 356 p.
4. Vegetable growing // Agrotechnics of cultivation of cucumber culture. - 2013. - № 12. - P. 18-23.
5. Yakushkina N.I., Sivtsova A.M., Tarasenko A.A. Meeting on the program Plant growth regulators: Tez. doc. - M., 2011. - 24 p.

УДК 635.342:635-152

## НОВЫЙ ГИБРИД БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ДМИТРОВСКИЙ F1 С ВЫСОКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРОДУКТИВНОСТИ

КОСТЕНКО Г.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией селекции капустных культур, селекционер агрохолдинга «Поиск» ВНИИО-филиала ФГБНУ ФНЦО, (д. Верея, Раменского района, Московской области); galkosta@mail.ru; тел. 8-910-405-77-20.

**Реферат.** Приведены результаты испытаний нового гибрида капусты белокочанной Дмитровский F1. В 2014-2015 гг. гибрид проходил испытание в фермерском хозяйстве Московской области ООО «Диметра», отличался повышенной урожайностью и превзошел стандарты на 3,3-9,95 т/га. Производственные испытания 2017 г. в передовых хозяйствах Московской области ЗАО «Совхоз имени Ленина» и ЗАО «Бунятино» подтверждают преимущества гибрида, целесообразность его использования при производстве поздней капусты и дальнейшего внедрения. В 2018 г. гетерозисный гибрид Дмитровский F1 включен в Реестр селекционных достижений РФ по Северо-Западному региону: гибрид позднего срока созревания (от всходов до технической спелости 160 дней), дружный в созревании, кочан округлой формы массой 2,5-3,3 кг, с небольшой внутренней кочерыгой 31-50 %, отличных вкусовых качеств, устойчивый к растрескиванию и фузариозному увяданию. Урожайность товарной продукции составляет 79,3-113,19 т/га. Сохраняемость кочанов гибрида Дмитровский F1 после 6 месяцев хранения составляет 72,9 % и превышает на 5,4 % гибрид КаунтерF1. Гибрид предназначен для потребления в свежем виде и для хранения до февраля.

**Ключевые слова:** капуста белокочанная, испытание, новые гибриды, урожайность.

## NEW HYBRID OF WHITE COCKBOARD DMITROVSKIJ F1 WITH HIGH POTENTIAL OF PRODUCTIVITY

KOSTENKO G.A.,

candidate of agricultural sciences, head. a laboratory of selection of cabbage crops, a selector of the agricultural holding "Search" VNIIO - a branch of the FGBNU FNTSO, (Vereya village, Ramensky district, Moscow region); galkosta@mail.ru; tel. 8-910-405-77-20.

**Essay.** The results of tests of a new hybrids of white cabbage Dmitrovsky F1 are presented. In 2014-2015 years. the hybrid was tested in the farm of the Moscow region of LLC "Dimetra", was characterized by increased yield and exceeded the standards by 3.3-9.95 t / ha. Production tests in 2017 in the advanced farms of the Moscow Region CJSC "Sovkhoz behalf of Lenin" and CJSC "Bunyatino" confirm the advantages of the hybrid, the expediency of its use in the production of late cabbage and further introduction. In 2018, the heterozygous hybrid Dmitrovskiy F1 was included in the Register of Selection Achievements of the Russian Federation for the North-West region: a hybrid of late maturity (from shoots to technical ripeness of 160 days), amicable in maturing, round head with a mass of 2.5-3.3 kg, with a small inner stump of 31-50%, excellent taste, resistant to cracking and fusarial wilting. The yield of commercial products is 79.3-113.19 t / ha. Preservation of the head of the hybrid Dmitrovsky F1 after 6 months of storage is 72.9% and exceeds by 5.4% the hybrid of the F1. The hybrid is designed for fresh consumption and for storage until February.

**Key words:** white cabbage, test, new hybrids, yield.

**Введение.** Среди овощных культур важное место принадлежит капусте белокочанной, что объясняется ее высокой питательной, диетической и целебной ценностью. Для современного овощеводства особую ценность представляют гетерозисные гибриды с более высокой урожайностью, выравненностью, устойчивостью к болезням [1. - С. 31]. В 2017 году в стране капуста занимала 109,1 тыс га, в профессиональном секторе выращивалось 29,9 тыс га [2]. Значимую часть капусты в этом секторе занимают среднепоздние и поздние гибриды. Надо признаться, что до 80 % площадей занимают зарубежные гибриды. Конкурентное соперничество отечественных и зарубежных компаний за семенной рынок России требует прогрессивных решений, применения эффективных современных биотехнологических методов селекции [3. - С. 3]. В связи с тем, что требования рынка к сортам и гибридам постоянно меняются, необходимо быстро реагировать на спрос и с учетом этих требований создавать новые высокотехнологичные, востребованные овощеводами новые гибриды капусты. Реальным способом увеличения урожайности, улучшения качества продукции, повышения эффектив-

ности машинной уборки, уменьшение потери от болезней и при хранении капусты белокочанной является внедрение в производство гетерозисных гибридов отличающихся высокими вкусовыми, пищевыми и технологическими качествами, устойчивостью к био- и абиотическим факторам среды, с высоким потенциалом продуктивности, адаптированные к различным условиям.

Одним из направлений нашей работы являлось создание гетерозисных гибридов позднего типа с комплексом хозяйственно полезных признаков, обладающих высокой урожайностью – 75-100 т/га, на основе самонесовместимых инбредных линий.

**Материал и методика проведения исследования.** Закладка опытов и научные исследования были проведены в 2012-2017 гг. во ВНИИО-филиала ФГБНУ ФНЦО и на базе агрохолдинга «Поиск» (д. Верея Раменского района Московской области).

Посев семян проводили во второй декаде апреля в пленочную обогреваемую теплицу. В открытый грунт рассаду высаживали в 3 декаде мая.

В качестве стандартов брали зарубежный гибрид Каунтер F1.

На начальных этапах работы образцы высаживали на однорядковых делянках по 10-20 растений, без повторений. Стандарт размещали через 10 делянок. Уход за растениями проводили по принятой технологии в хозяйстве.

Производственные испытания проводили в ООО «Диметра», ЗАО «Совхоз имени Ленина», ЗАО «Куликово» и ЗАО «Бунятино» (Московская область) на площади от 80 м<sup>2</sup> до 1500 м<sup>2</sup>, с последующим перерасчетом на 1 га. При изучении растений проводили фенологические наблюдения, морфологические измерения, учитывали основные хозяйственно-ценные признаки.

**Результаты исследования.** В результате проведенных исследований в 2012 г. нами выделены три поздних гибрида F<sub>1</sub>, сочетающих в себе комплекс хозяйственно ценных признаков. Наиболее урожайной комбинацией оказалась комбинация № 2 (гибрид Дмитровский F1), которая превзошла гибрид Каунтер F<sub>1</sub> на 16,1 % (таблица 1).

Для поздней капусты наиболее ценны сорта и гибриды капусты белокочанной с высоким выходом товарной продукции после зимнего хранения. В связи с этим, нами проведена оценка на лежкоспособность кочанов в период зимнего хранения в холодильных камерах в зимне-весенний период в течение 6 месяцев.

При изучении сохраняемости кочанов после 6 месяцев хранения товарная продукция комбинации № 2 (гибрид Дмитровский F1) превышает гибрид Каунтер F<sub>1</sub> на 5,41 %.

Для поздней капусты большое значение в повышении эффективности производства оказывают сроки поступления продукции в зимнее время, в зависимости от которых складывается цена реализации. Оптовая цена на продовольственной базе на капусту зимой 2012/13

года составила 15000 рублей за 1 тонну продукции. Расчет экономической эффективности новых созданных гибридов F<sub>1</sub> приведен в таблице 2.

Себестоимость 1 т. продукции гибрида Дмитровский F<sub>1</sub> составила 6754,1 руб./т., при уровне рентабельности 122,1 % после зимнего хранения. Рентабельность гибрида объясняется за счет более высокой урожайности и лучшей сохраняемостью кочанов в зимний период.

На протяжении исследований 2014-2015 гг. гибрид Дмитровский F1 проходил испытание в фермерском хозяйстве Московской области ООО «Диметра», гибрид отличался повышенной урожайностью и превзошел стандарты на 3,3-9,95 т/га (таблица 3).

В 2017 г. испытание гибрида проводили в крупных передовых хозяйствах Московской области: ЗАО «Совхоз имени Ленина», ЗАО «Куликово» и ЗАО «Бунятино» (таблица 4). По результатам испытания гибрид Дмитровский F1 имел высокую урожайность и адаптивность во всех трех хозяйствах, несмотря на тяжелые климатические условия 2017 г.

В 2018 г. гетерозисный гибрид Дмитровский F<sub>1</sub> включен в Реестр селекционных достижений Российской Федерации по Северо-Западному региону: позднего срока созревания (от всходов до технической спелости 160 дней), дружный в созревании, кочан округлой формы массой 2,5-3,3 кг, с небольшой внутренней кочерыгой 31-50 %, отличных вкусовых качеств, устойчивый к растрескиванию и фузариозному увяданию. Урожайность товарной продукции составляет 79,7-113,19 т/га. Кочаны гибрида Дмитровский F<sub>1</sub> хорошо хранятся, после 6 месяцев хранения сохраняемость составляет 72,9 % и превышает на 5,4 % гибрид КаунтерF<sub>1</sub>. Гибрид предназначен для потребления в свежем виде и для хранения до февраля.

Таблица 1 - Перспективные образцы капусты белокочанной, 2012 г.

№ сел. образца	Срок созревания, суток	Масса кочана, кг	Индекс формы кочана	Вкус, балл	Плотность балл	Степень выравненности, балл	Урожайность товарной продукции, т/га	Сохраняемость, %
№ 1	160	2,06	0,9	5	5	5	72,1	73,14
№ 2 (Дмитровский F1)	160	2,44	1,0	5	5	5	85,4	73,95
№ 7	160	1,48	0,9	5	5	5	51,8	66,52
Ст. Каунтер F1	160	2,10	0,95	5	5	5	73,5	67,54
Нср 05		0,01						0,12

Таблица 2 - Эффективность производства белокочанной капусты

Наименование показателя	Стандарт Каунтер F <sub>1</sub>	Дмитровский F <sub>1</sub>
Урожайность товарная, т/га	73,5	85,4
Выход товарной продукции после хранения, %	67,5	72,9
Выход товарной продукции, т/га	49,6	62,2
Затраты на хранение и реализацию, руб/т	454,1	454,1
Стоимость продукции после зимнего хранения, руб./т	15000	15000
Полные затраты, руб./га	338475,36	420105,02
Стоимость продукции после зимнего хранения, руб	744000	933000
Себестоимость, 1т.	6824,1	6754,1
Чистый доход, руб./га	405524,64	512894,98
Рентабельность, %	119,8	122,1

## АГРОНОМИЯ

Таблица 3 - Производственное испытание гибрида белокочанной капусты Дмитровский F1, ООО «Диметра»

Образец	Срок созревания, суток		Масса кочана, кг		Урожайность товарной продукции, т/га		
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
Дмитровский F1	160	160	2,5	3	82,5	99	90,75
Ст.ЭкстраF1	160	160	2,4	2,9	79,2	95,7	87,45
Ст. Зенон F1	160	160	*	2,1	*	69,3	-
Харикейн F1	160	160	2,4	2,5	79,1	82,5	80,8
Нср 05					0,07	0,46	

\*- испытания не проводили

Таблица 4 - Производственное испытание гибрида белокочанной капусты Дмитровский F1, Московская область, 2017 г.

Гибрид	Срок созревания, суток	ЗАО «Бунятино»		ЗАО «Совхоз имени Ленина»		ЗАО «Куликово»	
		масса кочана, кг	урожайность, т/га	масса кочана, кг	урожайность, т/га	масса кочана, кг	урожайность, т/га
Универс F1	155	3,18	106,57	4,10	127,00	2,0	67,0
Дмитровский F1	160	3,38	113,19	2,80	92,40	2,4	79,3
F1 192/21	160	3,01	100,75	3,00	99,00	1,97	64,8
F1 ким	160	2,60	87,10	2,50	82,50	2,9	95,70
Нср 05			1,60		0,65		0,4

**Вывод.** Таким образом, полученные данные подтверждают преимущества гибрида белокочанной капусты Дмитровский F<sub>1</sub> перед лучшими районированными стандартами, а также целесообразность его использования при производстве поздней капусты в товарном овощеводстве и дальнейшего его внедрения в другие хозяйства РФ.

пользования при производстве поздней капусты в товарном овощеводстве и дальнейшего его внедрения в другие хозяйства РФ.

### Список использованных источников

1. Монахос Г.Ф., Монахос С.Г., Костенко Г.А. Селекция капусты на устойчивость: состояние и перспективы // Картофель и овощи. - 2016. - С. 31-35.
2. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) [Электронный ресурс]: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1265196018516/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516/) Дата обращения: 25.04.2018.
3. Монахос С.Г. Создание чистых линий – удвоенных гаплоидов капусты в культуре изолированных микроспор и селекции F1-гибридов на основе современных методов биотехнологии: методические рекомендации. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. - 44 с.

### List of sources used

1. Monakhos G.F., Monakhos S.G., Kostenko G.A. Selection of cabbage for sustainability: status and prospects // Potatoes and vegetables. - 2016. - P. 31-35.
2. Bulletins on the state of agriculture (electronic versions) [Electronic resource]: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/en/statistics/publications/catalog/doc\\_1265196018516/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/en/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516/) Date of circulation: 25.04.2018.
3. Monakhos S.G. Creation of clean lines - doubled haploids of cabbage in the culture of isolated microspores and selection of F1 hybrids on the basis of modern methods of biotechnology: methodological recommendations. - Moscow: Publishing House of the State Agrarian University of Ukraine. Timiryazev, 2014. - 44 p.

УДК 634.11:631.559

**УРОВЕНЬ ОСВЕЩЕНИЯ КРОНЫ ЯБЛОНИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ПЛОДОВ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ ДЕРЕВА**

ГУРИН А.Г.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»; e-mail: gurin10159@yandex.ru.

НИКИТИНА О.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и защиты растений ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Nikioxana2009@yandex.ru.

**Реферат.** В статье приведены данные по изучению условий освещения кроны яблони в зависимости от высоты снижения дерева, а также влияние уровня освещенности на качество плодов. Исследования проводили в старовозрастном саду на семенном подвое. Изучался световой режим в кронах яблони, высоту которых снизили до 5; 4 и 3 м в сравнении с контролем, где осуществлялась только санитарная обрезка. Результаты показали, что снижение высоты деревьев существенно улучшает условия освещения не только периферийных участков кроны, но и центральную часть. В контрольном варианте в средней части кроны на расстоянии 3 м от периферии уровень освещения составлял 30,5% от полной освещенности. При снижении кроны до 3 м уровень освещения в центре кроны был 61, 8 %, что является благоприятным для закладки плодовых почек и формирования плодов хорошего качества. Установлено, что снижение высоты деревьев и связанное с этим улучшение светового режима кроны, положительно влияют на качество плодов яблони. Масса плода увеличилась с 91,4 г в контрольном варианте, до 106,2-114,9 г в вариантах, где высота кроны снижены до 4-3 м. Количество плодов высшего и первого товарного сорта в этих вариантах составило 48,3-52,7 % против 15,7 % в контрольном варианте. В среднем за три года урожайность яблони в вариантах со снижением высоты деревьев превышала контрольный вариант в 1,9-2,9 раза и составила 4,48-7,49 т/га. Наибольший урожай был получен в вариантах со снижением высоты деревьев до 3 и 4 м, который составил 7,21 и 7,49 т/га соответственно. Достоверных различий между этими вариантами не отмечено. Наилучшие показатели светового режима кроны и товарных качеств плодов установлены в вариантах со снижением кроны до 3-4 м. Снижение кроны до 5 м незначительно улучшает условия освещения.

**Ключевые слова:** яблоня, крона, условия освещения, качество плодов, высота дерева.

**THE LIGHTING LEVEL OF THE CROWN OF APPLE AND ITS INFLUENCE ON FRUIT QUALITY  
DEPENDING ON THE HEIGHT OF THE TREE**

GURIN A.G.,

doctor of agricultural sciences, professor of the department of agroecology and environmental protection of the Federal State Budget Educational Institution "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin"; e-mail: gurin10159@yandex.ru.

NIKITINA O.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, pre-center of the Department of Ecology, Horticulture and Plant Protection FGBOU VO Kurskaya State Agricultural Academy, e-mail: Nikioxana2009@yandex.ru.

**Essay.** The article presents data on the study of the conditions of illumination of the crown of Apple depending on the height of the tree decrease, as well as the impact of the level of illumination on the quality of the fruit. Research was carried out in the old-age garden on the seed rootstock. Studied the light regime in the crown of the Apple, the height of which was reduced to 5; 4 and 3 m in comparison with the control, which was carried out only sanitary pruning. The results showed that the decrease in the height of trees significantly improves the lighting conditions not only in the peripheral areas of the crown, but also in the Central part. In the control variant, in the middle part of the crown, at a distance of 3 m from the periphery, the illumination level was 30.5% of the total illumination. When the crown dropped to 3 m, the lighting level in the center of the crown was 61, 8%, which is favorable for laying fruit buds and forming good quality fruits. It is established that the decrease in the height of trees and the associated improvement in the light regime of the crown, a positive effect on the quality of Apple fruits. The fruit weight increased from 91.4 g in the control variant to 106.2-114.9 g in the variants where the crown height is reduced to 4-3 m. The number of premium and initial class fruit in these variants was 48.3-52.7 per cent, compared with 15.7 per cent in the control variant. On average, for three years, the yield of Apple trees in variants with a decrease in tree height exceeded the control variant by 1.9-2.9 times and amounted to 4.48-7.49 t/ha. The highest yield was obtained in variants with a decrease in the height of trees to 3 and 4 m, which amounted to 7.21 and 7.49 t / ha, respectively. There were no significant differences between these options. The best indicators of light regime of the crown and marketable qualities of fruit installed in variants from reduction of the crown to 3-4 m. The reduction of the crown to 5 m slightly improves the lighting conditions.

**Key words:** Apple tree, crown, lighting conditions, fruit quality, tree height.

**Введение.** Современное Российское плодоводство характеризуется переходом на интенсивные сады на клоновых подвоях, размещённых по уплотнённым схемам. Однако стоимость таких насаждений такова, что не каждое хозяйство может себе позволить выделить такие средства на закладку новых многолетних насаждений. В результате происходит повсеместное сокращение площадей под садами. Отрасль не в состоянии обеспечить население отечественной продукцией в необходимом количестве.

Вместе с тем в стране имеется достаточно большое количество садов, которые были заложены в конце двадцатого столетия. Как правило, данные насаждения находятся в запущенном состоянии, продуктивность их не высока, а качество плодов не отвечает требованиям [1, 2]. Низкое качество плодов объясняется плохими условиями освещения кроны яблони из-за чрезмерного её загущения [3, 4, 5].

Отсутствие систематического ухода за кроной в полнозрелых насаждениях объясняется большой трудоёмкостью, т.к. обрезка деревьев выполняется вручную. Проведение ежегодной детальной обрезки плодовых деревьев в саду сверхнормативного срока эксплуатации существенным образом увеличивает затраты на производство яблок. Нередко проведение такой обрезки не окупается прибавкой урожая. В результате многие сады не обрезаются в течение ряда лет, что приводит к загущению кроны дерева, ухудшению усло-

вий освещения и снижению фотосинтеза. Известно, что максимальная интенсивность фотосинтеза осуществляется при наличии солнечной радиации в количестве от 0,22 до 0,63 кал/см<sup>2</sup> мин. Внутри заросшей кроны, как правило, условия освещения не отвечают требованиям.

Для улучшения условий освещения и снижении трудозатрат на проведение обрезки, в садах данного типа рекомендуется проведение снижения высоты деревьев за счёт удаления многолетней древесины с целью омоложения кроны яблони.

Исходя из этого, целью нашего исследования явилось изучение условий освещения кроны и качества плодов яблони в зависимости от снижения высоты деревьев.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводили в плодовом саду, год посадки 1986. Сорт яблони Уэлси, подвой семенной, схема размещения 8 х 6 м. Почва участка чернозём обыкновенный. Снижение высоты кроны осуществлялось весной 2015 г. Ежегодно проводилось удаление вертикально обрастающих побегов, в контрольном варианте – санитарная обрезка. Повторность в опыте 3-кратная, в каждом варианте по 5 учётных деревьев.

**Результаты исследования.** Исследования показали, что снижение кроны оказало заметное влияние на световой режим. Данные, представленные в таблице 1, показывают, что условия освещения кроны яблони заметно улучшаются с уменьшением высоты дерева.

Таблица 1 - Уровень освещения кроны яблони в зависимости от степени её снижения (% от полного освещения)

Вариант	Расстояние от периферии к центру кроны				
	1 м	1,5 м	2 м	2,5 м	3 м
средняя часть кроны					
Без снижения кроны (контроль)	53,7	42,9	36,2	34,9	30,5
Снижение кроны до 5 м	64,8	58,3	52,3	42,7	36,2
Снижение кроны до 4 м	74,9	66,2	63,1	58,3	52,6
Снижение кроны до 3 м	81,3	76,9	68,4	62,7	61,8
под кроной					
Без снижения кроны (контроль)	40,2	39,7	31,4	28,8	20,7
Снижение кроны до 5 м	48,7	41,0	37,6	31,1	24,6
Снижение кроны до 4 м	53,3	48,4	42,1	39,8	37,1
Снижение кроны до 3 м	59,7	57,1	51,3	48,8	46,2

Таблица 2 - Урожайность плодов яблони сорта Уэлси в зависимости от снижения высоты дерева, т/га

Вариант	Урожайность, т/га.			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	В среднем за 3 года
Без снижения кроны (контроль)	3,62	2,41	1,28	2,58
Снижение кроны до 5 м	3,57	8,26	3,12	4,98
Снижение кроны до 4 м	2,81	13,71	5,97	7,49
Снижение кроны до 3 м	2,03	13,69	5,92	7,21
НСР <sub>05</sub>	0,47	1,26	0,91	0,76

Таблица 3 - Качество плодов яблони сорта Уэлси (2015-2017 гг.)

Вариант	Масса плода, г.	Товарные качества, %			
		высший сорт	1 сорт	2 сорт	3 сорт
1. Без снижения (контроль)	91,4	3,4	11,7	38,2	40,9
2. Снижение до 5 м	95,7	13,7	22,4	30,1	27,3
3. Снижение до 4 м	106,2	17,4	30,9	23,6	22,9
4. Снижение до 3 м	114,9	21,3	31,4	20,2	18,6
НСР <sub>05</sub>	5,32	-	-	-	-

Даже на периферийных участках кроны уровень освещения выше, чем в контрольном варианте. Так, на расстоянии 1 м от периферии уровень освещения в средней части кроны составил 64,8-81,3 % в вариантах со снижением кроны, тогда как в контрольном варианте 53,1 %, что в 1,2-1,5 раза меньше. При этом лучшие условия освещения были в вариантах со снижением кроны до четырёх и трёх метров. Уровень освещения был соответственно 74,0 % и 81,3 %. В этих вариантах даже на более значительном удалении от периферии к центру кроны условия освещения более благоприятные для завязывания плодов и их формирования. На расстоянии 3 м от периферии кроны уровень освещения в варианте со снижением до 3 м – 61,8 %.

Таким образом, снижение деревьев яблони до 3-4 м обеспечивает хорошие условия освещения практически во всей кроне.

Снижение деревьев до 5 м обеспечивает нормальные условия освещения не более чем на 2 м от периферии кроны. В центральных участках кроны на расстоянии 2,5-3 м от периферии уровень освещения составляет 36,9-42,7 %, что явно недостаточно для закладки плодовых почек. Как известно при освещении кроны ниже 40 % закладки плодовых почек не происходит. В контрольном варианте нормальные условия освещения складывались только на периферии кроны на глубину до 1,5 м.

Условия освещения под кронами деревьев в контрольном варианте, в результате чрезмерного загущения, неблагоприятны. Уровень освещения даже на периферии не превышает 40,2 %, а в центре кроны составляет не более 20 %. Из-за неблагоприятных условий освещения закладка плодовых почек и завязывание плодов осуществляется только на периферийных участках верхней и средней частях кроны.

Снижение кроны обеспечивает проникновение солнечной энергии не только в среднюю часть кроны, но и под крону в количестве достаточном для формирования плодов. Уровень освещения в варианте со снижением до 3 м составил под кроной 59,7 % на периферии и 46,2 % в центре кроны.

Что касается урожайности яблони, учёты показали, что в первый год после снижения кроны урожай снизился относительно контрольного варианта. Так, в 2015 г. в контрольном варианте урожайность составила 3,62 т/га, то в вариантах с омолаживающей обрезкой она составила 2,03-3,57 т/га (таблица 2).

Причём, наименьшая урожайность была в варианте со снижением кроны до 3 м. Снижение урожайности в этих вариантах объясняется тем, что снизив высоту деревьев яблони, сократили количество плодовых образований в оставшейся кроне.

На второй год после снижения высоты деревьев в опыте урожай плодов существенно увеличился относительно контрольного варианта. В 2016 г. в вариантах с омолаживающей обрезкой урожай составил 8,26-13,71 т/га, тогда как в контрольном варианте 2,41 т/га. В этих

вариантах урожай увеличился в 3,4-5,7 раза. Наибольший урожай был получен в вариантах со снижением высоты деревьев до 4 и 3 м, который составил соответственно 13,71 и 13,69 т/га. Увеличение урожайности яблони в вариантах со снижением высоты деревьев объясняется улучшением условий освещения кроны, и самое главное, активизацией ростовых процессов не только в местах удаления ветвей, но и на периферийных частях кроны. Это способствовало усиленной закладке плодовых почек под урожай 2016 г.

В 2017 г. неблагоприятные погодные условия во время цветения негативно сказались на урожайности яблони. Урожай в целом по опыту был ниже прошлогоднего. Несмотря на это, в вариантах со снижением кроны урожайность была выше, относительно контрольного варианта и составила 3,12-5,97 т/га, что на 143,7-366,4 % превышала вариант без снижения кроны.

В среднем за три года урожайность яблони в вариантах со снижением высоты деревьев превышала контрольный вариант в 1,9-2,9 раза и составила 4,48-7,49 т/га.

Наибольший урожай был получен в вариантах со снижением высоты деревьев до 3 и 4 м, который составил 7,21 и 7,49 т/га соответственно. Достоверных различий между этими вариантами не отмечено.

Улучшение условий освещения в кроне яблони оказало положительное влияние также на качество плодов (таблица 3).

Так, если в контрольном варианте средняя масса плода составила 91,4 г, то в вариантах со снижением высоты деревьев она была 95,7-114,9 г. Снижение высоты дерева до 3 м обеспечивало формирование наиболее крупных плодов. В среднем за три года масса плода в этом варианте составила 114,9 г. Несколько уступили по массе плоды в третьем варианте, где высота кроны снижена до 4 м - 106,2 г. Следовательно, снижение кроны деревьев и улучшение условий освещения способствуют увеличению массы плодов и повышению их товарных качеств. В контрольном варианте, где снижение кроны не проводилось, преобладали плоды второго и третьего товарного сорта, 38,2 и 40,9 % соответственно. Плодов высшего сорта в этом варианте было всего 3,4 %. Снижение кроны деревьев до 4-3 м существенно повысило качество плодов. Количество плодов высшего сорта в этих вариантах возросло до 17,4-21,3 % соответственно. Количество плодов первого товарного сорта составило 30,9 и 31,4 %.

**Вывод.** Таким образом, снижение высоты деревьев обеспечивает улучшение условий освещения кроны яблони и повышение товарного качества плодов. При этом наилучшие показатели отмечены в варианте со снижением кроны до 3 м. Следовательно, в старовозрастных садах с насаждениями яблони сорта Уэлси на семенном подвое необходимо снижать крону до 3-4 м с регулярным удалением отрастающих вертикальных побегов.

#### Список использованных источников

1. Алфёрова В.А., Стародубцев А.М. Обрезка плодоносящих садов яблони на среднерослых подвоях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. - 2010. - № 61. - С. 354-362.
2. Кузнецова Е.И., Мантров М.С. Влияние омолаживающей обрезки на продуктивность и зимостойкость насаждений яблони в условиях Тамбовской области // Садоводство и виноградарство. - 2009. - № 3. - С.41-44.
3. Муравьёв А.А., Халекова Н.И. Освещенность кроны яблони в связи с обрезкой // Садоводство и виноградарство. - 2006. - № 5. - С. 6-7.
4. Муравьёв А.А., Халекова Н.И. Состояние и продуктивность насаждений яблони на семенном подвое в зависимости от периодичности обрезки // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 4. - С. 42-43.

5. Смагин Н.Е. Нетрадиционная обрезка яблони на сильнорослом подвое // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2004. - Т. 39. - № 2. - С. 531-535.

**List of sources used**

1. Alferov V.A., Starodubtsev A.M. Pruning fruit-bearing apple orchards on medium-sized rootstocks // Polytematic network electronic scientific journal of the Kuban State University of Agriculture. - 2010. - No. 61. - P. 354-362.
2. Kuznetsova E.I., Mantrov M.S. Influence of rejuvenating pruning on the productivity and winter hardiness of apple plantations in Tambov region // Horticulture and viticulture. - 2009. - No. 3. - P.41-44.
3. Murav'ev A.A., Khalekova N.I. Illumination of the apple tree crown in connection with edging // Gardening and viticulture. - 2006. - No. 5. - P. 6-7.
4. Muravev A.A., Khalekova N.I. The state and productivity of Apple tree plantations on the seed, depending on the periodicity of trimming // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. - 2010. - No. 4. - P. 42-43.
5. Smagin N.E. Unconventional pruning of apples on a high-growth rootstock // Subtropical and decorative gardening. - 2004. - Т. 39. - № 2. - P. 531-535.

УДК 635.92:631.524.84

**ИТОГИ МНОГОЛЕТНЕГО ИЗУЧЕНИЯ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ  
ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО (*GLADIOLUS HYBRIDUS* HORT.) ПРИ ИСКУССТВЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ**

КУЗИЧЕВ О.Б.,  
доцент кафедры садоводства Мичуринского ГАУ, кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8-962-238-20-44,  
e-mail: olebork@rambler.ru.

СОРОКОПУДОВ В.Н.,  
заведующий центром генетики, селекции и интродукции садовых культур ВСТИСП, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел. 8-925-360-72-16, e-mail: sorokopud2301@mail.ru.

**Реферат.** На основании многолетнего изучения семенной продуктивности гладиолуса выявлены сорта, которые предпочтительно использовать для дальнейшей селекции в качестве материнских и отцовских форм. Максимальная семенная продуктивность при использовании материнского родителя в качестве основного составляет в среднем 54,4 штук семян, для отцовского родителя - 45,2 штук семян. Средняя эффективность гибридизации составляет соответственно 47,7 % и 41,9 %.

**Ключевые слова:** гладиолус, сорт, гибридизация, эффективность

**RESULTS OF LONG-TERM STUDYING OF SEED PRODUCTION OF THE GLADIOLUS HYBRID  
(*GLADIOLUS HYBRIDUS* HORT.) AT ARTIFICIAL CROSSING**

KUZICHEV O.B.,  
associate professor of department of gardening, Michurinsk SAU.

SOROKOPUDOV V.N.,  
manager of center of genetics, selection and introduction of garden cultures, doctor of agricultural sciences, professor, ARHIBAN, Moscow.

**Essay.** On the basis of long-term studying of seed efficiency of a gladiolus grades which are preferable for using to further selection as maternal and fatherly forms are revealed. The maximum seed efficiency when using the maternal beginning as the basic averages 54,4 pieces of seeds, for the fatherly beginning - 45,2 pieces of seeds. The average efficiency of hybridization is according to 47,7 % and 41,9 %.

**Keywords:** gladiolus, grade, hybridization, efficiency.

**Введение.** Благодаря высоким декоративным качествам, многообразию форм и окрасок, продолжительному цветению и устойчивости в срезке, гладиолус снискал себе славу «любимца» многих цветоводов во всем мире [1]. Род *Gladiolus* включает в себя более 300 видов травянистых многолетних клубнелуковичных растений, спектр тональностей и цветовых сочетаний которых чрезвычайно разнообразен [2]. Важнейшим

показателем результативности гибридизации является семенная продуктивность, которая во многом характеризует успех проведенного искусственного скрещивания как творческого процесса. Достижение высоких результатов в селекционной работе во многом зависит от собственной интуиции селекционера [3].

**Материалы и методика исследования.** Исследования проводились во ВНИИ садоводства им. И. В. Мичу-

рина (ныне ФНЦ им. И. В. Мичурина) с 1996 г. на участке интродукции, селекции и семеноводства гладиолуса отдела цветоводства по методике первичного сортоизучения гладиолуса гибридного, разработанной в ВИР им. Н.И. Вавилова в 1972 г. [4].

**Результаты исследования.** Лучшие гибридные комбинации скрещиваний гладиолуса с семенной продуктивностью более 48 штук семян (в пересчете на 1 коробочку) по результатам многолетнего изучения приведены в таблице 1. Для удобства семенную продуктивность нами предложено обозначить как SP (от англ. «seed production» – семенная продуктивность). Использование сорта Град Китеж в качестве отцовского принесло успех в 30 комбинациях в 2012 г. и 1 раз в 2015 г., в качестве материнского – 2 раза. Сорт Золотой Улей дает высокие показатели по семенной продуктивности в 6 случаях в качестве материнского сорта и 5 раз в качестве отцовского, у сорта Балет на Льду успешность опыления наблюдается соответственно в 6 и 4 случаях, Сударушка – 6 и 3, Павлиний Глаз и Синяя Птица – 4 и 3 соответственно, Тайфун – 4 и 2, Сапфировая Тайна – 3 и 1. В случае использования сортов гладиолуса как отцовского родителя повышение успеха скрещиваний достигнуто, помимо сорта Град Китеж, у сортов Изаура, Нью Голд, Рубиновый Колос, Дивинити. Сорт Малика не использовался в качестве материнского, в связи с чем успешность гибридизации отмечена лишь при использовании пыльцы данного сорта (отцовского родителя).

В таблице 2 представлены значения эффективности (в процентах) использования родительских особей в скрещиваниях для повышения семенной продуктивности (с учетом значений  $SP \geq 20$  шт. семян в расчете на 1 коробочку). Сорт Град Китеж использовался в подавляющем большинстве скрещиваний в качестве отцовского, однако эффективность выше в случае с материнским началом, но исследовано мало образцов и необходимы дальнейшие исследования по выяснению роли материнского родителя в гибридизации. По сорту Малика также сравнения не проводятся, поскольку в гибридизации использовалась только пыльца данного гладиолуса. В связи с этим анализ данных можно с уверенностью провести по 11 сортам. При использовании в скрещиваниях сорта Золотой Улей эффективность высока у обоих родителей, но больше – у материнского (на 4,5 %). Аналогичная картина (близкие значения эффективности гибридизации, но меньше, чем у сорта Золотой Улей) наблюдаются у сорта Балет на Льду (материнское начало на 2 % эффективнее). В целом, у 5 сортов гладиолуса - Золотой Улей, Нью Голд, Тайфун, Сапфировая Тайна и Балет на Льду - по эффективности превалирует материнское начало при скрещивании. Обратная картина – доминирование влияния отцовского родителя на результаты гибридизации - наблюдается у сортов Рубиновый Колос, Дивинити, Павлиний Глаз и Синяя Птица. У сорта Изаура (эффективность составляет 28,6 %), отмечено полное преобладание отцовского родителя над материнским при скрещивании.

Таблица 1 - Лучшие гибридные комбинации 1996-2017 гг. по показателю семенной продуктивности в расчете на 1 коробочку

Наименование родителей (♀ × ♂)	Год	SP, шт.	Наименование родителей (♀ × ♂)	Год	SP, шт.
Малиновый Звон х Королева Эстрады	2005	48,3	Людмила х Орфей	2008	56
Нью Голд х 129-96	2006	49	Ольга х Дивинити	2002	56
Павлиний Глаз х 301-09	2009	49	127-4 х Нью Голд	2005	57
135-2 х Дивинити	2002	49	Снежная Фантазия х Град Китеж	2012	57,3
Дон Кихот х Владимир	2006	50	Конфетный х Град Китеж	2012	57,6
164-93 х Град Китеж	2012	50	137-2 х Золотой Улей	2002	58
Красные Следопыты х Золотой Улей	2005	50,3	136-4 х 504-0	2006	59
Ольга х Лаура	2004	51	26-06 х Земфира	2006	59
2-97 х Золотой Улей	2004	51	12-011 х Град Китеж	2012	59,3
Кареглазка х 202-99	2006	52	89-09 х Град Китеж	2012	59,5
Карнавал х Чародей	2004	52	Сиреневый Гном х Град Китеж	2012	60
Сапфировая Тайна х 62-05	2008	52	162-05 х Нью Голд	2005	61
Алая Заря х 24-011	2013	52	Херитейда х Кинг оф Спейз	2006	61
Золотой Улей х Земфира	2006	52,9	Белые Паруса х Девичьи Слезы	2013	62,7
Мистер Клин х Мраморное Море	1999	53	Конфетный х Суперсмесь	2002	63
Александрина х Рубиновый Колос	2013	53,1	Нью Голд х Карнавал	2009	65
Млечный Путь х Рубиновый Колос	2013	53,3	Лаура х Град Китеж	2012	65,1
Сапфировая Тайна х 7-06	2008	55	132-2 х Дивинити	2002	67
Сапфировая Тайна х Роз Парад	2004	55	Балет на Льду х Милдред Фелтон	2002	69
218-99 х Суперсмесь*	2002	56	Тайфун х Светофор	2015	69,3
Балет на Льду х 59-93	2002	56	Золотой Улей х Блэк Стальон	2005	74
Золотой Улей х 127-4	2005	56	Кинг оф Спейз х Леди	2006	76

*Примечание:* \*Суперсмесь – смесь пыльцы лучших сортов

Таблица 2 - Эффективность использования материнских и отцовских родительских форм в успешных скрещиваниях гладиолуса с повышенной семенной продуктивностью ( $SP \geq 20$ )

Сорт	Количество скрещиваний (шт.) с участием данной родительской формы		Количество случаев с $SP \geq 20$ (раз) при использовании в качестве родителя		Эффективность использования данной родительской формы в скрещивании, %	
	♀ (мат.)*	♂ (отц.)	♀ (мат.)	♂ (отц.)	♀ (мат.)	♂ (отц.)
Град Китеж	3	73	2	31	66,7 (33,2**)	42,5 (65,1)
Золотой Улей	10	9	6	5	60 (74)	55,5 (58)
Изаура	5	7	0	2	0	28,6 (45)
Нью Голд	4	11	3	6	75 (65)	54,5 (61)
Тайфун	5	6	4	2	80 (69,3)	33,3 (34,5)
Рубиновый Колос	6	17	1	8	16,7 (35,8)	47,1 (53,3)
Дивинити	12	4	1	3	8,3 (37)	75 (67)
Сапфировая Тайна	6	3	3	1	50 (55)	33,3 (22,1)
Балет на Льду	12	13	6	4	50 (69)	30,8 (30)
Павлиний Глаз	7	4	4	3	57,1 (49)	75 (45)
Синяя Птица	9	6	4	3	44,4 (45)	50 (45,4)
Сударушка	17	9	6	3	35,3 (45)	33,3 (36,1)
Малика	0	11	0	5	0	45,5 (29)

Примечание: \* - ♀ (мат.) – материнская форма, ♂ (отц.) - отцовская форма;

\*\* - в скобках указано максимальное значение семенной продуктивности с использованием данного родителя в скрещивании

**Вывод.** 1. В качестве материнского растения по многолетним данным для селекции весьма эффективны в качестве материнских сорта Балет на Льду, Сударушка, Павлиний Глаз, Тайфун, Сапфировая Тайна, в качестве отцовских - Град Китеж, Изаура, Нью Голд, Рубиновый Колос, Дивинити.

2. В среднем по 11 сортам семенная продуктивность при использовании материнского родителя в качестве основного составляет 54,4 шт. семян, для отцовского родителя данный показатель равен 45,2 шт. семян. Средняя эффективность гибридизации составляет для материнского родителя 47,7 %, для отцовского – 41,9 %.

**Список использованных источников**

1. Кузичев Б. А., Кузичева О.А, Кузичев О.Б. Гладиолусы. - М.: Фитон+, 2002. – 144 с.
2. Деревянко Т., Рубинина А. Декоративные растения от А до Я: дом, балкон, сад // Пер. с итал.- М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2003. - 512 с.
3. Бескаравайная М.А. Селекция клематисов / Природа. - 1992. - № 4.- С. 56-63.
4. Тамберг Т.Г. Методика первичного сортоизучения гладиолуса гибридного. - Л., 1972. - 36 с.

**List of sources used**

1. Kuzichev BA, Kuzicheva OA, Kuzichev O.B. Gladiolus. - Moscow: Fiton +, 2002. - 144 p.
2. Derevyanko T., Rubinina A. Decorative plants from A to Z: house, balcony, garden // Trans. from Italy .- Moscow: AST-PRESS BOOK, 2003. - 512 p.
3. Beskaravaynaya MA Selection of clematis / Nature. - 1992. - No. 4.- P. 56-63.
4. Tamberg TG The method of primary sorting of gladiolus hybrid. - L., 1972. - 36 p.

УДК 633.2.033.2

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ПОЛУПУСТЫННЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ**

**ФЕДОРОВА В.А.,**

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией растениеводства отдела общего земледелия и комплексных мелиораций, ФГБНУ «ПНИИАЗ», тел.: 8(851) 25-4-39, e-mail: Pniiiaz@mail.ru.

**МУХОРТОВА Т.В.,**

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела общего земледелия и комплексных мелиораций, ФГБНУ «ПНИИАЗ», тел.: 8(851) 25-4-39, e-mail: Pniiiaz@mail.ru.

**МЯГКОВА Е.Г.,**

заведующая отделом общего земледелия и комплексных мелиораций, ФГБНУ «ПНИИАЗ», тел.: 8(851) 25-4-39, тел./факс:8(851-49) 25-7-20, e-mail: Pniiiaz@mail.ru.

**Реферат.** Данная работа посвящена важному вопросу, включающему в себя результаты многолетних исследований по разработке научных основ рационального использования земель периодического орошения для формирования устойчивых высокопродуктивных агроэкосистем в полупустынных почвенно-климатических условиях Северного Прикаспия. Объектом исследований являлись периодически орошаемые светло-каштановые почвы Северного Прикаспия в период использования их в системе сухого земледелия. Исследования проводились на посевах ярового ячменя сорта Вакула по разным предшественникам: черный пар (классическая богара) и лук репчатый при капельном орошении (периодическое орошение). Представлены водно-физические и агрохимические характеристики светло-каштановых почв опытного участка. Многолетние исследования показали, что использование площадей после капельного орошения в неорошаемом режиме для возделывания яровых зерновых культур способствует стабильному увеличению валового сбора зерновых культур в аридных условиях Северного Прикаспия. Урожайность зерна сорта Вакула на участке после лука, в среднем, составила 2,64 т/га, что на 1,67 т/га выше, чем на классическом богарном паровом участке. Для периодического орошения разработан специальный севооборот, который предусматривает двухгодичное чередование орошаемых и неорошаемых фаз: орошаемая фаза – первый год - лук на репку, второй год - картофель; неорошаемая фаза - третий год - ячмень, четвертый год - горчица на сидерат. Предлагаемую схему севооборотов можно расширить за счет введения в орошаемую фазу посевов томатов, перца или капусты, а в неорошаемую фазу – любых зерновых или зернофуражных культур. Для поддержания почвенного плодородия в качестве сидератов возможно использование посевов горчицы, рапса или вико-овсяной смеси.

**Ключевые слова:** периодически орошаемые земли, ячмень, водопотребление, урожайность, севообороты периодически орошаемых земель.

### LAND USE AFTER DRIP IRRIGATION FOR CULTIVATION OF SPRING BARLEY UNDER ARID CONDITIONS OF NORTH-WESTERN CASPIAN

FEDOROVA V. A.,

the candidate of agricultural Sciences, head of laboratory of plant growing of Department of General agriculture and integrated land reclamation, FEDERAL state scientific institution "PNIIS", tel.: 8(851) 25-4-39, e-mail: Pniiaz@mail.ru.

MUKHORTOVA T. V.,

the candidate of agricultural Sciences, researcher of the Department of General agriculture and integrated land reclamation, FEDERAL state scientific institution "PNIIS", tel.: 8(851) 25-4-39, e-mail: Pniiaz@mail.ru.

MYAGKOVA E. G.,

head of Department of General agriculture and integrated land reclamation, FEDERAL state scientific institution "PNIIS", tel.: 8(851) 25-4-39, tel./Fax:8(851-49) 25-7-20, e-mail: Pniiaz@mail.ru.

**Essay.** This work is devoted to an important issue, including the results of many years of research on the development of scientific principles for the rational use of periodic irrigation lands for the formation of sustainable high-yield agroecosystems in semi-desert soil and climatic conditions of the Northern Caspian region. The object of research was periodically irrigated light chestnut soils of the Northern Caspian region during their use in the system of dry farming. The investigations were carried out on the crops of the spring barley of the Vakula variety for different predecessors: black steam (classical bog) and onion with drip irrigation (periodic irrigation). The water-physical and agrochemical characteristics of light-chestnut soils of the experimental site are presented. Long-term studies have shown that the use of areas after drip irrigation in a non-irrigated regime for the cultivation of spring grain crops contributes to a stable increase in the gross harvest of cereals in the arid conditions of the Northern Caspian region. The yield of grain grade Vakula on the site after the onion, on average, was 2.64 t / ha, which is 1.67 t / ha higher than in the classic dry steam section. For periodic irrigation a special crop rotation has been developed, which provides for a two-year alternation of irrigated and non-irrigated phases: irrigated phase - the first year - onion on the turnip, the second year - potatoes; the irrigated phase - the third year - barley, the fourth year - mustard for siderat. The proposed scheme of crop rotation can be expanded by introducing tomato, pepper or cabbage crops into the irrigated phase, and any grain or grain-bearing crops into the non-irrigated phase. To maintain soil fertility as siderates, it is possible to use mustard, rapeseed or vetch-oat mixture.

**Key words:** periodically irrigated lands, barley, water consumption, yield, crop rotations of periodically irrigated lands.

**Введение.** По площади пашни Россия занимает четвертое место в мире после США (186 млн. га), Индии (166 млн. га) и Китая (143 млн. га). На одного гражданина России приходится 0,83 га пашни при среднем мировом показателе 0,23 га. Однако удельные (на одного жителя страны) и валовые показатели получаемой сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации относительно низкие.

Согласно оценки сельскохозяйственных угодий по режиму увлажнения, термическим ресурсам, солнечной радиации и неблагоприятным агроклиматическим условиям большая часть территории России находится в зоне рискованного земледелия» [1].

Более 70 % сельскохозяйственных угодий и около 80 % пашни (в их число входит и Северный Прикаспий) расположены в засушливой и полузасушливой зонах, которые характеризуются резкими колебаниями урожайности. Летняя засуха в южных регионах страны наблюдается почти каждый второй год, что сильно сказывается на стабильности сельскохозяйственного производства, так как снижает урожайность зерновых культур на 45-57%. На урожайность сельскохозяйственных культур влияют также неравномерность и непредсказуемость выпадения осадков (по объемам и времени) в пределах вегетационного периода.

Орошение сельскохозяйственных земель является надежным и эффективным инструментом повышения урожайности сельскохозяйственных культур, а для определенных видов растений и природных условий их произрастания – основным условием возделывания (роста, вегетации, развития) и получения «программируемых урожаев».

Капельное орошение в настоящее время - один из интенсивно развивающихся способов орошения. В процессе выращивания овощных культур на капельном орошении в почве идет аккумуляция невогребованных растениями объемов воды [2]. Применение неиспользованных лимитов поливной воды для выращивания на этих участках в системе сухого земледелия зерновых культур является перспективным решением повышения эффективности использования этих водных ресурсов. Ряд авторов, в т. ч. специалисты ФГБНУ «РосНИИПМ», рекомендуют при орошении сельскохозяйственных угодий в зоне неустойчивого увлажнения использовать периодическое орошение для более рационального потребления водных, трудовых и материальных ресурсов [1]. Это повышает суммарную эффективность использования воды и улучшает почвенно-мелиоративные условия.

**Материал и методика исследования.** Объектами наших исследований являлись богарные и периодические орошаемые светло-каштановые земли аридной зоны Северо-Западного Прикаспия. Исследования базировались на материалах полевых учетов и наблюдений в соответствии с общепринятыми методиками [3, 4, 5]. Агроэкономическая оценка возделывания производилась по технологическим картам на основании фактического объема выполненных работ [6].

Исследования проводились на посевах ярового ячменя Вакула после черного пара и после выращивания репчатого лука с применением капельного орошения. Для опытных участков характерны типичные для зоны Северного Прикаспия светло-каштановые почвы. Исследования проводились в звене севооборотов: богара – первое поле - черный пар, второе поле - яровой ячмень; периодическое орошение – первое поле - залежные земли, второе поле – лук на репку при капельном орошении, третье поле – яровой ячмень в богарных условиях. Агротехнические приемы возделывания ячменя применялись на основе зональной научно-обоснованной системы земледелия Астраханской области.

**Результаты исследования.** Почвенный покров опытных участков представлен, в основном, светло-каштановыми почвами разной степени солонцеватости. В основном преобладает хлоридный тип засоления. Для пахотного слоя характерна высокая плотность (1,25-1,35 г/м<sup>3</sup> и низкая водопроницаемость (0,3-0,4 мм/мин). Глубина промачивания почвенного слоя весной в зависимости от степени увлажнения года может изменяться от 0,3 до 1,0 м. Грунтовые воды расположены на глубине 15-20 м.

По гранулометрическому составу почвы опытных участков определяются как среднесуглинистые, крупнопылеватые с нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 7,2-7,6). Во всех почвенных горизонтах наблюдаются преимущественно частицы с диаметром 0,01-0,025 мм, а в корнеобитаемом слое – частицы с диаметром менее 0,001 мм.

По фосфору преобладают почвы от среднего содержания для зерновых, низкого содержания для пропашных культур до очень низкого содержания для овощных культур (16–45 мг Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>/1000 г). По калию - от высокого содержания для зерновых, среднего для про-

пашных и от низкого до среднего содержания для овощных культур (200-600 мг К<sub>2</sub>О/1000 г). Содержание гумуса в пахотном слое (0-0,25 м) невелико и варьирует в пределах 0,91-1,1 %, валового азота и фосфора – 0,084 и 0,1 %, соответственно [7].

Природные условия Северного Прикаспия весьма многообразны и контрастны, что позволяет отнести его к регионам рискованного земледелия, отличительной особенностью которых является засушливость климата. Характерными чертами засушливого климата являются недостаток атмосферных осадков и неравномерное их распределение по периодам года, высокая температура воздуха и поверхности почвы в период вегетации растений, а также сильные ветры, способствующие процессам дефляции. Поэтому уровень среднегодовых температур, продолжительность вегетационного периода, количество и распределение осадков, являются наиболее важными показателями, которые отражают специфику природных условий Северного Прикаспия.

За последние годы климатические условия зоны, где проходили наши исследования, претерпели некоторые изменения. По данным метеостанции с. Черный Яр, отмечается тенденция к увеличению среднесуточной температуры воздуха. Среднесуточная температура воздуха вегетационных периодов в 2015-2017 гг., по сравнению со среднемноголетними показателями, возросла на 1,8<sup>0</sup>С и составила 19,6<sup>0</sup>С. Сумма активных температур варьировала от 2175,6 до 2380,0<sup>0</sup>С. Такое сочетание повышенных температур и пониженной влажности способствовало увеличению числа дней с относительной влажностью воздуха ниже 30 % (в среднем насчитывалось 69 дней), а также обуславливало высокую испаряемость (от 467 до 604 мм, или от +17 до +154 мм к среднемноголетним показателям) (таблица 1).

Атмосферные осадки в сухом земледелии рисованных зон земледелия, к которым относится и территория Северного Прикаспия, являются практически единственным источником почвенной влаги. Сумма осадков за период вегетации в разные годы составила от 84,6 мм до 168,1 мм при среднемноголетнем показателе в 98,0 мм. Гидротермический коэффициент варьировал от 0,4 до 0,7, что, согласно классификации Г.Т. Селянинова, позволило отнести по агрометеорологическим условиям вегетационный период 2015 года к сухим (0,4), а вегетационные периоды 2016 и 2017 годов – к умеренно засушливым (0,7 и 0,6). Согласно средним показателям за годы исследований, по степени увлажнения вегетационный период ячменя можно отнести к умеренно засушливым (ГТК=0,6).

Полив лука на репку продолжается, как правило, до середины августа, при этом за его вегетационный период проводится от 32 до 36 поливов оросительной нормой 44800-5040 м<sup>3</sup>/га. В период прохождения фазы формирования луковицы влажность почвы поддерживается на уровне 90-95 % от НВ. Нистекающий поток оросительной воды за пределы корнеобитаемого слоя лука в условиях орошаемого режима способствует формированию хорошо увлажненного метрового слоя почвы. Поэтому весенний запас влаги на участке после капельного орошения был значительно выше соответствующего показателя парового участка. В среднем за годы исследований общий запас влаги в метровом слое почвы после посева ячменя на участках после репчатого лука составил 199,3 мм, что на 66,9 мм больше, нежели на участках после черного пара (таблица 2).

## АГРОНОМИЯ

Таблица 1 - Метеорологические условия вегетационных периодов ячменя (по данным метеостанции с. Черный Яр), 2015-2017 гг.

Наименование показателя	Средне-многолетние показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015-2017 гг.
Температура воздуха, °С	17,8	20,2	20,0	18,6	19,6
Отклонение от среднемноголетней нормы, °С		+2,4	+2,2	+0,8	+1,8
Количество осадков, мм	98,0	84,6	168,1	127,1	126,6
Отклонение от среднемноголетней нормы, мм		-13,4	+70,1	+29,1	+28,6
Относительная влажность воздуха, %	54	45	61	54	53
Отклонение от среднемноголетней нормы, %		-9	+7,0	0	-1
Количество дней с относительной влажностью воздуха ниже 30 %, дней	56	85	55	68	69
Отклонение от среднемноголетней нормы, дней		+29	-1	+12	+13
Испаряемость, мм	450	604	467	482	518
Отклонение от нормы, мм		+154	+17	+32	+68
Сумма активных температур >10°С, °С		2366,6	2380,0	2175,6	2307,4
ГТК		0,4	0,7	0,6	0,6

Таблица 2 – Общий запас влаги (мм) в метровом слое почвы на посевах ячменя ярового в зависимости от вида предшественника, ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2015-2017 гг.

Предшественник	Слой почвы, м	Годы			Среднее
		2015	2016	2017	
После посева					
Черный пар	0,0-0,3	47,7	42,9	53,1	47,9
	0,0-1,0	143,6	117,5	135,9	132,3
Лук (капельное орошение)	0,0-0,3	71,4	62,4	61,7	65,2
	0,0-1,0	234,8	176,3	186,7	199,3
Перед уборкой					
Черный пар	0,0-0,3	11,3	12,0	15,0	12,8
	0,0-1,0	42,4	63,1	76,8	60,8
Лук (капельное орошение)	0,0-0,3	19,9	20,0	21,4	20,4
	0,0-1,0	84,7	88,9	98,7	90,8

Таблица 3 – Общее водопотребление (мм/га) ярового ячменя сорта Вакула и расход влаги на 1 т зерна (мм/т) в зависимости от вида предшественника, ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2015-2017 гг.

Предшественник	2015 г.		2016 г.		2017 г.		Среднее	
	мм/га	мм/т	мм/га	мм/т	мм/га	мм/т	мм/га	мм/т
Черный пар	185,8	530,8	222,5	168,6	186,2	150,2	198,2	283,2
Лук (капельное орошение)	234,7	117,4	255,5	82,4	215,1	76,3	235,1	92,0

Засушливые условия второй половины вегетационного периода (высокая температура и низкая влажность воздуха) существенно увеличивали непроизводительные потери влаги из почвы. Принимая во внимание, что мертвый запас влаги в метровом слое в среднем составляет 97,5 мм, можно сказать, что к уборке ячменя запасы продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы опускались ниже уровня мертвого запаса. Однако следует отметить, что на момент уборки на участках после капельного орошения, в среднем за годы исследований, общий запас метрового слоя был все же гораздо выше (+30,0 мм или + 49,3 %) и составлял 90,8 мм (таблица 2). В среднем, посевы ячменя на участках после лука, использовали для создания одной тонны зерна 92,0 мм почвенной влаги, тогда как растениями на участках после черного пара было израсходовано в 3,1 раза больше влаги (283,2 мм/т) (таблица 3).

Дополнительные запасы почвенной влаги после орошения совместно с остаточными повышенными дозами минеральных удобрений, которые используются для выращивания репчатого лука, оказывали положи-

тельное влияние на рост и развитие растений ячменя на участках после лука при капельном орошении и, как результат, способствовали получению более высокого урожая зерна. В среднем за годы исследований урожайность ячменя на участках после капельного орошения в 2,7 раза превышала паровые показатели (рисунок 1).

Преимущество посевов ячменя на участках периодического орошения как нельзя лучше подкрепляются показателями элементов структуры урожая. Количество продуктивных стеблей на посевах после лука на 64 % выше, нежели на ячмене по пару. Длина колоса (6,7 см) и количество зерен в колосе (24 шт) у растений с варианта периодического орошения практически на 22-84 % выше, чем соответствующие показатели у растений при посеве в классических богарных условиях. А масса зерна с одного колоса (1,02 г) превышает соответствующий показатель ячменя по черному пару в 2,4 раза. Масса 1000 зерен на варианте периодического орошения, в среднем за годы исследований, составила 42,68 г, тогда как соответствующий показатель для варианта по пару – 32,83 г (таблица 4).

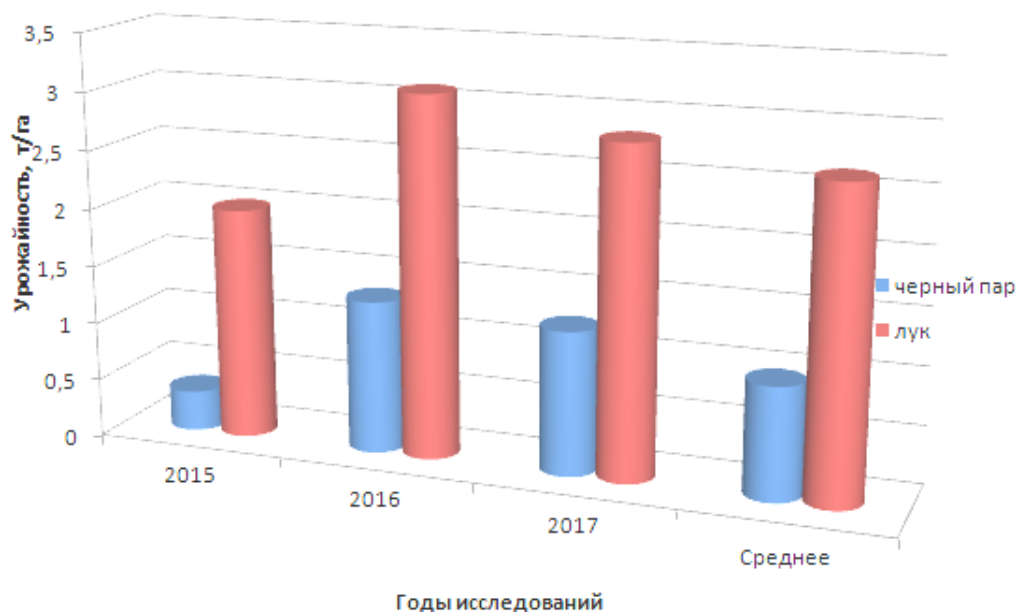


Рисунок 1 - Урожайность (т/га) ярового ячменя сорта Вакула в зависимости от вида предшественника, 2015-2017 гг.

Таблица 4 – Элементы структуры урожая ярового ячменя сорта Вакула в зависимости от вида предшественника, ФГБНУ «ПНИИАЗ», средние за 2015-2017 гг.

Культура, предшественник	Высота растения, см	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	Вес зерна с 1-го колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Черный пар	58,0	225	5,5	13	0,43	32,83
Лук (капельное орошение)	82,5	258	6,7	24	1,02	42,68

Таблица 5 – Экономическая оценка эффективности возделывания ячменя сорта Вакула в зависимости от вида предшественника, ФГБНУ «ПНИИАЗ», среднее за 2015-2017 гг.

Предшественник	Урожайность, т/га	Сумма общих затрат, р./га	Себестоимость, р./т	Стоимость валовой продукции, р./га*	Прибыль, р./га	Рентабельность, %
Черный пар	0,97	9871	10177	8730	-	-
Лук (капельное орошение)	2,64	9871	3739	23760	13888	140,7

\* - цена реализации 9,0 р./кг

Проведенный экономический анализ подтвердил сделанные ранее выводы в пользу посевов на периодически орошаемых землях. Их рентабельность в среднем за годы исследований составила 140,7 %, тогда как посевы по классической богаре оказались нерентабельными (таблица 5).

**Выводы.** 1. В условиях нарастающего дефицита водных ресурсов и низкого плодородия светло-каштановых почв аридной зоны Северо-Западного Прикаспия использование площадей после капельного орошения в системе богарного земледелия приносит

весьма существенную прибавку валовых сборов яровых зерновых культур. В среднем, периодически орошаемые участки смогли сформировать в 2,7 раза больший урожай зерна ячменя (2,64 т/га – после лука, 0,97 т/га – по черному пару). Уровень рентабельности таких посевов достигал в среднем 140,7 %.

2. Для земель периодического орошения предлагается специальный севооборот, который предусматривает двухлетнее чередование орошаемых и неорошаемых фаз: орошаемая фаза – первый год - лук на репку, вто-

рой год - картофель; неорошаемая фаза - третий год - ячмень, четвертый год - горчица на сидерат.

3. Предлагаемую схему севооборотов возможно расширить за счет введения в орошаемую фазу посевов томатов, перца или капусты, а в неорошаемую фазу –

любых зерновых или зернофуражных культур. Для поддержания почвенного плодородия в качестве сидератов возможно использование посевов горчицы, рапса или вико-овсяной смеси.

### Список использованных источников

1. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монография / В.Н. Щедрин, А.В. Колганов, С.М. Васильев, А.А. Чураев. - Новочеркасск: Геликон, 2013. – 283 с.
2. Воеводина Л.А. Тенденции развития и перспективы применения капельного орошения // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - 2012. - № 3(07). - С. 90-102.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1979. – 336 с.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов. – М.: 1983. - 197 с.
5. Плешаков В.Н. Методика полевого опыта в условиях орошения. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. – 148 с.
6. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рощин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
7. Зволинский В.П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия. – М.: РУДН, 1994. - С.76-94.

### List of sources used

1. Irrigation systems in Russia: from generation to generation: monograph / V.N. Shchedrin, A.V. Kolganov, S.M. Vasilyev, A.A. Churaev. - Novocherkassk: Helikon, 2013. - 283 p.
2. Voevodina L.A. Trends in development and prospects for the use of drip irrigation // Scientific journal of the Russian Research Institute of Melioration Problems. - 2012. - No. 3 (07). - P. 90-102.
3. Armor B.A. Methodology of field experience. - Moscow: Agropromizdat, 1979. - 336 p.
4. Methodological instructions for conducting field experiments with fodder crops / VNIИ fodder. - Moscow: 1983. - 197 p.
5. Pleshakov V.N. Methodology of field experience in the conditions of irrigation. - Volgograd: VNIIOZ, 1983. - 148 p.
6. Melnikov S.V., Aleshkin V.R., Roshchin P.M. Planning an experiment in agricultural research. - L. : Kolos, 1980. - 168 p.
7. Zvolinsky V.P. Agroecology and agriculture of the Northern Caspian region. - Moscow: RUDN, 1994. - P.76-94.

УДК 633.37/631.461.5

## ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

ШКОДИНА Е.П.,

старший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»; e-mail: kriempereoal@mail.ru.  
тел. + 7 953 901 18 32.

**Реферат.** Одной из перспективных культур для кормопроизводства области является козлятник восточный (*Galega orientalis*). Культура с продуктивным долголетием 10 и более лет имеет незаслуженно малое распространение из-за особенностей своего развития в первые годы жизни. Соблюдение технологии возделывания и терпение в первые два-три года жизненного цикла культуры позволяют в последующие годы получать стабильные урожаи зеленой массы козлятника восточного с высоким содержанием белков с минимальными затратами. Для эффективной азотфиксации козлятником атмосферного азота необходимы специфичные штаммы бактерий. В проводимых на сортах козлятника Гале и Кривич опытах по инокуляции и доинокуляции посевов выявлено положительное влияние штаммов Ризоторфина № 912, № 916 и Мизорина на урожайность зеленой массы. На девятый год эксплуатации посевов урожайность в вариантах с доинокуляцией составляет 46,4-67,7 т/га, на вариантах без инокуляции и доинокуляции 21,7-34,2 т/га. Действие инокуляции нивелируется после пяти лет эксплуатации, действие доинокуляции проявилось через два года после заражения посевов бактериями и продолжается в течение последующих лет наблюдения. В различных погодных условиях с посевов козлятника восточного, обработанных штаммами Ризоторфина и Мизорином, получали более 30 т/га зеленой массы.

**Ключевые слова:** козлятник восточный, урожайность, штаммы ризоторфина, мизорин.

## INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY OF GALEGA ORIENTALIS

SHKODINA E. P.,

senior researcher Federal state budgetary scientific institution «Novgorod research Institute of agriculture»; e-mail: kriempereoal@mail.ru tel.+ 7 953 901 18 32.

**Essay.** One of the promising crops for fodder production in the region Galega (*Galega orientalis*). Culture with a productive longevity of 10 years or more has an unfairly small spread due to the peculiarities of its development in the first years of life. Observance of cultivation technology and patience in the first two or three years of the culture life cycle allow to obtain stable yields of the green mass of the Eastern Galega with a high protein content with minimal costs in the following years. Specific strains of bacteria are necessary for effective nitrification of atmospheric nitrogen by Galega. In the ongoing varieties experiments Galega Gale and Krivich on inoculation and coinoculation of crops the positive influence of strains Rizotorfina № 912, № 916 and Mizorina on the yield of green mass discovered. On the ninth year of operation of the crop yield in the variants with crops is 46,4-67,7 t/ha in variants without inoculation and coinoculation of 21.7 and 34.2 t/ha. The effect of inoculation is leveled after five years of operation, the effect of inoculation manifested two years after infection of crops with bacteria and continues over the next years of observation. In various weather conditions with of crops of Galega, processed with rizotorfina and strains of Mizorina, received more than 30 t/ha of green mass

**Key words:** Galega, the yield, strains of rizotorfina, Mizorin.

**Введение.** Обеспечение населения собственными продуктами питания, в первую очередь, продуктами животного происхождения – мясом, молоком, яйцами и продуктами их переработки является основой продовольственной безопасности Российского государства. Особенно остро вопрос импортозамещения встает в последние годы в результате введения санкций со стороны США и стоящих за ними стран. Агропромышленный комплекс Новгородской области может удовлетворить потребности населения региона в качественных мясомолочных продуктах. Для этого необходимо, применяя инновационные технологии, восстановить утраченные в постперестроечный период объемы производства продукции сельского хозяйства, выйти на более высокий уровень ведения хозяйства.

В Новгородской области, по данным официальной статистики, поголовье крупного рогатого скота с начала 21 века снизилось в 2,6 раза, дойного стада – в 2,9 раза, объем посевных площадей, в том числе занятых под кормовые культуры, упал в 1,5 раза [1].

За последнее десятилетие увеличились объемы производства зерна в 3,5 раза, картофеля в 2,3 раза, овощей в 1,6 раза, производство мяса в 5 раз, в основном за счет ввода в

строй птицефабрик и свинокомплексов. Однако производство молочной продукции продолжает падать. Поэтому первоочередной задачей, стоящей перед АПК области, является увеличение поголовья крупного рогатого скота, причем в первую очередь молочного направления, чтобы обеспечить население области качественной молочной продукцией собственного производства (таблица 1).

Посевные площади, занятые кормовыми культурами, уменьшаются пропорционально снижению численности крупного рогатого скота. При решении проблемы восстановления и увеличения молочного стада вопросы расширения посевных площадей под кормовые культуры и улучшения кормовой базы животноводства остаются приоритетными.

Отделом кормопроизводства и растениеводства ФГБНУ «Новгородский НИИСХ» проводятся агроэкологические исследования традиционных, новых, интродуцированных кормовых культур для выявления высокопродуктивных агроценозов с высокими кормовыми качествами. Немаловажным направлением является аспект удешевления кормов при соблюдении сбалансированности питания, ведь корма составляют до 80 % в себестоимости конечной продукции животноводства [2].

Таблица 1 - Основные показатели развития сельского хозяйства в Новгородской области

Наименование показателя	2000 г.	2010 г.	2015 г.
<b>Посевная площадь, тыс. га</b>			
Всего	<b>270,3</b>	<b>181,4</b>	<b>178,5</b>
в том числе зерновые	27,5	11,6	16,6
картофель	27,1	16,9	20,5
овощи	4,7	3,2	3,7
кормовые культуры	<b>205,8</b>	<b>148,8</b>	<b>135,8</b>
<b>Валовой сбор основных с.-х. культур, тыс. тонн</b>			
зерно после доработки	23,8	15,8	50,0
картофель	216,1	217,8	369,8
овощи ОГ и ЗГ	92,7	79,6	117,5
<b>Поголовье скота, тыс. гол</b>			
КРС, всего	96,0	46,0	37,3
в т.ч. коров	54,1	25,2	18,4
свиньи	49,7	82,6	205,9
птица	1623,2	4647,7	7095,7
<b>Производство основных продуктов животноводства</b>			
скот и птица в живом весе, тыс. т	29,6	101,0	149,2
скот и птица в убойном весе, тыс. т	19,4	78,2	110,9
молоко, тыс. т	150,9	101,7	79,4
яйца, млн. шт	117,3	142,5	225,7
<b>Средняя продуктивность</b>			
зерно после доработки, ц/га	8,6	13,6	30,1
картофель, ц/га	79,7	128,9	180,4
овощи, ц/га	197,2	248,8	317,6
коровы, кг	2789,3	4035,7	4315,2

Козлятник восточный, как перспективная кормовая культура, привлек к себе внимание сотрудников ФГБНУ «Новгородский НИИСХ» еще в девяностые годы 20-го века. Козлятник ценен своим долголетием, являясь одной из самых ранних кормовых культур [3,4]. Первые исследования были посвящены изучению свойств козлятника, проводились работы по созданию технологии его возделывания. Особенностью козлятника восточного является медленный рост и слабое развитие растений на начальном этапе онтогенеза. В этот период (1-3 года) козлятник практически не образует укосную массу, при несоблюдении агротехники угнетается сорняками, может даже погибнуть [5]. Установлено, что для увеличения сбора кормовой массы и снижения засоренности агроценоза с козлятником в первые два-три года жизни, когда идет медленное развитие растений, возможен совместный посев козлятника с фестулолиумом [6]. Фестулолиум (*Festuca+Lolium*) – межродовой гибрид райграса и овсяницы – быстро отрастает весной и набирает укосную массу, за сезон можно получить 2-3 укоса. В последующие годы козлятник восточный становится доминантой в агроценозе и фестулолиум выпадает из посевов.

Отсутствие в почвенной микрофлоре региона специфических для козлятника азотфиксирующих бактерий-симбионтов также отрицательно влияет на биологическую продуктивность культуры, поскольку находящиеся в плодородном горизонте азотфиксирующие бактерии других видов могут заселить корни растений и препятствовать формированию клубеньков. Применение штаммов специфических для козлятника бактерий обеспечивает эффективную фиксацию молекулярного азота, увеличение урожайности, содержания белка в продукции [7]. Ассоциативный симбиоз с ризосферными бактериями способствует выработке растительных гормонов, повышению защитных функций растений, их стрессоустойчивости [8, 9, 10].

**Цель исследования:** изучить влияние штаммов клубеньковых бактерий *Rhizobium galegae* и Мизорина (ассоциативные ризосферные бактерии *Arthrobacter mysorens*) на продуктивность козлятника восточного, выявить оптимальные комбинации.

**Материал и методы исследования:** Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ Новгородский НИИСХ. Почвы участка дерново-подзолистые легко-суглинистые, pH почвы 5,9-6,6, содержание K<sub>2</sub>O – 6,9мг/100г почвы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 11,1мг/100г, гумуса – 3,5 %. В опытах использовали биопрепараты: Ризоторфин 912, Ризоторфин 916 и Мизорин. Штаммы клубеньковых бактерий *Rhizobium galegae* № 912, № 916, ассоциативные диазотрофные бактерии *Arthrobacter mysorens* (Мизорин) предоставлены лабораторией экологии симбиотических и ассоциативных ризобактерий (заведующий лабораторией к.б.н. А. П. Кожемяков) ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии». Наблюдения за развитием растений, учеты уровня урожайности проводились по методикам ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса.

**Схема опыта** включает в себя одноднородные посевы козлятника восточного сорта Кривич и сорта Гале. Засеянная площадь опыта произведена в мае 2008 года. Инокуляция семян проводилась Ризоторфином 916, контроль – сорт Кривич без инокуляции. В 2011 г. проводилась доинокуляция биопрепаратами Ризоторфин 916, Ризоторфин 912, Мизорин. Площадь делянок 56 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности, делянки расщепленные.

В период наблюдений были годы с количеством осадков близким к норме (2010, 2012), недостатком осадков (2011 и 2015), избытком осадков (2009, 2016-2017). Температурный режим также значительно отличался (таблица 2). Так, жаркими можно назвать 2010, 2013, 2014 годы, холодным – 2017 год. В целом заметна тенденция увеличения в летние месяцы количества осадков и среднемесячных температур.

Таблица 2 – Метеоданные вегетационных периодов за годы наблюдений

год	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	7 мес.	ГТК
Сумма осадков, мм									
2009	25	23	29,7	155	107	105	65	509,7	2,24
2010	40	11	26	70	28	106	79	360	1,37
2011	17	13	46	55	33	73	59	296	1,19
2012	43	44	25	102	37	54	71	376	1,62
2013	12	36	155,2	39	86	54	33	415,2	1,66
2014	31	14	96	110	45	120	13	429	1,71
2015	12	88	29	35	44	38	60	306	1,32
2016	17	69	55	85	143	98	35	502	2,08
2017	36,3	46,2	29	112,8	179,6	125,8	62	591,7	2,86
<b>Ср. за 9 лет</b>	<b>25,9</b>	<b>38,2</b>	<b>54,5</b>	<b>84,9</b>	<b>78,1</b>	<b>86,0</b>	<b>53,0</b>	<b>420,6</b>	
<b>Ср. многол.</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>62</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>60</b>	<b>363</b>	<b>1,70</b>
отклонение	-3,1	5,2	17,5	22,9	7,1	15,0	-7,0	57,6	
Среднемесячные температуры, °С									
2009	-1,4	5,0	12,2	15,5	17,9	15,7	13,0	11,1	
2010	-3,0	6,2	14,7	16,5	24,1	19,3	11,1	12,7	
2011	-2,6	5,8	11,8	17,7	22,4	17,2	12,1	12,1	
2012	-1,4	5,5	13,0	15,2	19,5	15,9	12,0	11,4	
2013	7,2	3,9	15,7	19,4	18,3	17,2	11,2	13,3	
2014	2,1	6,8	13,7	15,1	20,4	17,6	14,9	12,9	
2015	2,8	5,6	12,3	15,9	16,9	17,2	13,2	12,0	
2016	-0,1	6,5	14,8	16,3	18,8	16,8	11,9	12,1	
2017	0,9	3,3	9,3	13,5	15,9	16,9	11,9	10,2	
<b>Ср. за 9 лет</b>	<b>0,5</b>	<b>5,4</b>	<b>13,1</b>	<b>16,1</b>	<b>19,4</b>	<b>17,1</b>	<b>12,4</b>	<b>12,0</b>	
<b>Ср. многол.</b>	<b>-3,3</b>	<b>3,8</b>	<b>11,6</b>	<b>15,7</b>	<b>17,3</b>	<b>15,5</b>	<b>10,3</b>	<b>10,1</b>	
отклонение	3,8	1,6	1,5	0,4	2,1	1,6	2,1	1,9	

Таблица 3 – Урожайность зеленой массы козлятника восточного за 2009 - 2017 гг., т/га

Вариант опыта	Доинокуляция	Год исследования									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ср.
Кривич контроль	нет	12,2	17,5	32,5	30,3	19,6	20,1	17,0	37,9	31,6	<b>24,3</b>
Кривич+916	нет	15,4	23,7	38,9	36,6	25,1	24,2	23,1	38,2	34,2	<b>28,8</b>
Кривич+916	916			31,7	34,5	42,1	31,5	29,2	39,5	58,2	<b>38,1</b>
Кривич+916	912			18,4	34,6	36,6	28,5	36,8	38,4	67,7	<b>37,3</b>
Кривич+916	Мизорин			17,5	36,5	37,0	35,9	37,1	41,5	56,5	<b>37,4</b>
Ср. по сорту		<b>12,2</b>	<b>17,5</b>	<b>25,0</b>	<b>34,0</b>	<b>33,8</b>	<b>28,7</b>	<b>30,0</b>	<b>39,3</b>	<b>53,5</b>	<b>30,5</b>
Гале +916	нет	20,9	26,2	37,8	42,1	28,8	16,8	19,9	39,8	21,7	<b>28,2</b>
Гале +916	916			32,9	33,5	39,2	40,2	47,4	42,2	58,2	<b>41,9</b>
Гале + 916	912			36,6	40,5	53,7	42,0	34,9	47,5	51,7	<b>43,8</b>
Гале+916	Мизорин			40,2	42,8	51,8	40,2	30,2	49,7	46,4	<b>43,0</b>
Ср. по сорту		<b>20,9</b>	<b>26,2</b>	<b>36,9</b>	<b>39,7</b>	<b>43,4</b>	<b>34,8</b>	<b>33,1</b>	<b>44,8</b>	<b>44,5</b>	<b>39,2</b>
Ср. по опыту		<b>16,55</b>	<b>21,85</b>	<b>30,95</b>	<b>36,85</b>	<b>38,60</b>	<b>31,90</b>	<b>31,56</b>	<b>42,06</b>	<b>49,00</b>	<b>34,88</b>
НСР <sub>05</sub>		1,9	1,7	3,8	3,9	3,1	4,5	6,9	4,7	3,21	

Гидротермический коэффициент (ГТК) в годы исследований подтверждает недостаточную влагообеспеченность почвы в 2011 и 2015 гг. В 2009 г., а также два года подряд в 2016 и 2017 гг. ГТК превышал средний многолетний показатель в 1,2-1,7 раза. В эти годы в условиях равнинного рельефа Приильменской низменности наблюдался застой воды на полях, повышенная влажность растительного сырья – массовая доля сухого вещества у козлятника восточного в зеленой массе не превышала 14-15 %, поражение растений грибными заболеваниями. Однако влаголюбивый козлятник с мощной корневой системой именно в 2016-2017 гг. сформировал самые большие урожаи зеленой массы.

**Результаты исследования.** В 2009 г. посевы козлятника обоих сортов страдали от переувлажнения, растения плохо развивались, в зиму ушли ослабленные, в 2010 г. динамика развития растений оставалась на низком уровне. На контрольном варианте - сорте Кривич без инокуляции семян бактериями, урожайность зеленой массы составляла 12,2-17,5 т/га. Инокуляция штаммом Ризоторфина 916 дала прибавку на сорте Кривич в 26-35 % (3,2-6,2 т/га), на сорте Гале – 71-50 % (8,7 т/га) к контролю (таблица 3).

Погодные условия 2009-2010 гг. были весьма неблагоприятными для развития растений, поэтому в 2011 г. была проведена доинокуляция посевов козлятника штаммами Ризоторфина № 916 и № 912 и Мизорином. В год доинокуляции и последующий за ним 2012 г. урожайность зеленой массы была выше на делянках с первичной инокуляцией штаммами Ризоторфина: 36,6-42,1 т/га против 18,4-40,2 т/га на вариантах с повторной обработкой микробными препаратами. В последующие годы отмечена стабильно более высокая урожайность в вариантах с доинокуляцией. В годы с избыточным увлажнением зафиксирована максимальная урожайность в 58,2 т/га на обоих сортах с применением штамма Ризоторфина № 916.

На обработку посевов ассоциативными ризосферными бактериями Мизорина сорта козлятника восточного отреагировали по-разному. Так, сорт Кривич в условиях недостатка влаги в год обработки отрицательно отреагировал на препарат, урожайность была ниже в 1,8 раза, а на сорте Гале, напротив, была зафиксирована максимальная урожайность среди всех вариантов – 40,2

т/га. В последующие годы уровень урожайности на вариантах с доинокуляцией Мизорином у обоих сортов находится на уровне с вариантами с повторным заражением штаммами Ризоторфина.

В 2016-2017 гг. сложились особо неблагоприятные погодные условия по степени увлажнения. Именно в эти годы наблюдается скачок урожайности на контрольном варианте и на вариантах без доинокуляции посевов. Урожайность на этих вариантах снижалась с 32-39 т/га в 2011 г. до 17-23 т/га в 2015 г. В 2016 г. урожайность контроля поднялась до 37,9 т/га, вариантов с первичной инокуляцией до 38,2 у сорта Кривич и до 39,8 т/га у сорта Гале. Средняя урожайность на посевах без доинокуляции за 2011-2017 гг. у сорта Кривич составила 31,5 т/га, у сорта Гале 29,6 т/га. Средняя прибавка от доинокуляции по вариантам находится в пределах 5,8-6,6 т/га у сорта Кривич, 12,3-14,2 т/га у сорта Гале.

В первые годы развития засоренность посевов козлятника восточного составляла до 50 % от общей массы. С 2012 г. в агрофитоценозе козлятник восточный становится доминантной культурой, чистота посевов в 2013-2017 гг. колеблется незначительно и составляет 82-99 %, зависимости влияния бактериальных препаратов на чистоту посевов не прослеживается. Из сорняков отмечены единичные растения крапивы двудомной и осота розового.

Производство зеленой массы козлятника восточного является низкзатратным. Как показали экономические расчеты, себестоимость производства 1т зеленой массы козлятника при уровне урожайности в 20 т/га составляет 1000-1300 руб./т, при урожайности 30 т/га – 780-950 руб./т, при урожайности свыше 40 т/га себестоимость производства зеленой массы составляет 600-700 рублей за тонну. Соответственно, уровень рентабельности производства зеленой массы увеличивается с 80-87 % до 160-300 % и выше.

**Вывод.** Инокуляция козлятника восточного специфическими штаммами дает прибавку урожая зеленой массы на Сорте Кривич 4,4 т/га, на сорте Гале 3,9 т/га в среднем за 9 лет. Доинокуляция посевов дала положительный эффект через два года после проведения обработки препаратами. Лучший результат при повторном заражении бактериями получен на сорте Гале, урожайность в среднем за 7 лет составляет 41,9-43,8 т/га.

## Список использованных источников

1. Новгородстат. Официальная статистика, [novgorodstat.gks.ru](http://novgorodstat.gks.ru)
2. Романенко Г. А., Тютюнников А. И. Корма. – М., 1997. – С. 3.
3. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. – М.: Наука, 2015. – 545 с.
4. Харьков Г.Д., Золотарев В. Н., Бондарев В. А. Возделывание и использование козлятника восточного на корм и семена. - М.: ФГОУ Рос АКО АПК, 2005. – 28 с.
5. Какорина А.Л. Козлятник восточный – ценная бобовая культура // Сельскохозяйственные вести. – 2003. - № 1. – С. 9.
6. Дегунова Н. Б., Данилова Ю. Б., Шкодина Е. П. Применение биопрепаратов на посевах козлятника восточного и их влияние на продуктивность зеленой массы и семян // Живые и биокосные системы. – 2015. - № 14. – С. 9.
7. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве / И.А.Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь и др. - М., 2005. – 154 с.
8. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2007. – С. 3-10.
9. Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Тарасов С.А. Биопрепараты как средства интенсификации земледелия // В кн.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. - Рязанский ГАУ, 2017. – С. 155-161.
10. Пигорев И.Я., Долгополова Н.В., Шомина Е.Ю. Возделывание козлятника восточного в условиях лесостепи Центрального Черноземья // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 6 (69). – С. 31-38.

## List of sources used

1. Novgorodstat. Official statistics, [novgorodstat.gks.ru](http://novgorodstat.gks.ru)
2. Romanenko GA, Tyutyunnikov AI Feeds. - M., 1997. - P. 3.
3. Main types and types of forage crops: Results of scientific activities of the Central Selection Center / FGBICU VNIИ of fodder them. V.R. Williams Institute of the Russian Academy of Sciences. - Moscow: Nauka, 2015. - 545 p.
4. Kharkov GD, Zolotarev VN, Bondarev VA Cultivation and use of goat's on eastern forage and seeds. - Moscow: FGUU Ros ACO AIC, 2005. - 28 p.
5. Kakorina A.L. Goat eater is a valuable bean crop // Agricultural News. - 2003. - No. 1. - P. 9.
6. Degunova N.B., Danilova Yu.B., Shkodina Ye.P. Application of biopreparations on the eastern goat's sown areas and their influence on the productivity of green mass and seeds // Live and biocese systems. - 2015. - No. 14. - C.9
7. Biopreparations in agriculture. Methodology and practice of using microorganisms in plant growing and fodder production / I.A. Tikhonovich, A.P. Kozhemyakov, V.K. Chebotari and others - M., 2005. - 154 p.
8. Semykin V.A., Pigorev I.Y. Scientific support of innovative development of Agriculture of Kursk Region // Regional Problems of increase of efficiency of agro-industrial Complex: Materials of all-Russian scientific-practical Conference. Responsible for the Release of I.Y. Pigorev. – 2007. – P. 3-10.
9. Pigorev I.Y., Tarasov A.A, Tarasov S.A. Biopreparaty as a means of intensification of agriculture // In the book.: Principles and technologies of greening production in agriculture, forestry and fisheries: Proceedings of the 68th International Scientific and Practical Conference on the Year of Ecology in Russia. - Ryazan State Agrotechnological University named after PA Kostychev, 2017. – P. 155-161.
10. Pigorev I.Y., Dolgopolova N.V., Shomina E.Y. Cultivation of goat on the eastern side in the conditions of the forest-steppe of the Central Chernozem Region // Bulletin of Agrarian Science. – 2017. – № 6 (69). – P. 31-38.

УДК 632.4

## ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

КОТЯК П.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Экология» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;  
e-mail: [p.kotyak@yarscx.ru](mailto:p.kotyak@yarscx.ru), тел. 89056370658.

ВОРОНИН А.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;  
e-mail: [voronin@yarscx.ru](mailto:voronin@yarscx.ru), тел. 89206522803.

**Реферат.** В данной статье изучено влияние разных систем обработки, удобрений и гербицидов на интенсивность повреждения и распространённость болезней, а также урожайность ярового ячменя. Метод исследований – многофакторный полевой стационарный 3-х факторный опыт. Показано положительное влияние систем ресурсосберегающей обработки при применении органо-минеральной системы удобрений на фитосанитарное состояние посевов и урожайность ярового ячменя. На дерново-подзолистой глееватой почве наилучшим образом себя проявила система поверхно-

стно-отвальной обработки при внесении соломы совместно с полной нормой минеральных удобрений. Данная технология обеспечивает снижение инфицированного фона и способствует получению высокой урожайности культуры.

**Ключевые слова:** фитосанитарное состояние, интенсивность распространения, поврежденность болезнями, обработка почвы, система удобрений, система защиты растений от сорняков.

**INFLUENCE OF AGRONOMIC TECHNIQUES ON THE PHYTOSANITARY STATUS OF SPRING BARLEY CROPS**

KOTYAK P.A.,

associate professor of «Ecology» Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Agricultural Academy»; e-mail: p.kotyak@yarcx.ru, tel. 89056370658.

VORONIN A.N.,

associate professor of «Agriculture» Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Agricultural Academy»; e-mail: voronin@yarcx.ru, tel. 89206522803.

**Essay.** At present, the problem of obtaining high yields of ecologically safe crop production is an integral part of the economic security of the country, which requires an increase in the rational intensification of agriculture. In this connection, it becomes necessary to carry out constant ecological monitoring of the state of the soil cover and agrophytocenosis of crops of cultivated grain crops. The aim of the research in this article is to study the influence of different treatment systems, fertilizers and herbicides on the intensity of damage and the prevalence of diseases, as well as the yield of spring barley. The research method is a multifactorial field stationary 3-factor experiment. The positive influence of systems of resource-saving processing is shown when using the organo-mineral fertilizer system on the phytosanitary state of crops and the yield of spring barley. On soddy-podzolic gley soil, the system of surface-dumping processing with the application of straw together with the full rate of mineral fertilizers showed itself best. This technology provides a reduction in the infected background and promotes the production of high crop yields.

**Key words:** phytosanitary condition, the intensity of the propagation-lence, damaged diseases, soil treatment, the system of fertilizers and plant protection system from weeds.

**Введение.** Минимизация и упрощение систем выращивания, в частности обработки почвы и ухода за посевами, сокращение объемов применения пестицидов, а также несоблюдение технологических условий выращивания культур приводят к возникновению эпифитотий массового развития фитопатогенных организмов, и это ощутимо сказывается на количественных и качественных показателях урожая [1]. Развитие, размножение и распространение насекомых-фитофагов, а также возбудителей болезней зависят и регулируются климатическими, почвенными условиями и деятельностью человека (подбор сортов, севооборот, агротехника, обработка посевов) [2].

Целью работы - разработать эффективное сочетание ресурсосберегающих систем обработки, удобрений и защиты растений в регулировании фитосанитарного состояния дерново-подзолистой глееватой почвы и урожайности ярового ячменя.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились в многолетнем стационарном полевом опыте, заложенном на дерново-подзолистых, средне-суглинистых, глееватых почвах, в 1995 году.

*Схема полевого стационарного трехфакторного (4 × 6 × 2) опыта:*

**Фактор А.** Система основной обработки почвы, «О»:

1. **Отвальная:** вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см, ежегодно, «О<sub>1</sub>».

2. **Поверхностная с рыхлением:** рыхление на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года, «О<sub>2</sub>».

3. **Поверхностно-отвальная:** вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4 года + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года, «О<sub>3</sub>».

4. **Поверхностная:** однократная поверхностная обработка на 6-8 см, ежегодно, «О<sub>4</sub>».

**Фактор В.** Система удобрений, «У»:

1. **Без удобрений,** «У<sub>1</sub>».

2. **N<sub>30</sub>,** «У<sub>2</sub>».

3. **Солома 3 т/га,** «У<sub>3</sub>».

4. **Солома 3 т/га + N<sub>30</sub>,** «У<sub>4</sub>».

5. **Солома 3 т/га + N<sub>155</sub>P<sub>75</sub>K<sub>190</sub>,** «У<sub>5</sub>».

6. **N<sub>155</sub>P<sub>75</sub>K<sub>190</sub>,** «У<sub>6</sub>».

**Фактор С.** Система защиты растений от сорняков, «Г»:

**Биотехнологическая,** «Г<sub>1</sub>».

**Интегрированная,** «Г<sub>2</sub>» (в 2015 г. применялся Линтур в норме 150 г/га).

Агрометеорологические условия для прорастания семян, появления всходов, роста и развития ячменя ярового складывались в основном благоприятно.

**Результаты исследований.** Первый учет был проведен в фазу кущения. В его ходе отмечалось, что интенсивность повреждения посевов и распространенность гельминтоспориозной корневой гнилью наименьшим образом проявляется при ресурсосберегающих системах обработки почвы (таблица 1). Но изменения носили характер тенденции. Внесение соломы, в качестве органического удобрения, и полных минеральных удобрений как отдельно, так и совместно не приводило к существенному усилению интенсивности повреждения посевов ячменя гельминтоспориозной корневой гнилью. Удобрения способствовали повышению устойчивости к возбудителям корневой гнили, снижая интенсивность повреждения болезни в 1,4 раза. Сбалансированные удобрения укрепляют растения, снижая тем самым и распространенность болезни на культуре, причем на варианте «Солома 3 т/га + НРК» снижение существенное [3-6].

В фазу кущения не наблюдалось существенных различий в изменении интенсивности повреждения посевов ячменя ярового и распространенности исследуемой болезни по системам защиты растений от сорняков.

Второй учет развития болезней был проведен в фазу колошения. В среднем по изучаемым факторам наименьшая интенсивность повреждения посевов и распространенность гельминтоспориозной корневой гнили ока-

залась при поверхностно-отвальной обработке почвы. Следует отметить, что меньшая распространенность данной болезни была статистически доказана.

Проведение поверхностной системы обработки почвы также приводило к снижению интенсивности повреждения посевов и распространенности данной болезни, но эти различия были не существенными. В фазу колошения не наблюдалось существенных различий в изменении интенсивности повреждения посевов ячменя ярового и распространенности исследуемой болезни по системам защиты растений от сорняков.

*Третий учет* развития болезней был проведен в фазу восковой спелости. Изучаемые системы обработки почвы не приводили к статистически достоверным изменениям как интенсивности повреждения посевов, так и распространенности гельминтоспориозной корневой гнили.

Применяемые системы удобрений не приводили к существенному усилению интенсивности повреждения посевов ячменя гельминтоспориозной корневой гнилью. Удобрения укрепили растения, снижая тем самым интенсивность повреждения и распространенность болезни на культуре. В фазу восковой спелости наблюдалось снижение интенсивности повреждения посевов культуры и распространенности исследуемой болезни по системам защиты растений от сорняков. Это возможно связано с усилением конкурентной борьбы культуры с сорняками, что отражается на снижении развития данной болезни.

Результаты учета урожая зерна ячменя ярового показали, что изучаемые ресурсосберегающие системы обработки дерново-подзолистой глееватой почвы, базирующиеся на проведении поверхностных обработок, способствовали достоверному увеличению урожайности (таблица 2).

Таблица 1 – Интенсивность повреждения посевов ячменя и распространенность гельминтоспориозной корневой гнили по фазам развития

Вариант	Фазы развития ячменя					
	кущение		колошение		восковая спелость	
	интенсивность повреждения посевов, %	распространенность болезни, %	интенсивность повреждения посевов, %	распространенность болезни, %	интенсивность повреждения посевов, %	распространенность болезни, %
Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»						
Отвальная, «О <sub>1</sub> »	21,40	20,38	13,14	21,26	19,05	22,90
Поверхностная с рыхлением, «О <sub>2</sub> »	17,06	10,43	15,84	23,34	15,73	19,59
Поверхностно-отвальная, «О <sub>3</sub> »	17,06	17,49	11,96	15,00	12,71	17,06
Поверхностная, «О <sub>4</sub> »	8,73	12,91	13,01	17,10	26,04	21,68
НСР <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	4,31	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>
Фактор В. Система удобрений, «У»						
Без удобрений, «У <sub>1</sub> »	18,69	17,04	12,10	14,60	21,04	22,93
Солома 3 т/га, «У <sub>3</sub> »	13,81	19,59	13,11	20,43	19,25	18,33
Солома 3 т/га + NPK, «У <sub>5</sub> »	16,51	11,24	16,86	23,33	18,55	16,65
NPK, «У <sub>6</sub> »	15,24	13,34	11,88	18,35	14,69	23,33
НСР <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	6,73	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>
Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»						
Биотехнологическая, «Г <sub>1</sub> »	15,66	16,56	13,07	18,35	20,88	22,49
Интегрированная, «Г <sub>2</sub> »	13,73	16,87	13,91	20,00	15,88	18,22
НСР <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	Fф < F <sub>05</sub>	3,93	Fф < F <sub>05</sub>

Таблица 2 – Урожайность зерна ячменя в среднем по изучаемым факторам

Вариант	ц/га
Фактор А. Система основной обработки почвы, «О»	
Отвальная, «О <sub>1</sub> »	17,44
Поверхностная с рыхлением, «О <sub>2</sub> »	18,32
Поверхностно-отвальная, «О <sub>3</sub> »	20,08
Поверхностная, «О <sub>4</sub> »	19,46
НСР <sub>05</sub>	1,46
Фактор В. Система удобрений, «У»	
Без удобрений, «У <sub>1</sub> »	14,53
Солома 3 т/га, «У <sub>3</sub> »	17,23
Солома 3 т/га + NPK, «У <sub>5</sub> »	23,42
NPK, «У <sub>6</sub> »	23,03
НСР <sub>05</sub>	1,98
Фактор С. Система защиты растений от сорняков, «Г»	
Биотехнологическая, «Г <sub>1</sub> »	17,56
Интегрированная, «Г <sub>2</sub> »	20,09
НСР <sub>05</sub>	1,11

Применение систем удобрений обеспечило достоверную прибавку урожая зерна ярового ячменя в среднем по системам обработки почвы и защиты растений от сорняков на 2,16-8,89 ц/га. В 2015 году на опытном участке на вариантах с интегрированной системой защиты растений от сорняков изучалось действие гербицида Линтур, применявшегося в фазу кушения ячменя, что привело к достоверному увеличению урожайности изучаемой сельскохозяйственной культуры.

**Выводы.** Таким образом, для дерново-подзолистых глееватых среднесуглинистых почв Центрального рай-

она Нечерноземной зоны РФ в качестве основной можно порекомендовать систему поверхностно-отвальной обработки почвы, базирующейся на сочетании поверхностной на глубину 6-8 см в течение трёх лет, с периодической отвальной один раз в четыре года с предварительным дискованием или лущением на 8-10 см, при внесении органических и минеральных удобрений по биотехнологической и интегрированной системе защиты от сорняков, что обеспечивает снижение инфицированного фона и способствует получению высокой урожайности культуры.

**Список использованных источников**

1. Егорова Н.И. Экологические особенности состояния агрофитоценоза пивоваренного ячменя в южной лесостепи Западной Сибири: дисс. ... канд. биол. наук. – Омск., 2014. – 8 с.
2. Жуков Ю.П., Швыркин С.Н., Готовцева Н.Н. Урожайность сельскохозяйственных культур и фитосанитарное состояние их посевов при разных системах удобрения в Подмоскowie // Известия ТСХА. – 2008. – Вып.4. – С. 24-31.
3. Влияние минимализации обработки почвы на урожайность яровых зерновых культур и заражённость их корневыми гнилями / В.В. Ивенин, Е.В. Михалёв, А.В. Ивенин, С.М. Голубев // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 28-29.
4. Пигорев И.Я., Степкина И.И., Агеева А.А. Экономико-энергетическая оценка выращивания ярового ячменя на черноземе типичном лесостепи // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 44-46.
5. Пигорев И.Я., Комарицкая Е.И. Влияние норм посева на продуктивность ячменя в Курской области // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 51-52.
6. Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Тарасов С.А. Биопрепараты как средства интенсификации земледелия // В кн.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. - Рязанский ГАУ, 2017. – С. 155-161.

**List of sources used**

1. Egorova N.I. Ecological features of the state of agrophytocenosis of brewing barley in the southern lesostepi of Western Siberia: diss. b. sciences. - Omsk: , 2014. - 8 p.
2. Zhukov Yu.P., Shvyrkin SN, Gotovtseva N.N. Yield of agricultural crops and phytosanitary condition of their crops under different fertilizer systems in the Moscow region // News of the TSHA. - 2008. - Issue 4. - P. 24-31.
3. The effect of minimizing soil tillage on the yield of spring crops and their contamination with root rot / V.V. Ivenin, E.V. Mikhalev, A.V. Ivenin, S.M. Golubev // Agriculture. - 2009. - No. 1. - P. 28-29.
4. Pigorev I.Y., Stepkina I.I., Ageeva A.A. Economic and energy assessment of the cultivation of spring barley on typical Chernozem of the forest steppe // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2013. – №. 2. – P. 44-46.
5. Pigorev I.Y., Komaritskaya E.I. Influence of planting standards on the productivity of barley in the Kursk region // Fundamental research. – 2005. – №. 10. – P. 51-52.
6. Pigorev I.Y., Tarasov A.A., Tarasov S.A. Biopreparaty as a means of intensification of agriculture // In the book.: Principles and technologies of greening production in agriculture, forestry and fisheries: Proceedings of the 68th International Scientific and Practical Conference on the Year of Ecology in Russia. - Ryazan State Agrotechnological University named after PA Kostychev, 2017. – P. 155-161.

УДК 631.15.017.1:631.15.017.3

**ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ОВОЩЕВОДСТВА  
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

РАЗИН А.Ф.,

доктор экономических наук, главный научный сотрудник отдела экономики Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО - филиал ФГБНУ ФНЦО), e-mail: 777razin@rambler.ru.

БОРИСОВ В.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом агрохимии и земледелия Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО - филиал ФГБНУ ФНЦО).

ИВАНОВА М.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО - филиал ФГБНУ ФНЦО), e-mail: ivanova\_170@mail.ru.

ТАКТАРОВА С.В.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой «Менеджмент и экономическая безопасность» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», e-mail: staktarova@yandex.ru.

РАЗИН О.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник селекционно-семеноводческого центра ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», e-mail: oleg.rasin@gmail.com.

**Реферат.** Площади под органическими овощами в мире имеют устойчивую тенденцию к росту. Рынок органической овощной продукции в Российской Федерации находится еще в начальной стадии своего развития. Для получения органической овощной продукции, пригодной для детского и диетического питания, требуется чистая плодородная почва и отказ от синтетических удобрений и пестицидов. Этого можно добиться при выращивании овощных культур в овощекормовом севообороте, с использованием сидератов, биокомпостов, навоза, сапропеля и природных регуляторов роста.

**Ключевые слова:** органическое земледелие, овощеводство, урожайность, качество, навоз, торф, сидераты, биокомпосты, сапропель, цеолиты, регуляторы роста.

### PRINCIPAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF ORGANIC VEGETABLE PRODUCTION IN THE RUSSIAN FEDERATION

RAZIN A.F.,

Doctor of Economics, Chief Scientific Officer of the Department of Economics All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - a branch of the Federal Research Center for Vegetable Growing (Federal Research Center for Vegetable Growing), e-mail: 777razin@rambler.ru.

BORISOV V.A.,

doctor of agricultural sciences, head of the department of agrochemistry and agriculture All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - a branch of the Federal Research Center for Vegetable Growing (Federal Research Center for Vegetable Growing) (VNIIO - FGBNU FNCO).

IVANOVA M.I.,

doctor of agricultural sciences, professor of the Russian Academy of Sciences, chief research officer of the selection and seed-growing department All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing - a branch of the Federal Research Center for Vegetable Growing (Federal Research Center for Vegetable Growing), e-mail: ivanova\_170@mail.ru .

ТАКТАРОВА С.В.,

Candidate of Economic Sciences, Head of the Department "Management and Economic Security" FGBOU VO "Penza State University", e-mail: staktarova@yandex.ru.

РАЗИН О.А.,

Candidate of Agricultural Sciences, Chief Researcher of the Seed and Seed Center of the Federal Research Center for Vegetable Growing, e-mail: oleg.rasin@gmail.com.

**Essay.** The areas under organic vegetables in the world have a steady tendency to grow. The market of organic vegetable products in the Russian Federation is still in the initial stage of its development. To obtain organic vegetable products, suitable for children and dietary nutrition, requires a clean fertile soil and the rejection of synthetic fertilizers and pesticides. This can be achieved by growing vegetable crops in the fodder crop rotation, using siderates, biocomposts, manure, sapropel and natural growth regulators.

**Key words:** organic farming; vegetable growing; productivity; quality; manure; peat; siderates; biocomposts; sapropel; zeolites; growth regulators.

**Введение.** Производство экологически безопасной органической продукции необходимо прежде всего для плодовоощной отрасли сельского хозяйства, ибо овощи, плоды, ягоды потребляются человеком преимущественно в свежем виде, являясь важнейшим источником витаминов, ферментов, углеводов, флавоноидов, пищевых волокон и минеральных веществ. Они имеют важнейшее лечебное значение, как источники антиоксидантов, защищающих организм человека от многих болезней. В настоящее время органическое сельское хозяйство –

мировой тренд, практикуется в 172 странах мира. Лидерами по производству органической продукции является Западная Европа и Северная Америка, а основные потребители – США, Германия, Великобритания, Франция и другие страны Европейского Союза. В мире под органическое сельское хозяйство задействовано порядка 43,5 млн. га земель сельскохозяйственного назначения.

По экспертным оценкам в России на сегодняшний день насчитывается более 70 некоммерческих организаций,

объединяющих более 10 тысяч сельхозпроизводителей и 20 % фермеров (около 30 тысяч), позиционирующих себя в качестве производителей органической продукции.

Обладая уникальными природными ресурсами (20 % запасов пресной воды, 9 % пахотных земель, 58 % мировых запасов чернозема) и развивая органическое сельское хозяйство Россия может занять значительную часть мирового рынка органической продукции.

Цель исследований – определить перспективы развития органического овощеводства в Российской Федерации.

**Результаты исследования.** Всероссийский НИИ овощеводства (ныне филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства») в течение последних 50 лет проводил детальные исследования по организации овощеводческих хозяйств и повышению качества овощей и бахчевых культур, в том числе и для получения органической продукции. Выявлена важнейшая роль овоще-кормовых, овоще-сидеральных севооборотов для производства высококачественных овощей и травопольных севооборотов для бахчевых культур [2, 5].

Очень большое значение для производства органической продукции овощеводства имеет селекция новых сортов и гибридов. Высокопродуктивные новые гибриды с мощной корневой системой лучше используют плодородие почв и меньше нуждаются в синтетических удобрениях. Ученые-селекционеры Федерального научного центра овощеводства (ФНЦО) вывели ряд новых сортов и гибридов овощных культур, которые меньше накапливают в продуктовых органах нитратов и радионуклидов, поэтому их необходимо использовать производителями овощной продукции при планировании и создании органического производства. Отечественные сорта и гибриды капусты, моркови, свеклы, лука репчатого, как правило, лучше используют почвенное плодородие, они имеют более высокое биохимическое качество и лучшую сохраняемость в зимний период в отличие от зарубежных аналогов [6].

Особое внимание при организации органического овощеводства следует уделить выбору территории землепользования, вопросам повышения плодородия почв и строительству мелиоративных систем. Без регулирования водного режима, достаточного осушения и орошения почв овощных севооборотов невозможно рентабельное овощное производство. Поэтому ровный рельеф, надежные водоисточники, мощный (не менее 30-35 см) гумусовый горизонт, отсутствие переувлажнения и засоления, нейтральная (рН 6,0-7,0) реакция среды, оптимальный гранулометрический состав (от супеси до тяжёлого суглинка) являются непременным условием организации перспективных овощеводческих хозяйств органического направления [4].

В ходе научных исследований выяснилось положительное влияние пласта многолетних трав и сидератов на сохранение и повышение плодородия почв в овощеводческих хозяйствах, а также снижение содержания нитратов в овощной продукции и грунтовых водах. Поэтому считаем обязательным и необходимым при организации землепользования овощеводческих хозяйств, переходящих на производство органической продукции, в проектах предусматривать освоение овоще-травопольных, овоще-кормовых или овоще-сидеральных севооборотов с бобовыми и злаковыми компонентами (клевер, люцерна, донник, горох, вика, тимофеевка, костер и т.д.) [1].

Для покрытия дефицита органических удобрений, который сложился в стране в последние годы, следует шире использовать местные удобрения: солому, золу, древесные опилки, стружку, древесную кору, а также озерный сапропель, запасы которого в стране исчисляются 145 млрд. тонн, а отдельные виды органических сапропелей (например, из озера Неро Ярославской обл.) по эффективности не уступают навозу, как и биокомпосты на основе торфа, а также биогумус.

Важным резервом восполнения дефицита органических удобрений в овощеводстве является дополнительное исследование для производства органической продукции природных регуляторов роста растений, таких как Циркон, Гуматы, Эпин, Экстрасол и др., которые могут помочь растению лучше использовать имеющиеся биоресурсы [3].

Обеспечение качества и безопасности производимых продуктов связано с разработкой нормативно-правовой базы, прежде всего, в сфере технического регулирования и стандартизации. В настоящее время вопросы безопасности продовольствия в целом урегулированы в технических регламентах ЕАЭС на пищевую продукцию, действующих на территории всех государств – членов Союза, в том числе и России. Но качественные показатели устанавливаются в стандартах, которые являются документом добровольного применения, что позволяет качеству продовольствия формировать участникам рынка в рамках конкуренции между производителями.

Для производства качественной конкурентоспособной органической овощной продукции, ее переработки и реализации необходима разработка ряда законопроектов, нормативно – правовых актов Правительства, Федеральных органов власти, а также включение требований к качеству продукции в технические регламенты ЕАЭС.

Необходимо создать условия для стимулирования сельхозтоваропроизводителей в производстве овощной органической продукции, ее переработки и сбыта, так как высокий уровень цен на органическую продукцию на российском рынке снижает ее привлекательность для потребителей со средним и низким уровнем доходов.

В настоящее время многие сельхозпроизводители по ряду веских причин не готовы переходить на органическое производство, а именно из-за:

- дороговизны инвестиционных ресурсов;
- сложностями сертификации органической продукции и ограниченным рынком сбыта;
- из-за того, что до настоящего времени Государственной Думой не принят Федеральный закон «О производстве органической продукции», что усложняет статус сертификации органического производства, поскольку не понятно его значимость после принятия закона;
- в стране, помимо ценовых ограничений на развитие органического сельского хозяйства, влияют особенности географического расположения потенциальных потребителей и зачастую производители не имеют возможности обеспечить высокое качество и свежесть производимых продуктов потребителям,
- производство органической продукции (экологически чистой) требует отдельного законодательного регулирования, так как технологии, применяемые в ее производстве, существенно отличаются от технологий, применяемых в традиционном сельскохозяйственном производстве. В частности, ограничивается или вообще не используется применение

агрехимикатов, пестицидов, антибиотиков, стимуляторов роста;

- необходимо законодательно определить, какую в России продукцию можно или нужно считать органической продукцией;

- необходимо выработать и законодательно утвердить правовые основы регулирования отношений в области производства органической продукции, основные понятия, определить полномочия Федеральных органов исполнительной власти, органов Государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления Российской Федерации, предусмотреть ведение единого Государственного реестра производителей органической продукции;

- необходимо установление правовых основ регулирования отношений в области производства органической продукции, использование графического изображения (знака) органической продукции;

- предусмотреть добровольное подтверждение соответствия производства органической продукции, меры содействия развитию малого и среднего предпринимательства в области производства органической продукции, а также вытеснение с рынка недобросовестных производителей, тем самым повысить конкурентоспособность отечественной продукции;

- необходимо создание Реестра о производителях органической продукции с разбивкой по видам

производимой ими органической продукции, что будет способствовать созданию условий для производителей расширенного рынка конкурентоспособной органической продукции и усиление контроля надзорных органов по защите прав потребителей. Кроме того, формирование Государственного реестра производителей органической продукции в электронном виде позволит увязать с другими информационными системами реестров и информативной справочной базой Минсельхоза России,

- необходимо предусмотреть увеличение финансирования, что позволит после принятия закона и ряда стандартов к 2020 году России занять 10-15 % мирового производства органической продукции из мирового потенциала рынка, который на сегодняшний день составляет 300-450 млрд. рублей.

**Выводы.** 1. В России, при наличии больших резервов овощепригодных земель и водных ресурсов, имеются все возможности развития органического овощеводства. Размещать овощные хозяйства необходимо на почвах с высоким уровнем плодородия.

2. Важнейший элемент органического овощеводства – освоение овоще-кормовых и овоще-травопольных севооборотов с включением однолетних или многолетних бобово-злаковых трав, которые могут решить проблему азотного питания овощных культур в органическом земледелии.

### Список использованных источников

1. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лёжкость овощей. – М.: ВНИИО, 2003. - 625 с.
2. Борисов В. А. Система удобрений овощных культур. - М.: ФГБНУ, Росинформагротех, 2016. - 394 с.
3. Борисов В.А., Успенская О.Н., Васючков И.Ю. Агрохимические свойства органо-минеральных сапропелей / Агрохимия. - 2015. - № 12. - С. 49 – 55.
4. Литвинов С.С., Борисов В.А. Выращивание овощей для детского и диетического питания. – М.: ВНИИО, 1998. - 114 с.
5. Литвинов С. С. Научные основы современного овощеводства. – М.: РАСХН – ВНИИО, 2008. - 476 с.
6. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Особенности накопления радионуклидов в различных продуктовых органах овощных культур // Овощи России. - 2015. - № 3-4 (28-29). - С. 39-43.

### List of sources used

1. Borisov V. A., Litvinov S. S., Romanova A.V. Quality and keeping quality of vegetables. – М.: VNIIO, 2003. - 625 p.
2. Borisov V. A. The system of fertilizers of vegetable crops. - М.: FSBSI, Rosinformagrotech, 2016. - 394 p.
3. Borisov V. A., Uspenskaya O. N., Vasyuchkov I. Yu. Agrochemical properties of organic-mineral sapropels / Agrochemistry. - 2015. - № 12. - P. 49 – 55.
4. Litvinov S. S., Borisov V. A. Growing vegetables for children and diet. – М.: VNIIO, 1998. - 114 p.
5. Litvinov S. S. Scientific bases of modern vegetable growing. - Moscow: RASKHN-VNIIO, 2008. - 476 p.
6. Soldatenko, A. V., Pivovarov V. F., Dobrutsкая E. G. Peculiarities of radionuclide accumulation in different organs grocery vegetables // Vegetables - 2015. - №3-4 (28-29). - P. 39-43.

УДК 631.58:633/635

**ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОЛАНДШАФТОВ В ОВОЩНОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ**

ДЕРИГЛАЗОВА Г.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Агрохимии и АЭМ и ГИС», ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии»; e-mail: g\_deriglazova@mail.ru.

**Реферат.** Решение задачи увеличения производства продуктов овощеводства возможно лишь при эффективном использовании природного потенциала агроландшафтов России. Овощеводство имеет свои особенности, слабо выраженные или отсутствующие в других отраслях растениеводства. Первая особенность - два способа производства овощей – выращивание в открытом и защищенном грунте. В защищенном грунте овощные растения выращивают для получения свежих овощей во внесезонное время, когда в нашем климате невозможно формирование урожая в полевых условиях. Второй особенностью овощеводства является массовое применение рассадного метода возделывания овощных культур. Третья особенность – доращивание и выгонка. Следующая особенность – концентрация производства овощей вблизи промышленных и культурных центров и овощеконсервированных заводов. Большой объем и вес овощей, плохая транспортабельность, короткий срок хранения заставляет сосредотачивать эту отрасль вблизи мест потребления продукции. В конце лета и осенью на рынок и в заготовительные предприятия поступает от 70 до 95 % годовой продукции овощеводства. Климат большей части нашей страны не позволяет избежать сезонности производства овощей в открытом грунте, хотя потребление свежих овощей и продуктов их переработки должно быть равномерным в течение всего года. Поэтому одна из важнейших задач овощеводства – устранение сезонности в производстве и потреблении овощных продуктов. Также есть потребность в расширении набора овощных культур. Их ассортимент насчитывает до 80 видов, среди которых имеются очень ценные в пищевом отношении. Однако обычно в продаже бывают не более 20 видов овощей. В статье проанализированы все имеющиеся статистические данные по динамике овощеводческой продукции. Рассматриваются площади посева овощей с 1913 г. по сегодняшнее время, валовой сбор продукции почти за 100 летний период, урожайности культур с 1971 по 2015 гг. Также показаны ресурсы и использование продукции за 35 лет.

**Ключевые слова:** овощеводство, Россия, площадь посева овощей, валовой сбор, урожайность, капуста, огурцы, томаты, морковь столовая, свекла столовая, лук репчатый.

**EFFECTIVE USE OF THE PROGRESSIVE POTENTIAL OF AGROLANDSCAPES ON ECONOMY IN RUSSIA**

DERIGLAZOVA G.M.,

doctor of agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of "agricultural Chemistry and M and GIS", FEDERAL state budgetary institution "research Institute of agriculture and protection of soils from erosion"; e-mail: g\_deriglazova@mail.ru.

**Essay.** The solution to the problem of increasing the production of vegetable products is possible only with the effect of Tin using prog potential of agricultural landscapes of Russia. Vegetable production has its own characteristics, weakly virgin or absent in other branches of crop production. The first feature is two ways of producing vegetables-growing in open and protected grunts. In sheltered rental plants are grown to produce fresh vegetables during the Nissan, when in our climate it is impossible to form a crop in Levi conditions. The second obsity of vegetable growing is the massage application of the Randy o cultivation method of crops. The third feature is Dorian and Wagon. The next feature is concentrate vegetable production and crops near industrial centers and con-serbian sod. Large volume and weight of vegetables, poor transport, short shelf life makes this Oral concentrate near the places of consumption of products. In late summer and autumn, the market and the hotel enterprises Paste from 70 to 95% of the vegetable production Gods. The climate of most of our country does not allow us to avoid the seasons of production of vegetables in the open grunts, although the consumption of fresh vegetables and products of their processing should be the motorhome throughout the year. Therefore, one of the most important tasks of vegetable growing – strain seasons in production and drinking ° products. Also there is a need for Russian set of ° cultures. Their range includes up to 80 species, among which there are very CEN in the food ratio. However, usually there are no more than 20 types of vegetables on sale. In the article analyzers statistics all available data on dynamics or production. Considers the pose area of vegetables from 1913 to the present time, val is a collection of products for almost 100 year period, crop yields from 1971 to 2015 also shows the resources and use of products for 35 years.

**Key words:** vegetable growing, Russia, pose area of vegetables, Wal collection, dew, caps, cucumbers, not, carrot stall, we stall, onion.

**Введение.** С незапамятных времен известны целебные свойства многих овощных растений. Овощи незаменимы для питания. Они дают жизненно необходимые человеческому организму вещества: белки, углеводы, витамины.

Чеснок и лук способствуют расширению мельчайших сосудов, Фолиевая кислота, содержащаяся в шпинате и брюссельской капусте, обладает антисклеротическими свойствами. Потребление баклажана снижает содержание

холестерина в крови. В овощах содержатся фитонциды – вещества, обладающие бактерицидными свойствами. Большая часть необходимых людям микроэлементов поступает с растительной, и прежде всего с овощной пищей. Исключительно велико значение овощей как витаминносителей.

В отличие от продуктов зернового хозяйства и животноводства минеральные вещества овощей при пищеварении образуют соединения со щелочными свойствами

Овощная пища нейтрализует вредное влияние кислотных веществ, содержащихся в мясе, хлебе и жирах. Включение овощей в рацион делает организм гармоничным, препятствует возникновению желудочно-кишечных заболеваний.

Первое упоминание о выращивании на Руси овощей относится к V веку. В XI-XV вв. овощеводство на наших землях достигло высокого для того времени развития. В последующем в силу социальных причин развитие русского овощеводства стало замедляться и в XIX – XX вв. оно заметно отстало от ряда стран мира. Но в это время в разных местах страны сохранялись и развивались сложившиеся очаги высокоразвитой культуры выращивания овощных растений. Население таких мест разработало свои приемы агротехники, некоторые из них не утратили своего значения и в современных условиях.

Овощеводство было, есть и остается одной из частей растениеводства. Сравнительно небольшая площадь, отведенная под выращивание овощных культур, имеет большое значение для полноценного питания людей. Современная наука о питании, утверждает, что в правильно составленном суточном рационе здорового человека на долю овощей и фруктов должно приходиться в среднем 20 % калорийного эффекта. Овощи содержат необходимые для нормальной жизнедеятельности вещества, которые слабо представлены или отсутствуют в других источниках питания.

**Материал и методика исследования.** Для анализа динамики производства продукции овощеводства по Российской Федерации мы использовали данные, представленные в статистических сборниках «Российский статистический ежегодник» выпущенный в 2001 - 2016 гг.

**Результаты исследования.** Первые статистические данные о выращивании овощей в России начинаются с 1913 г. В этот год площадь под овощными культурами составляла 268 тыс. га. Однако овощеводство носило потребительский характер – овощи выращивали на приусадебных хозяйствах для личного потребления. Промышленное огородничество занимало только около 15 % от площади под овощными культурами.

За время империалистической войны русское овощеводство пришло в упадок, и только с 1922 г. началось его восстановление, а затем и быстрый рост. Площадь под овощными культурами к 1928 г. возросла до 486 тыс. га, в 1932 г. она достигла 1215 тыс. га, а в 1940 г. – 813 тыс. га, валовой сбор овощей в этот год достиг 6,4 млн. т., средняя урожайность овощей в это время была 77 ц/га.

В период Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. овощеводству был причинен большой ущерб. Оно было полностью восстановлено только к 1955 г. Тогда, на площади 781 тыс. га. удалось получить 7,0 млн. т. валового сбора овощей, урожайность при этом составила 90 ц/га.

Возможности для механизации, химизации овощеводства, роста урожайности овощей и снижения их себестоимости особенно велики в крупных специализированных хозяйствах. В эти годы было решено сосредоточить производства овощей и картофеля в специализированных совхозах. Об эффективности проведенных мероприятий по специализации можно судить по достижениям в овощеводческих совхозах. В 1957 г. хозяйства, вошедшие в этот трест, выращивали овощи на 730 тыс. га. при средней урожайности 102 ц/га. Затраты труда на 1 ц продукции за это время уменьшилось в 2,3 раза при снижении себестоимости овощей на 32 %. В 1970 г. валовой сбор овощей превысил 10 млн. т., при средней урожайности 146 ц/га,

площадь, занятая под овощными культурами, составила 676 тыс. га.

Начиная с 1970 г., мы можем отслеживать динамику производства овощей по основным культурам. Не всегда можно четко ограничить овощные культуры от других групп сельскохозяйственных растений. Морковь, тыкву, брюкву используют не только в пищу, но и на корм скоту. Следовательно, такие растения можно расценивать и как овощные и как кормовые культуры. Если кукурузу, горох или фасоль разводят для употребления в пищу их семян и плодов в сочном состоянии, то эти культуры относят к группе овощных. Имеются и исключения – клубни картофеля – овощной продукт, изучают в курсе растениеводства, так как масштабы и методы возделывания этого растения близки к принятым в полеводстве. Итак, в группу овощных культур относят травянистые растения, у которых в пищу употребляют сочные мясные органы – корни, корневища, клубни, стебли, листья, цветки или плоды.

Овощные культуры в структуре всей посевной площади России с 1970 по 2015 гг. занимали от 0,53 % (в 1990 г.) до 0,91 % (в 2011 г.). Наиболее востребованной культурой во все изучаемые годы являлась капуста, на долю которой приходилось до 21 % посевной площади от всех овощных культур (рисунок 1). Капусту используют в свежем виде для варки, тушения, приготовления салатов и для квашения, консервирования и сушки. Капуста отличается высокой урожайностью, лежкостью и транспортабельностью. При сравнительно низкой калорийности она имеет высокие вкусовые качества и обладает лечебными свойствами. Она содержит необходимые для организма человека витамины, минеральные соли и углеводы.

Валовой сбор капусты с 1971 по 1990 гг. составлял около 3 млн. т. При урожайности 208-239 ц/га (таблицы 1, 2).

В годы перестройки (с 1991 г.) наблюдался резкий спад посевной площади овощных культур, валового сбора овощеводческих культур и их урожайности. Количество вносимых минеральных и органических удобрений сократилось в 1990 г. на 112 кг/га и 5 т/га соответственно по сравнению с 1985 г., а в 1995 г. - на 196 кг/га и 8 т/га соответственно и составили 79 кг/га и 10 т/га.

Только к 2000 г. удалось восстановить овощеводство в прежнем объеме, хотя количество вносимых органических и минеральных удобрений под овощные культуры до сих пор так и не достигло уровня 1985 г. (в среднем за 16 лет (с 2000-2015 гг.) было внесено 134 кг/га в год минеральных удобрений и 4 т/га органических, тогда как в 1985 г. – 275 кг/га и 18 т/га соответственно).

В 2000 г. резко возросли площади посевов томатов, которые в дальнейшем начали конкурировать с капустой (рисунок 1). Томат относится к семейству пасленовых. В пищу используются как зрелые, так и незрелые плоды в свежем и консервированном виде. Плоды томата используются для приготовления томата-пасты, томата-пюре, томатного сока, овощных салатов, консервирования, посола. Большое их количество используется в свежем виде. Многообразие использования объясняется высокими пищевыми, вкусовыми и диетическими свойствами пасленовых. Особая ценность томата состоит в том, что его свежую продукцию можно получать в открытом и защищенном грунте в течение 9-10 месяцев. Валовой сбор томата за 44 года (1971-2015 гг.) возрос более, чем в 2 раза за счет увеличения площади их посадки с 37 до 119 тыс. га. и роста урожайности с 132 до 207 ц/га, по причине возделывания высокоурожайных селекционных сортов культуры (таблица 1, рисунок 1, таблица 2).

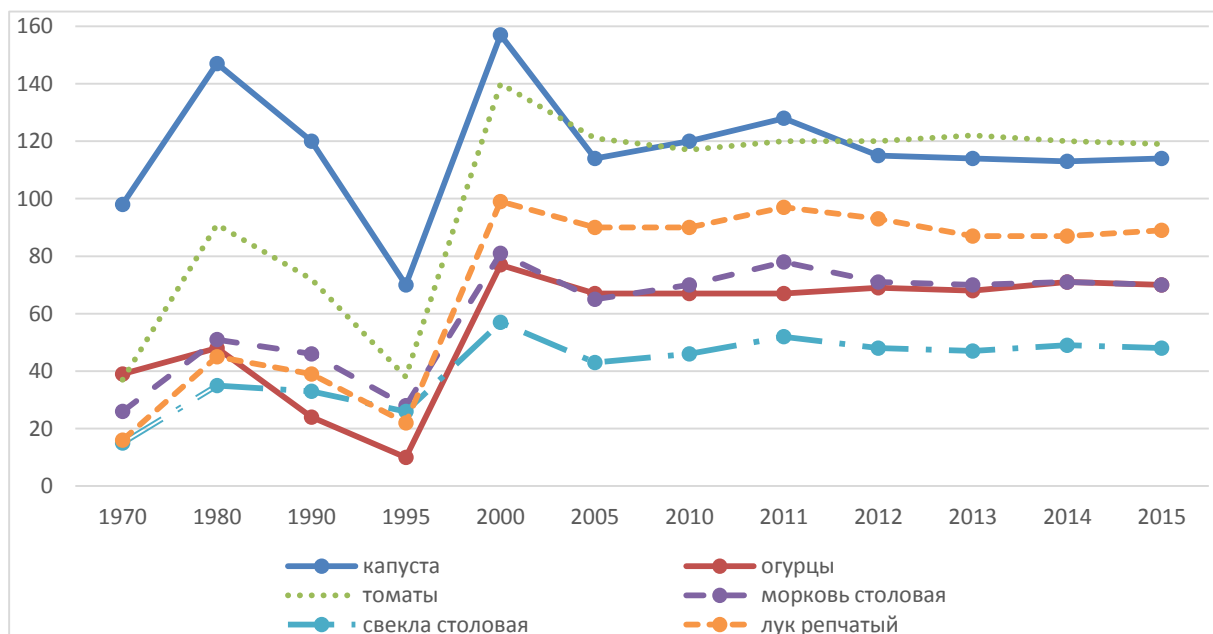


Рисунок 1 - Динамика посевных площадей овощных культур в России (в хозяйствах всех категорий, тыс. га)

Таблица 1 - Валовой сбор овощей и овощных культур в России (в хозяйствах всех категорий, миллионов тонн)

Культура	1971 - 1975 гг.	1976 – 1980 гг.	1981 – 1985 гг.	1986 – 1990 гг.	1991 – 1995 гг.	1996- 2000 гг.	2001 - 2005 гг.	2006 - 2010 гг.	2011 – 2015 гг.
Овощи	10,1	10,4	12,1	11,2	10,2	10,5	11,2	12,3	15,0
из них:									
капуста	3,0	3,2	3,6	3,1	1,5	1,0	3,0	2,9	3,4
огурцы	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	1,0	1,1	1,7
томаты	1,1	1,4	1,3	1,3	0,5	0,1	1,7	2,0	2,6
морковь столовая	0,5	0,7	0,8	0,8	0,4	0,3	1,3	1,4	1,7
свекла столовая	0,3	0,4	0,6	0,6	0,3	0,2	0,8	0,9	1,0
лук репчатый	0,2	0,3	0,4	0,5	0,2	0,1	1,2	1,5	2,0

К группе плодовых овощных растений семейства тыквенных относится огурец. Он употребляется в пищу в виде незрелого плода. Используется в свежем виде для приготовления салатов, в соленом виде и консервируется. Питательная ценность огурца невелика. По калорийности он занимает одно из последних мест среди овощных культур. В то же время плоды огурца являются одним из наиболее популярных продуктов, так как отличаются высокими вкусовыми качествами в свежем и соленом виде, содержат большое количество щелочных солей, снижающих кислотность желудочного сока, и пептонизирующих ферментов, обеспечивающих хорошее усвоение белковых веществ и витаминов группы В. Огурец имеет вегетационный период от всходов до технической спелости 35-60 дней и культивируется в открытом и защищенном грунте.

В 1970 г. площадь посева огурцов составляла чуть меньше 6 % от общей площади овощных культур (рисунок 1), валовой сбор был 300 тыс. т. (таблица 1) при средней урожайности 57 ц/га (таблица 2). После 2000 г. видно возросшее внимание к этой культуре – возросли площади посевов до 10 % от всех овощных, валовые сборы увеличились к 2015 г. в 5,6 раз по сравнению с 1970 г., урожайность возросла с 57 ц/га до 189 ц/га, то есть рост составил 132 ц/га или в 3,3 раза. Большого повышения урожайности за 44 года на 172 ц/га или в 4 раза в России удалось получить только луку репчатому,

который используется в пищу в течение круглого года, выращивается в открытом и защищенном грунте. Лук – «вкусовой» овощ, который повышает аппетит и улучшает выделение пищеварительных соков, он содержит много сахара, особое эфирное масло и значительное количество витаминов.

Площадь под посадками лука в нашей стране в 1970 г. составляла 18 тыс. га, это 2,4 % от общей площади овощных, в 2000 г. занимаемая площадь резко возросла и уже составила 99 тыс. га, а 2015 г. – 89 тыс. га, что соответствовало 13 % занимаемой площади овощных. За 44 года валовой сбор данной культуры возрос в 10 раз, с 0,2 до 2 млн. т. Немаловажное значение как овощные культуры имеют корнеплоды. Наиболее распространены из них столовая свекла и столовая морковь, которые в настоящее время занимают 17 % посевной площади от всех овощных посевов. Особая ценность корнеплодов состоит в том, что их можно хранить в свежем виде до следующего урожая. Корнеплоды богаты углеводами, минеральными солями, ароматическими веществами и витаминами. В соке свеклы столовой содержится до 0,15 % бетаина и фолиевая кислота, уменьшающие содержание холестерина в крови. Морковь – основное сырье для получения витамина А. Она содержит и многие другие витамины, а также значительное количество йода и широко используется в лечебном питании.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 2 - Урожайность овощей и овощных культур в России (в хозяйствах всех категорий; центнеров с одного гектара убранный площади)

Культура	1971 -1975 гг.	1976 – 1980 гг.	1981 – 1985 гг.	1986 – 1990 гг.	1991 – 1995 гг.	1996- 2000 гг.	2001 - 2005 гг.	2006 - 2010 гг.	2011 - 2015 гг.
Овощи	136	143	157	163	145	144	159	185	215
из них:									
капуста	208	226	239	225	167	176	233	259	302
огурцы	57	56	65	34	36	40	142	167	189
томаты	132	151	151	163	108	55	132	173	207
морковь столовая	127	148	163	169	135	132	191	213	241
свекла столовая	124	134	160	172	117	108	185	206	222
лук репчатый	58	73	90	104	69	52	131	169	230

Таблица 3 - Ресурсы и использование овощей и продовольственных бахчевых культур в России (тысяч тонн)

	1980 г.	1985 г.	1990 г.	1995 г.	1996 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.
<b>Ресурсы</b>									
Запасы на начало года	3423	3997	3860	3930	4212	4979	7106	7009	7833
Производство	12197	12393	11444	11897	11233	13072	12098	13278	17777
Импорт	3054	3225	2911	1363	1659	1809	3508	3158	2636
Итого ресурсов	18674	19615	18215	17190	17104	19860	22253	23445	28246
<b>Использование</b>									
Производственное потребление	1274	1312	753	1223	1326	1611	1488	1662	2136
Потери	812	706	725	421	368	443	373	412	581
Экспорт	205	204	261	147	23	169	898	543	1101
Личное потребление	13060	14003	13167	11187	11104	12462	12388	14426	16259
Запасы на конец года	3323	3390	3309	4212	4283	5175	7106	6402	8169

Валовой сбор данных культур с 1971 по 2000 гг. колебался от 300 до 800 тыс. т., с 2001 по 2015 гг. колебания составили от 500 тыс. т. до 1700 тыс. т. Урожайность моркови столовой и сахарной свеклы столовой в среднем за 1970-1975 гг. составила 127 и 124 ц/га соответственно. К 2015 г. она была 239 и 223 ц/га, что на 112 и 99 ц/га выше.

Как же используются полученный урожай овощей в нашей стране? На этот вопрос можно ответить при рассмотрении таблицы 3.

Ресурсы овощей и бахчевых культур складываются из суммы запасов на начало года, производства и импорта. Наибольший вклад в ресурсы вкладывает естественно производство (54-69 % в зависимости от года). Запасы на начало года составляли в 1980 г. 18 % от общего количества ресурсов в этого года, а в 2015 г. они значительно возросли и составляли уже 28 %. Максимальное количество завезенных овощных и бахчевых культур было отмечено в 1985 г. и составило 3225 тыс. т., что составило почти 17 % от общего годового числа. В 2015 г. заметно снижение импортированного продукта по программе «продовольственное эмбарго» стало большим стимулом для поднятия российского сельского хозяйства на более высокий уровень.

Использование овощей и бахчевых культур происходит за счет личного потребления продукции (56-72 % от общего количества ресурсов года), производственное использование составляет от 4 до 8 %. Удивляет и заставляет задуматься тот факт, что потери продукции составляют большее число (от 1,7 до 4,4 %), чем экспорт (от 0,1 до 4,0 %). Отмечается увеличение экспорта продукции с 2005 г. более чем в 4 раза, чем в предыдущий период.

**Вывод.** В целом мы можем отметить, что площади возделывания овощей вне зависимости от культуры с 1949 по 2015 гг. составляет около 600-700 тыс. га. Рассматривая овощные культуры необходимо отметить, что в настоящее время наибольшие площади посева занимают капуста и томаты. Урожайность овощных культур с 1971 по 2015 гг. возросла с 136 до 215 ц/га или на 79 ц/га. Так же отмечается увеличение валового сбора продукции овощеводства за 44 года на 5 млн. т. Необходимо сократить число потерь в овощеводстве, давая возможность большему экспорту. Возможно, нужно пересмотреть потребление овощной продукции и большее количество использовать для переработки.

### Список использованных источников

1. Литвинов С. С. Научные основы современного овощеводства. – М.: РАСХН – ВНИИО, 2008. - 476 с.
2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лёжкость овощей. – М.: ВНИИО, 2003. - 625 с.

### List of sources used

1. Litvinov S.S. Scientific bases of modern vegetable growing. - Moscow: RASKHN-VNIIO, 2008. - 476 p.
2. Borisov V.A., Litvinov S. S., Romanova A.V. Quality and keeping quality of vegetables. – М.: VNIIO, 2003. - 625 p.

УДК 633.112.9:631.526.32

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

ГУЧАНОВ С.А.,  
аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

МЕЛЬНИКОВА О.В.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства  
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ; e-mail: torikova1999@mail.ru.

ТОРИКОВ В.Е.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства  
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ; e-mail: torikov@bgsha.com.

**Реферат.** Приводятся результаты исследований по урожайности и качеству зерна озимой тритикале сортов Атлант и Корнет, выращиваемых при разных нормах высева и фонах минерального питания. Наибольшую урожайность зерна сорт Корнет - 5,30 т/га и сорт Атлант - 4,50 т/га сформировали при норме высева семян 5,0 млн.всх.шт/га на варианте с внесением N60P60K60+N30+N30. Установлено, что повышенные нормы высева семян 6,0 и 7,0 млн.всх.шт/га, по сравнению с нормой 5,0 млн.шт/га, приводили к значительному снижению урожайности зерна тритикале сорта Корнет на 0,44-1,04 т/га и сорта Атлант на 0,12-0,27 т/га на вариантах с низким фоном минерального питания N60P60K60 и на контроле N0P0K0. Выявлено достоверное влияние различных норм NPK на урожайность зерна сортов Корнет и Атлант, прибавка урожайности от применения минеральных удобрений составила 0,42-1,67 т/га и 0,34-1,21 т/га соответственно. Сорт Корнет превосходил по продуктивности зерна сорт Атлант на 7,8-17,7 %. Наиболее высокую массу 1000 зерен 55,68 и 48,10 г сорта Корнет и Атлант обеспечили при норме высева 5,0 млн.всх.шт/га на варианте N60P60K60+N30+N30. Внесение минеральных удобрений способствовало достоверному увеличению natyры зерна тритикале озимой, по сравнению с контролем. В опыте с сортом Корнет прибавка natyры зерна, по сравнению с контролем, составила 12,0-22,0 г/л, с сортом Атлант 31,0-37,0 г/л. Нормы высева семян не оказали существенного влияния на показатель natyры зерна тритикале озимой, однако при увеличении нормы высева отмечалась тенденция снижения natyры зерна.

**Ключевые слова:** тритикале озимая, урожайность, сорта, норма высева, масса 1000 зерен, natyра зерна, нормы минеральных удобрений.

**YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER TRITICALE  
DEPENDING ON THE ELEMENTS OF CULTIVATION TECHNOLOGY**

GUCHANOV S.A.,  
Postgraduate Student of the Department of Agronomy, Selection and Seed Growing, FGBNU Bryansk State Agrarian University.

MELNIKOVA O.V.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Selection and Seed Growing, FGBNU Bryansk State Agrarian University; e-mail: torikova1999@mail.ru.

TORIKOV V.E.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agronomy, Selection and Seed Growing, FGBNU Bryansk State Agrarian University; e-mail: torikov@bgsha.com.

**Essay.** The results of the studies on the yield and grain quality of winter triticale of Atlant and Kornet varieties, grown with different sowing rates and mineral nutrition, are given. Atlant and Kornet have got the highest yield of 5.30 t/ha and 4.50 t/ha, respectively, with the seeding rate of 5.0 million pieces/ha in the variant with N60P60K60+N30+N30. It is established that the increased seeding rates of 6.0 and 7.0 million pieces/ha, as compared with the norm of 5.0 million pieces/ha, has led to a significant reduction in the yield of Kornet by 0.44-1.04 t/ha and of Atlant by 0.12-0.27 t/ha in the variants with low rates of mineral fertilizers (N60P60K60) and in the control variant (N0P0K0). A significant influence of different norms of NPK on the yield of Atlant and Kornet was marked; due to the mineral fertilizers the yield increase was 0.42-1.67 t/ha and 0.34-1.21 t/ha, respectively. The variety Kornet surpassed Atlant in productivity by 7.8-17.7 %. Atlant and Kornet had the highest thousand-kernel weight of 55.68 and 48.10 g with the seeding rate of 5.0 million pieces/ha in the variant of N60P60K60+N30+N30. The mineral fertilizers contributed to a significant increase in the grain-unit of winter triticale in comparison with the control. In the experiment, as compared with the control, the increase in grain-unit of Kornet amounted to 12.0-22.0 g/l, and of Atlant to 31.0-37.0 g/l. The seeding rates had no significant effect on the grain-unit of winter triticale; though an increase in the seeding rate tended to the decrease in the grain-unit.

**Key words:** winter triticale, yield, varieties, seeding rate, thousand-kernel weight, grain-unit, fertilizer rates.

**Введение.** Сегодня тритикале составляет конкуренцию традиционным злакам, а по многим признакам превосходит исходные родительские виды. Объединение в одном организме геномов пшеницы и ржи обусловило поистине уникальные свойства нового злака. Высокая продуктивность широкая адаптивность, устойчивость к наиболее вредоносным патогенам обеспечивает этой культуре все более пристальное внимание агропроизводителей.

Посевные площади тритикале в мире постоянно расширяются [1. – С. 16]. Основными производителями зерна тритикале являются: Польша, Германия, Франция и Беларусь. В последние годы в России, наряду с традиционно возделываемыми озимыми культурами, увеличиваются посевы тритикале. Площадь посева под озимой тритикале увеличилась на 20,5 %: с 165 тыс. га в 2009 году до 229 тыс. га - в 2016 году [2. – С. 558].

Культура озимой тритикале отличается достаточно высокой зерновой продуктивностью. Проведенные исследования в юго-западной части Центрального региона России показали, что на серых лесных почвах при внесении N90P60K120 (с осени) + N30 кг/га (весной в подкормку) в годы с высокой влаго-и тепло обеспеченностью сорта Бард, Михась и Трибун формировали урожайность зерна - 7,01 т/га, 6,17 и 6,06 т/га соответственно. Высокая зерновая продуктивность сортов озимой тритикале, выше запрограммированного уровня, объясняется мощным развитием растений в осенний период, высокой зимостойкостью, устойчивостью к поражению снежной плесенью, ранним возобновлением весенней вегетации [3. – С. 56]. Оптимальным сроком посева озимой тритикале в Центральном регионе является 5 сентября, при котором на фоне минерального питания N60P60K60+N30+N30 может быть обеспечена урожайность зерна более 5 т/га [4. – С. 31; 5 – С. 129].

Увеличение посевных площадей под тритикале требует использования новых сортов этой культуры, хорошо адаптированных к условиям возделывания и способных реализовать свой генетический потенциал в условиях конкретной местности [6. – С. 245].

Страны мира совершенствуют технологию использования зерна озимой тритикале. Так в Польше разработана специальная технология переработки зерна тритикале, где 63 % валового сбора зерна тритикале используется в животноводстве, 22 % - в хлебопечении и кондитерском производстве. В Республике Беларусь примерно 50 % зерна тритикале потребляется в животноводстве, а другие 50 % - в бродильном производстве (пиво, спирт).

Большинство выведенных сортов и гибридов тритикале обладают высокой и устойчивой урожайностью, хорошей зимостойкостью (близкой к озимой ржи). Масса 1000 зерен тритикале составляет 31-42 г, натура - 600 - 790 г/л.

Тритикале отличается высоким потенциалом урожайности, повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот, что определяет ее биологическую и пищевую ценность, а также кормовые достоинства. Содержание белка в зерне тритикале на 1,0 - 1,5 % выше, чем у пшеницы, и на 3-4 %, чем у ржи.

По фракционному составу белки тритикале занимают промежуточное положение между белками пшеницы и ржи, образуют клейковину в количественном отношении, близкую к пшеничной, но по качеству хуже. Перевариваемость белков пшеницы и тритикале практически одинаковая - 89,3 и 90,3 %

соответственно. Зерно тритикале не уступает зерну пшеницы по содержанию макро- и микроэлементов.

В России тритикале используют в производстве комбикормов (для свиней, бройлеров и др.) и спирта (его выход из зерна тритикале на 3 – 5 % больше, чем из пшеницы и других зерновых). Большие перспективы в променении муки из тритикале в качестве основного компонента сырья в кондитерском производстве (печенье, бисквиты, рулеты, кексы, крекеры и др.), при приготовлении «быстрых завтраков». Особое место озимая тритикале занимает при изготовлении диетического хлеба для лиц, страдающих нарушением обмена веществ. Широкое распространение постепенно получают хлебобулочные изделия, выпекаемые из муки нескольких злаков, в том числе и тритикале [9].

Поэтому изучение вопроса отзывчивости сортов озимой тритикале на различные элементы технологии возделывания является *актуальной задачей* в Центральном регионе России.

**Материал и методика исследования.** Исследования выполнены в период 2015-2017 гг. в условиях длительного стационарного опыта Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание органического вещества (по Тюрину) 3,3-3,4 %, рН=5,4 – 5,9, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) 373- 396 и 186 - 274 мг/кг почвы (агрохимические анализы почвы выполнены в Центре коллективного пользования приборным и научным оборудованием Брянского ГАУ).

Климат Брянской области умеренно континентальный и влажный. Период с температурой выше 5°C длится 176 – 193 дня, а сумма температур за это время составляет 2450 – 2750 °С.

Объектом исследования являлась культура тритикале озимой (*Triticale rimpaii Witt.*) сортов Корнет и Атлант. Сорт Корнет (оригинатор ГНУ Донской НИ-ИСХ Россельхозакадемии), рекомендован к возделыванию в Центральном (3) регионе. Сорт Атлант - перспективный сорт селекции Брянской государственной сельскохозяйственной академии, его автор доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н.С. Шпилев.

Полевой опыт заложен в звене плодосменного севооборота со следующим чередованием сельскохозяйственных культур: - викоовсяная смесь на зеленую массу – тритикале озимая – картофель – ячмень. Под пропашное поле севооборота (картофель) вносили навоз КРС в дозе 40 т/га.

В двухфакторном полевом опыте изучали влияние норм высевы семян (фактор А): 5, 6 и 7 млн. шт./га и норм минерального питания (фактор В): N60P60K60+N30+N30, N60P60K60+N30, N60P60K60, N0P0K0 –контроль. Внесение N60P60K60 осуществляли под предпосевную культивацию в виде азофоски (16:16:16), азотные подкормки проводили аммиачной селитрой (34,5%) N30 - при возобновлении весенней вегетации и N30 - в фазу начала выхода в трубку. Система защиты растений в опыте включала применение с осени фунгицида фундазол (0,5 кг/га), весной в фазу кущения - смеси гербицидов Балерина (0,3 л/га) + Магнум (5 г/га). В контрольном варианте не применяли минеральные удобрения, сказывалось только последствие органических удобрений в севообороте.

Опыт организован в 3-х кратной повторности, размещение вариантов систематическое. Общая площадь делянок составляет 200 м<sup>2</sup>, учная – 175 м<sup>2</sup>. Учет урожайности зерна проводили сплошным способом, пря-

## АГРОНОМИЯ

мым комбайнированием «Сампо-500». Урожайные данные приведены к 100 % чистоте и 14% влажности.

**Результаты исследования.** Проведенные исследования показали, что в среднем за 3 года наибольшую урожайность зерна сорт Корнет - 5,30 т/га и Атлант - 4,50 т/га сформировали при норме высева семян 5,0 млн всх.шт/га на вариантах, где на фоне N60P60K60 применяли две азотные подкормки N30 - при возобновлении весенней вегетации и N30 - в фазу начала выхода в трубку (таблица 1).

Установлено, что повышенная норма высева семян 7,0 млн шт/га приводила к значительному снижению урожайности зерна тритикале озимой сорта Корнет на 0,44-1,04 т/га, по сравнению с нормой 5,0 млн.шт/га. В опыте с сортом Атлант отмечено существенное снижение урожайности зерна на 0,12-0,27 т/га при нормах высева семян 6,0 и 7,0 млн.шт./га на варианте N60P60K60 и контроле N0P0K0.

Дисперсионный анализ данных выявил достоверное влияние различных норм NPK (фактора В) на урожайность зерна сортов Корнет и Атлант, прибавка урожайности от применения минеральных удобрений составила 0,42-1,67 т/га и 0,34-1,21 т/га соответственно. Однако у сорта Корнет на варианте N60P60K60 отмечена не

существенная прибавка урожайности зерна, по сравнению с контролем. Это говорит о том, что данный сорт очень отзывчив на приемы интенсификации и требует применения в технологии возделывания одной-двух азотных подкормок N30 на фоне питания N60P60K60 с целью обеспечения существенно высокой урожайности зерна.

Надо отметить, что в среднем за 3 года сорт Корнет превосходил по продуктивности зерна сорт Атлант на 7,8-17,7 %.

Основными физическими показателями качества являются стекловидность, натура и масса 1000 зерен [7 - С. 73]. Урожайность и качество зерна во многом зависит от массы 1000 зерен. Этот показатель положительно коррелирует с крупностью зерна, его стекловидностью, плотностью, поэтому оказывает заметное влияние на технологические свойства зерна [8 - С. 19].

Результаты исследований показали, что влияние норм высева семян (фактора А) на показатель массы 1000 зерен не было достоверным, однако отмечалась тенденция снижения этого показателя у обоих сортов при повышенных нормах высева семян 6 и 7 млн. шт/га (таблица 2).

Таблица 1 - Урожайность зерна озимой тритикале в зависимости от нормы высева семян и фона минерального питания, т/га

Норма высева, млн.шт./га (фактор А)	Норма NPK, кг д.в./га (фактор В)	Годы			Средняя за 3 года	+/- к контролю
		2015	2016	2017		
<b>Сорт КОРНЕТ</b>						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	5,83	4,79	5,27	5,30	1,67
	N60P60K60+N30	4,03	3,60	5,18	4,27	0,64
	N60P60K60	3,84	3,27	4,68	3,93	0,30**
	N0P0K0 -контроль	3,89	2,88	4,12	3,63	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	5,37	4,86	5,00	5,08*	1,47
	N60P60K60+N30	5,14	3,83	4,21	4,39*	0,78
	N60P60K60	3,94	3,54	4,03	3,84*	0,23**
	N0P0K0 -контроль	3,84	3,06	3,93	3,61*	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	4,58	3,58	4,63	4,26	1,19
	N60P60K60+N30	3,84	3,17	4,14	3,72	0,65
	N60P60K60	3,80	2,85	3,81	3,49	0,42
	N0P0K0 -контроль	2,92	2,23	4,06	3,07	-
HCP <sub>05</sub> (А)					0,30	-
HCP <sub>05</sub> (В, АВ)					-	0,35
<b>Сорт АТЛАНТ</b>						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	4,86	4,31	4,33	4,50	1,02
	N60P60K60+N30	4,31	3,97	4,17	4,15	0,67
	N60P60K60	4,21	3,58	4,11	3,97	0,49
	N0P0K0 -контроль	3,80	3,13	3,51	3,48	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	5,05	4,08	4,00	4,38*	1,21
	N60P60K60+N30	4,35	3,67	3,94	3,99*	0,82
	N60P60K60	3,66	3,21	3,81	3,56	0,39
	N0P0K0 -контроль	3,06	2,92	3,54	3,17	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	4,35	4,44	3,92	4,24*	1,07
	N60P60K60+N30	3,98	3,92	3,74	3,88*	0,71
	N60P60K60	3,29	3,70	3,54	3,51	0,34
	N0P0K0 -контроль	2,55	3,51	3,44	3,17	-
HCP <sub>05</sub> (А)					0,29	-
HCP <sub>05</sub> (В, АВ)					-	0,33

\* - не существенная разница между средними по фактору А.

\*\* - не существенная разница между средними по фактору В.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 2 – Масса 1000 зерен (г) озимой тритикале

Норма высева, млн шт/га (фактор А)	Норма NPK, кг д.в./га (фактор В)	Годы			Средняя за 3 года	+/- к контролю
		2015	2016	2017		
<b>Сорт КОРНЕТ</b>						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	58,26	45,93	62,86	55,68	5,48
	N60P60K60+N30	53,65	45,09	56,57	51,77	1,57
	N60P60K60	51,99	44,49	60,21	52,23	2,03
	N0P0K0 -контроль	48,22	43,56	58,82	50,20	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	55,97	47,27	59,13	54,12	3,43
	N60P60K60+N30	55,97	45,27	57,24	52,83*	2,14
	N60P60K60	51,70	44,15	58,36	51,40*	0,71**
	N0P0K0 -контроль	51,20	42,54	58,33	50,69*	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	54,50	46,22	56,05	52,26	1,81
	N60P60K60+N30	54,00	45,57	57,66	52,41*	1,96
	N60P60K60	53,31	44,46	56,17	51,31*	0,86**
	N0P0K0 -контроль	52,41	43,11	55,84	50,45*	-
HCP <sub>05</sub> (А) HCP <sub>05</sub> (В, АВ)					1,40 -	- 1,62
<b>Сорт АТЛАНТ</b>						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	48,79	41,00	54,51	48,10	5,10
	N60P60K60+N30	47,60	40,82	51,33	46,58	3,58
	N60P60K60	45,24	40,11	54,23	46,53	3,53
	N0P0K0 -контроль	44,47	38,07	46,46	43,00	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	47,54	40,01	54,28	47,28*	3,06
	N60P60K60+N30	47,32	39,38	53,99	46,90*	2,68
	N60P60K60	45,15	39,15	53,16	45,82*	1,60
	N0P0K0 -контроль	42,64	38,88	50,14	43,88*	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	48,72	41,43	52,78	47,64*	2,42
	N60P60K60+N30	48,01	40,35	50,83	46,40*	1,18**
	N60P60K60	45,59	39,28	54,69	46,52*	1,30**
	N0P0K0 -контроль	44,20	38,30	50,00	44,16*	-
HCP <sub>05</sub> (А) HCP <sub>05</sub> (В, АВ)					1,22 -	- 1,41

\* - не существенная разница между средними по фактору А.

\*\* - не существенная разница между средними по фактору В.

Применение минеральных удобрений в нормах N60P60K60+N30+N30 и N60P60K60+N30 способствовало достоверному повышению массы 1000 зерен на 1,57-5,48 г у сорта Корнет и 2,42-5,10 г у сорта Атлант. Наиболее высокую массу 1000 зерен 55,68 и 48,10 г сорта Корнет и Атлант обеспечили при норме высева 5,0 млн.всх.шт/га на варианте N60P60K60+N30+N30. На контрольных вариантах N0P0K0 этот показатель составил 50,20-50,69 г у сорта Корнет и 43,00 – 44,16 г у сорта Атлант.

Применение минеральных удобрений в нормах N60P60K60+N30+N30 и N60P60K60+N30 способствовало достоверному повышению массы 1000 зерен на 1,57-5,48 г у сорта Корнет и 2,42-5,10 г у сорта Атлант. Наиболее высокую массу 1000 зерен 55,68 и 48,10 г сорта Корнет и Атлант обеспечили при норме высева 5,0 млн.всх.шт/га на варианте N60P60K60+N30+N30. На контрольных вариантах N0P0K0 этот показатель составил 50,20-50,69 г у сорта Корнет и 43,00 – 44,16 г у сорта Атлант.

Натура имеет большое технологическое значение. Натура косвенно характеризует выполненность зерна. Выполненность зерна - это степень его налива и созревания. Законченность процессов синтеза веществ, входящих в состав зерна свойственна выполненному зерну. Выполненность зерна имеет большое технологическое

значение и характеризует его пищевую ценность. В выполненном зерне содержится больше эндосперма, следовательно, крахмала, сахаров, белков. Чем больше выполненность зерна, тем выше его натура. Из выполненного, высококачественного зерна получают больше муки и меньше отрубей. Чем больше натура зерна, тем выше его качество[10].

В наших исследованиях отмечено, что нормы высева семян оказали определенное влияние на показатель натуры зерна озимой тритикале. Так, в среднем за 3 года у сорта Корнет натура зерна была выше при норме высева 5,0 млн всхожих семян на гектар и составила на фонах минерального питания 710-712 г/л, у сорта Атлант соответственно 735-762 г/л. При увеличении нормы высева отмечалась тенденция снижения натуры зерна до 702-706 и 710-747 г/л, соответственно.

Внесение минеральных удобрений способствовало достоверному увеличению натуры зерна тритикале озимой, по сравнению с контролем. В опыте с сортом Корнет внесение N60P60K60+N30+N30 повышало натурную массу зерна на 12,0-14,0 г/л, а N60P60K60 – на 13,0-22,0 г/л. В опыте с сортом Атлант прибавка натуры зерна, по сравнению с контролем, составила соответственно 31,0-37,0 и 18,0-33,0 г/л.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 3 – Натура зерна (г/л) озимой тритикале

Норма высева, млн шт/га (фактор А)	Норма NPK, кг д.в./га (фактор В)	Годы			Средняя за 3 года	+/- к кон- тролю
		2015	2016	2017		
<b>Сорт КОРНЕТ</b>						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	724	613	794	710	12,0
	N60P60K60+N30	715	619	800	711	13,0
	N60P60K60	711	624	802	712	14,0
	N0P0K0 - контроль	676	628	789	698	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	721	618	777	705	12,0
	N60P60K60+N30	715	638	758	707	14,0
	N60P60K60	714	627	776	706	13,0
	N0P0K0 -контроль	703	612	765	693	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	712	628	774	705	14,0
	N60P60K60+N30	705	661	759	708	24,0
	N60P60K60	708	638	772	706	22,0
	N0P0K0 -контроль	692	614	766	691	-
НСР <sub>05</sub> (А) НСР <sub>05</sub> (В, АВ)					10,37 -	- 11,98
<b>Сорт АТЛАНТ</b>						
5,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	742	703	840	762	35,0
	N60P60K60+N30	733	686	831	750	23,0
	N60P60K60	732	672	839	748	21,0
	N0P0K0 -контроль	713	661	808	727	-
6,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	738	655	836	743	31,0
	N60P60K60+N30	737	650	822	736	24,0
	N60P60K60	735	636	818	730	18,0
	N0P0K0 -контроль	718	614	804	712	-
7,0 млн.всх.шт/га	N60P60K60+N30+N30	733	676	833	747	37,0
	N60P60K60+N30	726	640	831	732	22,0
	N60P60K60	716	681	802	733	33,0
	N0P0K0 -контроль	730	630	771	710	-
НСР <sub>05</sub> (А) НСР <sub>05</sub> (В, АВ)					15,32 -	- 17,69

**Выводы.** Наибольшую урожайность зерна сорт Корнет - 5,30 т/га и сорт Атлант - 4,50 т/га сформировали при норме высева семян 5,0 млн.всх.шт/га на варианте с внесением N60P60K60+N30+N30.

Установлено, что повышенные нормы высева семян 6,0 и 7,0 млн.всх.шт/га, по сравнению с нормой 5,0 млн.шт/га, приводили к значительному снижению урожайности зерна тритикале сорта Корнет на 0,44-1,04 т/га и сорта Атлант на 0,12-0,27 т/га на вариантах с низким фоном минерального питания N60P60K60 и на контроле N0P0K0.

Выявлено достоверное влияние различных норм NPK на урожайность зерна сортов Корнет и Атлант, прибавка урожайности от применения минеральных удобрений составила 0,42-1,67 т/га и 0,34-1,21 т/га соответственно. Сорт Корнет превосходил по продуктивности зерна сорт Атлант на 7,8-17,7 %.

Влияние норм высева семян на показатель массы 1000 зерен не было достоверным, однако отмечалась тенденция снижения этого показателя у обоих сортов при повышенных нормах высева семян 6 и 7 млн. шт/га. Наиболее высокую массу 1000 зерен 55,68 и 48,10 г сорта Корнет и Атлант обеспечили при норме высева 5,0 млн.всх.шт/га на варианте N60P60K60+N30+N30.

Внесение минеральных удобрений способствовало достоверному увеличению натуре зерна тритикале озимой, по сравнению с контролем. В опыте с сортом Корнет прибавка натуре зерна, по сравнению с контролем, составила 12,0-22,0 г/л, с сортом Атлант 31,0-37,0 г/л. Нормы высева семян не оказали существенного влияния на показатель натуре зерна тритикале озимой, однако при увеличении нормы высева отмечалась тенденция снижения натуре зерна.

### Список использованных источников

1. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Перспективы возделывания озимого тритикале в Центральном регионе России // Владимирский земледелец. - 2012. - № 1. - С. 16–19.
2. Гучанов С.А., Влияние норм высева семян и уровня минерального питания на урожайность и качество зерна озимой тритикале / Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: Материалы XIV Международной научной конференции. - 2017. - С. 557-562.
3. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Яценков И.Н. Сравнительная характеристика сортов озимой и яровой тритикале // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 4. - С. 56-60.

4. Мельникова О.В., Рябчинская О.Е. Урожайность и качество зерна озимой тритикале сорта Михась в условиях юго-запада Центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 4 (56). - С. 22-31.
5. Влияние условий выращивания на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Проничев, О.Е. Рябчинская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 7. - С. 129-131.
6. Результаты изучения коллекции озимого тритикале в условиях Беларуси / С.И. Гриб, Буштевич, Е.И. Позняк, В.А. Бандарчук // Земледелие и селекция в Беларуси. - 2016. - № 52. - С. 245-251.
7. Кшникаткина А.Н., Коваленко А.В., Баткаева О.Р. Основные факторы продуктивности озимого тритикале // Нива Поволжья. - 2009. - № 3. - С. 73-79.
8. Ториков В.Е., Мельникова О.В., Проничев В.В. Влияние агроприемов на урожайность и качество зерна озимой тритикале и озимой ржи // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2014. - № 4 (32). - С. 15-19.
9. Характеристики тритикале: Тритикале озимая, яровая: Сорта тритикале [Электронный ресурс] URL: [http://agrogold.ru/harakteristiki\\_tritikale\\_tritikale](http://agrogold.ru/harakteristiki_tritikale_tritikale) (дата обращения 16.05.2018г.)
10. Физические показатели качества зерна [Электронный ресурс] URL: <https://megaobuchalka.ru/8/37327.html> (дата обращения 16.05.2018г.)

### List of sources used

1. Grabovets A.I., Krokmal A.V. Prospects for the cultivation of winter triticale in the Central region of Russia // Vladimir farmer. - 2012. - No. 1. - P. 16-19.
2. Guchanov S.A. Influence of seeds seeding rates and the level of mineral nutrition on yield and grain quality of winter triticale / Agroecological aspects of sustainable development of the agroindustrial complex: materials of the XIV International Scientific Conference. - 2017. - P. 557-562.
3. Torikov V.E., Melnikova O.V., Yatsenkov I.N. Comparative characteristics of varieties of winter and spring triticale // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - No. 4. - P. 56-60.
4. Melnikova O.V., Ryabchinskaya O.E. Yield and quality of grain of the winter triticale of the Mihas cultivar in conditions of the south-west of the Central region of Russia // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2016. - No. 4 (56). - P. 22-31.
5. Influence of growing conditions on yield and grain quality of winter triticale and winter rye / V.E. To-rikov, O.V. Melnikova, V.V. Pronichev, O.E. Ryabchinskaya // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 7. - P. 129-131.
6. Results of the study of the winter triticale collection in Belarus / S.I. Mushroom, Bushtevich, EI. In znyak, V.A. Bandarciuc // Agriculture and Selection in Belarus. - 2016. - No. 52. - P. 245-251.
7. Kshnikatina A.N., Kovalenko A.V., Batkayeva O.R. The main factors of productivity of winter triticale // Niva of Volga region. - 2009. - No. 3. - P. 73-79.
8. Torikov V.E., Melnikova O.V., Pronichev V.V. Influence of agricultural practices on the productivity and quality of grain ozi-my triticale and winter rye // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. - 2014. - No. 4 (32). - P. 15-19.
9. Characteristics of triticale: Triticale winter, spring: Triticale variety [Electronic resource] URL: [http://agrogold.ru/harakteristiki\\_tritikale\\_tritikale](http://agrogold.ru/harakteristiki_tritikale_tritikale) (circulation date 16.05.2018).
10. Physical indicators of grain quality [Electronic resource] URL: <https://megaobuchalka.ru/8/37327.html> (circulation date May 16, 2013).

---

УДК 634:11:631.559:631.816.12

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА ЯБЛОНЕ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ

ИВАНЕНКО Е.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия».

ДРОНИК А.А.,

заведующий лабораторией плодовых и садовых культур ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»; Pniiaz@mail.ru.

**Реферат.** Впервые в аридных условиях Астраханской области проведено изучение эффективности применения некорневых обработок минеральными удобрениями на ведущей культуре в регионе – яблоне. Целью исследований являлось изучение влияния некорневого минерального питания на биометрические параметры роста, урожайность и качество плодов яблони в аридных условиях Астраханской области. Исследования проведены в 2015-2017 гг. на базе опытного сада Прикаспийского НИИ аридного земледелия, расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области. Объектами исследований служили районированный сорт Ренет Симиренко и перспективный сорт Старкримсон. Для некорневых подкормок использовали минеральные удобрения с содержанием макро-, микроэлементов - нитроаммофоску, бороплюс и специальные удобрения нового поколения плантафол и спидфол. Полевые и лабораторные опыты осуществляли в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур; содержание сухих растворимых веществ по сахарозе определяли рефрактометрическим методом (ГОСТ 28562-90); экспериментальный материал обработан по Доспехову Б.А. В ходе эксперимента выявлено положительное

влияние некорневых обработок на ростовые процессы деревьев яблони. Под влиянием некорневых обработок исследуемыми удобрениями прирост окружности штамба, годичных побегов и размер листовой пластинки опытных деревьев превышали показатели контрольных деревьев. Установлено, что при обработке деревьев яблони минеральными удобрениями значительно возрастает урожайность, увеличивается масса плода и содержание сухих растворимых веществ. Некорневые подкормки обеспечили прибавку урожая на 17,8-62,0 % у сорта Ренет Симиренко и на 12,9-31,7 % у сорта Старкримсон. Масса плода и уровень содержания сухих растворимых веществ также увеличились по сравнению с контрольными вариантами. В результате доказана целесообразность использования некорневых подкормок макро-, микроудобрениями при выращивании яблони в аридных условиях.

**Ключевые слова:** некорневое питание, яблоня, сорт, биометрические показатели, урожайность, сухие вещества.

### THE EFFICACY OF FOLIAR FEEDING ON THE APPLE TREE IN ARID CONDITIONS

IVANENKO E.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, FGBNU "Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture".

DRONIK A.A.,

Head of the Laboratory of Fruit and Garden Cultures of the FGIBNU "Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture"; Pniiaz@mail.ru.

**Essay.** For the first time in arid conditions of the Astrakhan region the efficiency of application of non – root treatments with mineral fertilizers on the leading culture in the region-Apple tree was studied. The aim of the research was to study the influence of non-root mineral nutrition on the biometric parameters of growth, yield and quality of Apple fruits in arid conditions of the Astrakhan region. The studies were conducted in 2015-2017 on the basis of the experimental garden of the Caspian research Institute of arid agriculture, located in the second agro-climatic region of the Astrakhan region. The objects of research were the zoned variety Renet Simirenko and perspective variety Starkrimson. For foliar feeding used fertilizers with the content of macro-, microelements, NPK, boroplus and special fertilizers of new generation plentiful and speedfol. Field and laboratory experiments were carried out in accordance with The "program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops" of the all-Russian research Institute of selection of fruit crops; the content of dry soluble substances in sucrose was determined by the refractometric method (GOST 28562-90); the experimental material was treated with B. A. Armor. during the experiment, the positive effect of non-root treatments on the growth processes of Apple trees was revealed. Under the influence of non-root treatments by the studied fertilizers, the increase in the circumference of the staff, annual shoots and the size of the leaf blade of experimental trees exceeded the indicators of control trees. Established that the treatment of Apple trees with mineral fertilizer significantly increases the yield, increases fruit weight and content of soluble solids. Foliar application provided a yield increase of 17.8-62,0% varieties Renet Simirenko and 12.9 31.7 per cent in the variety of Starkrimson. The weight of the fruit and the level of dry soluble substances also increased in comparison with the control variants. As a result, the expediency of the use of non-root fertilizing macro -, micronutrients in the cultivation of Apple trees in arid conditions.

**Key words:** foliar nutrition, Apple, variety, biometrics, crop capacity, dry substance.

**Введение.** Плодовые насаждения на протяжении всего жизненного цикла подвергаются воздействию различных негативных факторов: резким перепадам температуры, влажности и качеству почвы, продолжительным засухам переувлажнению, избыточной солнечной радиации, недостатку питательных веществ, загрязнению окружающей среды, поражению болезнями и вредителями [1].

Особенно часто это наблюдается в южных регионах садоводства, где в периоды роста и формирования плодов, дифференциации плодовых почек выпадает мало осадков, повышается температура и, как следствие, отмечается сухость почвы и воздуха. В этом случае поступление питательных элементов из почвы через корневую систему ослаблено, и деревья питаются за счет собственных запасов. В этот период в почве, листьях и плодах наблюдается дефицит макро-, микроэлементов. Такой дисбаланс, обусловленный как агротехническими, так и погодными факторами, можно изменить, улучшив питание плодовых растений с помощью некорневых подкормок специальными удобрениями, в которых в различных соотношениях присутствуют основные макро- (азот, фосфор, калий, магний, кальций) и микроэлементы (бор, цинк, марганец, молибден, сера и др.) [2, 3].

В настоящее время во всем мире признали необычайную эффективность некорневых подкормок. Применять их действительно очень выгодно, поскольку

некорневые подкормки оказывают огромное воздействие на растения. Они усиливают листовой аппарат, повышая его устойчивость к неблагоприятным факторам, увеличивают скорость роста и обеспечивают лучшее развитие растений, стимулируют раннее цветение и раннее формирование урожая, увеличивают общий объем урожая и повышают качество продукции [4, 5].

Некорневыми подкормками нельзя в полной мере удовлетворить потребность растений в элементах минерального питания, но питательные вещества, нанесенные на листья, обеспечивают максимально быстрое поступление минеральных элементов внутрь растительных тканей и практически полностью усваиваются растением [6, 7].

Резко-континентальный климат Астраханской области, расположенной в центральной части Северного Прикаспия, в летние месяцы характеризуется высокими температурами воздуха, часто повторяющимися засухами, которые в отдельные годы охватывают весь период вегетации [8].

Именно в этот период большинство элементов становятся малодоступными для корней растений. В этой связи изучение перспективности использования некорневого питания, как фактора, позволяющего регулировать процессы роста, урожайность и качество продукции в специфических климатических условиях на

ведущей плодовой культуре яблоне - весьма актуально и своевременно.

Основная цель настоящих исследований – изучение влияния некорневого минерального питания на биометрические параметры роста, урожайность и качество плодов яблони в аридных условиях Астраханской области.

**Почвенно-климатические условия места проведения исследований.** По климатическим условиям район исследований представляет собой наиболее континентальную и засушливую часть Европейской территории России, характеризующуюся недостаточностью (лимитированностью) увлажнения, высокой вероятностью засушливых лет и высокими температурами воздуха. По степени аридности территория относится к сильноаридной зоне с коэффициентом аридности 0,11-0,30. Осадков выпадает крайне мало – около 280 мм в год. Продолжительность периода с температурами выше 10°C составляет 165-170 дней.

Летние месяцы региона жаркие, среднесуточные температуры составляют 25,3-29,0°C, максимальные температуры могут достигать до 43,0°C, при этом осадков выпадает мало 10,3-26,5 мм, относительная средняя влажность воздуха составляет 43-64 %, снижаясь днем в пик жары до 10-12 %.

Почвы светло-каштановые, карбонатные, мощные и среднемощные, легкосуглинистого состава. Содержание гумуса низкое – 0,92-1,05 %. Грунтовые воды залегают ниже 3,5 м. Наиболее опасные токсичные щелочи присутствуют в доступных пределах 0,4-0,8 мг/экв на 100 г почвы. Реакция почвенной среды по всему профилю средне- и сильнощелочная (рН-8,0-8,6) [9].

**Материал и методы исследования.** Исследования проведены в 2015-2017 годах на сортах яблони Ренет Симиренко и Старкримсон (подвой 54-118) в насаждениях 2008 года посадки на опытном участке Прикаспийского НИИ аридного земледелия. Схема посадки 3x4 м, вариантов 5, повторность трехкратная, размещение делянок рендомизированное.

В специфических почвенно-климатических условиях Северного Прикаспия для направленного влияния на жизнедеятельность плодовых растений применяли макро-, микроэлементы, обеспечивающие необходимую корректировку продукционного процесса при действии стрессов: **нитроаммофоска** (макроудобрение) с составом N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>; **бороплюс** (микроудобрение) с составом B<sub>11</sub>;

**плантафол** (макро- и микроудобрения) с формулой NPK 10:54:10, 20:20:20, 5:15:45 и комплексом микроэлементов – Fe, Mn, Zn, SO<sub>4</sub>, P, Cu; **спидфол Амино** (макро-, микроэлементы, аминокислоты, растительные гормоны) с составом Амино Старт – N<sub>15,7</sub>P<sub>18</sub>K<sub>19,4</sub>; Амино вегетативный – N<sub>24,4</sub>P<sub>11,2</sub>K<sub>17,4</sub>; Амино цветение и плодоношение – N<sub>13,7</sub>P<sub>10</sub>K<sub>27</sub>; Амино марин – N<sub>0,33</sub>P<sub>8,4</sub>K<sub>5,6</sub> с элементами питания SO<sub>3</sub>, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, в каждом виде удобрений присутствуют аминокислоты, растительные гормоны, ауксин и цитокинин.

Некорневые обработки макро- и микроэлементами проводили в течение периода вегетации в определенные фазы роста и развития растений на фоне полного минерального удобрения, вносимого ранней весной до начала вегетации один раз в три года. В качестве фонового удобрения использовалась нитроаммофоска из расчета 400г/дерево, вносимая один раз в три года.

За вегетационный период удобрения и регуляторы роста применяли в виде водных растворов с концентрацией: нитроаммофоска – 0,3%, бороплюс– 0,06%, плантафол – 0,3%; спидфол– 0,2%, мегафол– 0,4%. Контроль – обработка деревьев водой.

Полевые и лабораторные опыты осуществляли в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур [10]; содержание сухих растворимых веществ по сахарозе определяли рефрактометрическим методом (ГОСТ 28562-90); экспериментальный материал обработан по Доспехову Б.А. [10].

**Результаты и обсуждение.** В процессе трехлетних исследований выявлено, что внесение макро- и микроудобрений путем опрыскивания кроны деревьев оказало положительное влияние на рост надземной части деревьев яблони. Наблюдалось усиление вегетативного роста побегов продолжения, увеличение размера листовых пластинок и длины окружности штамбов (таблица 1).

За годы исследований самое заметное влияние из изучавшихся удобрений на прирост окружности штамба обоих сортов оказали плантафол и спидфол. При обработке деревьев плантафолом приросты длины окружности штамба по сравнению с контрольными вариантами увеличились на 33,3 % у сорта Ренет Симиренко и на 37,5% у сорта Старкримсон – при применении спидфола на 12,5 и 31,3 %, соответственно.

Таблица 1- Влияние некорневых подкормок на биометрические показатели роста яблони, 2015-2017 гг.

Варианты опыта	Прирост, см					
	Окружности штамба		Длины побега продолжения		Площади листа	
	В среднем за 3 года	Прибавка к контролю, %	В среднем за 3 года	Прибавка к контролю, %	В среднем за 3 года	Прибавка к контролю, %
сорт Ренет Симиренко						
Контроль	2,4		31,0		27,1	
Нитроаммофоска	2,6	8,3	32,2	3,9	28,0	3,3
Бороплюс	2,5	4,2	31,7	2,3	28,2	4,1
Плантафол	3,2	33,3	35,2	13,5	28,9	10,5
Спидфол	2,7	12,5	32,5	4,8	28,1	3,7
сорт Старкримсон						
Контроль	1,6		13,7		25,4	
Нитроаммофоска	1,8	12,5	16,8	22,6	26,7	5,1
Бороплюс	1,9	18,8	15,5	13,1	26,2	3,1
Плантафол	2,2	37,5	17,2	25,5	27,5	8,3
Спидфол	2,1	31,3	20,4	48,9	27,2	7,1

## АГРОНОМИЯ

Таблица 1 - Влияние некорневых подкормок на биометрические показатели роста яблони, 2015-2017 гг.

Варианты опыта	Прирост, см					
	Окружности штамба		Длины побега продолжения		Площади листа	
	В среднем за 3 года	Прибавка к контролю, %	В среднем за 3 года	Прибавка к контролю, %	В среднем за 3 года	Прибавка к контролю, %
<b>сорт Ренет Симиренко</b>						
Контроль	2,4		31,0		27,1	
Нитроаммофоска	2,6	8,3	32,2	3,9	28,0	3,3
Бороплюс	2,5	4,2	31,7	2,3	28,2	4,1
Плантафол	3,2	33,3	35,2	13,5	28,9	10,5
Спидфол	2,7	12,5	32,5	4,8	28,1	3,7
<b>сорт Старкримсон</b>						
Контроль	1,6		13,7		25,4	
Нитроаммофоска	1,8	12,5	16,8	22,6	26,7	5,1
Бороплюс	1,9	18,8	15,5	13,1	26,2	3,1
Плантафол	2,2	37,5	17,2	25,5	27,5	8,3
Спидфол	2,1	31,3	20,4	48,9	27,2	7,1

Замеры длины годовых побегов выявили усиление их роста под влиянием некорневых подкормок. Аналогично приросту штамба существенное влияние на рост побегов яблони Ренет Симиренко оказала некорневая обработка плантафолом, длина прироста в среднем за 3 года исследований составила 35,2 см, что на 13,5% превышает показатели контроля. Остальные удобрения увеличивали прирост побегов в меньшей степени и между вариантами различия не существенные.

У сорта Старкримсон длина прироста однолетних побегов по вариантам опыта 15,5-20,4, что на 13,1-48,9 % выше по сравнению с контролем. Как у сорта Ренет Симиренко максимальные приросты длины побегов продолжения были при подкормке плантафолом и спидфолом.

Продуктивность плодовых насаждений в значительной мере определяется эффективностью работы листового аппарата [11].

При изучении влияния некорневого питания макро-, микроэлементами на площадь листовой пластинки выявлено положительное влияние всех изучаемых удобрений. Размер листовой пластинки увеличился на 3,3-10,5% у сорта Ренет Симиренко и на 5,5-9,8 % у сорта Старкримсон. Наиболее крупные листья сформировались при некорневой подкормке комплексным удобрением плантафол, площадь листовой пластинки в среднем за 3 года составила 28,9 см<sup>2</sup> у сорта Ренет Симиренко и 27,5 см<sup>2</sup> у сорта Старкримсон, что, соответственно, на 10,5 и 8,3% больше площади листа в контроле.

Внесение минеральных удобрений приводит не только к увеличению площади листьев и листового полога на деревьях, а также к повышению удельной продуктивности листьев, что создает дополнительный потенциал для увеличения урожайности и общей биологической продуктивности деревьев яблони [12]. Урожайность является основным показателем оценки любого агроприема при возделывании сельскохозяйственных культур.

Проведенные исследования показали, что некорневое питание оказало существенное влияние на продуктивность деревьев яблони (таблица 2).

В экстремально засушливых условиях летних периодов в годы исследований некорневые подкормки повышали урожайность на 2,3-8,0 т/га (17,8-62,0 %) у сорта Ренет Симиренко и на 1,3-3,2 т/га (12,9-31,7 %) у сорта Старкримсон по сравнению с контролем. При этом достоверно подтвержденное превышение урожайности относительно контроля выявлено только в вариантах с использованием плантафола.

Макро-, микроудобрения у обоих сортов увеличивали массу плода по сравнению с контрольными вариантами на 5,6-39,5 % у сорта Ренет Симиренко и на 0,8-25,5 % у сорта Старкримсон.

Самые крупные плоды сформировались в вариантах с применением бороплюса, прибавка составила 39,5 % у сорта Ренет Симиренко и 25,5 % у сорта Старкримсон.

Таблица 2 - Влияние некорневого питания на урожайность сортов яблони, 2015-2017 гг.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю		Масса плода, г	Прибавка к контролю	
		т/га	%		г	%
<b>сорт Ренет Симиренко</b>						
Контроль	12,9	-	-	107,5	-	-
Нитроаммофоска	18,0	5,1	39,5	120,0	12,5	11,6
Бороплюс	15,2	2,3	17,8	150,0	42,5	39,5
Плантафол	20,9	8,0	62,0	113,5	6,0	5,6
Спидфол	18,4	5,5	42,6	140,0	32,5	30,2
НСР <sub>0,5</sub>	7,3			30,7		
<b>сорт Старкримсон</b>						
Контроль	10,1	-	-	131,5	-	-
Нитроаммофоска	11,4	1,3	12,9	132,5	1,0	0,8
Бороплюс	12,8	2,7	26,7	165,0	33,5	25,5
Плантафол	13,3	3,2	31,7	154,5	23,0	17,5
Спидфол	13,0	2,9	28,7	149,5	18,0	13,7
НСР <sub>0,5</sub>	3,1			21,6		

Таблица 3 - Влияние некорневых обработок на содержание растворимых сухих веществ в плодах яблони, %, 2016-2017 гг.

Вариант опыта	сорт Ренет Симиренко	сорт Старкримсон
Контроль	15,7	12,9
Нитроаммофоска	15,4	11,7
Бороплюс	14,7	14,8
Плантафол	16,6	13,4
Спидфол	14,0	15,0
НСР <sub>0,5</sub>	0,64	0,34

Некорневые подкормки способствовали не только увеличению урожайности, массы плода, но и улучшению их химического состава, в частности, повышению содержания сухого вещества.

Сухие вещества являются одним из важных показателей, характеризующих выход готовой продукции и дающих возможность улучшить качество и уменьшить расход сырья при переработке [13].

Основной составляющей частью растворимых сухих веществ яблок являются сахара. Они представлены в основном фруктозой, глюкозой и сахарозой, из них преобладает фруктоза (6-12 %). Сахарозы всегда содержится меньше, чем моносахаров – от 0 до 42 % от общего количества сахаров [14].

Исследования содержания сухих веществ в плодах яблони позволили выявить различия по вариантам опыта. В зависимости от применяемых удобрений в плодах

яблони уровень сухих растворимых веществ варьировал от 11,7 до 16,6 %, при содержании сухих веществ в контрольных вариантах от 12,9 до 15,7 % (таблица 3).

Анализируя полученные результаты видно, что более высокое содержание растворимых сухих веществ у сорта яблони Ренет Симиренко накапливалось при подкормке плантафолом (16,6 %), достоверное увеличение относительно контроля составило 0,9 %. Влияния остальных препаратов на этот показатель у сорта Ренет Симиренко не выявлено. У сорта Старкримсон только некорневая обработка спидфолом оказала достоверное влияние на содержание сухих веществ в плодах.

Так как удельный вес в растворимых сухих веществах приходится на сахара, то можно утверждать, что варианты с высоким содержанием растворимых сухих веществ являются лучшими по содержанию сахаров [15].

**Выводы.** В результате проведения исследований влияния некорневого питания на ростовые процессы, урожайность и качество плодов установлено, что некорневые обработки макро-, микроэлементами усиливают рост надземной части деревьев, способствуют увеличению урожайности, улучшению качества плодов. Этот агроприем рекомендуется для введения в технологию выращивания яблони в условиях Астраханской области. На основании изученных параметров в аридных условиях наиболее эффективно и целесообразно применение комплексного удобрения плантафол.

#### Список использованных источников

1. Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Перспективные сорта винограда и элементы агротехники: рекомендации. – М.: ГУЗ, 2005. – 81 с.
2. Гудковский В.А. Физиологические повреждения листьев и плодов яблони, груши и их минеральный состав // Научные основы эффективного садоводства: Труды ВНИИС им. И.В. Мичурина. - Воронеж: Кварта, 2006. - С. 47-64.
3. Муханин И.В., Григорьева Л.В. Современные системы ведения интенсивных садов яблони/ asprus.ru [Электронный ресурс] (дата обращения 22.03.2018).
4. Трунов Ю.В. Минеральное питание и удобрение яблони: научное издание. - Воронеж: Изд. дом Кварта, 2010. - 400 с.
5. Ненько Н.Н. Влияние регуляторов роста, полученных на основе фурфурола на биологические процессы и химический состав плодов и ягод овощных, плодовых и ягодных культур // Химия и технология фурановых соединений. - Краснодар, 1997. - Т2. - С. 62-70.
6. Влияние некорневых подкормок на функциональное состояние растений яблони / Н.Н. Сергеева и др. - Высочоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод. - Краснодар: 2010. - С. 223-228
7. Попова В.П., Причко Т.Г., Праля И.И. Эффективность некорневых подкормок в яблоневых садах // Садоводство и виноградарство. – 2005. - № 2. - С. 3-5.
8. Иваненко Е.Н., Зайцева В.А. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста на груше в засушливых условиях Астраханской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 3. - С. 22-25.
9. Сады Прикаспия / В.П. Зволинский и др. - Волгоград, 2011. - 400 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. - 351 с.
11. Калмыкова О.В. Особенности влияния регуляторов роста на урожайность и качество плодов яблони в условиях Нижнего Поволжья: дисс. ... - Мичуринск. – Изд-во: наукоград, 2015.
12. Куликов И.М. Повышение эффективности ведения садоводства на основе научно-методического регулирования // Садоводство и виноградарство. - 2012. - № 3. - С. 6-10.
13. Применение средств химизации для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур: материалы 45-ой Международной научной конференции молодых ученых и специалистов (21 апреля 2011 г.). - М., 2011. - С. 161-165.
14. Оптимизация использования сортов семечковых, косточковых и ягодных культур в садах различной технологической направленности. - Краснодар, 2008. - 75 с.
15. Характеристика сортов яблони по химическому составу/ yablok.ru. [Электронный ресурс] (Дата обращения 29.03.2018).

**List of sources used**

1. Ryabushkin Yu.B., Ryazantsev N.V. Perspective varieties of grapes and elements of agricultural technology: recommendations. - Moscow: State Educational Institution, 2005. - 81 p.
2. Gudkovsky V.A. Physiological damage to the leaves and fruits of apple, pear and their mineral composition // Scientific foundations of effective gardening: Proceedings of VNIIS them. I.V. Michurin. - Voronezh: Quarter, 2006. - P. 47-64.
3. Mukhanin IV, Grigorieva L.V. Modern systems of maintaining intensive apple orchards / asprus.ru [Electro-resource resource] (circulation date 22.03.2018).
4. Trunov Yu.V. Mineral nutrition and apple fertilizer: a scientific publication. - Voronezh: Ed. House Quarter, 2010. - 400 with.
5. Nenko N.N. Influence of growth regulators obtained on the basis of furfuron on biological processes and chemical composition of fruits and berries of vegetable, fruit and berry crops // Chemistry and Technology of Furan Compounds. - Krasnodar, 1997. - T2. - P. 62-70.
6. Influence of foliar fertilizing on the functional state of apple plants / N.N. Sergeeva et al. - You are a sowing technology for the production, storage and processing of fruits and berries. - Krasnodar: 2010. - P. 223-228
7. Popova V.P., Prichko T.G., Pralja I.I. Efficiency of foliar fertilizing in apple orchards // Horticulture and viticulture. - 2005. - № 2. - С. 3-5.
8. Ivanenko EN, Zaitseva V.A. Efficiency of application of microfertilizers and growth regulators on pears in arid conditions of the Astrakhan region // Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 3. - P. 22-25.
9. Gardens of the Caspian Sea / V.P. Zvolinsky and others - Volgograd, 2011. - 400 p.
10. Armor B.A. Methodology of field experience. - M., 1985. - 351 p.
11. Kalmykova O.V. Features of the influence of growth regulators on yield and quality of apple fruits in conditions of the Lower Volga region: diss. ... - Michurinsk. - Open-in: science city, 2015.
12. Kulikov I.M. Increase of efficiency of conducting gardening on the basis of scientific and methodical regulation // Gardening and viticulture. - 2012. - No. 3. - P. 6-10.
13. Application of chemicalization means to improve the yield and quality of crops: materials of the 45th International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists (April 21, 2011). - M., 2011. - P. 161-165.
14. Optimization of the use of varieties of pome fruits, stone and berry crops in gardens of different techno-logical orientation. - Krasnodar, 2008. -75 with.
15. Characteristics of apple varieties in chemical composition / yablok.ru. [Electronic resource] (Date of circulation 29.03.2018).

УДК 635.649

**УРОЖАЙНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ТЫКВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАНТОВ ЛИСТОВОЙ ОБРАБОТКИ И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО СПОСОБА ПОЛИВА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

БОНДАРЕНКО А.Н.,

кандидат географических наук, зав. лабораторией агротехнологий овощных культур  
ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» Астраханская область, Черноярский район.

КОСТЫРЕНКО О.В.,

младший научный сотрудник лаборатории агротехнологий овощных культур ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» Астраханская область, Черноярский район.

КОРОТЕНКОВ С.В.,

младший научный сотрудник лаборатории агротехнологий овощных культур ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» Астраханская область, Черноярский район.

ПЕТРОВ Е.Н.,

младший научный сотрудник лаборатории агротехнологий овощных культур ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» Астраханская область, Черноярский район.

**Реферат.** Основной целью проводимых исследований явилась разработка научно обоснованных параметров возделывания сортов тыквы на основе оптимизации уровня минерального питания и применения стимуляторов роста. Опыт по возделыванию различных сортов тыквы закладывался в условиях светло-каштановых солонцеватых почв Астраханской области в течение 2016–2017 гг. при капельном способе полива. Для выполнения поставленных задач проводились полевые учеты, наблюдения и измерения с использованием различных методик, таких как: методика полевого опыта Б. А. Доспехова, методика опытного дела в растениеводстве Г. Ф. Никитенко, методика в овощеводстве и бахчеводстве В. Ф. Белика. Впервые в трехфакторном полевом опыте при возделывании

сортов тыквы были отработаны агротехнологические приемы и способы возделывания тыквы по ресурсосберегающей технологии в условиях капельного орошения. Проведенные исследования подтвердили эффективность совместного применения стимуляторов роста и различных уровней минерального питания на формирование товарной продукции различных сортов тыквы. Результаты, полученные при изучении по возделыванию тыквы на фоне внесения различных норм минеральных удобрений в комплексе с внекорневыми (листовыми) обработками, выявили высокие показатели урожайности, на вариантах  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол и  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим у сортов Желтая из Парижа и Амазонка. Биологическая урожайность существенно различалась по вариантам изучения от 14,7 до 79,2 т/га, товарная урожайность от 12,0 до 74,7 т/га. Абсолютно 100 % товарность наблюдалась у двух сортов тыквы Дынная и Амазонка, т.е. показатели биологической урожайности и товарной урожайности совпадают по всем вариантам изучения.

**Ключевые слова:** стимулятор роста, минеральные удобрения, сорт, тыква, урожайность, экономическая эффективность.

### THE YIELD OF DIFFERENT VARIETIES OF PUMPKINS, DEPENDING ON THE OPTIONS SHEET PROCESSING AND THE LEVEL OF MINERAL NUTRITION IN THE CONDITIONS OF DRIP IRRIGATION IN ASTRAKHAN REGION

BONDARENKO A.N.,

Candidate of Geographical Sciences, Head. laboratory of agrotechnologies of vegetable crops  
FGBNU "Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture" Astrakhan Region, Chernoyarsky District.

KOSTYRENKO O.V.,

junior researcher of the laboratory of agrotechnologies of vegetable cultures of the FGBNU "Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture" Astrakhan Region, Chernoyarsky District.

KOROTENKOV S.V.,

junior researcher of the laboratory of agrotechnologies of vegetable cultures of the FGBNU "Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture" Astrakhan Region, Chernoyarsky District.

PETROV E.N.,

junior researcher of the laboratory of agrotechnologies of vegetable cultures of the FGBNU "Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture" Astrakhan Region, Chernoyarsky District.

**Essay.** The main purpose of the research was the development of scientifically based parameters of cultivation of pumpkin varieties based on the optimization of the level of mineral nutrition and the use of growth promoters. Experience in cultivation of different varieties of pumpkins were laid in conditions of light-chestnut solonetz soils of the Astrakhan region for 2016-2017 under drip method of irrigation. To perform the tasks carried out field surveys, observations and measurements using various techniques, such as: method of field experience B. A. Dospekhov, method of experimental work in crop production G. F. Nikitenko, methods in vegetable and melon Growing V. F. Belik. For the first time in the three-factor field experience in the cultivation of varieties of pumpkin agricultural techniques and methods of cultivation of pumpkin on resource-saving technology in drip irrigation were worked out. The studies have confirmed the effectiveness of the combined use of growth promoters and different levels of mineral nutrition for the formation of marketable products of different varieties of pumpkin. The results obtained in the study on cultivation of pumpkins on the background of the introduction of different norms of mineral fertilizers in combination with foliar (leaf) treatments, revealed a high yield indices on the options  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Megavol and  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + VITASEM varieties of Yellow from Paris and Amazon. The biological yield significantly differed in the variants of study from 14.7 to 79.2 t / ha, commercial yield from 12.0 to 74.7 t / ha. Absolutely 100 % marketability was observed in two varieties of pumpkin Melon and Amazon, i.e. indicators of biological yield and commercial yield coincide in all variants of the study.

**Key words:** growth promoter, mineral fertilizers, variety, pumpkin, yield, economic efficiency.

**Введение.** Вопросы адаптации технологии производства тыквы при возделывании с использованием капельного орошения, внекорневых обработок стимуляторов роста на фоне внесения минеральных удобрений в Астраханской области исследований остаются открытыми. Накоплению научного и производственного опыта возделывания данной культуры с применением минеральных удобрений посвящены исследования последних лет многих ученых [1-5].

В работе Петриченко В.Н. и Колобова А.С. 2010-2012 гг. проводилось изучение столовой тыквы сорт Волжская серая 92 на Быковской бахчевой опытной станции (Волгоградская область) [6]. Где на фоне внесения минеральных удобрений изучалось воздействие внекорневых обработок препаратами: Эпин, Силк, Крезацин, Мивал, Энергия-М,

Дарина, Лигногумат в фазу 4-5 листьев и фазу бутонизации - цветения растворами согласно схеме опыта. Результатами проведенных исследований доказано эффективное влияние регуляторов роста растений на качество плодов столовой тыквы при этом эффективно проходило снижение нитратов в полученной продукции.

**Целью** проводимых исследований являлось – разработка научно-обоснованных параметров возделывания сортов и гибридов тыквенных культур на основе оптимизации уровня минерального питания и применения ростостимулирующих препаратов.

**В задачи** исследований входило:

Выявление наиболее перспективных для условий севера Астраханской области сортов тыквы, обладающих высокими адаптационными возможностями и

значительным уровнем потенциальной урожайности в сочетании с различным внесением доз минеральных удобрений и внекорневых обработок стимуляторами роста.

Проведение экономического анализа с использованием основного внесения минеральных удобрений и внекорневых обработок под изучаемые сорта тыквы в условиях капельного орошения согласно технологической карте.

*Схема закладки и содержание опыта.* Трехфакторные полевые опыты на тыквах были заложены методом расщепленных делянок. Повторность опыта – трехкратная [7].

Общая площадь под сортами **тыквы** – 271,6 м<sup>2</sup>. Площадь делянки под сорт – 50,4 м<sup>2</sup>; площадь делянки под 1 внекорневую обработку – 16,8 м<sup>2</sup>. Густота посадки тыквы при одностороннем размещении растений относительно поливного шланга – 10 тыс./га. Схема посадки – 2,80x1,0 м. Способ посева – вручную (семена); способ полива – система капельного орошения.

**Материал и методика исследования.** Для выполнения поставленных задач планировалось провести следующие полевые учеты, наблюдения и измерения с использованием методики полевого опыта Доспехова Б. А. (1985 г.) [7] и опытного дела в растениеводстве Никитенко Г.Ф. (1982 г.) [8], а также овощеводстве и бахчеводстве Белика В.Ф. [9].

**Сорта тыквы агрофирмы «Седек»:** Амазонка; Дынная; Желтая из Парижа.

**Варианты опыта:** контроль; N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub>; N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>; N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub> + Витазим; N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub>+ Мегафол; N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+ Витазим; N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+ Мегафол.

**Мегафол** - жидкий антистрессовый активатор роста природного происхождения нового поколения, один из лучших в мире. Основные компоненты Мегафола получены путем энзимного гидролиза из высокопротеиновых растительных субстратов. Его применение повышает урожайность и качество продукции, и стабилизирует эти показатели в неблагоприятных условиях.

**Витазим** – абсолютно натуральный сильнодействующий концентрированный биостимулятор и регулятор роста. Способы внесения: капельное орошение, внекорневая подкормка, обработка почвы, обработка семян и рассады.

**Варианты внекорневых обработок** по сорта тыквы проводились в фазу шатрик, цветение, плодообразование согласно рекомендуемым нормам от товаропроизводителя. Мегафол норма расхода -0,5 л/га, Витазим - 1 л/га.

**Результаты исследования.** По результатам данных исследований различных сортов тыквы агрофирмы «Седек» наиболее продуктивным оказался образец Желтая из Парижа.

По итогам 2016-2017 гг. сорт тыквы Амазонка лидировал по всем показателям урожайности (рисунок 1). Нетоварные плоды за 4 сбора практически отсутствовали. Стопроцентная товарность наблюдалась у сорта Амазонка и Дынная на всех вариантах изучения.

Урожайность на контрольном варианте у сорта Дынная была равной 16,9 т/га при среднем весе плода - 4,224 г., что оказалось менее продуктивным по сравнению с другими образцами, представленными в изучении (рисунок 2). Урожайность у сорта Амазонка на контрольном варианте была равной 12,0 т/га при среднем весе плода - 1,200 г .

При совместном внесении минеральных удобрений и листовых обработок стимуляторами роста Витазим и Мегафол урожайность изменялась при пониженной норме N<sub>55</sub>P<sub>53</sub>K<sub>38</sub> от 54,4 до 61,0 т/га (от +42,4 до +49,0 т/га к контрольному варианту) при весе плода от 1,219 до 1,359 г и при повышенной норме минеральных удобрений N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub> от 71,2 до 74,7 т/га (от +59,2 до +62,7 т/га к контрольному варианту) при среднем весе плода от 1,120 до 1,525 г .

Сорт тыквы Желтая из Парижа, которая находилась в изучении оказалась наиболее продуктивной и в этом году из всех вышеперечисленных образцов (рисунок 3). Самая высокая урожайность была на варианте N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+ Витазим и составила 79,2 т/га (+64,5 т/га к контролю). Товарность при такой урожайности составила 88,8 %, средний вес плода - 4,398 г.

Анализируя показатели товарной урожайности различных сортов тыквы представленных в изучении необходимо отметить, что абсолютно 100 % товарность наблюдалась на двух сортообразцах таких как Дынная и Амазонка, т.е. показатели биологической урожайности и товарной урожайности совпадают по всем вариантам изучения.

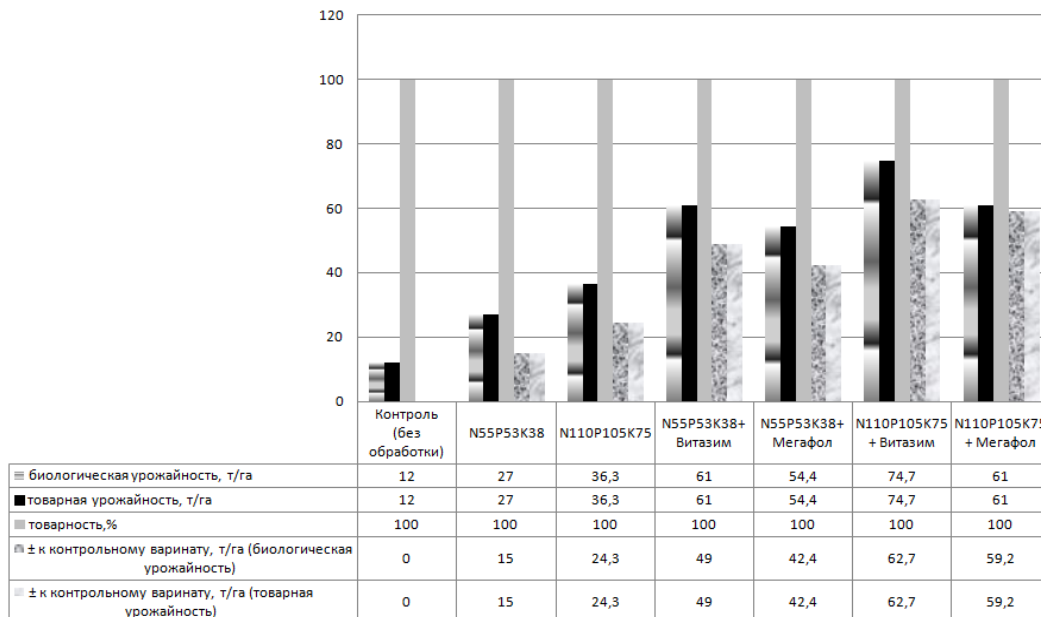


Рисунок 1- Показатели продуктивности сорта Амазонка

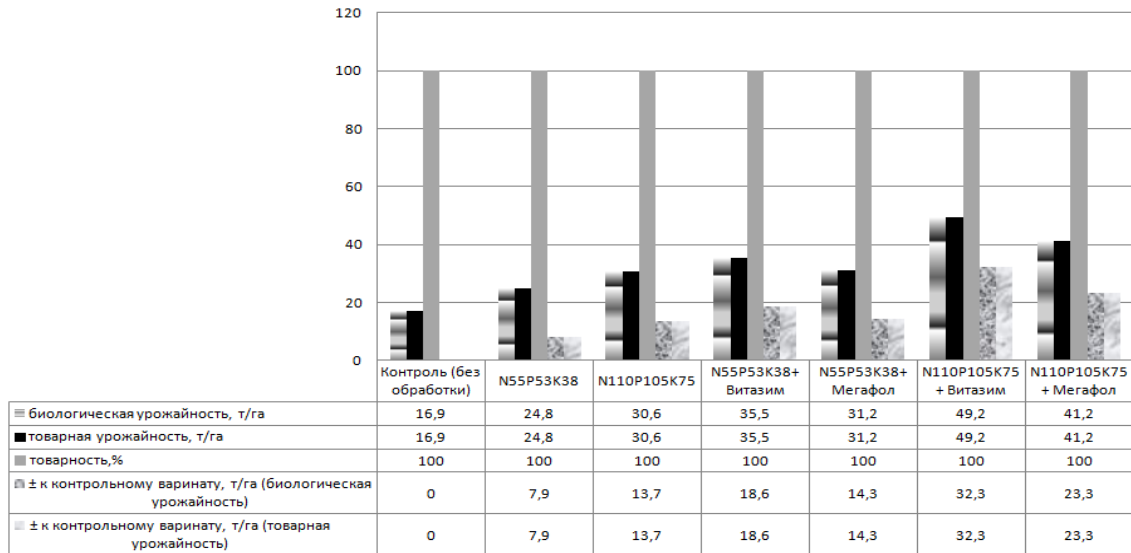


Рисунок 2 - Показатели продуктивности сорта Дынная

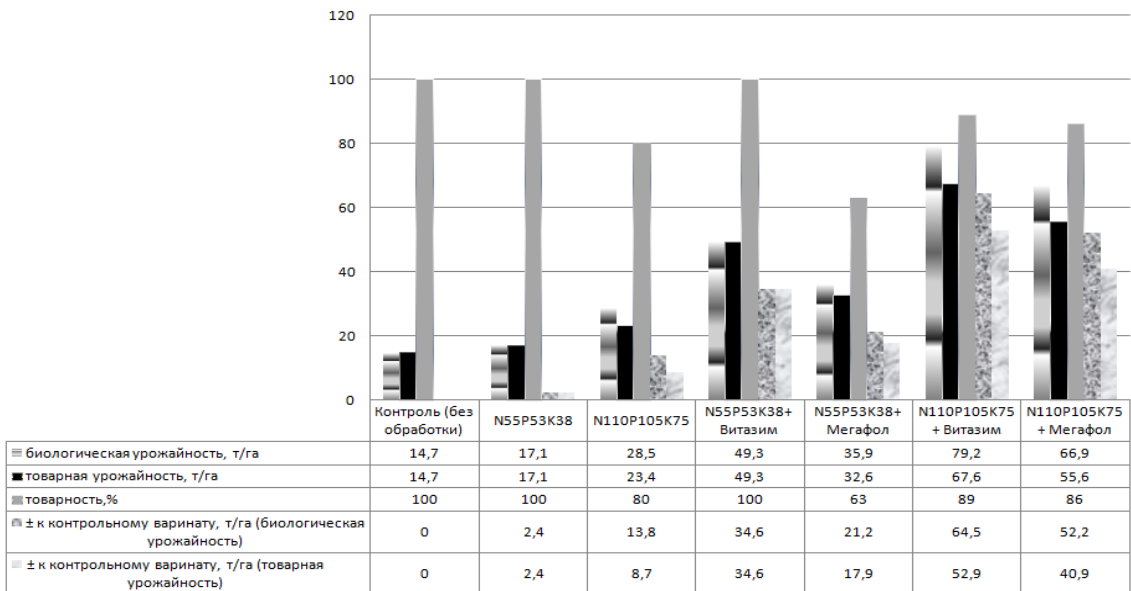


Рисунок 3 - Показатели продуктивности сорта Желтая из Парижа

Показатели товарной урожайности по сорту Желтая из Парижа показали следующие результаты. Процент товарности с низким показателем 63 % был получен на варианте с уровнем минерального питания N55P53K38 при совместной обработке стимулятором роста Мегафол. При этом прибавка относительно контроля по товарной урожайности составила +17,9 т/га.

Остальные варианты находящиеся в изучении по данному сорту превысили 80 % товарность. Максимально продуктивными вариантами с товарной урожайностью оказался N110P105K75+ Мегафол с урожайностью 55,6 т/га и прибавкой к контролю + 40,9 т/га, а также N110P105K75+ Витазим 67,6 т/га и прибавкой относительно контроля +52,9 т/га.

Результаты, полученные при изучении возделывания сортов тыквы на фоне внесения различных норм минеральных удобрений, показали, что урожайность сортов тыквы Амазонка, Дынная, Желтая из Парижа в изучении на контрольном варианте была самая низкая и составила от 12,0 т/га до 16,9 т/га. Чистый доход на 1 т имел отрицательный показатель от - 5553,7 руб. до -

15988,2 руб. Чистый доход на 1 га от - 93858 руб. до - 191858 руб. Рентабельность производства от - 44,4 % до -21,7 % экономическая эффективность от -0,6 до 0,8 руб./ на руб. вложенных затрат.

Высокоурожайными вариантами в изучении по возделыванию тыквы при капельном способе полива оказались варианты N110P105K75+ Витазим и N110P105K75+ Мегафол у сортов Желтая из Парижа и Амазонка.

При варианте N110P105K75+Витазим у данных сортов был самый высокоэффективный результат. Урожайность в среднем составила 77,0 т/га при общих затратах на производство 454645 руб./га. Себестоимость 1 т от 5744,3 руб. до 6090,3 руб., чистый доход на 1 га от 1039055 до 1129055 руб., рентабельность производства от 228,4 до 248,2 %.

Экономическая эффективность - от 3,3 до 3,5 руб./ на руб. Чистый доход на 1 га на варианте N110P105K75+ Мегафол варьировал от 884110 до 970110 руб., рентабельность от 194,8 до 213,7% при общих затратах 453890 руб./га.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 1 - Экономическая эффективность возделывания тыквы при различных вариантах обработки, 2016-2017гг., ФГБНУ «ПНИИАЗ»

Сорт, гибрид	Вариант удобрения	Урожайность, т/га	Общие затраты на 1 га, руб.	Себестоимость 1 т, руб.	Чистый доход на 1 т, руб.	Чистый доход на 1 га, руб.	Рентабельность, %	Экономическая эффективность, руб. на руб. вложенных затрат
Желтая из Парижа	Контроль (без обработки)	14,7	431858,0	29378,1	-9378,1	-137858,0	-31,9	0,7
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub>	17,1	442839,0	25897,0	-5897,0	-100839,0	-22,8	0,8
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub>	28,5	453820,0	15923,5	4076,5	116180,0	25,6	1,3
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Витазим	49,3	443964,0	9005,4	10994,7	542036,0	122,1	2,2
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Мегафол	35,9	442908,0	12337,3	7662,7	275092,0	62,1	1,6
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Витазим	79,2	454945,0	5744,3	14255,7	1129055,0	248,2	3,5
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Мегафол	66,9	453890,0	6784,6	13215,4	884110,0	194,8	3,0
Дынная	Контроль (без обработки)	16,9	431858,0	25553,7	-5553,7	-93858,0	-21,7	0,8
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub>	24,8	442839,0	17856,4	2143,6	53161,0	12,0	1,1
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub>	30,6	453820,0	14830,7	5169,3	158180,0	34,9	1,4
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Витазим	35,5	443964,0	12506,0	7494,0	266036,0	59,9	1,6
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Мегафол	31,2	442908,0	14195,8	5804,2	181092,0	40,9	1,4
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Витазим	41,2	454945,0	11042,4	8957,7	369055,0	81,1	1,8
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Мегафол	49,2	453890,0	9225,4	10774,6	530110,0	116,8	2,2
Амазонка	Контроль (без обработки)	12,0	431858,0	35988,2	-15988,2	-191858,0	-44,4	0,6
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub>	27,0	442839,0	16401,4	3598,7	97161,0	21,9	1,2
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub>	36,3	453820,0	12501,9	7498,1	272180,0	60,0	1,6
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Витазим	61,0	443964,0	7278,1	12721,9	776036,0	174,8	2,8
	N <sub>55</sub> P <sub>53</sub> K <sub>38</sub> + Мегафол	54,4	442908,0	8141,7	11858,3	645092,0	145,7	2,5
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Витазим	74,7	454945,0	6090,3	13909,7	1039055,0	228,4	3,3
	N <sub>110</sub> P <sub>105</sub> K <sub>75</sub> + Мегафол	71,2	453890,0	6374,9	13625,1	970110,0	213,7	3,1

Примечание: стоимость 1 кг тыквы – 20 руб.

Сорт тыквы Дынная был низкоурожайным в изучении по всем вариантам обработки. Урожайность изменялась от 16,9 т/га на контрольном варианте (без обработки) до 49,2 т/га на варианте N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+ Мегафол. При таких показателях урожайности чистый доход на 1 га изменялся от -93858,0 до 530110,0 руб., рентабельность производства от -21,7 до 116,8 %, экономическая эффективность от 0,8 до 2,2 руб./на руб. (таблица 1).

**Выводы.** Высокоурожайными вариантами в изучении по возделыванию тыквы при капельном способе полива оказались варианты N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+ Витазим и N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+ Мегафол у сортов Желтая из Парижа и Амазонка.

При этом вариант N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+Витазим у данных сортов был самым экономически высокоэффективным. Урожайность в среднем составила 77,0 т/га при общих затратах на производство 454645 руб./га, себестоимость 1 т составила от 5744,3 руб. до 6090,3 руб., чистый доход на 1 га от 1039055 до 1129055 руб., рентабельность производства от 228,4 до 248,2 %, экономическая эффективность – от 3,3 до 3,5 руб./на руб.

На варианте N<sub>110</sub>P<sub>105</sub>K<sub>75</sub>+ Мегафол чистый доход на 1 га варьировал от 884110 до 970110 руб., рентабельность от 194,8 до 213,7 % при общих затратах 453890 руб./га.

#### Список использованных источников

1. Боженев С.Н. Технологические приемы возделывания крупноплодной тыквы в условиях Оренбургского Предуралья: автореф. дисс. ... на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2002. – 24 с.
2. Гончаров А.В. Видовые и сортовые особенности формирования урожая тыквы, кабачка и патиссона в условиях Московской области: автореф. дисс. ... на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. - М., 2005. - 24 с.
3. Грязева В.И. Влияние регуляторов роста на продуктивность тыквы столовой сорта зимняя сладкая // Нива Поволжья. – 2016. - № 3 (40). - С.13-18.
4. Мамонов Е.В., Старых Г.А., Гончаров А.В. Применение регуляторов роста растений на культурах семейства тыквенные (cucurbitaceae) // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 2. – С. 94-99.
5. Тараканов И.Г., Гончаров А.В. Регуляция роста и развития растений кабачка, патиссона и тыквы с использованием препарата мицефит // В кн.: Программирование урожая и биологизация земледелия: материалы Международной научной конференции, посвященная памяти проф. М.К. Каюмова. - Брянск, 2007. - Вып. 3. - Ч. 2. - С. 286–294
6. Петриченко В.Н., Колобов А.С. Влияние регуляторов роста на качество плодов столовой тыквы в южных регионах России // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. - № 2(26). С. 14-16.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. - 1985. – 315 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. - 1985. – 315 с.
9. Белик В.Ф. Методика в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Колос, 1982. – С. 32-35.

#### List of sources used

1. Bozhenov S.N. Technological methods of cultivation of large-fruited pumpkin in the conditions of the Orenburg Urals: author's abstract. diss. ... on the socisk. uch. Art. Cand. s.-. sciences. - Orenburg, 2002. - 24 p.
  2. Goncharov A.V. Species and varietal features of the formation of the harvest of pumpkin, squash and patisson in the conditions of the Moscow region: the author's abstract. diss. ... on the socisk. uch. Art. Cand. s.-. sciences. - M., 2005. - 24 p.
  3. Gryazeva V.I. Influence of growth regulators on the productivity of the pumpkin of the dining room of the winter sweet variety // Niva of the Volga Region. - 2016. - No. 3 (40). - P.13-18.
  4. Mamonov E.V., Starikh G.A., Goncharov A.V. Application of plant growth regulators on the cultures of the pumpkin family (cucurbitaceae) // Izvestia TSHA. - 2012. - Issue. 2. - P. 94-99.
  5. Tarakanov I.G., Goncharov A.V. Regulation of the growth and development of zucchini, patissoni and pumpkin plants using the mycephitis preparation. In: Programming of Crops and the Biology of Farming: Proceedings of the International Scientific Conference, dedicated to the memory of prof. M.K. Kayumova. - Bryansk, 2007. - Issue. 3. - Part 2. - P. 286-294.
  6. Petrichenko V.N., Kolobov A.S. Influence of Growth Regulators on the Quality of Pumpkin Fruit in the Southern Regions of Russia // Izvestia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo komplex. - 2012. - No. 2 (26). Pp. 14-16.
  7. Armor B.A. Methodology of field experience. - Moscow: Agropromizdat. - 1985. - 315 p.
  8. Experienced business in field farming / G.F. Nikitenko and others. - M.: Selkhozizdat, 1982. - 190 p.
  9. Belik V.F. Technique in vegetable growing and melon growing. - Moscow: Kolos, 1982. - P. 32-35.
-

УДК 619:616-092-08

### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ У КОРОВ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЯХ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ

МАРКОВА Д.С.,

аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», тел. 89376390329; markovads@mail.ru.

БАЙЗУЛЬДИНОВ С.З.,

директор АО «ПЗ «Трудовой», тел. 89272230226; trudowoi@marx.san.ru.

КАЛЮЖНЫЙ И.И.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», тел. 89172044445; kalugnivan@mail.ru.

АЛЕХИН Ю.Н.,

доктор ветеринарных наук, старший сотрудник ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук»; тел. 8 (4732)539307; vniVIPat@mail.ru.

**Реферат.** В данной статье рассматриваются проблемы продуктивного здоровья голштинского молочного скота, завезенного из-за рубежа в новые природно-климатические условия Российской Федерации, а так же учитываются нарушения метаболического профиля у животных. Зачастую характер нарушения обмена веществ у трансферных животных носит субклинический характер и выявить данную патологию возможно лишь при мониторинге биохимических и гематологических параметров крови. Зарегистрирован лейкоцитоз у коров на момент отела, повышение концентрации базофилов и эозинофилов, которое напрямую связано с процессами адаптации импортного скота к условиям наших хозяйств. Обнаружена лимфопения, которая свидетельствует о наличии иммунодефицита у завезенного скота, а повышение концентрации моноцитов указывает на нарушение гомеостаза. Определен характер дисбаланса параметров биохимических элементов крови у голштинизированного скота при адаптационном стрессе, связанном с акклиматизацией в условиях северной зоны Нижнего Поволжья. Прослежены тенденции в динамике адаптационно значимых биохимических показателей крови у нетелей, в критический период. Изучена динамика показателей кислотно-основного состояния у нетелей голштинизированного скота в переходный период от глубокой стельности к лактации в условиях животноводства Саратовской области. После отела и в течение первого месяца лактации, у коров установлена идентификация крови – рН  $7,243 \pm 0,01$ , коррелирующая со значительной потерей массы тела.

**Ключевые слова:** метаболизм высокопродуктивных коров, гематологические параметры крови, биохимический анализ крови, голштинский скот.

### HAEMOTOLOGICAL PARAMETERS OF COWS IN METHABOLIC DISTURBANCES DURING ADAPTATION

MARKOVA D.S.,

post-graduate student of the Department of Animal Diseases and the All-Union Medical Academy of FGBOU VO Saratov State Agrarian University. N.I. Vavilov ", tel. 89376390329; markovads@mail.ru.

BAYZULDINOV S.Z.,

Director of JSC "PZ" Trudovoi ", tel. 89272230226; trudowoi@marx.san.ru.

KALUZHNYI I.I.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and the World Council of Agricultural Sciences. Saratov State Agrarian University. N.I. Vavilov, tel. 89172044445; kalugnivan@mail.ru.

ALEKHIN Yu.N.,

Doctor of Veterinary Sciences, Senior Officer of the All-Russian Scientific Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences; Tel. 8 (4732) 539307; vniVIPat@mail.ru.

**Essay.** This article deals with the problems of productive health of Holstein dairy cattle brought from abroad to the new natural and climatic conditions of the Russian Federation, as well as taking into account metabolic disorders in animals. Often, the nature of metabolic disorders in transfer animals is subclinical and to identify this pathology. Registration of leukocytosis in cows at the time of calving, an increase in the concentration of basophils and eosinophils, which is directly related to the importation of imported livestock to the conditions of our farms. Lymphopenia is detected, which will indicate the presence of immunodeficiency in imported cattle, and an increase in the concentration of monocytes on disturbance of homeostasis. The character of imbalance in parameters of biochemical elements of blood in cows of Holstein breed is determined under adaptation stress, connected with acclimatization in the conditions of the areal Volga region. The trends in the dynamics of adaptively significant biochemical blood indices in heifers during a critical period are traced. The dynamics of acid-base state indices in heifers of Holstein cattle during the transition period from deep pregnancy to lactation in the conditions of cattle breeding in the Saratov

region was studied. After calving and during the first month of lactation, the cows were identified with blood - pH  $7,243 \pm 0,01$ , correlating with a significant loss of body weight.

**Keywords:** metabolism of high yielding cows, hematological blood parameters, blood chemistry, Holstein cattle.

**Введение.** Молочное скотоводство в нашей стране остается одной из важнейших отраслей сельского хозяйства. Увеличение производства молока и улучшение его качества является одной из приоритетных проблем АПК страны и хозяйств Нижнего Поволжья [1, 2, 3]. С целью решения данной проблемы в практику вошел импорт высокопродуктивного молочного скота голштинской породы из стран зарубежья. Однако, как показывает практика, данный скот особенно подвержен различным нарушениям обменных процессов в организме, вследствие чего проявляется ряд заболеваний, к которому животные местной селекции относительно устойчивы [4, 5].

Среди наиболее частых заболеваний можно назвать молочную лихорадку (родильный парез), кетоз, заворот сычуга (смещение сычуга), ацидоз, мастит, эндометрит и ламинит [6, 7, 8]. Первые четыре заболевания создают наибольшие проблемы в высокопродуктивных стадах и обусловлены изменениями обмена веществ у коров в переходный период и несоблюдением норм кормления животных в это время. Чтобы выявить причины этих болезней, не нужно изучать каждую из них в отдельности – достаточно разобраться с особенностями обмена веществ у коров в переходный период [8, 9, 10]. Этот период включает месяц до отела и первый месяц лактации, однако наиболее важными считают 3 недели перед отелом и 3 недели спустя. [2, 4, 11]

Цель работы – установить лабораторными методами особенности проявления метаболических процессов у высокопродуктивных коров, голштинской породы, зарубежной селекции.

**Материал и методика исследования.** Работа выполнена в 2014-2016 гг. Полевые наблюдения и исследования проводились в ЗАО Племзавод «Трудовой» Марковского района Саратовской области.

Исследованиям были подвергнуты нетели 7 и 9 месяца стельности и коровы на следующие сутки и через месяц после отела. Кровь для исследований получали из яремной и хвостовой вен в вакуумные пробирки и симплеры. Биохимические исследования проводили на анализаторах Osmetech OPTL CCA и Statfax 1940 с использованием тест-реактивов фирм «ИФА - Вектор-бест» и ООО «Ольвекс Диагностикум». Исследование кислотно-основного состояния проводили на газоанализаторе AVL800 FLEX. Исследования морфологического состава крови осуществляли на гематологическом анализаторе PCE 90 Vet.

Цифровой материал подвергали статистической обработке на ПК с использованием прикладных программ пакета Microsoft Office.

**Результаты исследования.** Главным индикатором, раскрывающим картину обмена веществ в организме животных, считается кровь.

Как одна из наиглавнейших систем организма она играет огромную роль в его жизнедеятельности. Посредством обширно развитой сети кровеносных сосудов и капилляров кровь приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, таким образом, обеспечивая процессы их питания и дыхания. Вследствие этого любое воздействие на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови. Для углубления контроля за полноценностью кормления животных и своевременного предотвращения метаболических нарушений необходим мониторинг гематологических и биохимических показателей крови. При этом особую важность имеет выбор показателей крови, которые в большей степени отображают все стороны метаболических процессов (белкового, углеводного, жирового, минерального обмена веществ и обмена провитамина А) и состояния здоровья животного.

Учитывая актуальность, нами были проведены комплексные исследования на базе хозяйства ЗАО «ПЗ «Трудовой» Марковского района Саратовской области. Для гематологических исследований нами были сформированы группы по 20 голов в каждой: нетели 7 и 9 месяцев гестации и коров в 1 и 30 сутки после отела. Комплектование групп подопытных животных вели по принципу аналогов, с учетом возраста, физиологического состояния и примерно одной массы тела.

Нами были проведены исследования показателей общего анализа крови, а так же биохимический анализ (таблица 1).

Как показали наши исследования, концентрация эритроцитов в крови нетелей и коров, а так же содержание гемоглобина находилось в физиологических пределах.

Нами было отмечено, что количество лейкоцитов находилось в прямой зависимости с физиологическим состоянием животных, связанным с воспроизводительной функцией коров. Так, у нетелей регистрируется увеличение количества лейкоцитов по мере приближения к отелу ( $11,2 \pm 0,56 \cdot 10^9 / л$ ). Так же после отела их количество увеличивалось до  $16,1 \pm 0,41 \cdot 10^9 / л$ , но стабилизировалось в течение месяца после отела до  $9,4 \pm 0,43 \cdot 10^9 / л$ .

Таблица 1 - Показатели общего анализа крови у нетелей и коров

Наименование показателя	Нетели, месяцы стельности		Коровы, дни после отела	
	7	9	1	30
Эритроциты, $10^{12} / л$	$7,3 \pm 0,73$	$7,4 \pm 0,64$	$6,9 \pm 0,52$	$7,0 \pm 0,56$
Гемоглобин, г/л	$114,7 \pm 4,57$	$117,3 \pm 3,25$	$107,3 \pm 4,12$	$115,6 \pm 4,56$
Лейкоциты, $10^9 / л$	$6,9 \pm 0,32$	$11,2 \pm 0,56$	$16,1 \pm 0,41$	$9,4 \pm 0,43$
Базофилы, %	$1,5 \pm 0,15$	$1,1 \pm 0,08$	$2,4 \pm 0,31$	$2,2 \pm 0,12$
Эозинофилы, %	$10,7 \pm 0,34$	$12,3 \pm 0,47$	$10,6 \pm 0,54$	$12,1 \pm 0,61$
Юные, %	-	-	-	-
Палочкоядерные, %	$3,1 \pm 0,12$	$2,3 \pm 0,08$	$3,7 \pm 0,24$	$3,8 \pm 0,13$
Сегментоядерные, %	$22,6 \pm 1,98$	$25,1 \pm 2,31$	$25,1 \pm 2,86$	$24,8 \pm 2,79$
Лимфоциты, %	$60,1 \pm 3,86$	$56,7 \pm 4,03$	$49,9 \pm 3,97$	$53,6 \pm 4,68$
Моноциты, %	$1,0 \pm 0,31$	$2,5 \pm 0,26$	$7,3 \pm 0,37$	$3,5 \pm 0,28$

Таблица 2 – Биохимические показатели крови у нетелей и коров

Наименование показателя	Нетели, месяцев стельности		Коровы, дни после отела	
	7	9	1	30
Общий белок, г/л	79,57±2,35	86,85±2,47	93,56±2,36	84,02±2,31
Глюкоза, ммоль/л	3,05±0,18	2,74±0,18	1,98±0,18	2,56±0,18
ПВК, ммоль/л	0,34±0,03	0,36±0,06	0,46±0,04	0,57±0,03
МК, ммоль/л	1,90±0,11	2,08±0,14	2,13±0,25	2,34±0,19
Общие липиды, г/л	2,67±0,13	2,74±0,15	5,01±0,36	5,86±0,42
ГГТП, ед/л	29,48±2,76	40,32±2,79	51,63±3,65	53,11±3,01
ЩФ, ед/л	102,78±7,87	121,08±8,01	129,73±12,64	116,59±9,11
КФК, ед/л	158,98±15,85	224,62±16,07	241,80±18,26	204,49±14,35
ЛДГ, ед/л	1497,65±24,95	2985,31±39,63	1800,63±57,94	1597,49±67,92
Холестерол, ммоль/л	2,89±0,16	3,01±0,18	3,97±0,28	3,53±0,27
Кальций, ммоль/л	2,91±0,17	2,15±0,19	1,62±0,18	1,48±0,19
Фосфор, ммоль/л	1,69±0,13	1,23±0,12	1,22±0,08	1,14±0,11
Каротин, мг/%	0,78±0,07	0,63±0,04	0,41±0,02	0,27±0,02
Бил, мкмоль/л	13,67±2,34	14,11±2,38	16,89±2,51	18,03±2,37
АЛТ, ед/л	20,64±2,95	25,73±2,88	24,97±2,74	32,81±2,79
АСТ, ед/л	40,38±3,01	56,93±3,37	62,94±3,53	67,38±3,76
pH	7,400±0,01	7,390±0,01	7,271±0,01	7,243±0,01
pCO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	39±2,09	37±2,11	35±1,92	34±2,34
pO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	78±2,95	76±3,26	43±2,16	52±2,56
AB, ммоль/л	31±2,86	29±1,76	32,7±2,21	23,1±2,42
SB, ммоль/л	25±1,54	22±1,13	17±0,82	10±0,65
BE, ммоль/л	3,2±0,10	2,8±0,24	-4,7±0,06	-12±0,09

Огромное значение для диагностики заболеваний имеет подсчет лейкоцитарной формулы, которая может изменяться под воздействием различных факторов: вид животного, порода, пол, возраст, конституция, течение патологических процессов. В результате дегрануляции базофилов обуславливают предотвращение свертывания крови и лимфы в очаге воспаления, тем самым влияя на киническую картину некоторых заболеваний. В ходе наших исследований было установлено двукратное увеличение количества базофилов у животных после отела и в процессе раздоя, показатели варьировали от 2,4±0,31 до 2,2±0,12 % соответственно.

Во всех исследуемых пробах крови, полученных от нетелей и коров, нами, как показано в таблице 2, было обнаружено повышение концентрации эозинофилов. Это повышение не имело закономерности, зависящей от состояния воспроизводительной функции животных. Полагаем, что эозинофилия в данном случае связана с влиянием стресс-факторов, опосредованных переменной климата, технологии содержания и смены рациона.

Нами было установлено, что концентрация палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов была относительно стабильной и не зависела от физиологического состояния животных.

Нашими исследованиями было установлено максимальное снижение количества лимфоцитов у нетелей на 7 месяце стельности (60,1±3,86 %), а к отелу и после него количество этих элементов было минимальным и незначительно повышалось к моменту максимальной молочной продуктивности коров (49,9±3,97 и 53,6±4,68 % соответственно). Лимфопения свидетельствует о иммунодефицитных состояниях организма животных и о течении патологического процесса.

Отмечено, что в крови нетелей небольшое повышение моноцитов наблюдалось на 9 месяце стельности и составляло 2,5±0,26 %, однако сразу после отела эти показатели увеличились в 3 раза – 7,3 ±0,37, что связано с нарушением гомеостаза. Однако через месяц после отела данный показатель был значительно сни-

жен (3,5±0,28 %) и приближался к нормальному показателю.

Результаты исследования отобранных проб крови показали, что показатели белка у исследованных животных варьируют в зависимости от физиологического состояния. Относительно высокое содержание белка в крови, по нашему мнению, связано с более интенсивным обменом веществ и избыточному потреблению белка с кормами. Так, было отмечено, что у коров на 1 сутки после отела количество общего белка в крови превышает физиологическую норму содержания и составляет 93,56±2,36 г/л, а у коров на 30 сутки после отела данный показатель не значительно выше уровня нормы и составляет 84,02±2,31 г/л. Повышенное содержание общего белка в крови характеризует глубокие нарушения метаболизма у животных, что в конечном счете, может привести к серьезным нарушениям функции печени.

У коров углеводный обмен играет огромную роль в предопределении степени интенсивности других обменных процессов. Основным показателем углеводного обмена служит концентрация глюкозы. Анализ динамики уровня глюкозы свидетельствует о значительном его изменении после отела – его показатель падает до значения 1,98±0,18 ммоль/л.

Выявлено, что функцию регуляции количественного значения сахара в крови обладают клетки печени, которые поддерживают концентрацию этого показателя на оптимальном уровне. Этот факт может быть основанием для предположения о нарушении углеводного обмена и метаболической функции печени у коров на фоне различных нарушений норм содержания и кормления.

Наиболее значимыми метаболитами углеводного обмена являются, по нашему мнению пировиноградная и молочная кислоты. В результате проведенных исследований нами было выявлено, что концентрация пировиноградной кислоты у нетелей на 9 месяце стельности уже превышала допустимый уровень на 30 % (0,36±0,06), а после отела у коров регистрировали увеличение данного показателя до 0,57±0,03 ммоль/л.

Изменения насыщения крови молочной кислотой так же весьма показательны – максимальная концентрация молочной кислоты регистрировалась у коров спустя месяц после отела и находилась на уровне  $2,34 \pm 0,19$  ммоль/л. Исходя из полученных результатов следует предположить, что основной причиной накопления в крови этих кислот у молочных коров является замедленное их ферментативное превращение в обычные продукты распада вследствие нарушения обменных процессов в печени.

Количественный показатель общих липидов крови нетелей на 7 месяце гестации составлял  $2,67 \pm 0,13$  г/л и не соответствовал общепринятым нормам, что указывает на недостаточную энергетику метаболизма. После отела уровень липидов достигает физиологической нормы и колеблется от  $2,67 \pm 0,13$  до  $5,96 \pm 0,42$  г/л. Более интенсивный липидный обмен у коров с наступлением молочной доминанты свидетельствует о значительных потенциальных возможностях организма, направленных на повышение до стабильных показателей жирномолочности.

Показатель гамма-глутаминтранспептидазы возрастает у животных по мере изменения их физиологического состояния и значительно увеличивается на момент отела и раздоя ( $53,11 \pm 3,01$  ед/л), что характеризует гепатоцеллюлярные поражения печени и холестаза. Однако, стоит отметить, что данный тест мало специфичен и его выявляют в совокупности с определением активности щелочной фосфатазы. Нами отмечена закономерность одновременного увеличения значений этих показателей, однако активность гамма-глутаматаминотранспептидазы выявлена раньше.

Нами было отмечено увеличение показателей креатинфосфаткиназы до  $224,62 \pm 16,07$  ед/л в последнем триместре стельности и на момент отела коров. Данное изменение свидетельствует о нарушении белкового обмена и на прямую зависит от концентрации общего белка в крови животных.

Активность лактатдегидрогеназы возрастает у коров к моменту отела, а после него уменьшается почти в два раза и составляет  $1597,49 \pm 67,92$  ед/л. Такое повышение активности данного фермента с одной стороны характеризует интенсивность окислительно-восстановительных реакций, а с другой – свидетельствует об увеличении проницаемости клеточных мембран почек и печени при их повреждении.

Проведенные исследования показали, что концентрация кальция в крови резко снижалась в послеродовой период ( $1,62 \pm 0,18$  ммоль/л), но через месяц раздоя эта разница была нивелирована повышением концентрации этого элемента в крови до  $2,48 \pm 0,19$  ммоль/л. Стоит отметить, что тенденция снижения концентрации кальция в крови коров свидетельствует о развитии у животных субклинической формы остеодистрофии.

Динамика показателей неорганического фосфора в сыворотке крови у коров аналогична изменениям показателей кальция. Концентрация этого элемента снижается после отела до  $1,22 \pm 0,08$  ммоль/л. При этом кальциево-фосфорное отношение у нетелей близко к значению 2:1, а у коров 1,5:1, что свидетельствует о снижении в крови кальция, что, по-видимому, обусловлено выведением его с молоком, так как производство 20 литров молозива приводит к одновременной потере 46 г кальция и вызывает резкое падение этого макроэлемента в крови коров после отела.

В сыворотке крови коров отмечена тенденция к значительному снижению уровня каротина. Самые низкие показатели регистрировались у коров через месяц, после отела и составляли  $0,27 \pm 0,02$  мг/%. Характер данных

изменений связан, по нашему мнению, с первой стадией лактации, а так же является следствием увеличения в рационе животных доли кукурузного силоса и концентратов с низким содержанием каротина.

Показатели Аланинаминотрансферазы и Аспартатаминотрансферазы варьировали от  $20,64 \pm 2,95$ –  $32,81 \pm 2,79$  ед/л и  $40,38 \pm 3,01$ –  $67,38 \pm 3,76$  ед/л соответственно, что является значительным отклонением от физиологической нормы, что в свою очередь свидетельствует о хронических патологических процессах в печени и гиповитаминозе В.

Как показали наши исследования концентрация ионов водорода у нетелей 7 и 9 месяца стельности находилась в нормальном диапазоне и составляла  $7,400 \pm 0,01$  и  $7,390 \pm 0,01$  соответственно, тогда как у коров на следующие сутки и через месяц после лактации данный показатель смещался в кислую сторону и рН составляла  $7,271 \pm 0,01$  и  $7,243 \pm 0,01$  соответственно, что указывает на значительное преобладание кислых продуктов обмена веществ – что характеризуется некомпенсированным ацидозом.

Парциальное напряжение углекислого газа в крови у нетелей на 7 и 9 месяце гестации находилось в пределах нормы и составляло  $39 \pm 2,09$  и  $37 \pm 2,11$  мм рт.ст. соответственно, тогда как у коров на следующий день и через месяц после отела мы наблюдали сдвиг значения данного показателя от  $45 \pm 1,92$  до  $44 \pm 2,34$  мм рт.ст. соответственно, что свидетельствует о наличии дыхательного ацидоза вследствие гиперкапнии, отмечающейся чаще всего при гиповентиляции легких.

Парциальное напряжение кислорода колеблется в норме от 90 до 100 мм рт.ст. как показали наши исследования значения данных показателей у всех животных имели значительные отклонения от нормы и варьировали от  $43 \pm 2,16$  мм рт.ст. – у коров через сутки после отела, до  $78 \pm 2,95$  мм рт.ст. – у нетелей на 7 месяце стельности. Сдвиги этого показателя могут быть обусловлены, как изменениями дыхательной функции крови, так и нарушениями тканевого метаболизма. Следует отметить, что степень связывания кислорода с гемоглобином существенно зависит от сдвигов рН плазмы крови, в нашем случае сдвиг происходит в кислую сторону – рН снижается, возникает ацидоз – сродство гемоглобина к кислороду снижается и соответственно уменьшается насыщение гемоглобина кислородом.

Нами также были определены истинные бикарбонаты. Как показано в таблице 1 данный показатель имел значительные отклонения от нормы у всех животных и варьировал от  $17 \pm 2,86$  ммоль/л до  $18 \pm 2,42$  ммоль/л.

Стандартные бикарбонаты (SB) - концентрация бикарбонатов в плазме крови, уравновешенная при  $pCO_2$ , равном 40 мм рт. ст., и при парциальном напряжении кислорода в крови, обеспечивающем полную насыщенность гемоглобина кислородом. Как показали наши исследования, у нетелей данный показатель находился в нормальных пределах и составлял от  $22 \pm 1,13$  до  $25 \pm 1,54$  ммоль/л, тогда как у коров регистрировался сдвиг концентрации стандартных бикарбонатов, который составил от  $10 \pm 0,65$  до  $17 \pm 0,82$  ммоль/л, что так же свидетельствует об ацидотическом состоянии.

BE – избыток или дефицит оснований, т.е. расчетное количество ммоль  $HCO_3$ , которое необходимо ввести в каждый литр внеклеточной жидкости или вытеснить из нее кислотой для нормализации кислотно-основного состояния. В норме данный показатель варьирует от  $3,26$  до  $-0,98$  ммоль/л.

При исследовании нами был выявлен дефицит оснований в крови коров на следующие сутки и через месяц после отела. Дефицит варьировал от  $-4,7 \pm 0,06$  до  $-12 \pm 0,09$  ммоль/л. На основании этого мы можем говорить о метаболическом ацидозе у коров после отела.

В результате наших исследований, мы пришли к выводу, что животных наблюдаются смешанные расстройств кислотно-основного состояния, а именно респираторный и метаболический ацидоз. Причинами таких расстройств, по нашему мнению являлись: гиповентиляция легких; нарушения метаболизма, приводящие к накоплению избытка нелетучих и других веществ с кислыми свойствами; недостаточность буферных систем и физиологических механизмов нейтрализации и выведению избытка нелетучих кислот из организма.

**Выводы.** При лабораторном исследовании крови отмечено нарушение всех видов обмена:

- белкового – за счет повышения концентрации общего белка в крови и, как следствие, увеличение концентрации креатинфосфаткиназы;
- углеводного – вследствие уменьшения концентрации глюкозы в крови;

- жирового – посредством снижения количества общих липидов у нетелей в начале гестации;
- минерального – опосредованного снижением концентрации Са и Р, а так же нарушение их соотношения;
- витаминного – недостаточная концентрация каротина.

Так же лабораторно у многих животных обнаружена гепатопатия за счет увеличения концентрации щелочной фосфатазы и снижения концентрации аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы.

У всех исследованных животных мы отмечали респираторный и метаболический ацидоз различной степени тяжести.

Зарегистрирован лейкоцитоз у коров на момент отела, повышение концентрации базофилов и эозинофилов, которое напрямую связано с процессами адаптации импортного скота к условиям наших хозяйств. Обнаружена лимфопения, которая свидетельствует о наличии иммунодефицита у завезенного скота, а повышение концентрации моноцитов указывает на нарушение гомеостаза.

### Список использованных источников

1. Калюжный И. И., Здоровье импортных животных спустя пять месяцев после завоза // Животноводство России. – 2008. - № 3. – С. 6-8.
2. Метаболические нарушения у высокопродуктивных молочных коров голштино-фризской породы / И.И. Калюжный, Н.Д. Баринов, Д.С. Логинова, О.Л. Кечина // Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию заслуженного деятеля науки Российской Федерации, 2018. - С. 25-36.
3. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. - Мн.: Беларусь, 2000. - Т. 2. - 495 с.
4. Исламова С.Г., Салахов Ф.Д., Адигамов И.Х. Биохимические показатели крови коров разных пород на фоне адаптации их к новым эколого-климатическим условиям // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2014. - № 2. - С. 56-58.
5. Лебенгарц Я.З. Обмен веществ и продуктивность. Возрастные особенности иммунологической реактивности и обмена веществ крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. - 2001. - Вып. 2. - С. 44-68.
6. Калюжный, И.И., Авдеенко В.С. Системные метаболические нарушения в организме сухостойных коров // В кн.: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. - 2017. – С. 14 – 17.
7. Лумбунов С.Г., Игнатьев Р.Р. Морфологический и биохимический состав крови нетелей по периодам стельности // Аграрная наука. - 1999. - № 6. - С. 22-24.
8. On the analysis of Canadian Holstein dairy cow lactation curves using standard growth functions / S. Lopez, J. France, N.E. Odongo et al. // Original Research Article Journal of Dairy Science. - Vol. 98. - Issue 4. – April, 2015. – P. 2701-2712.
9. Ткаченко Т. Е. Показатели крови и мочи при нарушениях обмена веществ у коров // Ветеринария. – 2003. - № 10. - С. 34-37.
10. Hayes Ben J., Lewin Harris A., Michael E. Goddard The future of livestock breeding: genomic selection for efficiency, reduced emissions intensity, and adaptation // Review Article Trends in Genetics. – Vol.29. - Issue 4. – April, 2013. - P. 206-214.
11. Genetic relationship of body energy and blood metabolites with reproduction in Holstein cows/ G. Oikonomou, G. Arsenos, G.E. Valergakis et al. // J. Dairy Sci. 2008. - No. 91(11). - P. 4323-4332.

### List of sources used

1. Kalyuzhny I.I., Health of imported animals five months after delivery // Livestock of Russia. - 2008. - No. 3. - P. 6-8.
2. Metabolic disorders in highly productive dairy cows Holstein-Friesian breed / I.I. Kalyuzhny, N.D. Barinov, D.S. Loginova, O.L. Kechina // Mechanisms and regularities of individual human development and animals: materials of the International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 75th anniversary of the Honored Scientist of the Russian Federation, 2018. - P. 25-36.
3. Kamyshnikov, V.C. Reference book on clinical and biochemical laboratory diagnostics: 2 t. - Mn.: Belarus, 2000. - T. 2. - 495 p.
4. Islamova SG, Salakhov FD, Adigamov I.Kh. Biochemical indicators of the blood of cows of different breeds against the background of their adaptation to new ecological and climatic conditions // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. - 2014. - No. 2. - P. 56-58.
5. Lebengarts, J.Z. Metabolism and productivity. Age features of immunological reactivity and metabolism of cattle // Agricultural biology. - 2001. - Issue. 2. - P. 44-68.

6. Kalyuzhny, II, Avdeenko VS Systemic metabolic disturbances in the organism of dead cows // In: Actual problems of veterinary medicine, food and biotechnology: materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2017. - P. 14 - 17.
  7. Lumbunov SG, Ignatiev P.P. Morphological and biochemical composition of hematopoietic blood by periods of pregnancy // Agrarian Science. - 1999. - № 6. - P. 22-24.
  8. On the analysis of the Canadian Holstein dairy cow lactation curves using standard growth functions / S. Lopez, J. France, N.E. Odongo et al. // Original Research Article Journal of Dairy Science. - Vol. 98. - Issue 4. - April, 2015. - P. 2701-2712.
  9. Tkachenko T. Ye., Blood and urine indicators for metabolic disorders in cows, Veterinary. - 2003. - No. 10. - P. 34-37.
  10. Hayes Ben J., Lewin Harris A., Michael E. Goddard The future of livestock breeding: genomic selection for efficiency, reduced emissions intensity, and adaptation // Review Article Trends in Genetics. - Vol.29. - Issue 4. - April, 2013. - P. 206-214.
  11. Genithis relationship of body energy and blood metabolites with reproduction in Holstein sows / G. Oikonomou, G. Arsenos, G.E. Valergakis et al. // J. Dairy Sci. 2008. - No. 91 (11). - P. 4323-4332.
- 

УДК 636. 22/28

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

САМБУРОВ Н.В.,  
доктор биологических наук, профессор кафедры общей зоотехнии ФГБОУ Курская ГСХА;  
e-mail: samburov\_nv@rambler.ru.

АСТАХОВА Н.И.,  
кандидат биологических наук, доцент кафедры общей зоотехнии ФГБОУ Курская ГСХА.

ЛЕБЕДЬКО Е.Я.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и частной зоотехнии  
ФГБОУ Брянский ГАУ; e-mail: bipKka@mail.ru.

**Реферат.** Изучены продуктивные показатели и воспроизводительные качества голштинских коров чернопестрой масти трех линий, принадлежащих ООО «Агрофирма «Благодатенская» Рыльского района Курской области: Рефлекшн Соверинга 198998; Монтвик Чифтейна 95679; Вис Бэк Айдиала 1013415. Для решения поставленных задач были сформированы три группы животных по 20 голов в каждой, представляющие вышеназванные группы. Оценку коров проводили на основании данных зоотехнического и племенного учета. При этом общепринятыми методами рассчитывали содержание молочного жира и белка, коэффициенты молочности и воспроизводительной способности. Взаимосвязь между продуктивными и воспроизводительными показателями животных определяли с помощью рангового коэффициента корреляции по Спирмену. Установлено, что по первым 3 лактациям более высокими показателями характеризовались коровы линии В.Б. Айдиала, удои которых в среднем составил 6354,3 кг с массовой долей жира в молоке 4,03 %, белка – 3,12 %. От животных линии Р. Соверинга получено 6249,8 кг, М. Чифтейна - 6156,2 кг молока с содержанием жира соответственно 4,03 и 4, 1 %. Коровы линии В.Б. Айдиала характеризовались более высоким коэффициентом молочности 1192,4, тогда как линии Р. Соверинга только 1146,12, М. Чифтейна – 11,36,04. Лучшими воспроизводительными качествами отличались животные линии Р. Соверинга, у которых продолжительность сервис- и межотельных периодов составила 78,7 и 361,0 дней, индекс осеменений 1,89, коэффициент воспроизводительной способности 1,01. Коэффициент корреляции между удоем и возрастом первого отела положительный 0,06-0,05 в линиях Р. Соверинга и В.Б. Айдиала. Положительная связь между удоем и продолжительностью сервис- и межотельного периодов выявлена у коров линий В.Б. Айдиала и Р. Соверинга.

**Ключевые слова:** голштинские коровы, линия, массовая доля жира, коэффициент молочности, массовая доля белка, молочный жир, молочный белок, коэффициент воспроизводительной способности, корреляция.

### COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE HOLSTEIN COWS DIFFERENT LINEAR ACCESSORIES

SAMBUROV N.V.,  
doctor of biological Sciences, Professor of the department of general zootechnics, of the Kursk state agricultural Academy, e-mail: samburov\_nv@rambler.ru.

ASTANOVA N.I.,  
candidate of biological Sciences, associate Professor of the department of general zootechnics of the Kursk state agricultural Academy.

LEBEDKO E.Ya.,

doctor of agricultural Sciences, Professor of the department of animal feeding and private zootechnics of the Bryansk State University of Agriculture, e-mail: bipKka@mail.ru.

**Essay.** The productive indicators and reproductive qualities of the Holstein cows of the black-and-white color of the three lines belonging to LLC "Agrofirma" Blagodatenskaya "of the Rylsky district of the Kursk region were studied: Reflection of Sovering 198998; Montvik Chifteyn 95679; Vis Back Eydial 1013415. To solve the tasks, three groups of animals were formed, each with 20 heads each representing the above-mentioned groups. The cows were evaluated on the basis of zootechnical and pedigree records. At the same time, by conventional methods, the content of milk fat and protein, the coefficients of milkness and reproductive ability were calculated. The relationship between the productive and reproductive indicators of animals was determined using the Spearman rank correlation coefficient. It was established that, for the first three lactations, the cows of the V.B. Eydial line were characterized by higher indices milk, which an average of 6354,3 kg with a mass fraction of fat in milk of 4,03 %, protein – 3,12 %. From the animal lines of R. Sovering received 6249,8 kg, M. Chiftane – 6156,2 kg of milk with a fat content of respectively 4,03 and 4,1%. Cow V.B. Eydial lines was characterized by a higher milk ratio of 1192,4, while the lines of R. Soevering only 1146,12, M. Chiftain – 1136,04. The best reproductive qualities were the animals of R. Soevering, whose service and intercultural periods were 78,7 and 361,0 days, the insemination index 1,89, and the reproduction factor 1,01. The correlation coefficient between milk yield and age at first calving positive 0.06 -0.05 lines in R. Soevering and V.B. Eydial. A positive relationship between milk yield and the duration of service and inter-unitary periods was revealed in cow lines of V.B. Eydial and R. Soevering.

**Key words:** cow, the line of fat, milk yield coefficient, mass fraction of protein, milk fat, milk protein, reproductive capacity coefficient correlation.

**Введение.** Молочное скотоводство России является одной из ведущих и социально значимой отраслью агропромышленного сектора. Удельный вес продукции этой отрасли в общем объеме валовой продукции сельского хозяйства составляет 17 %, а в общем объеме продукции животноводства – 35 %. В последние годы во многих хозяйствах страны значительно выросли: генетический потенциал, продуктивность и экономическая эффективность молочных стад за счет покупки за рубежом высокопродуктивного поголовья телок и нетелей голштинской породы. Место происхождения голштинского скота северо-западная Европа, а именно Голландия, Дания и Германия. Однако формирование этой породы произошло в Северной Америке, куда животные фризского корня завозились из европейских стран. Голштинская порода крупного рогатого скота является лидером по численности и потенциалу молочной продуктивности во всем мире [1, 2, 3].

Активное использование мировых ресурсов племенных животных для улучшения отечественных пород молочного скота и создания высокопродуктивных стад позволит решить проблему обеспечения населения страны молоком в соответствии с медицинскими нормами питания [4].

Как указывает Г. Шаркаева (2013) с 2000 по 2012 гг. в Российскую Федерацию было импортировано 266089 животных голштинской породы черно-пестрой масти. Голштинизация отечественного молочного скота позволила в 2013 г. удой на корову по крупным и средним сельхозпредприятиям России превысить пятидесятилетний рубеж. Молочная продуктивность коров в Центральном федеральном округе составила 5328 кг, Северо-западном - 6335 кг молока в расчете на одну корову [4, 5].

Данные бонитировки 2014 г. показали, что в Российской Федерации за счет импортного поголовья голштинской породы сформировано 67 высокопродуктивных стад с поголовьем 88438 коров продуктивностью от 7001 кг до 11000 и более. Кроме того, использование производителей и спермы быков голштинской породы на маточном поголовье отечественного черно-пестрого скота учеными, специалистами племенных хозяйств и племпредприятий создано 211 стад с поголовьем 188757 коров примерно такой же продуктивности [6].

Формирование стад животных с высокой продуктивностью на основе технологий XXI века позволит

предприятиям достигать эффективных экономических показателей. Реализация этого направления возможна только при целенаправленной селекционно-племенной работе с маточным поголовьем, заводскими линиями любой породы, что определяет темпы её совершенствования. Поэтому оценка племенных качеств животных разных линий, выявление эффективных вариантов подбора, линейной сочетаемости важны для получения животных с высокими продуктивными показателями и закладке на их основе новых линий и семейств [7, 8].

**Цель** данной работы – изучение продуктивных и воспроизводительных качеств коров голштинской породы черно-пестрой масти разных линий в ООО «Агрофирма «Благодатенская» Рыльского района Курской области для осуществления целенаправленного отбора и подбора.

**Материал и методика исследования.** Для определения основных хозяйственно полезных признаков коров были сформированы три группы животных разных линий по 20 голов в каждой. В первую группу отобрали коров линии Рефлекшн Соверинг 198998, во вторую - Монтвик Чифтейн 95679, третью - Вис Бэк Айдиал 1013415. Данные по происхождению, живой массе, молочной продуктивности, содержанию жира и белка в молоке получали из документов зоотехнического учета и карточек племенных коров (форма 2-мол).

Содержание молочного жира у оцениваемых животных рассчитывали по формуле: *удой за 305 дней лактации × мдж/100; молочного белка - удой за 305 дней лактации × мдб/100*. Коэффициент молочности (КМ) определялся по формуле  $KM = (Удой за 305 дней \times 100) / живая масса$ .

Репродуктивные функции коров изучали общепринятыми методами при этом учитывали возраст первого отела, продолжительность сервис - и межотельных периодов, коэффициент воспроизводительной способности (КВС), который определяли по формуле:

$$KBC = 365 / межотельный период.$$

Изучение взаимосвязи между продуктивными и воспроизводительными показателями животных рассчитывали с помощью рангового коэффициента корреляции по Спирмену.

Цифровой материал исследований был обработан биометрически с использованием ПК в программе «Анализ данных» Microsoft Office Excel.

**Результаты исследования.** Наивысшими удоями по первой лактации характеризовались коровы линии В.Б. Айдиала в среднем от них получили 5866,7±84,6 кг молока, к третьей лактации они повысились на 487,6 кг или 8,31 % (таблица 1). Продуктивность животных линий Р. Соверинга и М. Чифтейна составляла в среднем 5585,5±169,4 - 5538,2±341,8 кг молока. Однако именно коровы этих линий дали максимальную прибавку в удое в среднем за три лактации. Так у животных линии Р. Соверинга она была равной 664,3 кг или на 11,9 % выше по сравнению с показателем при первом отеле, у коров линии М. Чифтейна соответственно 618 кг и 11,2 %. Оценка продуктивных качеств коров в зависимости от линейной принадлежности показала, что наиболее высокими показателями отличались животные линии В.Б. Айдиала, удой которых в среднем за три лактации 6354,3±82,4 кг с массовой долей жира в молоке 4,03 %, белка – 3,12 %.

За счет более высокой молочной продуктивности от коров линии В.Б. Айдиала получен и наибольший выход молочного жира и белка, соответственно 256,0 кг и 198,12 кг.

Молочная продуктивность животных взаимосвязана с их живой массой. Чем крупнее животные, тем лучше у них развит желудочно-кишечный тракт дающий возможность использовать большее количество питательных веществ кормов для синтеза молока. В связи с этим целесообразно было определить коэффициент молочности (отношение удоя за лактацию к живой массе). Коэффициент молочности по трем лактациям у животных линии В.Б. Айдиала был в пределах 1192,4 или на 46,28 и 56,36 выше, чем у коров линий Р. Соверинга и М. Чифтейна. Полученные результаты свидетельствуют о том, что коровы линии В.Б. Айдиала эффективнее используют корма для образования молока.

Воспроизводительные качества коров наряду с молочной продуктивностью, живой массой определяют

эффективность использования животных. Оценка воспроизводительных качеств коров изучаемых линий показала, что средний возраст первого отела коров трех линий составил 868,3 дня или 29 месяцев при коэффициенте изменчивости 12,4 %. Поздние отелы отмечены в группе коров, относящихся к линии Монтвик Чифтейн - 896,7 дней. В этой линии после первого осеменения покрылись только около 30 % коров, что на 23,3 и 14,0 % ниже по сравнению с животными линии В.Б. Айдиала и Р. Соверинга. Срок осеменения телок в возрасте 20 месяцев вместо возможных 15-18 свидетельствует о недостаточном внимании специалистов агрофирмы к выращиванию ремонтного молодняка. Разница в возрасте первого отела между минимальным (линия Р. Соверинга) и максимальным (линия М. Чифтейн) показателями составила 61,6 дня.

Как известно оптимальными показателями для реализации генетически обусловленного продуктивного потенциала и воспроизводительных качеств животных является продолжительность межотельного периода в 365 дней, сервис-периода - 80-85 дней и сухостойного - 60 дней. Наиболее короткий сервис-период в среднем за три лактации имели коровы линии Р. Соверинга 78,7±7,6 дня. Животные линии В.Б. Айдиала плодотворно осеменялись на 12,3 дня, а М. Чифтейна на 26,3 дня позже. Для достижения стельности у коров требовалось осеменений 1,89 - линия Р. Соверинга, 2,15 - линия В.Б. Айдиала, 2,35 - линия М. Чифтейна.

В наших исследованиях рекомендованной продолжительностью межотельного периода (361,0±8,0 дня) характеризовались коровы линии Р. Соверинга. Что касается двух других линий, то у животных линий В.Б. Айдиала и М. Чифтейна период между отелами в среднем соответственно составил 374,0±7,0 и 388,0±11,0 или на 9 -23 дня длиннее оптимального. Коровы отличались и по коэффициенту воспроизводительной способности. Так в линии Р. Соверинга он был в пределах 1,01, М. Чифтейна - 0,94, В.Б. Айдиала - 0,98.

Таблица 1 - Показатели продуктивности коров разных линий

Лактация	Живая масса, кг	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля жира, %	Молочный жир, кг	Массовая доля белка, %	Молочный белок, кг
<i>Линия Рефлекшн Соверинга 198998 (n=20)</i>						
Первая	515,9±2,6	5585,5±169,4	4,03±0,08	225,09	3,11±0,07	173,71
Вторая	554,8±7,6	6099,6±154,5	4,04±0,12	246,42	3,10±0,03	189,09
Третья	565,2±6,7	7064,4±148,9	4,02±0,06	283,99	3,17±0,05	223,94
В среднем	545,3±5,6	6249,8±157,6	4,03±0,09	251,8	3,13±0,05	195,6
<i>Линия Монтвик Чифтейна 95679 (n=20)</i>						
Первая	524,0±5,6	5538,2±341,8	4,06±0,06	224,85	3,11±0,02	172,24
Вторая	537,8±3,3	6111,5±188,8	4,15±0,05	253,63	3,12±0,03	190,68
Третья	563,9±8,3	6819,0±86,5	4,09±0,07	278,89	3,16±0,03	215,48
В среднем	541,9±5,7	6156,2±205,7	4,10±0,06	252,5	3,13±0,03	192,8
<i>Линия Вис Бэк Айдиала 1013415 (n=20)</i>						
Первая	520,3±4,7	5866,7±84,6	4,02±0,08	235,84	3,10±0,03	181,87
Вторая	529,1±4,8	6203,6±96,5	4,07±0,04	252,49	3,11±0,02	192,93
Третья	549,5±7,9	6992,7±66,3	4,00±0,03	279,71	3,14±0,04	219,57
В среднем	532,9±5,8	6354,3±82,4	4,03±0,15	256,0	3,12±0,03	198,12

Таблица 2 - Воспроизводительные качества коров разной линейной принадлежности

Линия	Возраст первого отела, дней	CV, %	Сервис-период, дней	CV, %	Индекс осеменений	Межотельный период, дней	CV, %
Р. Соверинга	835,1±5,2	13,1	78,7±7,6	22,3	1,89	361,0±8,0	13,0
М. Чифтейна	896,7±11,4	12,5	105,0±9,7	36,1	2,35	388,0±11,0	16,0
В.Б. Айдиала	873,0±3,6	11,6	91,0±8,3	28,8	2,15	374,0±7,0	16,0

Таблица 3 - Корреляция уровня молочной продуктивности с воспроизводительными качествами коров

Наименование показателя	Линия		
	Р. Соверинга	М. Чифтейна	В.Б. Айдиала
Удой за лактацию – возраст 1 отела	0,06	-0,03	0,05
Удой за лактацию – продолжительность сервис-периода	0,26	-0,10	0,25
Удой за лактацию – продолжительность межотельного периода	0,24	-0,09	0,26

Ежегодный отел коров - физиологическая норма здорового организма. Однако, по ряду причин у маточного поголовья наблюдаются снижения репродуктивных функций - яловость, которая снижает выход телят. Наибольший выход телят на 100 коров равен 89,2 % получают в хозяйстве от животных, относящихся к линии Р. Соверинга, поскольку они обладают лучшими показателями воспроизводства. От коров линии М. Чифтейна с продолжительностью периода между отелами в 388 дней, получено по 82,4 % телят. Выход телят в группе коров линии В.Б. Айдиала на 5,4 % выше, чем от коров линии М. Чифтейна, но на 2,6 % ниже в сравнении с линией Р. Соверинга.

Взаимосвязь молочной продуктивности коров с их воспроизводительными функциями всегда представляла интерес для исследователей, поскольку с повышением продуктивных показателей плодовитость животных как правило снижается. Как показал проведенный нами анализ, взаимосвязь между удоем за лактацию и показателями воспроизводительной функции коров всех линий характеризуется положительными низкими и отрицательными коэффициентами корреляции (таблица 3). Возраст первого отела влияет на последующую продуктивность, коэффициент корреляции между удоем (по последней законченной лактации) и возрастом первого

отела положительный 0,06 -0,05 в линиях Р. Соверинга и В.Б. Айдиала.

Положительная связь между удоем и продолжительностью сервис - и межотельного периодов выявлена у коров линий В.Б. Айдиала и Р. Соверинга. Коэффициенты корреляции составляют соответственно 0,26; 0,25 и 0,24; 0,26. У животных линии М. Чифтейна коэффициенты корреляции низкие и отрицательные, что свидетельствует об отсутствии между изучаемыми признаками взаимосвязи.

**Выводы.** 1. Высокой молочной продуктивностью характеризуются коровы линии, В.Б. Айдиала, от которых получено 256,04 кг молочного жира, что на 1,4 и 1,7 % выше по сравнению с животными линии М. Чифтейна и Р. Соверинга.

2. Коровы линии Р. Соверинга имеют лучшие воспроизводительные качества: оптимальную продолжительность сервис - и межотельных периодов; низкий индекс осеменений; высокий коэффициент воспроизводительной способности.

3. При организации и проведении селекционно-племенной работы в стаде отбор коров следует проводить как с учетом их молочной продуктивности, так и плодовитости.

**Список использованных источников**

1. Сохранение отечественных пород – вклад в будущее Российского животноводства / В.С. Мымрин и др. // Зоотехния. - 2018. - № 1.- С. 8-11.
2. <http://hrunya.ru/korovy/porody/golshtinskaya-915.html#ixzz506heWpV2>
3. Прудов А.И., Дунин И.М. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота. – М.: Нива России, 1992. - 189 с.
4. Шаркаева Г. Мониторинг импортированного на территорию Российской Федерации крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - № 1. – С. 5-8.
5. Лабинов В.В. Продуктивное долголетие коров // Farmanimals. – 2014. - № 2 (6). - С. 22-27.
6. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации, ВНИИПлем, 2014.
7. Племенное дело в животноводстве: учеб. пособие по спец. "Зоотехния" / Л. К. Эрнст и др. // Под ред. Н.А. Кравченко. - М.: Агропромиздат, 1987. - С. 132-185.
8. Всяких А.С. Методы ускоренной селекции молочного скота. - М.: Росагропромиздат, 1990. – С. 93-114.

**List of sources used**

1. Preservation of native breeds - a contribution to the future of Russian livestock breeding / V.S. Mymrin and others // Zootechnics. - 2018. - No. 1. - P. 8-11.
2. <http://hrunya.ru/korovy/porody/golshtinskaya-915.html#ixzz506heWpV2>
3. Prudov A.I., Dunin I.M. Use Holstein breed to intensify breeding of dairy cattle. - Moscow: Niva of Russia, 1992. - 189 p.
4. Sharkaeva G. Monitoring of imported cattle on the territory of the Russian Federation // Dairy and meat cattle. - 2013. - No. 1. - P. 5-8.
5. Labinov V.V. Productive longevity of cows // Farmanimals. - 2014. - No. 2 (6). - P. 22-27.
6. Yearbook on pedigree work in dairy cattle farming in the Russian Federation, VNIIPlem, 2014.
7. Breeding in animal husbandry: Textbook. allowance for special. "Zootechny" / L.K. Ernst and others // Ed. N.A. Kravchenko. - Moscow: Agropromizdat, 1987. - P. 132-185.
8. Anyone A.S. Methods of accelerated breeding of dairy cattle. Moscow: Rosagropromizdat, 1990. - P. 93-114.

УДК 619:615:636.4

### ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «МУЦИНОЛ» НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС СВИНЕЙ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-14-04.

ЧЕРНИКОВ Д.П.,

аспирант кафедры терапии и акушерства ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-14-04.

**Реферат.** В статье приводятся результаты научно-производственного эксперимента по изучению влияния пробиотического препарата муцинола на физиолого-биохимический статус поросят крупной белой породы. Экспериментально было подтверждено, что использование муцинола в дозировке 5,0 г/гол, в течение 10 дней не оказывало отрицательного влияния на организм подопытных поросят. Его включение в рацион повышало у поросят аппетит и среднесуточные приросты массы тела, активизировало метаболизм и нормализовало интерьерные показатели. В период эксперимента у подопытных животных было выше содержание эритроцитов по сравнению с контролем на  $0,47-0,78 \cdot 10^{12}/л$ , гемоглобина – на 7,0-10,0 г/л, что указывает не более высокую окислительную функцию крови. Муцинол оказывал положительное влияние на биохимический статус подопытных поросят. Содержание в их крови белка, общего кальция, глюкозы, витаминов А и С у поросят опытной группы было достоверно больше по сравнению с контрольными животными. В тканях стенки тонкого отдела кишечника содержалось больше белкового азота в среднем на 0,25 г%, в длинной мышце спины – на 0,12 г%, в печени – на 0,19 г%. После применения пробиотика в печени поросят повышалось суммарное содержание свободных аминокислот. По мнению авторов позитивный эффект муцинола связан с его действиями как на местном, так и на системном уровне. Пробиотик рекомендован к широкому использованию в практике свиноводства.

**Ключевые слова:** аминокислоты, биохимические показатели, витамины, кровь, пробиотик, свиньи, ткани органов.

### INFLUENCE OF THE PROBIOTIC PREPARATION "MUZINOL" ON PHYSIOLOGICAL-BIOCHEMICAL STATUS OF PIGS

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Surgery and Therapy at the Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-14-04.

CHERNIKOV D.P.,

post-graduate student of the Department of Therapy and Obstetrics FGBOU VO Kurskaya State Agricultural Academy, tel. 53-14-04.

**Essay.** The article presents the results of a scientific and production experiment on the study of the effect of a probiotic preparation of mucinol on the physiological and biochemical status of piglets of a large white breed. It was experimentally confirmed that the use of mucinol at a dosage of 5.0 g / g, for 10 days did not adversely affect the body of the test piglets. Its inclusion in the diet increased the pigs' appetite and average daily weight gain, activated metabolism and normalized the interior indicators. During the experiment, the experimental animals had a higher erythrocyte content than the control at  $0.47-0.78 \cdot 10^{12} / l$ , hemoglobin - at 7.0-10.0 g / l, indicating no higher oxidative function of the blood. Mucinol had a positive effect on the biochemical status of the test piglets. The content of protein, total calcium, glucose, vitamins A and C in the blood of the test group was significantly higher in comparison with control animals. In the tissues of the wall of the small intestine, more protein nitrogen was found on average 0.25 g%, in the longest muscle of the back - 0.12 g%, in the liver - 0.19 g%. After application of the probiotic in the liver of pigs, the total content of free amino acids increased. According to the authors, the positive effect of mucinol is associated with its actions both at the local and systemic level. Probiotic is recommended for wide use in the practice of pig production.

**Key words:** amino acids, biochemical indices, vitamins, blood, probiotic, pigs, organ tissues.

**Введение.** Используемые в настоящее время в животноводстве пробиотические препараты по классификации делятся на: монопробиотики – препараты, в состав которых входят микроорганизмы одного вида и штамма (лактосодержащие, бифидосодержащие, колисодержащие, бациллярные, сахаромикетосодержащие); полипробиотики - препараты, включающие бактерий одного вида, но разных штаммов; комбинированные пробиотики - препараты, содержащие микроорганизмы разных видов (бифидо- и лактобактерии, лактобактерии и апатогенные энтерококки). Все указанные виды пробиотиков широко применяются в свиноводстве. Их ис-

пользуют для нормализации физиолого-биохимического статуса, повышения резистентности и продуктивности свиней.

Источники литературы свидетельствуют, что включение пробиотиков в рацион способствует раннему формированию кишечного микробиоценоза, снижению заболеваемости и падежа животных [1-3]. Важной особенностью действия пробиотиков на организм животных является их способность продуцировать витамины, аминокислоты, а также ферменты, способствующие улучшению процессов пищеварения и усвоению питательных веществ. Помимо этого бактерии-пробионты

продуцируют вещества, обладающие антимикробной активностью (спирты, перекись водорода, лизоцим, молочную, уксусную, муравьиную и другие органические кислоты), которые задерживают рост патогенной и условно-патогенной микрофлоры [4-5].

В настоящее время для создания новых пробиотических препаратов широко используются микроорганизмы рода *Bacillus*, которые относятся к аэробным спорообразующим бактериям. Эти бактерии характеризуются полным отсутствием антагонизма к нормальной микрофлоре хозяина, способствуют ее восстановлению при дисбактериозах, являются безвредными даже в высоких концентрациях [6-7].

Одним из спорообразующих пробиотиков нового поколения является пробиотический препарат «Муцинол», который изготавливается компанией «ПК КРОС Фарм». Пробиотик муцинол включает в свой состав *B. subtilis* и *B. licheniformis*, при содержании жизнеспособных клеток более 10 млрд/мл, в том числе не менее 90 % в споровой форме. Муцинол обладает высокой устойчивостью к «агрессивной» кислой среде желудка, что позволяет пробиотическим бактериям достигать жизненно важных отделов кишечника.

Учитывая, что в источниках литературы имеется мало сведений о влиянии муцинола на физиолого-биохимический статус сельскохозяйственных животных, нами был проведен эксперимент по изучению интерьерных показателей у поросят крупной белой породы после включения в их рацион данного пробиотического препарата.

**Материал и методика исследования.** Объектом исследования являлись поросята-отъемыши крупной белой породы, из которых было сформировано, с соблюдением принципа аналогов, две группы, по 15 голов в каждой. Поросята первой (опытной) группы получали основной рацион, включающий комбикорм в который вносили пробиотик муцинол в дозе 5,0 г/гол один раз в день в течение 10 дней подряд. Вторая группа поросят являлась контролем и получала только основной рацион.

На 30-й день после отъема поросят до начала эксперимента и на 30 - и 60-й день эксперимента брали кровь у поросят обеих групп. В крови определяли скорость оседания эритроцитов (СОЭ), гематокритную величину, содержание эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, общего кальция, неорганического фосфора, глюкозы, общих липидов, витаминов А, Е и С, которые определяли с использованием автоматического гематологического анализатора AVHA PCE-90VET и наборов реактивов «Био-ла-Тест» фирмы «Лахема» (Чехия) и «Клини Тест» (Россия). У всех подопытных поросят определяли массу тела до начала и после эксперимента.

В конце эксперимента из каждой группы было убито по три поросенка. После убоя животных отбира-

ли пробы печени, тонкого отдела кишечника и длинной мышцы спины, в которых определяли содержание белкового азота методом Кьельдаля. В печени исследовали содержание свободных аминокислот на автоматическом анализаторе KLA-3 фирмы «Hitachi».

Полученные при выполнении опытов данные подвергались биометрической обработке (П. Ф. Ракицкий, 1993). Степень достоверности различий вычисляли с использованием критерия Стьюдента.

**Результаты исследования.** Наблюдение за подопытными поросятами показали, что пробиотический препарат муцинол не оказывал отрицательного влияния на организм животных. Среднесуточный прирост и массы тела у них был в среднем на 210,0 г больше по сравнению с контролем. Результаты общих гематологических показателей представлены в таблице 1. Данные исследований показали, что СОЭ, гематокрит, содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина находились в пределах физиологических границ. В то же время содержание эритроцитов у поросят 1 группы было больше ( $5,67 \pm 0,11 - 5,98 \pm 0,14 \cdot 10^{12}$  /л), чем у животных 2 группы ( $5,20 \pm 0,10 - 5,30 \pm 0,12 \cdot 10^{12}$ /л). При этом выявленные различия имели достоверный характер ( $p < 0,05$ ).

Аналогичной была динамика гемоглобина, концентрация которого в крови поросят опытной группы в период эксперимента была выше ( $105,5 \pm 4,70 - 110,0 \pm 3,3$  г/л) по сравнению с контролем ( $98,5 \pm 3,0 - 100,0 \pm 4,1$  г/л). Однако в этом случае выявленные различия были статически недостоверными ( $p > 0,5$ ). Что касается лейкоцитов, то их содержание в крови поросят опытной и контрольной групп существенных различий не имело ( $p > 0,05$ ) и находилось в пределах физиологических границ ( $13,7 \pm 0,77 - 14,2 \pm 0,60 \cdot 10^9$ /л).

Динамика содержания общего белка в крови поросят опытной и контрольной групп в период эксперимента имела одинаковую направленность. Однако у поросят получивших пробиотик содержание белка на 60-й день ( $65,0 \pm 1,2$  г/л) было достоверно больше ( $p < 0,05$ ), чем у контрольных животных ( $61,5 \pm 1,4$  г/л).

Содержание общего кальция в крови обеих групп в первые 30 дней эксперимента находилось примерно в одинаковых границах ( $2,60 \pm 0,11 - 2,70 \pm 0,18$  ммоль/л). В то же время, на 60-й день его уровень у поросят 1 группы достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличился и составлял  $3,09 \pm 0,10$  ммоль/л, что было в среднем на 0,29 ммоль/л больше по сравнению с поросятами, которые пробиотик не получали.

Существенных различий выявлено не было при исследовании неорганического фосфора и общих липидов у поросят опытной и контрольной групп ( $p > 0,05$ ). В период эксперимента содержание данных биохимических компонентов крови соответственно находилось в пределах  $1,33 \pm 0,27 - 1,47 \pm 0,18$  ммоль/л и  $4,00 \pm 0,31 - 4,50 \pm 0,28$  г/л.

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у поросят, получавших пробиотик «Муцинол»

Наименование показателя	Время исследования					
	До начала эксперимента		Через 30 дней		Через 60 дней	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
СОЭ, мм/час	$2,40 \pm 0,10$	$2,50 \pm 0,14$	$2,50 \pm 0,17$	$2,40 \pm 0,18$	$2,60 \pm 0,19$	$2,50 \pm 0,23$
Гематокрит, %	$34,80 \pm 3,40$	$35,0 \pm 3,0$	$36,70 \pm 3,20$	$34,8 \pm 3,40$	$38,80 \pm 3,0$	$35,5 \pm 2,90$
Эритроциты, * $10^{12}$ /л	$5,10 \pm 0,12$	$5,21 \pm 0,14$	$5,67 \pm 0,11$	$5,20 \pm 0,10^*$	$5,98 \pm 0,14^*$	$5,30 \pm 0,12$
Лейкоциты, * $10^9$ /л	$14,0 \pm 0,68$	$1,37 \pm 0,77$	$13,8 \pm 0,83$	$14,10 \pm 0,85$	$14,20 \pm 0,60$	$14,0 \pm 0,71$
Гемоглобин, г/л	$99,8 \pm 3,9$	$100,50 \pm 3,8$	$105,50 \pm 4,7$	$98,50 \pm 3,0$	$110,0 \pm 3,30$	$100,0 \pm 4,1$

Примечание: \* - при  $P < 0,05$  по сравнению с контрольной группой

Таблица 2 – Биохимический статус крови у поросят, получавших пробиотик «Муцинол»

Наименование показателя	Время исследования					
	До начала эксперимента		Через 30 дней		Через 60 дней	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Общий белок, г/л	60,0 ± 2,5	61,2 ± 2,7	62,5 ± 1,7	61,0 ± 2,8	65,0 ± 1,2*	61,5 ± 1,4
Общий кальций, моль/л	2,60 ± 0,11	2,68 ± 0,14	2,70 ± 0,18	2,70 ± 0,20	3,09 ± 0,10*	2,80 ± 0,12
Неорганический фосфор, моль/л	1,38 ± 0,24	1,33 ± 0,27	1,37 ± 0,18	1,40 ± 0,14	1,40 ± 0,16	1,47 ± 0,18
Общие липиды, г/л	4,00 ± 0,31	4,20 ± 0,37	4,40 ± 0,27	4,10 ± 0,30	4,50 ± 0,28	4,40 ± 0,20
Глюкоза, ммоль/л	3,39 ± 0,15	3,41 ± 0,23	3,50 ± 0,14	3,21 ± 0,13	3,84 ± 0,10*	3,28 ± 0,12
Витамин А, мкмоль/л	0,68 ± 0,11	0,70 ± 0,14	0,79 ± 0,07	0,70 ± 0,08	0,85 ± 0,04*	0,72 ± 0,02
Витамин Е, мкмоль/л	7,95 ± 0,23	8,10 ± 0,28	8,10 ± 0,28	8,00 ± 0,30	8,20 ± 0,14	8,11 ± 0,15
Витамин С, мкмоль/л	1,98 ± 1,20	20,5 ± 1,30	20,0 ± 1,33	20,5 ± 1,40	22,0 ± 1,08*	20,60 ± 1,10

Содержание глюкозы в крови поросят обеих групп при постановке на опыт было практически одинаковым (3,39 ± 0,15 - 3,41 ± 0,23 ммоль/л). Однако на 30- и 60-й дни эксперимента уровень глюкозы в крови поросят, получавших пробиотик, значительно повысился (3,50 ± 0,14 – 3,84 ± 0,10 ммоль/л) и был больше, чем у контрольных животных (3,21 ± 0,13 - 3,28 ± 0,12 ммоль/л).

При исследовании содержания витаминов наиболее существенные изменения были выявлены в динамике витамина А. Содержание данного витамина у поросят 1 группы на 30- и 60-й дни эксперимента соответственно составляло 0,79±0,07- 0,85±0,04 мкмоль/л, что было достоверно (p<0,05) больше, чем у контрольных животных (0,70±0,08 – 0,72±0,02 мкмоль/л).

Содержание витаминов Е и С у поросят 1 группы в период эксперимента было выше, чем у контрольных животных. В то же время выявленные различия имели недостоверный характер (p>0,05).

Результаты исследования белкового азота в тканях органов пищеварения подопытных животных представлены на рисунке 1, из которых следует, что у поросят, получавших пробиотик муцинол, его содержание в тканях стенки тонкого кишечника было на 0,25 г % больше, чем у поросят контрольной группы. В тканях длинной мышцы спины данные различия составляли 0,12 г %, а в печени - 0,19 г % (рисунок 1).

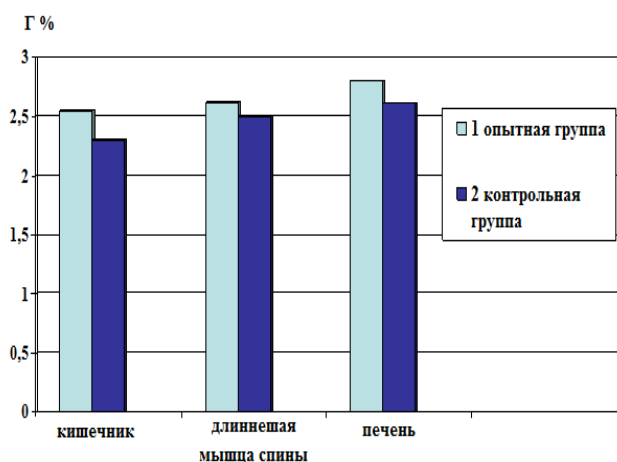


Рисунок 1 – Содержание белкового азота в тканях органов поросят, получавших пробиотик «Муцинол»

Из данных представленных на рисунке 2 следует, что у поросят 1 группы суммарное содержание амин

кислот было достоверно (p<0,05) больше по сравнению с контролем (рисунок 2). Из незаменимых аминокислот наиболее существенное увеличение отмечалось со стороны лизина (>на 5,4-8,5 мг%), метионина (> на 4,7-7,2 мг%), треонина (> на 4,4-6,9 мг%), гистидина (> на 4,0-4,5 мг%), а из заменимых аминокислот - аспарагиновой кислоты (> на 6,3-7,4 мг%), глутаминовой кислоты (> на 5,7-6,4 мг%) и тирозина (> на 2,5-5,3 мг%). При этом в содержании серина, валина, глицина, фенилаланина достоверных (p>0,05) различий выявлено не было.

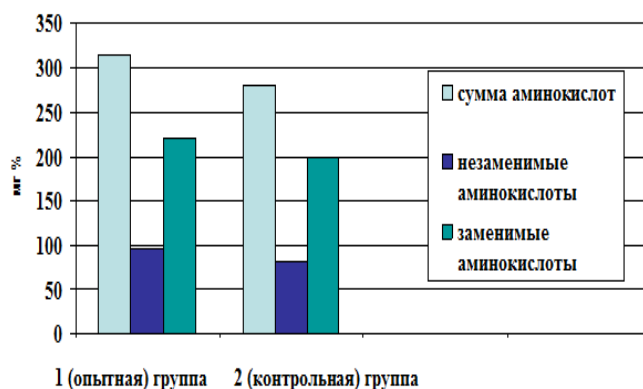


Рисунок 2 – Суммарное содержание свободных аминокислот в печени поросят, получавших пробиотик «Муцинол»

**Выводы.** Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что пробиотический препарат «Муцинол» оказывает выраженное действие на обмен веществ у молодняка свиней. На это указывают достоверное повышение в крови животных содержания большинства изучаемых показателей и увеличение среднесуточных приростов массы тела.

По-нашему мнению, позитивный эффект в данном случае связан с действием муцинола как на местном уровне, путем нормализации микробиоценоза кишечника, так и путем системного воздействия. Пробиотические бактерии, прежде всего, изменяют внутриклеточный метаболизм, ингибируют рост потенциально патогенных микроорганизмов за счет выработки антимикробных субстанций, стимулируют рост индигенной микрофлоры, нейтрализуют токсины. Пробиотик способен непосредственно вмешиваться в метаболическую активность клеток слизистой оболочки кишечника, повышая ее всасывательную функцию. При этом процесс жизнедеятельности пробиотических бактерий сопрово

ждается самостоятельным синтезом биохимических веществ – белка, аминокислот, витаминов, что несомненно оказывает положительное влияние на обмен веществ у животных.

На основании полученных нами результатов пробиотический препарат «Муцинол» можно рекомендовать к широкому применению в практике свиноводства.

### Список использованных источников

1. Тараканов Б.В., Николачев Т. Новые биопрепараты для ветеринарии // Ветеринария. – 2000. - № 7. – С. 45-49.
2. Гамко Л.Н., Черненко Ю.Н., Влияние пробиотиков на продуктивность свиноматок и сохранение поросят // Зоотехния. – 2008. - № 16. – С. 24-25.
3. Blanchet M. Une experience avec des probiotiques en alimentation animale // Microbiol. Aliment. Nutz. – 1986. – V. 45. – P. 191 – 198.
4. Pollman D. S. Probiotics in pig diet // Rec. Adv. In anim. Nutrit London etc. – 1986. P. 193-205.
5. Панин А. Н., Малик Н. И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы // Ветеринария. – 2006. - № 3. – С. 3-8.
6. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков // Ветеринария. – 2005. - №11. – С. 6-10.
7. Fuller R., Gibson G. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health // Clin. Microbiol. And Infect. – 1998. – V. 4. – P. 477-480.

### List of sources used

1. Tarakanov B.V., Nikolachev T. New biopreparations for veterinary medicine // Veterinary Medicine. – 2000. – No. 7. – P. 45-49
  2. Gamko L.N. Chernenok Yu. N. Influence of probiotics on the productivity of sows and the safety of piglets // Zootechnics. – 2008. No. 16. – P. 24-25
  3. Blanchet M. Une experience avec des probiotiques en alimentation animale // Microbiol. Aliment. Nutz. – 1986. – V. 45. – P. 191 – 198
  4. Pollman D.S. Probiotics in pig diet // Rec. Adv. In anim. Nutrit London etc. – 1986. P. 193-205
  5. Panin A.N. Malik N.I., Ilaev O.S. Probiotics in Animal Husbandry – State and Prospects // Veterinaria. 2006. – No.3. – P. 3-8.
  6. Danilevskaya N.V. Pharmacological aspects of probiotic application // Veterinary Medicine. – 2005. – No. 11. – P. 6-10.
  7. Fuller R., Gibson G. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health // Clin. Microbiol. And Infect. – 1998. – V. 4. – P. 477-480.
- 

УДК 619:616.596:636.22/.28

### ВИДОВАЯ СТРУКТУРА И ИНЦИДЕНТНОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ ДИСТАЛЬНОЙ ЧАСТИ КОНЕЧНОСТЕЙ У КОРОВ

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru; тел. 89045254159.

ТОЛКАЧЁВ В.А.

кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru; тел. 89508711196.

БЛЕДНОВ А.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru; тел. 89092388794.

**Реферат.** Успешное развитие отрасли молочного скотоводства на современном этапе базируется на повышении уровня селекционно-племенной работы и использования отечественного и импортного генетического потенциала животных. Негативной стороной повышения уровня молочной продуктивности крупного рогатого скота отечественной селекции за счёт применения генофонда импортных коров, является понижение естественной резистентности животных нового генотипа и значительное сокращение периода их продуктивного долголетия. В настоящее время продолжительность эксплуатации высокопродуктивных пород незначительны и продолжают снижаться. Основной причиной такой тенденции является широкое распространение болезней незаразной этиологии, в том числе хирургических. Последние получили массовую локализацию в тканях дистальной части конечностей и наносят значительный экономический урон, связанный с преждевременной выбраковкой животных, снижением уровня молочной продуктивности, частой ротацией основного поголовья и невозможностью полноценно использовать генетический потенциал, затратами на лечебные и профилактические манипуляции. На основании вышеизложенного считали целесообразным изучить видовую структуру хирургических болезней дистальной части конечностей у коров со стойлово-пастбищной технологией эксплуатации. Для достижения поставленной цели применили методики аналитического изучения документов ветеринарного учета и отчетности по заболеваемости по-

головья крупного рогатого скота болезнями незаразной этиологии, а также общего клинического обследования животных с целью диагностики и дифференциальной диагностики хирургических болезней дистальной части конечностей. Объектом изучения являлся крупный рогатый скот дойного стада крестьянско-фермерских хозяйств Курской области, у которых были диагностированы различные нозологические формы хирургической патологии. Предметом исследования стали видовая структура хирургической патологии и инцидентность регистрации с учетом сезонов года и сроков эксплуатации. По результатам изучения видовой структуры и инцидентности диагностирования хирургических болезней дистальной части конечностей у коров в условиях стойлово-пастбищной технологии содержания, установили, что их распространение равно 29,46 % от общего числа обследованных животных в количестве 784 головы, основную массу составляют раны мякиша - 16,88 %; язвы мякиша - 16,45 %; подо-дерматит - 12,99 %, с максимально выраженной сезонностью в зимний стойловый период и возрастной инцидентностью на 3-й лактации.

**Ключевые слова:** корова, рана венчика, рана мякиша, флегмона, подо-дерматит, ламинит, язва мякиша, язва венчика, язвы подошвы.

### SPECIES STRUCTURE AND INCIDENCE OF REGISTRATION OF SURGICAL DISEASES OF THE DISTAL EXTREMITIES IN COWS

KOLOMIYTSSEV S. M.,

candidate of veterinary Sciences, associate Professor, head of the Department of surgery and therapy, Kursk state agricultural Academy e-mail: khirurgiiatomii@mail.ru; tel. 89045254159.

TOLKACHEV V. A.

candidate of veterinary Sciences, senior lecturer, Department of surgery and therapy, Kursk state agricultural Academy, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru; tel 89508711196.

BLEDNOV, A. I.,

the candidate of veterinary Sciences, associate Professor, Department of surgery and therapy of the Kursk state agricultural Academy, e-mail: khirurgiiatomii@mail.ru; tel 89092388794.

**Реферат.** Abstract. The successful development of the dairy cattle breeding industry at the present stage is based on increasing the level of breeding work and the use of domestic and imported genetic potential of animals. The negative side of the increase in the level of dairy productivity of domestic cattle breeding through the use of the gene pool of imported cows is a decrease in the natural resistance of animals of the new genotype and a significant reduction in the period of their productive longevity. Currently, the duration of exploitation of highly productive breeds is insignificant and continues to decrease. The main reason for this trend is the widespread use of non-communicable diseases, including surgical ones. The latter were massively localized in the tissues of the distal extremities and cause significant economic damage associated with premature culling and animals, a decrease in the level of milk productivity, frequent rotation of the main livestock and the inability to fully use the genetic potential, the cost of therapeutic and prophylactic manipulation. On the basis of the above, it was considered expedient to study the specific structure of surgical diseases of the distal extremities in cows with stall and pasture operation technology. To achieve this goal, the methods of analytical study of veterinary records and reports on the incidence of cattle diseases of non-communicable etiology, as well as General clinical examination of animals for the purpose of diagnosis and differential diagnosis of surgical diseases of the distal extremities were used. The object of study was cattle of dairy herd of peasant farms of Kursk region, which were diagnosed with various nosological forms of surgical pathology. The subject of the study was the specific structure of surgical pathology and the incidence of registration, taking into account the seasons and terms of operation. According to the results of the study of the VI-d structure and the incidence of diagnosis of surgical diseases of the distal extremities of cows in the conditions of stall-grazing technology content, it was established that their distribution is equal to 29.46% of the total number of examined animals in the amount of 784 heads, the bulk of crumb wounds-16.88%; crumb ulcers-16.45%; the foot to me - 12,99%, with the most pronounced seasonality in the winter stall-St period and age incidence in the 3rd lactation.

**Key words:** cow, halo wound, the wound crumb, phlegmon, pododermatitis, laminitis, ulcers crumb, ulcers whisk, ulcers of the sole.

**Введение.** В последние годы в молочном скотоводстве и в других отраслях животноводства произошли существенные структурные изменения, то есть отмечена тенденция увеличения поголовья скота за счет воспроизводства и закупки импортного молодняка, характеризующегося высокой молочной продуктивностью, но относительно низкой физиолого - биохимической устойчивостью из - за генетической особенности - сниженный иммунитет за счет высокого энергетического обмена и повышенная стресс-чувствительность к негативным факторам, поэтому сроки эксплуатации высокопродуктивных коров незначительны [1. - С. 2; 2. - С. 41; 3. - С. 10; 4. - С. 91].

По данным Б.С. Семенова, [5. - С. 112], С. J. Lischer et. al. [6. - С. 112], в связи с переводом животноводства на промышленную основу созданы и функционируют крупные животноводческие фермы и комплексы по производству молока и мяса парнокопытных. Однако, вследствие особенностей технологии содержания животных, появлялись условия, на фоне которых происходила чрезмерная функциональная нагрузка на организм высокопродуктивных животных, приводящая к биохимическим, морфологическим и клиническим изменениям, и, таким образом, возникают массовые проявления заболеваний копытцев, т.е. в отдельных хозяйствах эта патология имела широкое распространение,

достигающая 50 % от поголовья животных, наносит большой экономический ущерб [7. - С. 60; 8. - С. 48].

Отмечено, что среди хирургических заболеваний крупного рогатого скота молочных и откормочных комплексов 80 – 90 % занимают гнойно-некротические процессы в области пальцев из которых наиболее часто встречаются язвы и пододерматиты, протекающие, как правило, хронически, в меньшей степени – подостро с преобладанием гнойно-некротических процессов и тенденцией к различным осложнениям (флегмона венчика, гнойные артриты и панариты копытцевого и венечного суставов, некроз костей пальцев и сухожилий). Установлено, что наиболее часто поражаются тазовые конечности – 80,46 %, причём в 61,33 % случаев процесс локализуется в области третьего пальца. Часто возникают воспалительные процессы основы кожи копытцев – пододерматиты (до 62 % от числа всех зарегистрированных больных с поражениями конечностей). Заболеваемость отмечается в течение всего года с пиками в марте, апреле, августе и октябре [9. - С. 55].

Во многих хозяйствах Ростовской области гнойно-некротические заболевания пальцев у крупного рогатого скота носят массовый характер. На отдельных фермах заболеваемость коров достигает 30 – 87 % общего поголовья. Экономический ущерб от этих заболеваний складывается из снижения молочной продуктивности на 25 – 50 %, снижения упитанности, вынужденной выбраковки, расходов на лечение больных животных [10. - С. 303].

При обследовании хозяйств «Отрадное» Воронежской области и «Россия» Курской области, число животных с отросшими и деформированными копытцами при их содержании на привязи достигало 89 %, в том числе с сильно выраженной деформацией 12,7 %. При беспривязно-боксовом размещении на щелевых чугунных полах количество их не превышало 72 – 80 %, в том числе с выраженным деформированием роговой капсулы 1,2 – 1,8 %, что обусловлено более интенсивным стиранием копытцевого рога. При содержании на обильной несменяемой подстилке на привязи, отросшие и деформированные копытца встречали у 94 % коров, в том числе с сильно выраженной деформацией у 16,4 %. Это связано с недостаточным стиранием копытцевого рога. Болезни копытцев у быков производителей племенных предприятий в течение года диагностируются у 49 % поголовья. Большой экономический ущерб при этом наносится за счёт снижения половой активности, количества и качества спермы [11. - С. 57; 12. - С. 55].

В молочном комплексе при содержании коров на бетонном полу болезни пальцев из общего их числа составляют: дерматиты межпальцевого свода – 25 %, флегмоны венчика, мякиша и межпальцевого свода – 15 %, язвы межпальцевой щели – 8 %, язвы Рустергольца – 12 %, лимакс (тилома) – 2 %, асептические пододерматиты – 20 %, гнойные пододерматиты и ламиниты – 10 %, поражения суставов, сухожилий, связок – 8%, деформации копытцев – 55 – 60 % от общего поголовья. Среди хирургической патологии ортопедические болезни у коров занимают 90 – 95%, чаще поражаются копытца тазовых конечностей, в равной степени латеральные и медиальные [13. - С. 36; 14. - С. 3].

На молочно – товарных фермах Кубани в течение года было выявлено 47,8 % коров с патологией дистальных звеньев конечностей. Среди этих болезней гнойно-гнилостные пододерматиты составили 21,3 %, раны венчика и подошвы – 16,0 %, абсцессы и флегмоны пальцевого мякиша – 13,3 %, флегмоны венчика – 12,0 %, свищи – 13,3 %, отслоение и заломы копытце-

вого рога – 9,3 %, болезнь Мортелларо – 6,6 %, гнойное воспаление копытцевого сустава – 2,6 %, растяжение и ушиб путового сустава – 1,3 %, переломы венечной кости – 1,3 %. Большинство повреждений (90,1 %) обнаруживали на тазовых конечностях [15. - С. 12].

Согласно исследованиям В.А. Молоканова, Д.В. Малова [16. - С. 124], доминирующими заболеваниями копытцев у коров являются ламиниты и пододерматиты – 20,2– 24,0 %, флегмоны венчика – 5,6 – 7,9 % и, как осложнение, артриты копытцевого сустава у 3,4 – 10,4 %. Наиболее часто встречаются язвенные процессы у 78 %, из них преобладают язвы кожи свода межпальцевой щели – 57,8 %, язвы мякиша – 11,2 % и язва венчика – 9 %, кроме того, регистрируются тиломы – 12,6 % и гнойные пододерматиты – 9,4 % от общего числа больных [17. - С. 114].

Таким образом, как свидетельствуют приведенные сведения, в доступной ветеринарной литературе имеется достаточный объём накопленных знаний по проблеме хирургических болезней конечностей у крупного рогатого скота, но присутствует дефицит достоверной информации об особенностях этиопатогенеза, клинико-морфологических формах, течения патологий в конкретно взятых производственно-технологических условиях содержания животных, что является очень важным звеном в планировании и организации профилактических мероприятий по их предупреждению в условиях специализированных молочных комплексов.

На основании вышеизложенного посчитали целесообразным и производственно необходимым изучить видовую структуру хирургических болезней дистальной части конечностей у коров базового животноводческого молочно специализированного комплекса со стойлово-пастбищными производственно-технологическими условиями хозяйственно-производственной эксплуатации животных.

**Цель исследования** - изучить видовую структуру и инцидентность регистрации хирургических болезней дистальной части конечностей у коров, в условиях стойлово – пастбищной технологии содержания.

#### **Задачи исследования:**

1. Определить видовую структуру хирургических болезней дистальной части конечности у коров.
2. Установить сезонные тенденции регистрации хирургических болезней дистальной части конечностей у коров
3. Изучить возрастную инцидентность регистрации хирургических болезней дистальной части конечностей у коров
4. Проанализировать полученные сведения и сформулировать соответствующие выводы.

**Материалы и методика исследования.** Работу выполняли в производственных условиях молочно-товарных ферм Курской области со стойло-пастбищной технологией содержания, а также на кафедре хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курской ГСХА. Для достижения поставленной цели и решения ряда сформулированных научно-практических задач применили методики аналитического изучения документов ветеринарного учета и отчетности по заболеваемости поголовья крупного рогатого скота болезнями незаразной этиологии, а также записей в журналах регистрации ветеринарного амбулаторного приема заболевших. Кроме этого использовали методики общего клинического обследования животных с целью диагностики и дифференциальной диагностики хирургических болезней дистальной части конечностей у коров.

Таблица 1 - Видовая структура хирургических болезней дистальной части конечности у коров

Вид патологии	Количество заболевших животных, голов	Доля от общего числа обследованных, %
Раны венчика	24	10,93
Раны мякиша	39	16,88
Флегмона венчика	18	7,79
Пододерматит	30	12,99
Ламинит	19	8,22
Язва венчика	21	9,09
Язва подошвы	14	6,06
Язва ткани межпальцевой щели	28	12,12
Язва мякиша	38	16,45
Итого больных	231	29,46
Всего обследовано	784	100

Объектом изучения являлся крупный рогатый скот основного дойного стада крестьянско-фермерских хозяйств Курской области со стойлово-пастбищной технологией хозяйственно-продуктивной эксплуатации животных у которых совместно со специалистами производственной ветеринарной службой были диагностированы различные нозологические формы хирургических болезней в тканях дистальной части конечностей. Предметом исследования стали видовая структура хирургической патологии в дистальном отрезке конечностей высокопродуктивных молочных коров основного дойного поголовья, инцидентность регистрации различных нозологических видов хирургических болезней конечностей у коров с учетом сезонов года и сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации.

**Результаты исследования.** Как свидетельствуют результаты анализа видов и форм хирургической патологии у крупного рогатого скота, представленные в таблице 1, из 784 обследованных голов дойного стада количество заболевших составило 29,46 % или 231 голова лактирующих коров. Видовая структура их была представлена следующими нозологическими формами: раны венчика – 10,39 % или 24 головы; раны мякиша – 16,88 или 39 голов; флегмона венчика – 7,79 % или 18 голов; пододерматит – 12,99 % или 30 голов; ламинит – 8,22 % или 19 голов; язва венчика – 9,09 % или 21 голова; язвы подошвы – 6,06 % или 14 голов; язвы ткани межпальцевой щели – 12,12 % или 28 голов; язвы мякиша – 16,45 % или 38 голов.

Анализируя видовую структуру, установили, что в условиях стойлово-пастбищной технологии содержания из травматических нарушений целостности кожи и нижележащих слоев в дистальном отрезке конечностей преобладают раны мякишной подушки, чем раны венчика, то есть инцидентность регистрации первой нозологической формы хирургических болезней конечностей была выше, чем второй на 6,49 %, соответственно. При сопоставлении гнойно-экссудативных воспалительных видов поражений тканей пальцев у коров между собой выявили преобладание гнойных пододерматитов над флегмонами венчика на 5,00 % и над ламинитами на 4,77 % по своей инцидентности.

Язвенные поражения тканей пальцев были широко распространены среди поголовья дойного стада коров и занимали ведущее место в нозологической структуре заболеваемости животных хирургическими болезнями дистальной части конечностей. Из всех форм диагностированных язвенных дефектов наиболее часто у крупного рогатого скота, со стойлово-пастбищной технологией хозяйственно-продуктивной эксплуатации, наблюдали наличие язв тканей мякиша, которое по своей и инцидентности регистрации превышало язвы тканей межпальцевой щели на 4,33 %, язвы подошвы на 10,39 %, язвы венчика на 7,36 %. В свою очередь язвы тканей межпальцевой ще-

ли по своей частоте диагностирования занимали второе место в структуре язвенных поражений тканей пальцев и их количество было увеличено по сравнению с язвами подошвы на 6,06 % и с язвами венчика на 3,03 %, соответственно.

В общей видовой структуре хирургических болезней дистальной части конечностей у молочных коров, определяли широкое распространение и высокий процент заболеваемости поголовья крупного рогатого скота ранами мякиша – 16,88 % (39 голов), язвами мякиша – 16,45 % (38 голов), пододерматитами – 12,99 % (30 голов).

Учет сезонной тенденции регистрации анализируемых видов хирургической патологии в тканях конечностей у высокопродуктивных коров, позволили установить следующую картину сезонной инцидентности (рисунок 1): зимой – 40,70 % (94 головы), весной – 22,94 % (53 головы), летом – 10,82 % (25 голов), осенью – 25,54 % (59 голов).

Таким образом, заболеваемость в зимний стойловый период была выше на 15,16 % чем в осенний, на 17,76 % чем в весенний, на 29,88 % чем в летний. При переводе животных на стойловый режим содержания в осенние месяцы инцидентность хирургических болезней в тканях пальцев превышала аналогичные показатели в весенние месяцы на 2,06 % и в летние на 14,72 %, соответственно. Кроме того, при выгоне дойного стада на пастбище, количество коров больных хирургической патологией в дистальном отрезке конечностей весной было выше на 12,12 % чем летом. В связи с вышеизложенным можно сделать заключение, что активный моцион на пастбище в летний сезон снижает инцидентность регистрации по сравнению со всеми предыдущими временами года на 14,72 %, 29,88 %, 12,12 %, соответственно.

Детализируя осеннюю сезонную тенденцию диагностирования анализируемых нозологических видов хирургических болезней, установили, что из 59 случаев заболевания 8 или 3,46 % приходились на долю ран венчика; 2,60 % (6 единиц) – ран мякиша; 1,73 % (10 единиц) – пододерматитов; 2,06 % (6 единиц) — ламинитов; 3,03 % (7 единиц) – язв венчика; 1,30 % (3 единицы) – язв подошвы; 3,03 % (7 единиц) – язв ткани межпальцевой щели; 3,46 % (8 единиц) – язв мякиша. Зимняя сезонная инцидентность диагностирования хирургических болезней дистальной части конечностей у коров имела следующий вид: раны венчика - 4,76 % (11 единиц), раны мякиши - 8,22 % (19 единиц), флегмона венчика - 1,30 % (3 единицы), пододерматит - 5,63 % (13 единиц), ламинит - 33,03 % (7 единиц), язвы венчика - 3,90 % (9 единиц), язвы подошвы - 2,16 % (5 единиц), язвы ткани межпальцевой щели - 4,33 % (10 единиц), язва мякиша - 7,36 % (17 единиц) из 40,70 % (94 единицы) общей инцидентности заболеваемости в анализируемый сезон года.

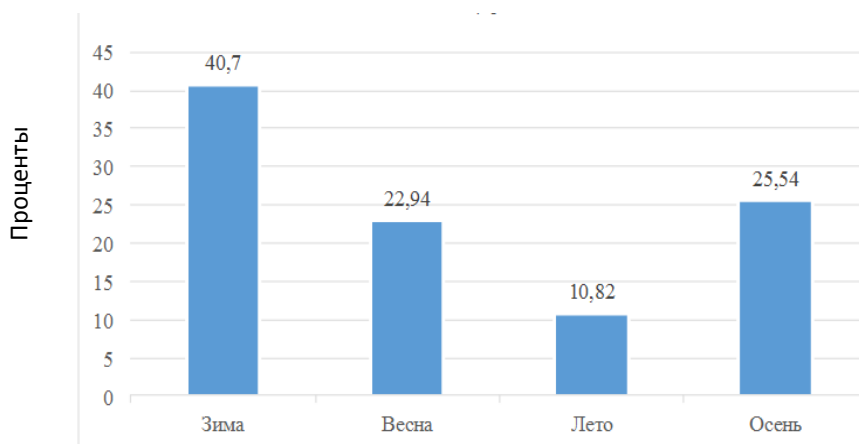


Рисунок 1 – Сезонная инцидентность регистрации хирургических болезней дистальной части конечностей у коров

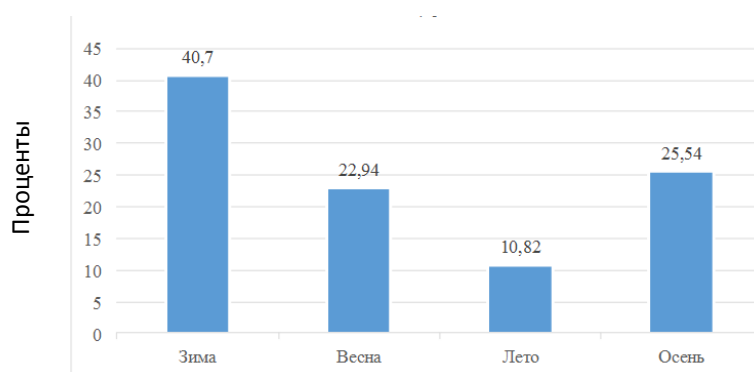


Рисунок 2 – Возрастная инцидентность регистрации хирургических болезней дистальной части конечностей у коров

Весной при выгоне дойного стада крупного рогатого скота на пастбище основную массу хирургических болезней дистальной части конечностей составляли: язвы мякиша - 4,33 % (10 единиц), раны мякиши - 3,90 % (9 единиц), язвы тканей межпальцевой щели - 3,03 % (7 единиц), флегмоны венчика - 2,60 % (6 единиц), пододерматиты и язвы подошвы по 2,16 % (5 единиц), ламиниты и язвы венчика по 1,73 % (4 единицы), раны венчика - 1,30 % (3 единицы). Летом при пастбе и активном моционе низкая общая инцидентность диагностирования в 10,82 % (25 единиц) складывалась из заболеваемости в 0,86 % (2 единицы) ранами венчика; 2,16 % (5 единиц) ранами мякиша; 2,16 % (5 единиц) флегмонами венчика; 0,86 % (2 единицы) пододерматитами и ламинитами; 0,46 % (1 единица) язвами венчика и подошвы; 1,73 % (4 единицы) язвенными дефектами тканей межпальцевой щели; 1,30 % (3 единицы) язвенными поражениями мякиша.

Обобщая сведения сезонной тенденции диагностирования отдельных нозологических форм хирургических болезней дистальной части конечностей у коров в условиях стойлово-пастбищной технологии содержания установили, что раны венчика наиболее часто диагностируются зимой - 4,76 % и осенью - 3,46 % из общей заболеваемости в 10,39 %; раны мякиша - зимой 8,22 % и весной - 3,90 % из 16,88 %; флегмоны венчика - весной - 2,60 % и летом - 2,16 % из 7,79 %; пододерматиты зимой - 5,63 % и осенью - 4,33 % из 12,99 %; язвы подошвы в равной степени были распространены зимой и весной по

2,16 % из 6,06 %; язвенные дефекты тканей межпальцевой щели были характерны для зимнего стойлового содержания - 4,33 % и также в равной степени для осеннего и весеннего сезона по 3,03 % из 12,12 %; язвы мякиша чаще всего встречались зимой - 7,36 % и весной 4,33 % из 16,45 % общей частоты регистрации.

Исследование возрастной тенденции регистрации хирургических болезней дистальной части конечности у коров, свидетельствовало, что наибольшее число заболевших относилось к животным на 3-й лактации хозяйственно-продуктивной эксплуатации - 31,6 % (73 головы), на других сроках продуктивного использования высокопродуктивных животных выявлялась следующая инцидентность: на 1-й лактации - 17,75 % (41 голова); на 2-й лактации 25,11 % (58 голов); на 4-й лактации - 25,54 % (59 голов). Таким образом, инцидентность регистрации хирургических болезней у животных на 3-й лактации была выше, чем на 1-й на 13,85 %, на 2-й на 96,49 %, на 4-й на 6,06 %. Кроме того, высокая частота диагностирования анализируемых видов патологии органов передвижения наблюдалась на 2-й и 4-й лактации, причём у животных на более длительных сроках хозяйственного использования регистрировалась тенденция увеличения случаев на 0,43 % по сравнению с более молодым дойным поголовьем на 2-й лактации.

На 1-й лактации у дойного поголовья коров процент обнаружения ран венчика составил - 2,06 % (6 голов); ран мякиша - 3,46 % (8 голов); флегмон венчика - 1,73 %

(4 головы), пододрематитов - 3,90 % (9 голов); ламинитов - 1,73 % (4 головы); язв венчика - 1,30 % (3 главы); язв подошвы - 0,43 % (1 голова); язв тканей межпальцевой щели - 0,86 % (2 головы), язв мякиша - 1,73 % (4 головы). Таким образом, у первотелок регистрировалась возрастная предрасположенность к пододрематитам и ранам мякиша. У животных со сроками хозяйственно-продуктивной эксплуатации соответствующей 2-й лактации выявили высокую инцидентность ран мякиша, язвенных дефектов в области мякиша - 4,76 % и 3,46 % (11 и 8 голов), а также ран венчика, пододрематитов, язв тканей межпальцевой щели по 3,03 % (7 голов). Остальные виды хирургической патологии имели следующую тенденцию: флегмона венчика, ламинит и язвы венчика по 2,16% (по 5 голов), язва подошвы - 1,30 % (3 головы).

Поголовье крупного рогатого скота на 3-й лактации язвами мякиша заболело в 6,93 % случаев (16 голов); ранами мякиша и язвами тканей межпальцевой щели в 4,33 % (10 голов); пододрематитами в 3,46 % (8 голов); флегмонами венчика в 3,03 % (7 голов); ламинитами в 2,60 % (6 голов); ранами венчика и язвами подошвы в 2,16 % (5 голов), то есть у животных в период максимальной молочной продуктивности ведущее место в нозологической структуре хирургических болезней дистальной части конечностей занимали патологические дефекты в области мякиша травматического и язвенного генеза. У пожилых животных, на 4-й лактации равную высокую инцидентность диагностирования сохраняли раневые и язвенные дефекты мякиша - 4,33 % (по 10 голов), язвы ткани межпальцевой щели регистрировались у 3,90 % заболевших (9 голов), язвы венчика у 3,03 % (7 голов); пододрематит у 2,60 % (6 голов); язва подошвы у 2,16 % (5 голов); ламинит у 1,73 % (4 головы), флегмоны венчика у 0,86 % (2 головы).

Анализируя возрастную тенденцию инцидентности диагностирования отдельных видов хирургической патологии в тканях дистального отрезка конечностей у дойного поголовья крупного рогатого скота, определили, что для травмирования тканей венчика и возникновения на этом фоне раневых дефектов был характерен возраст лактирующих животных соответствующий 2-й лактации - 3,03 %. Раны мякиша начиная со 2-й лактации - 4,76 % сохраняли высокий процент регистрации и в 3-й, и в 4-й лактации по 4,33 %. Флегмоны венчика возникали чаще у коров на 3-й лактации - 3,03 %; пододрематиты на 1-й лактации - 3,90 %; ламиниты на 3-й лактации 2,60 %; язвенные дефекты в области венчика на 4-й лактации - 3,03 %. Специфические язвы подошвы были в равной степени распространены у коров на 3-й и 4-й лактациях - 2,16 %. Язвенные поражения в тканях межпальцевой щели и мякиша имели аналогичную высокую инцидентность на длительных сроках хозяйственно-продуктивной эксплуатации, а именно на 3-й и 4-й лактации по 4,33 %, 3,90 % и 6,93 % и 4,33 %, соответственно.

**Вывод.** Таким образом, по результатам изучения видовой структуры и инцидентности диагностирования хирургических болезней дистальной части конечностей у коров в условиях стойлово-пастбищной технологии содержания, установили, что их распространение равно 29,46 % от общего числа обследованных животных в количестве 784 головы, основную массу составляют раны мякиша - 16,88 %; язвы мякиша - 16,45 %; пододрематит - 12,99 %, с максимально выраженной сезонностью в зимний стойловый период и возрастной инцидентностью на 3-й лактации хозяйственно продуктивной эксплуатации.

#### Список использованных источников

1. Мысик А.Т. Животноводство стран мира // Зоотехния. – 2005. - № 1. – С. 2 – 7.
2. Борисевич В.Б. Иммунокомплексный пододрематит у коров // Ветеринария. – 2009. - № 4. – С.41 – 42.
3. Душкин Е.В. Особенности адаптации липидного метаболизма у жвачных // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2011. - № 3. – С. 10 – 13.
4. Привало О.Е., Чепелев Н.А., Привало К.И. Эффективность реализации норм энергетического питания молочного скота и методы её повышающие // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 2. – С. 91 – 94.
5. Семенов Б.С., Пономарев В.С. Хирургия на ферме. – М.: Агропромиздат, 1991. – 120 с.
6. Lischer C.J., Ossent P. Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle // Proc. Soc. Lam Rumin. - 2002. - № 82. - P. 9.
7. Требухов А.В., Требухов А.В. Взаимосвязь изменений некоторых показателей углеводного и жирового обмена при ацетонемических состояниях молочных коров // Вестник Алтайского ГАУ. – 2008. - № 6 (44). – С. 60 – 61.
8. Калмыкова О., Прохоров И. Большие надои – выше риск кетоза и мастита // Животноводство России. – 2009. – № 3. – С. 47 – 48.
9. Гимранов В.В., Александров Н.Н. Клинико-морфологическая характеристика гнойно-некротических процессов области пальцев у крупного рогатого скота // Болезни конечностей сельскохозяйственных животных. Межвузовский сборник научных трудов. – М., 1988. – С. 54 – 56.
10. Веремей Э.И., Журба В.А. Применение оксидата торфа при болезнях в области пальцев у крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2002. - № 8. – С. 42.
11. Захаров В.И. Болезни копыт и их влияние на продуктивность быков производителей // Ветеринария. – 1979. - № 12. - С. 57-59.
12. Захаров В.И. Болезни пальцев у коров // Ветеринария. – 1980. - № 6. - С. 55-57.
13. Лукьяновский В.А. Биотехнологические закономерности возникновения ортопедических болезней у коров // Ветеринария. – 1997. - № 10. – С. 35 – 41.
14. Стекольников А.А. Заболевание конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики и лечения // В кн.: Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2011. – С. 3 – 9.
15. Маслов М.В. Профилактические и лечебные мероприятия при болезнях копыт у коров // Ветеринария Кубани. – 2010. - № 2. – С. 11 – 13.

16. Молоканов В.А., Малов Д.В. Прогнозирование, диагностика и профилактические мероприятия при заболеваниях копытцев у коров // Вестник ветеринарии. – 2007. - № 1 – 2. – С. 123 – 127.

17. Ермолаев В.А., Марьян Е.М., Идогов В.В. Болезни копытцев у коров // Учёные записки Казанской ГАВМ, 2010. - Т. 203. - С. 113 - 117.

### List of sources used

1. Mysik A.T. Livestock of the world countries // Zootechnics. - 2005. - No. 1. - P. 2 - 7.
  2. Borisevich V.B. Immunocomplex pododermatitis in cows // Veterinary-ria. - 2009. - No. 4. - P.41 - 42.
  3. Dushkin E.V. Peculiarities of adaptation of lipid metabolism in ruminants // Veterinary of farm animals. - 2011. - No. 3. - P. 10 - 13.
  4. Privalo O.E., Chepelev N.A., Privalo K.I. Efficiency of the implementation of the norms for the energy supply of dairy cattle and its methods are increasing // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - No. 2. - P. 91 - 94.
  5. Semenov B.S., Ponomarev V.S. Surgery on the farm. - M.: Agropromizdat, 1991. - 120 p.
  6. Lischer C.J., Ossent R. Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle // Proc. Soc. Lam. Rumin. - 2002. - No. 82. - P. 9.
  7. Trebukhov A.V., Trebukhov A.V. Interrelation of changes in some parameters of carbohydrate and fat metabolism in acetone states of dairy cows // Vestnik of Altai State University. - 2008. - No. 6 (44). - P. 60 - 61.
  8. Kalmykova O., Prokhorov I. Large milk yields - higher risk of ketosis and mastitis // Livestock of Russia. - 2009. - No. 3. - P. 47 - 48.
  9. Gimranov V.V., Aleksandrov N.N. Clinico-morphological characteristics of purulent-necrotic processes of the finger area in cattle // Diseases of the extremities of farm animals. Interuniversity collection of scientific works. - M., 1988. - P. 54 - 56.
  10. Veremei E.I., Zhurba V.A. The use of peat oxide in diseases of the fingers in cattle // Veterinary. - 2002. - No. 8. - P. 42.
  11. Zakharov V.I. Diseases of hooves and their influence on the productivity of bulls producers // Veterinary. - 1979. - No. 12. - P. 57-59.
  12. Zakharov V.I. Diseases of fingers in cows. Veterinary. - 1980. - No. 6. - P. 55-57.
  13. Lukyanovsky V.A. Biotechnological patterns of the emergence of orthopedic diseases in cows // Veterinary. - 1997. - No. 10. - P. 35 - 41.
  14. Stekolnikov A.A. Disease of extremities in large horned cattle with intensive livestock management, ways of prevention and treatment // In: Actual problems of veterinary surgery: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Ulyanovsk, 2011. - P. 3 - 9.
  15. Maslov M.V. Prophylactic and therapeutic measures for diseases of hooves in cows // Veterinary Medicine of the Kuban. - 2010. - No. 2. - P. 11 - 13.
  16. Molokanov V.A., Malov D.V. Forecasting, diagnosis and preventive measures for diseases of hooves in cows // Vestnik Veterinary. - 2007. - No. 1 - 2. - P. 123 - 127.
  17. Ermolaev V.A., Mar'in E.M., Idogov V.V. Diseases of hooves in cows // Scientific notes of the Kazan GAVM, 2010. - T. 203. - P. 113 - 117.
- 

УДК 619:612.1:636.8

### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУСЫ КОШЕК ПОСЛЕ ОБВАРИОЭКТОМИИ РАЗЛИЧНЫМИ ОПЕРАЦИОННЫМИ ДОСТУПАМИ

ЭВЕРСТОВА Е.А.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры хирургии и терапии  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: elenaananevna@yandex.ru; тел. 89510708007.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: khirurgiiianatomii@mail.ru; тел. 89045254159.

ТОЛКАЧЁВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры хирургии и терапии  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru; тел. 89508711196.

**Реферат.** В настоящее время с ростом численности популяции домашних и бродячих плотоядных животных в больших городах и смежных с ними территориях, их количество постоянно увеличивается. В связи с этим возникает проблема регуляции их численности. Одним из путей решения этой проблемы является проведение стерилизации (от лат. steriles - бесплодный) - операции по удалению репродуктивных органов самок (яичников, матки). На данный момент самые распространенные способы стерилизации - это проведение оперативного вмешательства по белой линии живота или по боковой брюшной стенке. Однако, в современной справочной ветеринарной литературе имеются незначительные сведения о влиянии вышеуказанных оперативных доступов на гематологический и биохимический статусы прооперированных животных, имеющие важное прогностическое значение. Поэтому це-

люю исследований явилось осуществить скрининговые исследования гематологического и биохимического статусов кошек после овариоэктомии различными операционными доступами. По результатам анализов установили, что при овариоэктомии по белой линии живота у кошек в сосудистом русле эритроцитов оказалось больше на 9,52 %, тромбоцитов - на 4,38 %, гранулоцитов меньше на 10,01 %, моноцитов - на 27,36 %, лимфоцитов - на 5,05 %, по сравнению с животными аналогами, у которых экстирпация яичников осуществлялась по боковому доступу. Кроме того, при оперативном доступе по белой линии живота в биохимическом статусе животных уровень креатинина к 10 – м суткам курации снижался на 1,79 %, аланинаминотрансферазы - на 10,40 %, коэффициента Де Риттиса - на 3,93 %, глюкозы - на 10,96 % по сравнению с кошками после овариоэктомии по боковому доступу. Однако оперативный доступ по боковой брюшной стенке способствовал более интенсивному снижению в сыворотке крови животных концентраций мочевины на 1,73%, аспартатаминотрансферазы - на 2,55%, щелочной фосфатазы - на 1,30 %, общего билирубина - на 1,98 % по сравнению с оперативным доступом по белой линии живота.

**Ключевые слова:** кошка, операционный доступ, овариоэктомия, стерилизация, кровь, эритроциты, тромбоциты, гранулоциты, моноциты, лимфоциты, креатинин, аланинаминотрансфераза, коэффициента Де Риттиса, глюкоза, мочевина, аспартатаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, общий билирубин.

### HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STATUS OF THE CATS AFTER OVARIECTOMY VARIOUS OPERATING ACCESSES

EVERSTOVA E.A.,

candidate of biological Sciences, associate Professor, Department of surgery and therapy of the Kursk state agricultural Academy, e-mail: elenaananevna@yandex.ru; tel 89510708007.

KOLOMIYTSSEV S.M.,

candidate of veterinary Sciences, associate Professor, head of the Department of surgery and therapy, Kursk state agricultural Academy e-mail: khirurgiianatomii@mail.ru; tel. 89045254159.

TOLKACHEV V.A.,

candidate of veterinary Sciences, senior lecturer, Department of surgery and therapy, Kursk state agricultural Academy, e-mail: tolka4ev.vladimir@yandex.ru; tel 89508711196.

**Essay.** Currently, with the growth in the population of domestic and stray carnivores in large cities and adjoining to them territories, their number is constantly increasing. In connection there is a problem of regulation of their number. One way to solve this problem is to conduct sterilization (from lats. steriles - besplat NY) - surgery to remove the reproductive organs in females (ovaries, uterus). At the moment, the most common methods of sterilization are surgery on the white line of the abdomen or on the side of the abdominal wall. However, in modern reference veterinary literature there are insignificant data on influence of the above-mentioned operative accesses on hematologic and biochemical statuses of the operated animals having important prognostic value. Therefore, the aim of the research was to carry out screening studies of hematological and biochemical status of cats after ovarioectomy various operational access. According to the results of the tests it was found that ovarioectomy along the white line of the abdomen in cats in the vascular bed of red blood cells was greater by 9.52 %, platelets - by 4.38 %, granulocytes less by 10.01 %, monocytes - by 27.36 %, lymphocytes - by 5.05%, compared with animal analogues, in which ovarian extirpation was carried out by lateral access. In addition, the level of creatinine decreased by 1.79 % by the 10th day of curation, alanineaminotransferase – by 10.40 %, De Rittis coefficient - by 3.93%, glucose - by 10.96 % in comparison with cats after ovarioectomy on lateral access, with prompt access on the white belly in the biochemical status of animals. However, operational access to the lateral abdominal wall contributed to a more intensive decrease in animal serum urea concentrations by 1.73 %, aspartate aminotransferase - by 2.55 %, alkaline phosphatase - by 1.30 %, total bilirubin - by 1.98 % compared with operational access to the white abdomen.

**Key words:** cats, operational access, ovarioectomy, sterilization, blood, red blood cells, platelets, granulocytes, monocytes, lymphocytes, creatinine, alanineaminotransferase, de Rittis coefficient, glucose, urea, aspartateaminotransferase, alkaline phosphatase, total bilirubin.

**Введение.** Кошки – одни из самых любимых и распространённых домашних питомцев [1. – С. 10]. В настоящее время с ростом численности популяции домашних и бродячих плотоядных животных в больших городах и смежных с ними территорий, их количество постоянно увеличивается [2. – С. 516]. В связи с этим у администрации городов и населенных пунктов возникает проблема регуляции численности урбанизированной популяции кошачьих, являющихся переносчиками многих опасных зооатропозов [3. – С. 94]. Одним из путей решения этой проблемы является проведение стерилизации (от лат. steriles - бесплодный) - операции по удалению репродуктивных органов самок (яичников, матки) [4. – С. 191]. На данный момент самые распространенные способы стерилизации - это проведение

оперативного вмешательства по белой линии живота или по боковой брюшной стенке [5. – С.130]. Однако, в современной справочной ветеринарной литературе имеются незначительные сведения о влиянии вышеуказанных оперативных доступов на гематологический и биохимический статусы прооперированных животных, имеющие важное прогностическое значение. Поэтому проведение комплексной оценки показателей цитоморфологического состава цельной крови и биохимического сыворотки в зависимости от выбранного оперативного доступа являются весьма актуальными.

**Цель исследования** – осуществить скрининговые исследования гематологического и биохимического статусов кошек после овариоэктомии различными операционными доступами.

**Задачи исследования:**

1. Провести оперативные вмешательства на органах размножения кошек различными оперативными доступами.

2. Изучить цитоморфологический состав цельной крови прооперированных животных.

3. Оценить биохимический статус кошек после овариоэктомии различными операционными доступами.

4. Проанализировать полученные сведения и сформулировать соответствующие выводы.

**Материалы и методика исследования.** Работу выполняли на кафедре хирургии и терапии ФГБОУ ВО Курской ГСХА. Объектом изучения являлись кошки разных возрастных и породных групп, поступившие на амбулаторный прием с показаниями к овариоэктомии, из числа которых сформировали две подопытные группы животных - аналогов по 5 голов в каждой. В первой, после предварительной подготовки операционного поля операционный доступ выполняли с помощью разреза брюшной стенки в предпупочной области, т.е. по белой линии живота. Во второй подопытной группе операцию осуществляли по боковому доступу, т.е. разрез производили на середине между маклоком и последним ребром. На протяжении всего исследования (до стерилизации, на 3-и, 7-е и 10-е сутки) у животных производился забор крови на биохимический и гематологический анализы. Забор биоматериала производился из вены сафена в пробирки с активатором свертываемости.

Изучение цитоморфологического состава цельной крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «Abacus vet 10», для чего мини пробирку помещали в измерительную кювету, на дисплее выбирали соответствующий вид животного, нажимали кнопку «Пуск». Подсчет эритроцитов, тромбоцитов, популяций лейкоцитов, концентрации гемоглобина, уровень гематокрита вышеуказанный гематологический анализатор осуществлял самостоятельно в автоматическом режиме, и готовый результат исследований по конкретной пробе цельной крови выдавался на термоленте в печатном виде.

Биохимический анализ производился на автоматическом анализаторе Vetest. следующим образом: вводили данные пациента в компьютерную программу, нажимали ПУСК, после того, как дозатор набирал сыворотку и начинался анализ; результаты которого высвечивались на экране прибора.

**Результаты исследования.** Представленные цифровые показатели в таблице 1, отражающие состояние системы гемопоза у кошек, подвергнутых оперативному доступу по белой линии живота, свидетельствуют, что количество эритроцитов на 3-и сутки послеоперационного наблюдения повысилось на 14,00 %, на 7-е сутки операции - на 2,83 % по сравнению с фоновыми значениями, полученными до оперативного вмешательства; к 10-м суткам отмечали снижение данного показателя относительно сведений, полученных в дооперационный период, и количество эритроцитов равнялось 8,22±0,47 млн/мкл.

Таблица 1 – Гематологический статус кошек, прооперированных по белой линии живота, (n=5)

Кличка животного	RBC* ×10 <sup>12</sup> /L	PTL** ×10 <sup>9</sup> /L	WBC***			HGB**** g/L	HCT***** %
			GRA ×10 <sup>9</sup> /L	MON ×10 <sup>9</sup> /L	LYM ×10 <sup>9</sup> /L		
<b>до овариоэктомии</b>							
Рыжуля	11,1	53	3,6	0,2	4,0	143	40
Сима	8,2	112	3,9	0,3	3,0	115	39
Муся	9,4	96	4,8	0,2	3,2	123	41
Кира	6,7	136	4,4	0,4	3,6	131	36
Ириска	5,7	269	5,3	0,5	3,7	113	42,4
<b>M±m</b>	<b>8,22±0,54</b>	<b>133,20±20,56</b>	<b>4,40±0,17</b>	<b>0,32±0,03</b>	<b>3,50±0,10</b>	<b>125,00±3,1</b>	<b>39,68±0,61</b>
<b>на 3-и сутки после овариоэктомии</b>							
Рыжуля	12,2	62	7,4	4,2	8,4	182	43
Сима	10,4	118	6,7	3,6	8,1	160	40
Муся	10,2	112	7,7	3,8	7,9	165	43
Кира	8,3	141	7,1	2,9	7,7	171	38
Ириска	7,1	270	7,5	4,1	7,1	158	44,9
<b>M±m</b>	<b>9,64±0,50</b>	<b>140,60±19,59</b>	<b>7,28±0,10</b>	<b>3,72±0,13</b>	<b>7,84±0,12</b>	<b>167,2±2,44</b>	<b>41,78±0,69</b>
<b>на 7-е сутки после овариоэктомии</b>							
Рыжуля	10,7	65	3,7	0,3	4,6	143	37,6
Сима	9,1	130	4,1	0,3	3,5	126	36,9
Муся	8,7	121	4,3	0,4	3,5	128	37,0
Кира	7,2	138	4,3	0,3	3,2	138	37,0
Ириска	6,6	254	5,1	0,7	4,3	122,4	40,1
<b>M±m</b>	<b>8,46±0,41</b>	<b>141,6±17,37</b>	<b>4,30±0,13</b>	<b>0,40±0,04</b>	<b>3,2±0,15</b>	<b>131,48±2,18</b>	<b>37,72±0,34</b>
<b>на 10-е сутки после овариоэктомии</b>							
Рыжуля	10,8	76	3,6	0,3	4,3	143	40,0
Сима	8,3	184	4,0	0,3	3,4	120	38,0
Муся	9,1	113	4,3	0,4	3,3	126,4	40,6
Кира	6,8	129	4,4	0,3	3,7	138	37,4
Ириска	6,1	258	4,9	0,5	3,9	117,1	41,1
<b>M±m</b>	<b>8,22±0,47</b>	<b>152,0±17,83</b>	<b>4,24±0,12</b>	<b>0,36±0,02</b>	<b>3,72±0,10</b>	<b>128,90±2,83</b>	<b>39,42±0,41</b>

RBC\* - эритроциты; PTL\*\* - тромбоциты; WBC\*\*\* - лейкоциты, где GRA – гранулоциты, MON – моноциты, LYM – лимфоциты; HGB\*\*\*\*- гемоглобин; HCT\*\*\*\*\*- гематокрит.

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Таблица 2 – Гематологический статус кошек, прооперированных по боковому доступу, (n=5)

Кличка животного	RBC* ×10 <sup>12</sup> /L	PTL** ×10 <sup>9</sup> /L	WBC***			HGB**** g/L	HCT***** %
			GRA ×10 <sup>9</sup> /L	MON ×10 <sup>9</sup> /L	LYM ×10 <sup>9</sup> /L		
<b>до овариэктомии</b>							
Бусинка	6,8	216,0	4,7	0,4	2,3	135,0	34,2
Лиза	8,4	96,6	5,3	0,6	3,1	120,0	37,5
Паня	7,4	142,0	7,2	0,3	4,3	118,4	41,1
Алиса	10,4	111,0	6,8	0,4	4,4	146,2	40,4
Ника	5,3	202,0	3,7	0,7	4,6	105,0	36,8
<b>M±m</b>	<b>7,66±0,48</b>	<b>153,52±13,45</b>	<b>5,54±0,37</b>	<b>0,48±0,04</b>	<b>3,74±0,72</b>	<b>124,92±4,01</b>	<b>38,0±0,71</b>
<b>на 3-и сутки после овариэктомии</b>							
Бусинка	8,7	265,0	9,5	4,8	7,4	181,9	51,0
Лиза	10,3	142,2	9,7	4,3	8,2	168,5	48,1
Паня	9,2	189,9	10,3	4,5	8,7	164,1	54,4
Алиса	12,4	151	11,4	4,7	7,9	197,0	50,2
Ника	6,4	247	8,2	4,9	8,3	140,1	46,3
<b>M±m</b>	<b>9,40±0,55</b>	<b>199,2±13,94</b>	<b>9,82±0,29</b>	<b>4,64±0,06</b>	<b>7,10±0,31</b>	<b>170,32±5,34</b>	<b>50,00±0,77</b>
<b>на 7-е сутки после овариэктомии</b>							
Бусинка	9,1	226,3	6,4	0,8	4,2	162,7	45,0
Лиза	10,1	125,0	7,1	1,1	4,6	154,0	42,3
Паня	9,5	154,7	8,7	0,7	5,0	138,0	46,7
Алиса	10,9	133,4	7,9	0,8	5,4	176,2	48,7
Ника	6,5	236,6	6,8	1,0	5,9	132,4	46,1
<b>M±m</b>	<b>9,22±0,42</b>	<b>175,20±13,23</b>	<b>7,38±0,23</b>	<b>0,88±0,04</b>	<b>5,02±0,17</b>	<b>152,66±4,50</b>	<b>45,76±0,59</b>
<b>на 10-е сутки после овариэктомии</b>							
Бусинка	7,1	220,4	4,9	0,5	3,8	139,0	36,7
Лиза	9,2	122,4	5,4	0,6	3,4	127,5	38,1
Паня	7,9	145,8	7,1	0,4	4,2	120,2	41,0
Алиса	10,2	131,0	6,9	0,5	4,7	153,7	43,3
Ника	5,7	214,0	5,3	0,6	4,9	128,6	40,4
<b>M±m</b>	<b>8,02±0,44</b>	<b>166,72±11,80</b>	<b>5,92±0,25</b>	<b>0,52±0,02</b>	<b>4,20±0,16</b>	<b>133,80±3,27</b>	<b>39,90±0,65</b>

RBC\* - эритроциты; PTL\*\* - тромбоциты; WBC\*\*\* - лейкоциты, где GRA – гранулоциты, MON – моноциты, LYM – лимфоциты; HGB\*\*\*\*- гемоглобин; HCT\*\*\*\*\*- гематокрит.

Концентрация гемоглобина за счет увеличения количества эритроцитов прямо пропорционально увеличивалась на 3–и сутки курации на 25,20 %, на 7-е – на 4,58 %, на 10–е сутки – на 3,00 %, по сравнению с фоновыми значениями. Процентное соотношение плазмы и форменных элементов - гематокрит – на 3– сутки сокращалось на 5,00 %, на 7-е - на 4,93 %, на 10–е сутки – 0,65 %, относительно первоначальных данных.

Количество тромбоцитов в сосудистом русле кошек, прооперированных по белой линии живота, на 3-и сутки курации увеличивалось на 4,85% относительно фоновых показателей, аналогичная динамика наблюдалась при анализе гематологических показателей по данному критерию на 7–е и 10–е сутки курации, т.е. происходило повышение концентрации клеток, отвечающих за свертываемость и остановку кровотечения, на 5,53% и 12,30%, соответственно.

Анализ количественного содержания клеток белой крови, а именно популяций гранулоцитов (эозинофилов, юных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов), позволил установить, что на 3-и сутки после операции их количественное содержание в сосудистом русле резко возрастает (на 39,50 %) относительно цифровых значений, полученных от клинически здоровых кошек в дооперационный период. Через неделю курации выявляется уменьшение количественного состава популяций гранулоцитов на 2,27 % относительно исходных значений, т.е. на фоне предпринятой обязательной антибиотикотерапии секундарной инфекции в по-

слеоперационном периоде резко выраженный эозинофилия и нейтрофилия снижается за четверо суток (с третьих по седьмые) - на 40,90%. На момент выписки прооперированных животных, к 10-м суткам наблюдений, уровень гранулоцитов дополнительно снижался на 3,60% по сравнению с результатами анализов в дооперационном. Моноцитов в крови оперированных кошек по белой линии живота к 3-м суткам курации увеличилось на 48,00 %, на 7-е сутки регистрировалось снижение ранее диагностированного моноцитоза на 41,90 %, а на 10–е сутки отмечали дальнейшее снижение показателя на 10,00 %. Аналогичная динамика прослеживалась по лимфоцитам, т.е. на 3-и сутки диагностировали резко выраженный лимфоцитоз - на 55,30 %, на 7-е сутки - снижение на 59,10 %, к 10–м – 3,72 %.

Аналогичные исследования гематологического статуса кошек, подвергнутых оперативному вмешательству по боковому оперативному доступу, результаты которого представлены в таблице 2, позволили установить, что уровень эритроцитов по сравнению с фоновыми значениями, полученными в дооперационный период, на 3-и сутки увеличивался на 18,51 %, на 7-е - 16,91 %, на 10–е - 4,48 %, т.е. резко выраженный эритроцитоз, отмеченный в первые дни, к 7–м суткам послеоперационного ухода снижался на 1,91 % по сравнению с показателями количественного содержания красных кровяных клеток на 3–и сутки анализов, а на 10-е сутки - на 13,01 % по сравнению с предыдущими результатами измерений на 7–е сутки.

Содержание железосодержащего пигмента гемоглобина к 3–м суткам курации увеличивалось вслед за повышением количества эритроцитов на 26,65%, на 7-е сутки послеоперационного ухода – 4,92 %, на 10–е сутки - 6,07 %. Уровень гематокрита у кошек, прооперированных по боковому оперативному доступу, первоначально увеличивался на 24,00 % (3–и сутки курации); затем через неделю послеоперационного ухода регистрировалась дальнейшая динамика увеличения его цифрового выражения на 16,95%, на 10–е - на 4,76 %.

Количество тромбоцитов в послеоперационном периоде у животных, подвергнутых овариоэктомии с оперативным доступом по боковой брюшной стенке, на 3-и сутки увеличивалось на 22,93% по сравнению с аналогичными цифровыми показателями, полученными у клинически здоровых кошек в дооперационный период. К 7-м суткам регистрировалось дальнейшее увеличение красных кровяных пластинок, обеспечивающих процессы агрегаций и свертывания, - на 12,37 %; на момент окончания курации (на 10-е сутки) - на 7,92 % по сравнению с фоновыми значениями. Количественное содержание популяций клеток, содержащих ядерную зернистость (гранулоцитов), у кошек второй подопытной группы, прооперированных по боковому доступу, через 3–е суток после оперативного вмешательства резко увеличивалось - на 43,58 %, на 7-е сутки - 24,93 %, на 10-е сутки – 6,41%, относительно количественного содержания их в клинически здоровом организме кошек,

подготовленных к операции по удалению яичников. Уровень макрофагов – моноцитов на 3–и сутки после операции по боковому доступу увеличивался на 38,46 %, на 7–е сутки - на 14,28 %, а на 10–е снижался до фоновых значений. Клетки лимфоидной ткани – лимфоциты в своей динамике изменений количественного содержания в сосудистом русле прооперированных кошек имели аналогичную тенденцию, т.е. первоначально диагностировался резко выраженный лимфоцитоз - на 47,32 % (3–и сутки курации), через неделю – 25,49 %, на 10-е сутки - 10,95 %, однако относительно друг друга данный показатель последовательно снижался на 29,29% и 16,33%, соответственно.

Сравнительный анализ полученных результатов гематологического анализа нативной крови в двух подопытных группах кошек, подвергнутых оперативному вмешательству по удалению яичников, свидетельствовал о менее патогенетичном воздействии на цифровые показатели гематологического статуса оперативного доступа по белой линии живота, примененного у кошек в первой подопытной группе, так как, на момент окончания курации, к 10-м суткам клинических наблюдений, в сосудистом русле эритроцитов оказалось больше на 9,52 %, тромбоцитов - на 4,38 %; гранулоцитов - меньше на 10,01 %, моноцитов - на 27,36 %, лимфоцитов - на 5,05 %, по сравнению с животными из второй подопытной группы, у которых экстирпация яичников осуществлялась по боковому доступу.

Таблица 3 – Биохимический статус кошек, прооперированных по белой линии живота, (n=5)

Кличка животного	Мочевина г/л	Креатинин мкмоль/л	АЛТ Ед/л	Аст Ед/л	Щелочная фосфатаза Ед/л	Общий билирубин мкмоль/л	Кoeffициент Де Риттиса	Глюкоза мкмоль/л
<b>до стерилизации</b>								
Рыжуля	6,1	115,9	139,4	38,7	86,3	3,1	0,3	4,2
Сима	8,3	97,4	58,0	26,4	42,6	3,3	0,6	4,7
Муся	6,7	92,3	64,0	29,1	62,2	2,7	0,8	3,8
Кира	7,2	98,6	71,3	31,6	68,4	2,9	0,4	5,1
Ириска	5,6	83,2	51,9	24,8	39,3	2,5	0,7	4,9
<b>M±m</b>	<b>6,78±0,26</b>	<b>97,4±3,01</b>	<b>76,92±8,97</b>	<b>30,12±1,37</b>	<b>57,96±4,98</b>	<b>2,9±0,08</b>	<b>0,56±0,05</b>	<b>4,54±0,13</b>
<b>на 3-и сутки после овариоэктомии</b>								
Рыжуля	7,5	113,5	194,5	56,8	112,7	29,7	0,3	5,0
Сима	9,1	101,1	82,3	33,6	57,1	14,7	0,5	5,1
Муся	7,8	102,4	79,2	38,7	72,4	18,8	0,8	3,6
Кира	7,7	102,8	85,9	40,5	79,9	21,3	0,4	4,7
Ириска	7,1	96,4	74,2	32,5	51,4	24,8	0,6	5,2
<b>M±m</b>	<b>7,84±0,19</b>	<b>103,2±1,58</b>	<b>103,2±12,8</b>	<b>40,42±2,45</b>	<b>74,7±6,0</b>	<b>21,86±1,4</b>	<b>0,52±0,05</b>	<b>4,72±0,16</b>
<b>на 7-е сутки после овариоэктомии</b>								
Рыжуля	8,8	106,2	134,2	41	94,2	5,2	0,3	2,7
Сима	9,0	95,4	62,0	29,2	41,3	4,1	0,6	4,6
Муся	7,6	99,1	63,3	34,3	64,5	4,2	0,8	4,1
Кира	7,5	97,6	79,8	33,9	73,3	4,9	0,4	4,1
Ириска	7,0	95,7	64,3	30,6	46,2	3,7	0,7	3,7
<b>M±m</b>	<b>7,98±0,22</b>	<b>98,8±1,11</b>	<b>80,72±7,74</b>	<b>33,8±1,15</b>	<b>63,9±5,38</b>	<b>4,42±0,15</b>	<b>0,56±0,05</b>	<b>3,84±0,18</b>
<b>на 10-е сутки после овариоэктомии</b>								
Рыжуля	6,3	105,1	102,0	38,9	88,1	4,1	0,3	3,7
Сима	8,1	92,2	58,4	27,0	41,1	3,4	0,6	4,6
Муся	6,9	95,2	52,8	27,3	58,8	2,8	0,8	4,0
Кира	7,5	98,3	68,2	33,1	68,1	3,4	0,7	3,9
Ириска	5,7	81,4	52,6	26,2	40,2	2,8	0,7	3,9
<b>M±m</b>	<b>6,90±0,24</b>	<b>94,44±2,19</b>	<b>66,80±5,20</b>	<b>30,5±1,37</b>	<b>59,26±5,04</b>	<b>3,30±0,14</b>	<b>0,62±0,05</b>	<b>4,02±0,09</b>

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Таблица 4 – Биохимический статус кошек, прооперированных по боковому доступу, (n=5)

Кличка животного	Мочевина г/л	Креатинин мкмоль/л	АЛТ Ед/л	Аст Ед/л	Щелочная фосфатаза Ед/л	Общий билирубин мкмоль/л	Коэффициент Де Риттиса	Глюкоза мкмоль/л
<b>до стерилизации</b>								
Бусинка	4,6	79,8	67,2	51,0	48,3	6,7	0,7	4,2
Лиза	3,8	82,4	53,0	54,4	47,2	3,6	0,5	3,7
Паня	5,2	64,4	34,2	31,3	37,8	5,2	0,8	4,5
Алиса	7,3	74,2	84,2	61,4	52,3	10,2	0,4	4,1
Ника	6,2	72,1	61,3	23,0	36,2	3,1	1,1	3,8
<b>M±m</b>	<b>5,42±0,4</b>	<b>74,5±1,77</b>	<b>59,98±4,63</b>	<b>44,2±4,10</b>	<b>44,6±1,76</b>	<b>5,76±0,72</b>	<b>0,70±0,07</b>	<b>4,06±0,08</b>
<b>на 3-и сутки после овариоэктомии</b>								
Бусинка	6,2	83,3	87,8	64,2	71,2	19,8	0,6	4,4
Лиза	4,3	78,6	82,3	70,0	66,2	17,7	0,5	4,3
Паня	5,5	67,7	67,2	52,1	59,3	17,0	0,7	4,7
Алиса	7,7	81,2	97,7	65,3	69,3	23,4	0,4	4,4
Ника	7,2	71,8	102,6	58,8	74,6	14,7	0,9	4,1
<b>M±m</b>	<b>6,18±0,34</b>	<b>76,52±1,65</b>	<b>87,52±3,49</b>	<b>62,0±1,72</b>	<b>68,12±1,46</b>	<b>18,52±0,8</b>	<b>0,62±0,05</b>	<b>4,38±0,05</b>
<b>на 7-е сутки после овариоэктомии</b>								
Бусинка	4,8	81,4	68,9	55,0	57,3	7,8	0,6	3,8
Лиза	4,1	78,8	61,0	52,3	52,4	4,8	0,5	4,0
Паня	5,2	65,1	43,2	44,6	48,3	6,7	0,7	4,1
Алиса	7,6	76,3	91,1	60,4	57,9	14,4	0,4	4,4
Ника	7,1	66,3	92,4	39,8	36,2	5,1	0,9	4,0
<b>M±m</b>	<b>5,76±0,38</b>	<b>73,5±1,87</b>	<b>71,325,25</b>	<b>50,42±2,07</b>	<b>50,42±2,23</b>	<b>7,76±0,98</b>	<b>0,62±0,05</b>	<b>4,06±0,06</b>
<b>на 10-е сутки после овариоэктомии</b>								
Бусинка	4,5	78,2	68,1	52,2	50,0	6,4	0,6	4,1
Лиза	3,9	78,6	56,0	49,4	47,9	3,9	0,6	3,9
Паня	5,1	64,2	35,3	33,7	40,1	5,5	0,7	4,2
Алиса	7,3	74,4	85,0	58,9	52,8	11,0	0,4	4,2
Ника	6,3	71,6	64,0	26,0	31,2	4,4	1,0	3,8
<b>M±m</b>	<b>5,42±0,35</b>	<b>73,4±1,48</b>	<b>61,68±4,57</b>	<b>44,04±3,44</b>	<b>44,4±2,2</b>	<b>6,24±0,17</b>	<b>0,66±0,06</b>	<b>4,04±0,05</b>

В современной практической ветеринарной медицине в последние годы особое внимание уделяется составу внутренней среды организма мелких домашних и экзотических животных, т.е. сыворотки крови в норме, при различного рода патологиях, а также при выполнении тех или иных лечебно – диагностических манипуляций, так как полученные результаты биохимического исследования являются наиболее информативными по отражению параметров функционирования внутренних органов и позволяют более объективно оценить влияние осуществленных терапевтических и хирургических мероприятий на морфофункциональное состояние жизненно важных систем организма животных.

Так, согласно данным таблицы 3, у кошек при проведении операции по удалению яичников с оперативным доступом по белой линии живота, на 3-и сутки клинической курации отмечали увеличение концентрации мочевины на 3,52 %, креатинина на 5,62 %, аланинаминотрансферазы - на 25,46 %, аспаратаминотрансферазы - на 25,48 %, щелочной фосфатазы - на 22,40 %, общего билирубина - на 86,70 %, глюкозы - на 3,81 %, по сравнению с показателями, полученными у здоровых кошек до операции.

Через неделю после операции уровень мочевины оставался высоким и превышал фоновые значения в дооперационном периоде на 14,17 %, креатинина - на 1,41%, аланинаминотрансферазы - на 4,70 %, аспаратаминотрансферазы - на 10,80 %, щелочной фосфатазы - на 9,29 %, общего билирубина - на 34,38 %, а концентрация глюкозы снизилась на 15,41 %.

На момент выписки кошек первой подопытной группы при снятии кожно – мышечных узловатых хирургических швов с белой линии живота определили превышение концентрации мочевины по сравнению с исходными значениями на 1,73 %, аспаратаминотрансферазы - на 1,24 %, щелочной фосфатазы - на 2,19 %, общего билирубина - на 12,12 %, и снижение креатинина на 3,26 %, аланинаминотрансферазы – 13,15 %, глюкозы – 11,45 %.

В своей работе особое внимание уделили динамике коэффициента Де Риттиса, так как он позволяет объективно оценить морфофункциональное состояние гепатоцитов и кардиомиоцитов по соотношению кардио-генных и гепатогенных трансфераз при хирургическом вмешательстве по экстирпации органов репродуктивной системы, что имеет важное прогностическое значение для определения влияния резкой смены гормонального статуса у прооперированных животных на осуществление кардиореспираторной и детоксикационной функции соответствующих органов. Анализ изменений данного коэффициента свидетельствовал, что оперативное удаление яичников у кошек по белой линии живота снижает его на 3–и сутки курации на 7,14 % по сравнению с некастрированными кошками, а на момент выписки - наоборот увеличивает на 9,67 %, т.е. овариоэктомия в целом способствует повышению цифрового выражения данного показателя на 2,53 %.

Биохимический анализ сыворотки крови кошек второй подопытной группы, у которых оперативный доступ осуществлялся по боковой брюшной стенке,

свидетельствовал, как показывают цифровые данные таблицы 4, что на 3–и сутки курации происходило увеличение концентрации мочевины на 12,29 %, креатинина - на 2,63 %, аланинаминотрансферазы - на 31,46 %, аспаратаминотрансферазы - на 28,70 %, щелочной фосфатазы - на 34,52 %, общего билирубина - на 68,89 %, глюкозы - на 7,30 %, относительно фоновых значений, полученных до оперативного вмешательства.

На 7–е сутки клинических наблюдений в сыворотке крови животных данной подопытной группы отмечали дальнейшее превышение показателей количественного содержания мочевины на 3,90 %, аланинаминотрансферазы - на 16,88 %, аспаратаминотрансферазы - на 12,30 %, щелочной фосфатазы - на 11,54 %, общего билирубина - на 25,77 %, относительно фоновых значений, полученных от нестерилизованных кошек. К 10–м суткам послеоперационного ухода за животными, прооперированными по боковому доступу, в биокомпонентном составе их сыворотки регистрировали следующие изменения показателей биохимического статуса: мочевина снижалась до уровня в дооперационный период, креатинин - на 1,47 %, аспаратаминотрансфераза - на 0,36 %, щелочная фосфатаза - на 0,89 %, глюкоза - на 0,49 % по сравнению с результатами исследований у не оперированных кошек, а активность аланинаминотрансферазы и уровень общего билирубина оказывался выше аналогичных значений на 2,75 % и 7,69 %.

Коэффициент Де Ритиса в процессе курации кошек второй подопытной группы изменялся следующим образом: первоначально на 3–и сутки - снижался на 11,42 % по сравнению с показателями некастрированных кошек в дооперационный период, затем, на 7–е сутки курации уменьшал свое цифровое значение дополнительно на 3,22 % и по отношению к фоновым значениям был меньше на 14,00 %, однако на момент выписки животных и снятия швов увеличивался на 9,09 %.

Осуществленные комплексные биохимические исследования и интерпретация результатов биохимиче-

ских анализов у животных двух подопытных групп, позволили выявить, что проведение оперативного доступа по белой линии у кошек первой подопытной группы способствовало на момент окончания курационного периода снижению уровня креатинина на 1,79 %, аланинаминотрансферазы - на 10,40 %, коэффициента Де Ритиса - на 3,93 %, глюкозы - на 10,96 % по сравнению с животными второй опытной группы; а оперативный доступ по боковой брюшной стенке при выполнении овариоэктомии способствовал более интенсивному снижению в учитываемый период концентрации мочевины - на 1,73 %, аспаратаминотрансферазы - на 2,55 %, щелочной фосфатазы - на 1,30 %, общего билирубина - на 1,98 % по сравнению с оперативным доступом по белой линии.

**Выводы.** 1. При овариоэктомии по белой линии живота у кошек первой подопытной группы в сосудистом русле эритроцитов оказалось больше на 9,52 %, тромбоцитов - на 4,38 %, гранулоцитов меньше на 10,01 %, моноцитов - на 27,36 %, лимфоцитов - на 5,05 %, по сравнению с животными аналогами из второй подопытной группы, у которых экстирпация яичников осуществлялась по боковому доступу.

2. У кошек первой подопытной группы на момент окончания курационного периода уровень креатинина снижался на 1,79 %, аланинаминотрансферазы - на 10,40 %, коэффициента Де Ритиса - на 3,93 %, глюкозы - на 10,96 % по сравнению с животными второй подопытной группы.

3. Оперативный доступ по боковой брюшной стенке способствовал более интенсивному снижению в сыворотке крови животных второй подопытной группы концентраций мочевины на 1,73 %, аспаратаминотрансферазы - на 2,55 %, щелочной фосфатазы - на 1,30 %, общего билирубина - на 1,98 % по сравнению с оперативным доступом по белой линии живота в первой подопытной группе.

#### **Список использованных источников**

1. Литвинова А.Р., Стариченко А.В. Эпизоотологические особенности микроспории кошек в городе Краснодар // Новая наука: От идеи к результату – 2016. - № 10-2. – С. 10-11.
2. Столбова О.А., Скосырских Л.Н., Ткачева Ю.А. Болезни кожи у собак и кошек в Тюменской области // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - № 4. – С. 516.
3. Щелкунова О.А., Решетникова Т.Б. Современные клинико – эпидемиологические особенности микроспории и трихофитии // Сибирское медицинское обозрение. – 2012. - № 1(73). – С. 93-96.
4. Липин А.В., Санин А.В., Зинченко Е.В. Ветеринарный справочник традиционных и нетрадиционных методов лечения кошек. – М.: ЗАО Изд-во Центрполиграф, 2002. – С. 190-204.
5. Паршин А.А., Соболев В.А., Созанов В.А. Хирургические операции у собак и кошек. – М: «Аквариум – ЛТД», 1999. – 232 с.

#### **List of sources used**

1. Litvinova AR, Starichenko A.V. Epizootologicheskyy features of microspores of cats in the city of Krasnodar // New science: From idea to result - 2016. - № 10-2. - P. 10-11.
2. Stolbova O.A., Skosyrskikh L.N., Tkacheva Yu.A. Diseases of the skin in dogs and cats in the Tyumen region // Modern problems of science and education. - 2015. - No. 4. - P. 516.
3. Shelkunova O.A., Reshetnikova T.B. Modern clinical and epidemiological features of microsporia and trichophytosis // Siberian Medical Review. - 2012. - No. 1 (73). - P. 93-96.
4. Lipin A.V., Sanin A.V., Zinchenko E.V. Veterinary reference book of traditional and nontraditional methods of treatment of cats. - Moscow: ZAO Publishing Centerpoligraph, 2002. - P. 190-204.
5. Parshin A.A., Sobolev V.A., Sozanov V.A. Surgical operations in dogs and cats. - M: "Aquarium - LTD", 1999. - 232 p.

УДК 636.082.2:636.034

**ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПОЛНОЦЕННОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ЛЕПТИНА (LEP)**

САФИНА Н.Ю.,

аспирант кафедры технологии животноводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»; младший научный сотрудник Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук».

**Реферат.** В статье приводится анализ генетического разнообразия крупного рогатого скота в разрезе полиморфизма гена лептина. Методом ПЦР установлено, что исследуемое поголовье полиморфно по гену LEP. Частота встречаемости аллелей и генотипов составила: С – 0,62 и Т – 0,38, СС – 35,5%, ТС – 53,3 %, ТТ – 12,2 % соответственно. Дана характеристика голштинского скота с точки зрения биологической эффективности коровы (БЭК) и коэффициента биологической полноценности (КБП) молока, продуцируемого ими за 305 дней первой лактации, в ассоциации с генотипами лептина. Полученные данные свидетельствуют о достоверном преимуществе коров-первотелок, с гомозиготным генотипом ТТ, по уровню удоя на 673,4 кг, показателю БЭК на 26,3 и показателю КБП на 13,2. Так же установлена тенденция в превосходстве этой группы животных над сверстницами по массовой доле жира на 0,17 %, по сухому обезжиренному молочному остатку (СОМО) на 0,09 %, по энергетической ценности (кДж). Результаты исследования могут быть использованы при племенной оценке поголовья для составления животноводческих программ селекции.

**Ключевые слова:** ген, лептин, генотип, первотелка, продуктивность, удой, жир, биологическая эффективность, биологическая полноценность.

**CHARACTERIZATION OF BIOLOGICAL EFFICIENCY AND FULL VALUE OF MILK PRODUCTIVITY IN HOLSTEIN HEIFERS WITH DIFFERENT LEPTIN (LEP) GENOTYPES**

SAFINA N.Yu.,

post-graduate student of the Department of Livestock Technology of the Federal State Budget educational institution of higher education "Kazan State Academy veterinary medicine. Bauman "; Junior Researcher of the Tatar Scientific Research Institute of Agriculture, a separate structural unit of the Federal Research Center "Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences".

**Essay.** The article presents the analysis of genetic diversity of cattle in the context of leptin gene polymorphism. The PCR method has established that the studied livestock is polymorphic by the LEP gene. The frequency of occurrence of alleles and genotypes was: C – 0.62 and T – 0.38, C – 35.5%, TC – 53.3%, TT – 12.2%, respectively. The characteristic of Holstein cattle is given from the point of view of biological efficiency of a cow (BEC) and the coefficient of the biological full-value (CBFV) of milk produced by them for 305 days of the first lactation in association with leptin genotypes. The obtained data testify to a significant advantage of heifers with a homozygous genotype TT in terms of milking by 673.4 kg, BEC indicator – by 26.3 kg and CBFV indicator – by 13.2 kg. There is also a trend in superiority of this group of animals over its herd mates in the mass fraction of fat by 0.17%, in the milk solids non-fat (MSNF) – by 0.09%, in the energy value (kJ). The results of the study can be used in the breeding evaluation of livestock for the preparation of livestock breeding programs.

**Key words:** gene, leptin, genotype, heifer, productivity, milking, fat, biological efficiency, biological full-value.

**Введение.** Производство молока-сырья достойного качества, отвечающего не только по технологическим свойствам и качественному составу, но и полноценного по пищевой и энергетической ценности – одна из первоочередных задач, поставленных перед селекционерами. Своевременный мониторинг продуктивности коров по биологической эффективности и полноценности получаемого от них молока является актуальным критерием оценки.

Наряду с традиционными методами разведения, в промышленном животноводстве применяется маркерно-вспомогательная селекция. Маркеры генов-кандидатов, кодирующих локусы количественных признаков (QTL) используются при идентификации аллелей и генотипов, представляющих экономически-выгодные показатели молочной продуктивности крупного рогатого скота. Ген лептин (LEP) интересен для

селекции тем, что определяет содержание компонентов в молоке (белка и жира), тем самым оказывает влияние на качественный состав [1, 2]. Коэффициент биологической эффективности коровы (БЭК) отражает выход сухого вещества на 1 кг живой массы коровы и дает возможность наиболее точно оценить молочную продуктивность животных с точки зрения пищевой ценности продукции [3]. Коэффициент биологической полноценности (КБП) позволяет при оценке коров выявить лучших животных, которые дают более полноценное молоко [4]. Целью данного исследования являлась характеристика биологической эффективности коров-первотелок и оценка их биологической полноценности по качеству молока, полученного за первую лактацию в разрезе полиморфизма гена лептина (LEP).

Таблица 1 - Показатели биологической эффективности коров-первотелок голштинской породы и коэффициент биологической полноценности молока в разрезе полиморфизма гена LEP, (M±m)

Наименование показателя	Генотипы коров-первотелок		
	СС (n=61)	ТС (n=90)	ТТ (n=21)
Живая масса, кг	528,3±4,9	521,3±3,8	513,4±5,8
Удой за 305 дней, кг	7073,5±117,4	6859,2±139,4	7532,6±235,7**
Массовая доля жира, %	3,92±0,09	3,79±0,07	3,96±0,11
Массовая доля белка, %	3,39±0,04	3,34±0,02	3,35±0,14
СОМО, %	8,85±0,04	8,79±0,03	8,86±0,07
Плотность, °А	29,8±0,17	29,9±0,11	29,9±0,29
Сухое вещество, %	17,2±0,09	17,0±0,08	17,1±0,17
Лактоза, %	4,50±0,08	4,59±0,02*	4,57±0,04
Энергетическая ценность, кДж	2847,3±40,6	2823,2±26,4	2892,5±72,5
БЭК	231,7±5,1	224,9±4,9	251,2±9,5*
КБП	119,4±2,6	116,3±2,7	129,5±4,9*

Примечание: \* - P ≤ 0,05; \*\* - P ≤ 0,01 по отношению большего значения к меньшему

**Материал и методика исследования.** Исследование проводилось в СХПК ПЗ им. Ленина Атинского района Республики Татарстан на коровах-первотелках голштинской породы. В ходе работы были отобраны пробы биологического материала (молоко и цельная кровь) у 172 голов. Полученные образцы молока исследовались на анализаторе «Клевер-2М» (Биомер, Россия) с целью установления качественного состава (жир, белок, СОМО, плотность). Из проб крови была экстрагирована ДНК при помощи готового набора ДНК-Сорб В (АмплиПрайм, Россия), согласно инструкции изготовителя. Для анализа SNP экзона 2 гена LEP использовался комплект праймеров, разработанный под руководством Е. Armstrong [5] со следующей олигонуклеотидной последовательностью (СибЭнзим, Россия):

LEP-F1: 5'-GACGATGTGCCACGTGTGGTTCTTCTGT-3'  
 LEP-R1: 5'-CGGTTCTACCTCGTCTCCCAGTCCCTCC-3'  
 LEP-F2: 5'-TGTCTTACGTGGAGGCTGTGCCAGCT-3'  
 LEP-R2: 5'-AGGGTTTGGGTGTCATCCTGGACSTTTCG-3'.

Приготовление реакционной смеси, амплификация фрагментов и электрофоретическое разделение осуществлялись с соблюдением температурно-временных условий согласно установленной методике [6]. Визуализировали продукты рестрикции в УФ-трансиллюминаторе (BIO RAD, США), с последующей фиксацией в программе документирования Gel&Doc (BIO RAD, США).

Биологическую эффективность коров (БЭК) разных генотипов лептина вычисляли по формуле В.Н. Лазаренко [7]:

$$БЭК = \frac{CB \cdot Y}{Ж}$$

где CB – содержание сухого вещества в молоке, %;

Y – удой за 305 дней, кг;

Ж – живая масса животного, кг.

Содержание сухого вещества, лактозы, а так же энергетическую ценность молока (кДж) определяли расчетным методом [8].

Коэффициент биологической полноценности (КБП) рассчитывали по формуле О.В. Горелика [4]:

$$КБП = \frac{СОМО \cdot Y}{Ж}$$

где СОМО – содержание сухого обезжиренного молочного остатка в молоке, %;

Y – удой за 305 дней, кг;

Ж – живая масса животного, кг.

Показатели молочной продуктивности и живой массы получены из базы информации о стаде «СЕЛ-ЭКС» (Плинор, Россия). Обработку уровня достоверности анализируемых данных проводили по критерию t-Стьюдента.

**Результаты исследования.** В результате генотипирования по локусу гена лептин были выявлены все аллели и генотипы. Частота встречаемости аллелей составила: С – 0,62 и Т – 0,38; генотипов: СС – 35,5 % (61 гол.), ТС – 53,3 % (90 гол.), ТТ – 12,2 % (21 гол.). Показатели молочной продуктивности за первую лактацию и качества полученного молока отражены в таблице 1. Как видно из представленных данных, по уровню удоя первотелки с генотипом LEP<sup>ТТ</sup> имели достоверное преимущество относительно первотелок с генотипом LEP<sup>ТС</sup> – 673,4 кг или 8,9 % (P ≤ 0,01), с генотипом LEP<sup>СС</sup> – 459,1 кг или 6,1 %. Установлена тенденция, что эти же особи ТТ превосходили другие группы СС и ТС по содержанию массовой доли жира на 0,04 и 0,17 %, и СОМО на 0,01 и 0,07 % соответственно. По биологической ценности молока первотелки с гомозиготным генотипом ТТ превзошли своих сверстниц с генотипами СС и ТС на 19,5 и 26,3 (P ≤ 0,05) соответственно, что свидетельствует о высоком содержании сухого вещества в продуцируемом ими молоке на 1 кг живой массы.

Коэффициент биологической полноценности молока так же преобладал у этих животных. Достоверная разница в КБП составила: ТТ по отношению к СС – 10,1 (7,8 %), по отношению к ТС – 13,2 (10,2 %; P ≤ 0,05). Из чего следует, что молоко, вырабатываемое коровами-первотелками с генотипом лептина ТТ, обладает повышенной питательной ценностью.

**Вывод.** Проведенный ПЦР-анализ коров-первотелок голштинской породы, указывает на полиморфизм гена лептин в исследуемом поголовье. Установлено, что в изучаемой популяции животных по уровню удоя, а так же коэффициентам биологической эффективности коровы (БЭК) и коэффициента биологической полноценности (КБП) молока достоверно лучшие результаты показала группа с гомозиготным генотипом ТТ. Таким образом, можно предположить, что полиморфные варианты гена LEP имеют ассоциации не только с количественными, но и качественными показателями молочной продуктивности.

#### Список использованных источников

1. Impact of leptin gene polymorphisms on breeding value for milk production traits in cattle / J. Komisarek, J. Szyda, A. Michalak et al. // Journal of Animal Feed Science. – 2005. – No.14. – P. 491-500.

2. Szyda J., Komisarek J. Statistical Modeling of Candidate Gene Effects on Milk Production Traits in Dairy Cattle // *Journal Dairy Science*. – 2007. – No. 90. – P. 2971-2979.
3. Яшкин А.И. Эффективность использования в рационах дойных коров сои, подготовленной к скармливанию разными способами: дисс. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2011. – 177 с.
4. Горелик О.В. Теоретические и практические аспекты повышения эффективности молочного скотоводства в зоне Южного Урала: дисс. ... док с.-х. наук. – Оренбург, 2002. – 46 с.
5. Molecular markers related to marbling in uruguayan Creole cattle / E. Armstrong, F. Penagaricano, R. Artigas et al. // *Archivos de Zootecnia*. – 2011. – No.60(231). – P. 707-716.
6. Ассоциация полиморфизма гена-кандидата лептин с энергией роста и физическим развитием голштинского крупного рогатого скота / Н.Ю. Сафина, Ю.Р. Юльметьева, Т.М. Ахметов и др. // *Ветеринарный врач*. – 2017. – № 6. – С. 52-56.
7. Лазаренко В. Н., Горелик О. В., Лыкасова Н. И. Биологическая эффективность коров по пищевой ценности молока // *Зоотехния*. – 2002. – № 6. – С. 27-28.
8. Технология молока и молочных продуктов. Методические указания и задания к лабораторным и практическим занятиям для студентов дневного отделения / Т.М. Ахметов, Г.Ф. Кабилов, Т.И. Благовещенская, М.А. Сушенцова – Казань: КГАВМ, 2013. – С. 57.

### List of sources used

1. Impact of leptin gene polymorphisms on breeding value for milk production traits in cattle / J. Komisarek, J. Szyda, A. Michalak et al. // *Journal of Animal Feed Science*. – 2005. – No.14. – P. 491-500.
2. Szyda J., Komisarek J. Statistical Modeling of Candidate Gene Effects on Milk Production Traits in Dairy Cattle // *Journal Dairy Science*. – 2007. – No.90. – P. 2971-2979.
3. Yashkin A.I. Efficiency of use in diets of milk cows of soya prepared for feeding in different ways. dis. ... of PDh. ag.-c. sciences. – Barnaul, 2011. - 177 p.
4. Gorelik O.V. Theoretical and practical aspects of increasing the efficiency of dairy cattle in the South Urals: dis. ... of Dr. ag.-c. sciences. – Orenburg, 2002. - 46 p.
5. Molecular markers related to marbling in uruguayan Creole cattle / E. Armstrong, F. Penagaricano, R. Artigas et al. // *Archivos de Zootecnia*. – 2011. – No.60 (231). – P. 707-716.
6. Association of polymorphism in leptin candidate gene with energy of growth and physical development in Holstein cattle / N.Yu. Safina, Yu.R. Yulmeteva, T.M. Ahmetov et al. // *Veterinarnyj vrach*. – 2017. – No. 6. – P. 52-56.
7. Lazarenko V.N., Gorelik O.V., Lykasova N.I. Biological efficiency of cows in the nutritional value of milk // *Zootekniya*. – 2002. - № 6. - P. 27-28.
8. Technology of milk and dairy products. Methodical instructions and tasks for laboratory and practical classes for full-time students / T.M. Akhmetov, G.F. Kabirov, T.I. Blagoveshchenskaya et al. - Kazan: KSAVM, 2013. - P. 57.

УДК 619:615.356:636.22/28:612.12

### ПРОБЛЕМА НИЗКОГО СОДЕРЖАНИЯ КАРОТИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ДЕНИСЕНКО Л.И.,

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии  
Россельхозакадемии г. Воронеж, E-mail: <mailto:icrsa@mail.ru>

ШИПИЛОВ В.В.,

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии  
Россельхозакадемии г. Воронеж, E-mail: <mailto:icrsa@mail.ru>

**Реферат.** Изучены сезонные изменения содержания каротина и витамина А в сыворотке крови крупного рогатого скота в хозяйствах Воронежской области. Было исследовано 190 проб сыворотки крови лактирующих коров и 140 проб от животных в сухостойный период. Исследования проводили в зимний, весенний, летний и осенний периоды одного года. Выявлено, что в течение всего года содержание витамина А в сыворотке крови всех обследованных коров было в пределах референсных значений, в то время как уровень каротина у сухостойных коров зимой и осенью, а у дойных животных только зимой, оказался ниже нормы.

**Ключевые слова:** коровы, сыворотка крови, каротин, витамин А, сезон года.

### THE PROBLEM OF LOW CONTENT OF CAROTENE IN THE BLOOD SERUM OF CATTLE IN THE FARMS OF THE VORONEZH REGION

DENISENKO L.I.,

All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapeutics  
Rosselkhozakademii Voronezh, E-mail: [icrsa@mail.ru](mailto:icrsa@mail.ru)

SHIPILOV V.V.,

All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapeutics  
Roselkhozakademii Voronezh, E-mail: mailto: icrsa @ mail.ruicrsa @ mail.ru.

**Essay.** Seasonal changes in the content of carotene and vitamin A in the blood serum of cattle in farms of the Voronezh region were studied. 190 blood serum samples of lactating cows and 140 samples from animals in the dry period were investigated. Studies were carried out in the winter, spring, summer and autumn periods of a year. It was revealed that throughout the year the content of vitamin A in the blood serum of all the examined cows was within the reference values, while the level of carotene in dry cows in winter and autumn, and in milking animals only in winter, was below normal.

**Key words:** cows, blood serum, carotene, vitamin A, season of the year.

**Введение.** Каротиноиды имеют большое значение как биологически активные вещества, защищающие организм животного и его наследственность от агрессивных стресс-факторов. Известно около 600 различных каротиноидов. Наиболее распространенным и хорошо изученным является каротин, который составляет 30 % от суммы природных каротиноидов и обладает наибольшей биологической активностью.

Известны антиоксидантные, антиканцерогенные, антимуtagenные, детоксикационные и иммуностимулирующие свойства, определяющие его важное значение в обеспечении нормальной жизнедеятельности и защитной роли при различных патологических состояниях организма [1]. Помимо этого, каротин, независимо от уровня витамина А, оказывает большое влияние на процессы размножения [2]. Каротин играет важную роль в обмене веществ и поддержания здоровья животных. Он участвует в синтезе жирных кислот, подавляет аргиназную активность пепсина, катепсина, усиливает скорость гликолиза в мышцах, почках и печени, повышает активность инсулина, адреналина и функцию половых желез, обладает радиопротекторными свойствами.

Преимущественно в организм животных каротин поступает с кормом, где он крайне неустойчив. Он легко окисляется и разрушается под влиянием света, кислорода воздуха, во время термической обработки и процессов брожения. При этом риск разрушения каротинов в растительных кормах имеется на этапе их заготовки, консервирования и хранения. Так, при хранении в течение 6–7 месяцев потери каротина в сене достигают 70 %, в силосе - 90% [3]. Учитывая большое число факторов, влияющих на процессы накопления и сохранения каротина в растительных кормах, очевидна сложность или, в некоторых случаях, невозможность регулирования его количества в рационе животных.

Каротин кормов у жвачных всасывается в неизменном виде через слизистую оболочку тонкого кишечника, далее поступает через лимфу в кровь и разносится по организму до клеток. В максимальной концентрации каротин содержится в печени (75–90 % от общего количества в организме), где и происходит его превращение в витамин А. Каротин в растениях находится в комплексе с белками, что затрудняет его высвобождение, тем самым снижается его биодоступность. Важными

депо каротина также являются сыворотка крови, жировая ткань и желтое тело яичника.

Применение животным витамина А тормозит усвоение каротина, что свидетельствует о более эффективном функционировании системы переноса витамина А через стенку кишечника, чем система транспорта каротина [4]. Бета-каротин превращается в витамин А в слизистой оболочке тонкой кишки и в печени. Однако, при отсутствии потребности в витамине А, он депонируется в жировой ткани и желтом теле, а в сыворотке крови циркулирует его буферный объем, который без постоянного пополнения сравнительно быстро (10-14 дней!) истощается [5]. При этом очевидна необходимость постоянного контроля содержания витамина А и каротина в сыворотке крови, который не только отражает метаболический профиль животных, но и даёт основание оценки сбалансированности их кормления. Поэтому целью нашей работы стало изучение сезонных особенностей содержания каротина и витамина А в сыворотке крови крупного рогатого скота в хозяйствах Воронежской области.

**Материал и методика исследования.** Объектом исследования служили 330 клинически здоровых коров содержащихся в 21 хозяйстве, находящихся в разных районах Воронежской области. Материалом исследования была кровь, пробы которой отбирали зимой, весной, летом и осенью.

Содержание каротина и витамина А определяли в лаборатории биохимии крови ГНУ ВНИВИПФ и Т Россельхозакадемии.

Каротин и витамин А в сыворотке крови определяли по Бессею в модификации Л.А. Анисимовой. Принцип данного метода заключается в гидролизе изучаемых соединений в щелочном спиртовом растворе с последующей экстракцией ксилон-октановой смесью и спектрофотометрией. Величину экстинкций (оптической плотности) определяли на спектрофотометре СФ-2000 при длине волны 460 нм. для каротина и 328 нм для витамина А [6].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Statistica v6.1, оценку достоверности - по критерию Стьюдента.

**Результаты исследования.** Результаты анализа крови представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание каротина и витамина А в сыворотке крови крупного рогатого скота

Показатели	Физиологическое состояние	Сезон года			
		Зима	Весна	Лето	Осень
Витамин А, мкМ/л	Сухостойные	2,0±0,16	2,5±0,21*	1,8±0,17**	2,7±0,22**
	Дойные	1,6±0,24	2,0±0,17	2,5±0,20*	2,9±0,31
Каротин, мкМ/л	Сухостойные	4,9±0,64	8,8±0,85***	9,3±0,93	6,8±0,64*
	Дойные	3,4±0,36	8,6±0,89***	12,6±0,99**	10,6±1,12

\*- P<0,05; \*\* - P<0,01; \*\*\*- P<0,001 – относительно предыдущего сезона года

По данным таблицы видно, что имеется тенденция снижения содержания витамина А в сыворотке крови сухостойных коров в летний и увеличения в весенний и осенний периоды года, достоверных межсезонных изменений не выявлено. При этом, отмеченное снижение уровня витамина летом, объясняется тем, что в большинстве хозяйств животных из группы сухостоя не выпасаются и их рацион содержит подвяленную траву или консервированные корма.

Сезонная динамика витамина А в сыворотке крови лактирующих коров характеризуется некоторым уменьшением его зимой, но увеличением летом и осенью, что обусловлено особенностью кормления животных. В стойловый период они получают консервированные корма, а в пастбищный траву на пастбищах или в виде подкормки. Так же следует отметить, что содержание витамина А в сыворотке крови коров не выходит за пределы референсного диапазона: у коров в период сухостоя в летне-осенний период 1,4-5,5 мкМ/л, в зимне-весенний период 0,7-2,8 мкМ/л, а у лактирующих животных соответственно 1,4-5,5 и 0,8-3,0 мкМ/л [7].

Сезонные колебания содержания каротина у коров характеризуется минимальным его уровнем в зимний период с более выраженным дефицитом у лактирующих животных, что вероятно, обусловлено выведением его с молоком. Весной концентрация изучаемого соединения у сухостойных коров увеличилось в 2 раза, а у дойных в 2,5 раза. Возрастающий тренд сохраняется и в течение летнего периода, когда у сухостойных коров уровень каротиноидов увеличилась на 5,7 %, а у дойных на 46,5%. Осенью, вероятно, по причине уменьшения содержания в рационе травы, содержание каротина уменьшается как во время сухостоя, так и лактации, соответственно на 26,9 и 15,9 %.

Уровень каротина в сыворотке крови свидетельствуют о величине поступления его в организм с кормами. Усвоение его и превращение в витамин А зависит от интенсивности обменных процессов в организме, а также неферментативных антиоксидантных процессов.

Выявленный уровень каротина в сыворотке крови сухостойных коров зимой и осенью, а у дойных животных только зимой, оказался ниже референсных значений: в период сухостоя в летне-осенний период 8,0-50,0 мкМ/л, в зимне-весенний период 7,0-18,0 мкМ/л, а у лактирующих животных соответственно 15,0-50,0 и 7,0-18,0 мкМ/л [7].

Вывод. Обследование коров в хозяйствах Воронежской области показало наличие физиологических и сезонных колебаний содержания в их крови витамина А и каротина. При этом средне годовой уровень каротина

оказался на 18,1 % выше у лактирующих коров (8,8 мкМ/л), чем у сухостоя (7,4 мкМ/л). Не выявлено достоверных различий в содержание витамина А у животных разного физиологического состояния, а средне годовой уровень составил 2,25 мкМ/л. В течение всего года содержание ретинола в сыворотке крови всех обследованных коров было в пределах референсных значений, в то время как уровень каротина у сухостойных коров зимой и осенью, а у дойных животных только зимой, оказался ниже нормы. Выявленный дефицит каротиноидов у коров в хозяйствах Воронежской области является системным фактором снижения резистентности животных, что повышает вероятность развития патологии и в первую очередь органов воспроизводства. Основной причиной отмеченного следует считать не сбалансированное кормление, в частности, не соответствие между содержанием каротина в рационе и фактической потребностью организма коров. Актуальность дисбаланса кормления возрастает на фоне роста молочной продуктивности, который наблюдается в течение последних лет. Представленные результаты указывают на необходимость проведения мониторинга насыщения организма коров каротином по содержанию его в сыворотке крови животных в каждый сезон года, а также при смене рациона кормления. Так же определено направление корректировки рациона коров с акцентом обеспечения животных каротиноидами. Контроль полноценности рационов проводят зоотехническими и ветеринарно-биохимическими методами. Зоотехнические методы предусматривают контроль качества кормов, их соответствие требованиям стандартов. Химический состав и питательность кормов определяют на основании данных лабораторных анализов. Ветеринарно-биохимические методы исследования крови позволяют установить нарушения обмена веществ и общего состояния здоровья животных.

Контроль полноценности кормления необходимо проводить систематически в период диспансеризации животных. При обнаружении отклонений от нормы тех или иных показателей необходимо вносить изменения в рационы. В настоящее время выровнять дефицит каротина в корма можно разными способами, а именно – за счет введения синтетического каротина в форме специальных добавок, минеральных кормов с заданным количеством каротина либо концентрата каротина. Диспансеризацию проводят осенью (октябрь - ноябрь) и весной (март - апрель). Кроме двух основных диспансеризаций следует проводить текущие обследования животных при каких – либо клинических отклонениях.

### Список использованных источников

1. Бета-каротин: значение для жизни животных и птиц, их воспроизводства и продуктивности / В.А. Антипов, А.Н. Турченко, В.Ф. Кузьмина и др. - Краснодар, 2006. - 91 с.
2. Биологические функции каротиноидов при воспроизводстве крупного рогатого скота / Е.В. Кузьмина, М.П. Семененко, А.Г. Кошаев, А.Н. Трошин // Научный журнал КубГАУ, 2017. - № 129 (05). - С. 1-13.
3. Хохрин С.Н., Рожков К.А., Лунегова И.В. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебник. – СПб.: Проспект Науки, 2016.
4. Вальдман А.Р. Витамины в животноводстве. - АН ЛатвССР, Ин-т биологии. – Рига, «Зинатне», 1977. – 352 с.
5. Карнаухов В.Н. Биологические функции каротиноидов. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
6. [https://medinfo.social/vitamiyi\\_856/vitamiyi-kak-osnova-immunometabolicheskoy.html](https://medinfo.social/vitamiyi_856/vitamiyi-kak-osnova-immunometabolicheskoy.html) 5F:89 М.И. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М.И. Рецкий, А.Г. Шахов, В.И. Шушлебин и др. - 2005.
7. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и терапии гепатопатий у крупного рогатого скота / Ю.Н. Алехин, С.В. Шабунин, М.И. Рецкий и др. – Воронеж, 2009. - 88 с.

### List of sources used

1. Beta-carotene: importance for the life of animals and birds, their reproduction and productivity / V A. Antipov, A.N. Turchenko, V.F. Kuzminova and others - Krasnodar, 2006. - 91 p.
  2. Biological functions of carotenoids in the reproduction of cattle / E.V. Kuzminova, M.P. Semenenko, A.G. Koshaev, A.N. Troshin // Scientific Journal of the KubSAU, 2017. - No. 129 (05). - P. 1-13.
  3. Khokhrin S.N., Rozhkov K.A., Lunegova I.V. Feeding animals with the basics of fodder production: a textbook. - SPb.: Prospect of Science, 2016.
  4. Valdman A.R. Vitamins in livestock. - AS of the Latvian SSR, Institute of Biology. - Riga, "Zinatne", 1977. - 352 p.
  5. Karnaukhov V.N. Biological functions of carotenoids. - Moscow: Nauka, 1988. - 240 p.
  6. [https://medinfo.social/vitaminyi\\_856/vitaminyi-kak-osnova-immunometabolicheskoy.html](https://medinfo.social/vitaminyi_856/vitaminyi-kak-osnova-immunometabolicheskoy.html) 5F: 89 M.I. Methodical recommendations for diagnosis, therapy and prevention of metabolic disorders in productive animals / M.I. Retsky, A.G. Shakhov, V.I. Shushlebin and others. - 2005.
  7. Methodological recommendations for the diagnosis, prevention and therapy of hepatopathies in bovine cattle / Yu.N. Alekhine, S.V. Shabunin, M.I. Retsky and others - Voronezh, 2009. - 88 p.
- 

УДК 619 : 591. 111. 1

### ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ МЕЖДУ ЭРИТРОЦИТАМИ И ПЛАЗМОЙ КРОВИ КОРОВ ПРИ НАРУШЕНИИ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ (АЦИДОЗ РУБЦА)

РЫЖКОВА Г.Ф.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. (4712) 53-14-04, e-mail: rigkova\_galina49@mail.ru.

ЕВГЛЕВСКИЙ А.А.,

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий лабораторией ветеринарной медицины ФГБНУ Курский НИИ АПП, тел. 53-14-04.

ЕВГЛЕВСКАЯ Е.П.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. (4712) 53-14-04.

МИНЕНКОВ Н.А.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и химии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. (4712) 53-14-04.

**Реферат.** В статье показана роль кислотно-щелочного равновесия (КЩР) в обеспечении процессов жизнедеятельности животных. Приведены нормы pH крови и биологических жидкостей у различных видов сельскохозяйственных животных, обеспечивающие гомеостаз. Рассмотрены заболевания, возникающие при нарушении кислотно-щелочного равновесия, о наличии которых судят по показателям резервной щелочности и кислотной емкости крови. Отмечена роль буферных систем крови как основных механизмов поддержания кислотно-щелочного равновесия. Указаны наиболее очевидные причины возникновения метаболического ацидоза в промышленном животноводстве, приводящего к разнообразным сдвигам в работе органов и систем организма. Показано, что одной из главных причин «закисления» организма является характер кормления животных. Прослежена взаимосвязь между КЩР и обменом минеральных веществ. Приведены результаты исследований по распределению электролитов между эритроцитами и плазмой крови у коров при нормальном соотношении кислотно-щелочного равновесия и при его выраженном сдвиге в кислую сторону (ацидозе рубца). Отмечается, что при ацидозе наблюдается значительное увеличение концентрации ионов натрия в эритроцитах и снижение их содержания в плазме. Параллельно происходит уменьшение количества ионов калия в эритроцитах и повышение их уровня в плазме крови. Данные изменения в межклеточном обмене одновалентных катионов при ацидозе связаны с нарушением энергетического обмена, в частности процесса окислительного фосфорилирования, на что указывает и резкое увеличение содержания неорганического фосфора в крови, а также функции «натриевого насоса», противодействующего накоплению натрия в клетке. Показатель резервной щелочности в плазме крови снижается до минимальных значений.

**Ключевые слова:** кислотно-щелочное равновесие, электролиты, резервная щелочность, кислотная емкость, калий, натрий, фосфор неорганический, буферные системы крови, межклеточный обмен, эритроциты, плазма, метаболический ацидоз.

### THE REDISTRIBUTION OF ELECTROLYTES BETWEEN THE ERYTHROCYTES AND PLASMA OF COWS BLOOD AT THE VIOLATION OF ACID-BASE BALANCE (ACIDOSIS OF THE RUMEN)

RYZHKOVA G.F.,

Doctor of Biological Sciences, professor, head of the Department of physiology and chemistry, Kursk state agricultural Academy.

EVGLEVSKY A.A.,

Doctor of veterinary Sciences, Professor, head of laboratory of veterinary medicine state University of Kursk scientific research Institute APP.

EVGLEVSKAYA E.P.,

Candidate of veterinary Sciences, associate Professor, Department of veterinary-sanitary examination and biotechnology, Kursk state agricultural Academy.

MINENKOV N.A.,

Candidate of biological Sciences, associate Professor, Department of physiology and chemistry, Kursk state agricultural Academy.

**Essay.** The article shows the role of acid-base equilibrium in the processes of animal life. The norms of pH of blood and biological fluids in different species of farm animals, providing homeostasis. Considered diseases that occur in violation of the acid-base balance (ABB), the presence of which is judged by indicators of alkaline reserve and acid capacity of blood. The role of blood buffers as the main mechanisms of acid-base balance maintenance is noted. The most obvious causes of metabolic acidosis in industrial animal husbandry, leading to a variety of shifts in the work of organs and systems of the body. It is shown that one of the main reasons for the "acidification" of the organism is the nature of animal feeding. Traced the relationship between the AAR and the exchange of mineral substances. The results of studies on the distribution of electrolytes between red blood cells and blood plasma in cows at a normal ratio of acid-base equilibrium and its pronounced shift in the acidic side (scar acidosis). It is noted that during acidosis there is a significant increase in the concentration of sodium ions in erythrocytes and a decrease in their content in plasma. In parallel, there is a decrease in the number of potassium ions in red blood cells and increase their level in blood plasma. These changes in the intercellular exchange of monovalent cations in acidosis are associated with a violation of energy metabolism, in particular the process of oxidative phosphorylation, which indicates a sharp increase in the content of inorganic phosphorus in the blood, as well as the function of the "sodium pump", counteracting the accumulation of sodium in the cell. An indicator of alkaline reserve in the blood plasma is reduced to a minimum.

**Key words:** acid-base balance, electrolytes, alkaline reserve, the acid capacity, potassium, sodium, phosphorus inorganic buffer systems of blood, intracellular metabolism, red blood cells, plasma, metabolic acidosis.

**Введение.** В организме человека и животных постоянно протекает огромное количество различных химических процессов, играющих важную роль в жизнедеятельности. Для обеспечения нормального течения энергетических реакций важную роль играет кислотно-щелочное равновесие (КЩР), которое в крови и биологических жидкостях имеет слабощелочную реакцию. Величина pH крови у большинства сельскохозяйственных животных в норме находится в пределах: у крупного рогатого скота 7,36 – 7,50; у овец 7,40 – 7,58; у коз – 7,65; у свиней 7,85 – 7,95; у лошадей 7,20 – 7,60. Выход за эти границы ведет к нарушению гомеостаза в организме, в отдельных случаях вызывая развития критических состояний. При нарушении КЩР развиваются ацидоз или алкалоз. Данные заболевания сопровождаются изменением межклеточного обмена электролитов.

Состояние кислотно-щелочного равновесия, помимо величины pH, оценивается еще по показателям резервной щелочности и кислотной емкости крови.

Резервная щелочность – это количество миллилитров углекислого газа, находящегося в виде бикарбонатов в 100 мл плазмы крови. В норме этот показатель для крупного рогатого скота составляет 46-66 об% CO<sub>2</sub>, для свиней – 45-55 об% CO<sub>2</sub>, для лошадей – 56-80 об% CO<sub>2</sub>. Снижение этих величин характерно для ацидозов, а увеличение – для алкалозов.

Кислотная ёмкость характеризует способность крови предотвращать сдвиг её pH за счёт запаса буферных веществ, содержащихся в крови. Измеряется количеством 0,01 N раствора HCl, которое необходимо добавить к 100 мл сыворотки крови, чтобы ее нейтрализовать. В норме кислотная емкость колеблется в среднем от 400 до 500 мг %.

Важную роль в поддержании КЩР играют буферные системы крови, из которых наиболее важными являются бикарбонатная, фосфатная, система гемоглобин – оксигемоглобин, белки плазмы крови, а также выделительные системы: почечная, респираторная, пищева-

рительная.

Совершенно очевидно, что одной из главных причин «защелачивания» организма является характер кормления [1, 2, 3]. Все поступающие в организм животных питательные вещества (белки, жиры, углеводы) в желудочно-кишечном тракте расщепляются до исходных соединений – глюкозы, глицерина, жирных кислот, аминокислот – и превращаются в органические кислоты, которые при достаточном кислородном обеспечении сгорают в специализированных клеточных органеллах – митохондриях до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O. Буферные системы организма способствуют нейтрализации большого количества органических кислот, вовлеченных в химические реакции энергетического обмена. И здесь важную роль играют оптимальные условия питания и окружающая среда, которые в реалиях современного животноводства далеки от физиологических возможностей и адаптационных способностей организма животных [3, 4, 5].

Многочисленные биохимические исследования свидетельствуют о том, что сдвиг кислотно – щелочного равновесия крови в кислую сторону в промышленном животноводстве, особенно у коров, принял массовый характер [3, 4, 5], поскольку эволюционно сложившаяся система пищеварения жвачных животных ориентирована на переваривание большого количества грубых, объемных кормов. В промышленном животноводстве рацион кормления коров состоит преимущественно из консервированных кислых кормов (сенажа, силоса) и концентратов, содержащих полисахариды крахмал и целлюлозу, которые под действием микрофлоры рубца распадаются до молекул глюкозы. Глюкоза в рубце подвергается различным видам брожения, образуя летучие жирные кислоты (ЛЖК), в большей степени молочную кислоту (лактат). ЛЖК являются основным источником биосинтеза глюкозы в печени. При значительных увеличениях объемов молочной кислоты, вырабатываемой из углеводных концентратов, а

также при скармливании в больших количествах кислых кормов вполне естественно происходит закисление рубца [1, 2, 5]; при этом кислотность его содержимого достигает 6,0 и ниже. В норме же водородный показатель рубца составляет 6,2 - 6,9. Но учитывая то, что на молочных комплексах в рационах коров используются в основном консервированные корма, вполне закономерно постоянное избыточное закисление рубца [1, 3, 4, 6], что приводит к хроническому течению в нем ацидоза. Когда рН в рубце снижается до 5,5, развивается метаболический ацидоз, то есть происходит сдвиг кислотно-щелочного равновесия биологических жидкостей в кислую сторону.

Метаболический ацидоз есть результат накопления в крови недоокисленных продуктов обмена (нелетучих кислот) вследствие: избыточного поступления кислот с кормами; образования большого количества органических кислот (молочная, ацетоуксусная, пировиноградная и др.) при кислородном голодании; снижения депурационной функции почек; относительного избытка нелетучих кислот, например при потере оснований (рвота, понос). Метаболический ацидоз может быть компенсирован респираторным алкалозом (при компенсированных его формах).

Развитие метаболического ацидоза приводит к различным функциональным нарушениям деятельности органов и систем организма: кровообращения, дыхания, выделения, а также дезинтеграцией обменных процессов. В крови снижается концентрация гемоглобина, что приводит к снижению доставки кислорода к органам и тканям. Развивается состояние гипоксии. В плазме крови повышается активность ферментов переаминирования – аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) - лактатдегидрогеназы (ЛДГ); жизненно важные микроэлементы плохо усваиваются, а такие макроэлементы, как Са, Na, К, Mg, усиленно выводятся. В диагностическом отношении показатель уровня ионов калия в плазме крови может быть мерилем тяжести «биохимической травмы» внутренней среды организма.

В живом организме кислотно-щелочное равновесие связано с минеральным обменом, так как минеральные вещества входят в состав буферных систем и непосредственно участвуют в поддержании КЩР в крови и биологических жидкостях.

В регуляции КЩР большое значение имеет межклеточный обмен электролитов: между кровью и другими тканями, между клеткой и водной средой [5]. При значительном накоплении в клетках крови угольной кислоты, большая ее часть, соединяясь с калиевой солью гемоглобина, образует бикарбонат калия.

Избыток угольной кислоты в венозной крови из эритроцитов переходит в плазму крови, а эквивалентное количество ионов хлора - в обратном направлении, что приводит к выравниванию рН между клеткой и окружающей средой, так как количество хлора в плазме снижается, а в эритроцитах – повышается. При снижении в плазме уровня угольной кислоты туда может переходить хлор из клеток, в результате чего нормализуется кислотно-щелочное равновесие между клетками и внеклеточной средой.

В настоящее время известно, что, ионы калия и натрия, находящиеся в клеточной жидкости, вполне могут балансировать рН между интрацеллюлярной и экстрацеллюлярной средой. В этой связи сдвиг кислотно-щелочного соотношения в сторону ацидоза или алкалоза вызывает перераспределение электролитов между тканями и кровью, между клеткой и окружающей средой.

Устранение повышенной кислотности в крови может достигаться за счет нейтрализации органических кислот в плазме буферными системами внеклеточной жидкости, а также ионами натрия и калия, которые мобилизуются из костного депо [5].

В завершающем этапе обеспечения кислотно-щелочного равновесия в организме ведущую роль играют легкие, почки и желудочно-кишечный тракт.

При сдвиге кислотно – щелочного равновесия в кислую сторону повышается выделение из организма ионов натрия и калия, которые расходуются для нейтрализации кислот в моче. В этой связи при метаболическом ацидозе наблюдается значительный дефицит данных катионов. Повышенное выведение натрия из организма приводит к снижению объема внеклеточной жидкости. Кроме того, повышенная легочная вентиляция способствует усиленному выделению воды, что, в свою очередь, приводит к дегидратации организма.

В данной публикации мы представляем результаты исследований по оценке распределения ионов натрия, калия и хлора между эритроцитами и плазмой крови при ацидозе рубца у коров. В настоящее время ацидоз рубца (закисление) относится к наиболее распространенным и массовым заболеваниям коров в промышленном животноводстве. Основной причиной является использование в рационах большого количества концентратов и кислых консервированных кормов [1-4, 6].

**Материал и методика исследования.** Объектом для проведения исследований являлись коровы третьей лактации на 30-е сутки после отела с выраженным сдвигом кислотно - основного соотношения в кислую сторону и с нормальным соотношением данного показателя. В каждой группе было по 3 коровы. Упитанность животных была средняя. Материалом для биохимических исследований являлась кровь. В крови определяли: содержание неорганического фосфора - колориметрическим методом по реакции с ванадатомлибденовым реактивом; натрия, калия и хлора в эритроцитах и плазме – методом пламенной фотометрии; резервную щелочность - по методу Ван-Слайка.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови подопытных животных

Биохимические показатели	При нормальном соотношении кислотно-щелочного равновесия	При сдвиге кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону (ацидоз)
Натрий эритроцитов, мг-экв/л	26,1 ± 0,6	44,3±3,0
Натрий плазмы, мг-экв/л	130,7 ± 1,3	107,8±3,5
Хлор эритроцитов, мг-экв/л	41,5 ± 1,2	60,1±2,8
Хлор плазмы, мг-экв/л	90,6 ± 1,4	60,1±2,9
Калий эритроцитов, мг-экв/л	120,3 ± 2,9	109,0±3,1
Калий плазмы, мг-экв/л	5,1± 0,2	13,3±0,5
Резервная щелочность, об % CO <sub>2</sub>	56,7 ± 2,8	15,7±1,6
Фосфор неорганический, мг %	4,12 ±0,3	9,85±1,1

**Результаты исследования.** Результаты биохимических исследований крови коров приведены в таблице 1. По результатам исследований были выявлены следую-

щие изменения: так, при ацидозе наблюдается значительное увеличение концентрации натрия в эритроцитах: с 26,1 до 44,3 мг-экв/л и снижение его содержания в плазме: с 130,7 до 107,8 мг-экв/л.

Параллельно отмечается уменьшение содержания калия в эритроцитах с 120,3 до 109,0 мг-экв/л и увеличение его уровня в плазме в 2 раза: с 5,1 до 13,3 мг-экв/л. Количество хлора в эритроцитах повышается с 41,5 до 60,1 мг-экв/л и снижается в плазме крови с 90,6 до 60,1 мг-экв/л. Показатель резервной щелочности в плазме крови при ацидозе падает до минимальных показателей: с 56,7 до 15,7 об % CO<sub>2</sub>. Уровень неорганического фосфора в сыворотке крови повышается более, чем в 2 раза: с 4,12 до 9,85 мг%.

Таким образом, при ацидозе происходят следующие отклонения от нормы:

- 1) выход калия из эритроцитов в плазму;
- 2) поглощение натрия эритроцитами;
- 3) переход хлора из плазмы в эритроциты, в результате чего выравнивается содержание этого аниона в составных компонентах крови;

4) увеличение содержания неорганического фосфора в сыворотке;

5) резкое падение резервной щелочности плазмы крови.

Увеличение уровня натрия и снижение количества калия в эритроцитах можно объяснить нарушением энергетического обмена, в частности процесса окислительного фосфорилирования, о чем свидетельствует резкое увеличение содержания неорганического фосфора в крови, а также функции «натриевого насоса», противодействующего накоплению натрия в этих клетках [5].

**Вывод.** Нарушение кислотно-щелочного равновесия в крови и других биологических жидкостях приводит к глубоким нарушениям межклеточного обмена моновалентных электролитов. При этом ионы калия, выходя из эритроцитов, обеспечивают нейтрализацию кислот в плазме. Переход анионов хлора из плазмы в эритроциты приводит к повышению кислотности интрацеллюлярной среды. Знание этих особенностей является необходимым основанием для разработки средств коррекции патобиохимических процессов при ацидозе рубца и метаболическом ацидозе.

### Список использованных источников

1. Турнаев С.Н., Евглевский А.А. Причины выбытия высокопродуктивных коров на молочных комплексах Курской области: состояние, проблемы, пути решения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 9. - С. 67 - 69.
2. Проблемы обеспечения здоровья высокопродуктивных коров в промышленном животноводстве и практические пути ее решения / Ал.А. Евглевский, С.Н. Турнаев, В.Ю. Тарасов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 5. - С. 26-29.
3. Нарушение кислотно-основного состояния в организме коров: причины, последствия, пути решения / Ал.А. Евглевский, Е.П. Евглевская, И.И. Михайлова и др. // Ветеринарная патология. - 2017. - № 1 (59). - С.53-58.
4. Калюжный И.И. Ацидоз рубца (этиология, патогенез, классификация) // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2007. - № 12. - С. 22-26.
5. Рыжкова Г.Ф., Ярован Н.И. Распределение электролитов между эритроцитами и плазмой крови крупного рогатого скота при экспериментальном ацидозе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С.61-63.
6. Анализ нарушения обмена веществ у высокоудойных коров / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко, И.В. Ермилов и др. // Ветеринария Кубани. - 2012. - № 6. - С. 15-17.

### List of sources used

1. Turnaev S.N., Evlevsky A.A. The reasons for the retirement of highly productive cows on dairy complexes of the Kursk region: the state, problems, ways of solution // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 9. - P. 67 - 69.
2. Problems of ensuring the health of high-yielding cows in industrial livestock and practical ways to solve it / Al. Evglevsky, S.N. Turnaev, V.Yu. Tarasov, etc. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 5. - P. 26-29.
3. Violation of the acid-base state in the organism of cows: causes, consequences, solutions / A.I. Evglevsky, E.P. Evglevskaya, I.I. Mikhailova and others // Veterinary pathology. - 2017. - No. 1 (59). - P.53-58.
4. Kalyuzhny I.I. Acidosis of rumen (etiology, pathogenesis, classification) // Feeding of agricultural animals and forage production. - 2007. - No. 12. - P. 22-26.
5. Ryzhkova G.F., Yaroven N.I. Distribution of electrolytes between erythrocytes and plasma of blood of cattle in experimental acidosis // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 1. - P.61-63.
6. Analysis of metabolic disorders in high-yielding cows / V.A. Mishchenko, A.V. Mishchenko, I.V. Yermilov et al. // Veterinary Medicine of the Kuban. - 2012. - № 6. - P. 15-17.

УДК 619:579.62:577.27

**ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ МОРСКИХ СВИНОК МИКОБАКТЕРИЯМИ M. AVIUM ДЛЯ ОЦЕНКИ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ППД ТУБЕРКУЛИНОВ**

МЯСОЕДОВ Ю.М.,

кандидат биологических наук, ФКП «Курская биофабрика»; e-mail: MyasoedovYurij@Yandex.ru.

**Реферат.** Эффективность начального этапа выявления животных и птицы инфицированных патогенными микобактериями определяет аллергическая проба, с использованием ППД туберкулинов. Основными параметрами качества ППД туберкулинов, определяющими диагностическую ценность являются биологическая активность и специфичность. Данные параметры оцениваются на биологических моделях - сенсibilизированных морских свинок. Поэтому МЭБ и ВОЗ разработаны требования к методам определения биологической активности и специфичности. Одним из требований является моделирование туберкулезного процесса низкой интенсивности. Требуемая интенсивность микобактериальной инфекции зависит от нескольких факторов, таких как вид микобактерий, доза и путь введения в организм. При этом, нормативная документация регламентирует вид и путь введения патогена в организм, в от время как диапазон дозировок является широким. Для воспроизведения микобактериальной инфекции при использовании M. tuberculosis и M. bovis требуется введение десятых долей миллиграмма микобактерий, в то время как для воспроизведения инфекции M. avium дозировка должна быть несколько миллиграмм. Вместе с тем известно, что применение больших доз микобактерий при иммунизации животных может сопровождаться иммунодепрессией. Поэтому определение варианта с пониженной антигенной нагрузкой, обеспечивающего требуемый уровень интенсивности аллергической реакции у инфицированных животных, в рамках установленных нормативной документацией является актуальным. Учитывая вышеизложенное, целью исследования было: подбор оптимального варианта сенсibilизации морских свинок микобактериями M. avium для контроля иммунобиологических параметров ППД туберкулинов. В результате проведенных исследований было выявлено, что использование внутрикожного введения микобактерий характеризуется большей чувствительностью, в сравнении с применением внутримышечного введения. Биологическая модель туберкулезной инфекции опосредованная использованием морских свинок инфицированных M. avium внутрикожно может быть использована при изучении иммунобиологических параметров микобактериальных аллергенов, согласно требований МЭБ и ВОЗ.

**Ключевые слова:** микобактерии туберкулеза, аллергическая диагностика, доза, чувствительность, биологическая активность, модель, сенсibilизация.

**THE STUDY OF DIFFERENT WAYS OF SENSITIZATION GUINEA PIGS OF MYCOBACTERIUM M. AVIUM TO ASSESS IMMUNOLOGICAL PARAMETERS PPD TUBERCULINS**

MYASOEDOV Y.M.

Candidate of Biology Sciences, Kursk biofactory; e-mail: MyasoedovYurij@Yandex.ru.

**Essay.** The efficiency of the initial stage detection of infected pathogenic mycobacterium`s a animals and birds determines allergic test using PPD tuberculin. Main parameters of the quality of PPD tuberculin determining the diagnostic value are the biological activity and specificity. These parameters are evaluated on biological models - sensitized Guinea pigs. Therefore OIE and WHO have develop requirements for methods for determining biological activity and specificity. One of the requirements is modeling of low-intensity tuberculosis process. The required intensity of Mycobacterium infection depends on several factors, such as the species of Mycobacterium, dose and route of administration. Type and way of introduction of mycobacteria in an organism of animals is defined by normative documentation. In this case, the dose of the causative agent can vary widely. Modeling M. tuberculosis and M. bovis infection requires tenths of a milligram, while for M. avium infection, the dosage should be a few milligrams. However, it is known that the use of high doses of mycobacteria in animal immunization can be accompanied by immunosuppression. Therefore, determining the variant with reduced antigenic load, providing the required level of intensity of allergic reaction in infected animals, within the framework of the established normative documentation is relevant. The aim of the study was the selection of optimal variant of sensitization of Guinea pigs with mycobacteria M. avium for control of immunobiological parameters PPD tuberculin. As a result of the research it was revealed that the use of intradermal administration of mycobacteria is characterized by greater sensitivity, compared with the use of intramuscular administration. Biological model of tuberculosis infection mediated by the use of Guinea pigs infected with M. avium can be used in the study of immunobiological parameters of Mycobacterium allergens, according to the requirements of OIE and WHO.

**Key words:** mycobacterium tuberculosis, allergic diagnostic, a doze, sensitivity, biological activity, model, a sensitization.

**Введение.** Аллергическая проба, с использованием ППД туберкулинов определяет результативность начального этапа выявления инфицированных патогенными микобактериями и больных туберкулезом животных и птицы [1]. Основными показателями качества микобактериальных аллергенов, от которых зависят результаты аллергического исследования, являются

биологическая активность и специфичность [2, 3]. МЭБ и ВОЗ разработаны требования к методам определения биологической активности и специфичности туберкулиновых аллергенов. Например, при сенсibilизации морских свинок живыми микобактериями, дозировка должна обеспечивать развитие состояния повышенной чувствительности замедленного типа (ПЧЗТ), без про-

явления острого туберкулёзного процесса [4]. При этом, для моделирования вялотекущей микобактериальной инфекции обусловленной *M. tuberculosis* или *M. bovis* достаточно десятых долей миллиграмма микобактерий, в то время как для воспроизведения инфекционной патологии с использованием *M. avium* дозировка должна составлять несколько миллиграмм [4, 5, 6].

Вместе с тем известно, что иммунизация животных большим дозами микобактерий, может сопровождаться иммунодепрессией [7]. В связи с этим, определение оптимальной дозы, обеспечивающей требуемый уровень интенсивности аллергической реакции и не сопровождающейся иммунодепрессорным действием, является актуальным.

Учитывая вышеизложенное целью исследования было: подбор оптимальной дозы и пути введения микобактерий птичьего вида морским свинкам, при моделировании микобактериальной инфекции, для контроля иммунобиологических параметров ППД туберкулинов.

**Материал и методика исследования.** В исследованиях было использовано 80 голов беспородных самок морских свинок, массой 500±100 г., одновременно полученных из ФГБУН НЦБМТ ФМБА России, филиал «Андреевка». Животных содержали в вольерах, на стандартном рационе кормления, с использованием гранулированного корма. Животных, перед осуществлением исследований, распределили в 8 групп, по 10 голов в каждой, по принципу аналогов.

Для исключения спонтанного туберкулёза проводили тестирование морских свинок аллергическим способом, с использованием 5 МЕ ППД туберкулина для млекопитающих [1], после чего осуществляли сенсибилизацию.

В работе были использованы микобактерии птичьего вида *M. avium*, штамм 2282. Биомассу микобактерий выращивали на картофельной среде Павловского, в течение 25 суток, при температуре 37°C, после чего на физиологическом растворе готовили варианты суспензии из расчёта содержания 4 мг/0,5 см<sup>3</sup>; 0,4 мг/0,1 см<sup>3</sup>; 0,2 мг/0,1 см<sup>3</sup>; 0,1 мг/0,1 см<sup>3</sup>.

Животным первой, второй и третьей групп внутривенно вводили *M. avium*, в дозах от 0,4 до 0,1 мг/0,1 см<sup>3</sup>. Морских свинок четвертой группы сенсибилизировали микобактериями птичьего вида, в заднебедренную группу мышц дозой 4 мг/0,5 см<sup>3</sup>. Через 30 дней, после введения микобактерий, животные были использованы в опытах.

Оценку вариантов моделей микобактериальной инфекции осуществляли с использованием различных

разведений ППД туберкулина для птиц, контрольной серии (эквивалент Международного стандарта PPD avium) на растворителе микобактериальных аллергенов: 625 МЕ, 125 МЕ, 25 МЕ, 5 МЕ, 1 МЕ, 0,2 МЕ в 0,1 см<sup>3</sup>. Критериями оценки вариантов служили: интенсивность ПЧЗТ и частота проявления аллергической реакции.

Статистическую обработку результатов экспериментов проводили общепринятыми методами, рассчитывая среднее арифметическое, ошибку среднего арифметического, стандартное отклонение [8]. Кроме того, оценку вариантов туберкулёзной инфекции осуществляли по величине биологической активности ППД для птиц, рассчитывая: R, LgR, доверительный интервал [2].

**Результаты исследования.** Интенсивность туберкулёзного процесса определяется множеством факторов, например дозой возбудителя и местом введения патогена в организм животного. При этом количество вариантов биологической модели при использовании только двух переменных может достигать больших цифровых значений. Поэтому, при планировании настоящего исследования был использован алгоритм, реализованный ранее, при разработке и последующей оценке биологических моделей обусловленные использованием *M. bovis* [9].

Исследование предполагало три последовательных этапа. При реализации первого этапа был определён оптимальный вариант модели туберкулёзной инфекции. При осуществлении второго этапа была проведена оценка биологической активности ППД для птиц на группе морских свинок сенсибилизированных ранее определённой дозой. При осуществлении третьего этапа была оценена возможность использования разработанной модели, через длительный промежуток времени (12 месяцев).

На первом этапе исследования были использованы 4 группы морских свинок. Животным трех групп внутривенно инъецировали различное количество микобактерий туберкулёза птичьего вида. Контрольным вариантом являлась группа морских свинок, сенсибилизированная микобактериями *M. avium* внутримышечно, в дозе 4 мг. Данный вариант модели туберкулёзной инфекции был разработан ранее, и в течение нескольких десятилетий используется при контроле микобактериальных аллергенов [10]. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Чувствительность вариантов моделей микобактериальной инфекции *M. avium*

Доза туберкулина, МЕ	Вариант и доза сенсибилизации морских свинок							
	0,1 мг/0,1 см <sup>3</sup> , в/к		0,2 мг/0,1 см <sup>3</sup> г, в/к		0,4 мг/0,1 см <sup>3</sup> , в/к		4 мг/0,5 см <sup>3</sup> , в/м	
	1 группа (n=10)		2 группа (n=10)		3 группа (n=10)		4 группа (n=10)	
	M±m	f	M±m	f	M±m	f	M±m	f
625	15,5±0,66*	1	17,0±0,65*	1	22,0±0,60*	1	19,25±0,70	1
125	14,5±1,33*	1	15,0±1,20*	1	18,5±1,40	1	18,5±0,80	1
25	8,5	0,8	10,5±0,89*	1	17,0±0,80	1	16,0±1,22	1
5	6,5	0,4	10,0±0,5*	1	15,5±0,90	1	14,5±0,80	1
1	0	0	8,0±0,4*	1	9,0±0,77	1	10,5±0,90	1
0,2	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: \*Разница достоверна при p< 0,05

Таблица 2 - Биологическая активность ППД для птиц на группе морских свинок внутрикожно сенсibilизированных микобактериями птичьего вида в дозе 0,4 мг/0,1см<sup>3</sup>, через 1 месяц после введения микобактерий

Номер морской свинки	Вариант инфицирования <i>M. avium</i> морских свинок											
	внутрикожно (доза 0,4 мг)						внутримышечно (доза 4 мг)					
	Туберкулины						Туберкулины					
	испытуемый			контрольный			испытуемый			контрольный		
	дозы, МЕ			дозы, МЕ			дозы, МЕ			дозы, МЕ		
	125	25	5	125	25	5	125	25	5	125	25	5
M±m	17,89±0,49	14,67±0,44	11,17±0,40	17,83±0,70	14,06±0,61	11,83±0,63	17,38±0,36	13,88±0,61	10,44±0,43	16,81±0,60	14,38±0,63	10,06±0,42
МЕ/мг	50000						53550					
Д. И. *	64 %-157 %						68-148					

Примечание: Д.И. – доверительный интервал (p = 0,05 при 50-200 %)

Сопоставляя интенсивность и частоту проявления реакции ПЧЗТ на различные дозы ППД для птиц, в группах морских свинок сенсibilизированных не одинаковым количеством микобактерий, выявлены различия. Так в первой группе животных, сенсibilизированных микобактериями в дозе 0,1 мг/см<sup>3</sup>, интенсивность реакции на дозы 625 и 125 МЕ (частота проявления реакции соответствует 1) достоверно ниже, в сравнении со значениями контрольной группы. При этом интенсивность реакции на дозы 25 и 5 МЕ, а также частота реакции, в сравнении с контролем ниже. Результаты исследования, полученные в первой группе морских свинок, свидетельствуют о сниженной интенсивности микобактериального процесса и нецелесообразности использования данного варианта для определения иммунобиологических параметров микобактериальных аллергенов.

Модель туберкулёзной инфекции второй группы характеризуется повышением интенсивности иммунных изменений в организме лабораторных животных, в сравнении с первой группой. Частота проявления реакции на разные дозы ППД для птиц соответствуют такому в контроле. В свою очередь значения интенсивности кожной реакции ПЧЗТ на дозы ППД для млекопитающих достоверно ниже контрольных цифр. Таким образом, результаты, полученные в данной группе, предполагают возможность её использовать для изучения иммунобиологических свойств туберкулинов. Вместе с тем второй вариант не является эквивалентным контролю, что предполагает увеличение дозировки микобактерий при сенсibilизации морских свинок.

Анализ критериев эксперимента определённые в третьей группе характеризуются эквивалентностью с таковым контрольной группы. Так интенсивность туберкулиновой реакции на различные дозировки аллергена (кроме 625 МЕ), а также частота реакции достоверно не отличаются от контрольных цифр. Таким образом, полученные результаты предполагают возможность использования внутрикожного варианта введения микобактерий в дозе 0,4 мг/0,1см<sup>3</sup>, при изучении иммунобиологических параметров ППД туберкулинов. Полученные результаты не могут быть основанием для использования варианта модели туберкулёзной инфекции третьей группы при тестировании биологических параметров ППД туберкулинов. Поэтому вторым этапом исследования было определение биологической активности ППД для птиц на модели предполагающей

использование внутрикожного введения микобактерий в пониженной дозе (0,4 мг) с вариантом, предполагающим внутримышечное введение.

Для этого были сенсibilизированы две группы морских свинок (по 10 голов в каждой) *M. avium* в дозе 0,4 мг/0,1см<sup>3</sup> внутрикожно и в дозе 4 мг/0,5 см<sup>3</sup> внутримышечно (группа сравнения). Через 30 дней, после введения микобактерий на двух группах животных определяли величину биологической активности коммерческой серии ППД для птиц, относительно контрольной серии и сопоставляли полученные значения между собой. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Из представленных данных видно отсутствие достоверных различий в интенсивности кожной реакции ПЧЗТ, при использовании различных разведений ППД туберкулином для птиц, что указывает на равнозначность вариантов. Кроме того, величина биологической активности, в группе морских свинок иммунизированной микобактериями в дозе 0,4 мг сопоставима с результатом, полученным в контрольной группе. При этом значение доверительного интервала в различных группах морских свинок соответствует 50-200 %.

Одним из требований предъявляемым к биологическим моделям, используемым для определения иммунобиологических параметров микобактериальных аллергенов, является сохранность уровня интенсивности кожной реакции ПЧЗТ не менее 6 месяцев [3, 6]. Принимая во внимание данное обстоятельство, следующим этапом исследования была оценка интенсивности кожной реакции ПЧЗТ, а также биологической активности ППД для птиц в группах морских свинок иммунизированных микобактериями птичьего вида 0,4 мг/0,1 см<sup>3</sup> и 4 мг/0,5 см<sup>3</sup> через длительный промежуток времени (12 месяцев после введения микобактерий). Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

Полученные результаты демонстрируют отсутствие отличий в интенсивности кожной реакции ПЧЗТ в группах морских свинок сенсibilизированных внутрикожно в дозе 0,4 мг, а также внутримышечно в дозе 4 мг, по истечении 12 месяцев. При этом значение активности препаратов являются сопоставимыми. Таким образом, вариант модели туберкулёзной инфекции обусловленной использованием микобактерий птичьего вида в дозе 0,4 мг/0,1см<sup>3</sup> является приемлемым для изучения иммунобиологических параметров микобактериальных аллергенов.

Таблица 3 - Биологическая активность ППД для птиц на морских свинках внутрикожно сенсibilизированных микобактериями птичьего вида в дозе 0,4 мг/0,1 см<sup>3</sup>, через 12 месяцев после введения микобактерий

Номер морской свинки	Вариант инфицирования <i>M. avium</i> морских свинок											
	внутрикожно (доза 0,4 мг)						внутримышечно (доза 4 мг)					
	туберкулины						туберкулины					
	испытуемый			контрольный			испытуемый			контрольный		
	Дозы, МЕ			Дозы, МЕ			Дозы, МЕ			Дозы, МЕ		
	125	25	5	125	25	5	125	25	5	125	25	5
M±m	17,45±0,70	14,20±0,43	11,35±0,38	16,85±0,56	14,3±0,61	11,45±0,53	17,80±0,48	13,75±0,42	10,40±0,36	18,15±0,31	13,7±0,58	10,10±0,33
МЕ/мг	53874						50000					
Д. И. *	61 %-163 %						75 %-133 %					

Примечание: Д.И. – доверительный интервал (p = 0,05 при 50-200 %)

**Вывод.** Выявлено, что вариант моделирования микобактериальной инфекции на морских свинках опосредованный внутрикожным введением *M. avium* является более чувствительным в сравнении с внутримышечным.

Биологическая модель туберкулёзной инфекции опосредованная введением *M. avium* в дозе 0,4 мг внутрикожно может быть использована для оценки иммунобиологических параметров микобактериальных аллергенов, в соответствии с требованиями ГОСТ 32306-2013.

**Список использованных источников**

1. Наставление по диагностике туберкулеза животных. – М., 2002. - 63 с.
2. Фрадкин В.А. Диагностические и лечебные аллергены // М.: Медицина, 1990. - С. 52-53.
3. European Pharmacopoeia 4 th Edition 2002. Council of Europe Strasbourg. - P. 2088-2089.
4. Комитет экспертов ВОЗ по стандартизации биологических препаратов. 36-й доклад. Серия технических докладов 745. ВОЗ. Женева. С. 43.
5. Кассич Ю.Я. Туберкулез животных и меры борьбы с ним / Ю.Я. Кассич. - Киев: Урожай, 1990. - С. 63-65.
6. Экспериментальное изучение препарата вакцины БЦЖ-М с уменьшенной нагрузкой. Проблемы туберкулеза / Т.Б. Яблокова, Н.Н. Писаренко, Д.Т. Леви. – 1985. - № 6. - P. 52-55.
7. Стефан, Х.Е. Кауфманн, Б.А. Краткая история научных работ Роберта Коха о туберкулезе. Проблемы туберкулеза и болезней лёгких. - 2003. - № 9. - С. 36-42.
8. Лакин, Г.Ф. Биометрия. - М.; Высшая школа, 1990. – 352 с.
9. Мясоедов Ю.М., Морозов С.В. Оптимизация теста определения биологической активности ППД туберкулина для млекопитающих // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 9. - С. 71-74.
10. ГОСТ 23881-79. Туберкулин сухой очищенный (ППД) для птиц. – М.: Изд-во стандартов, 1979. - 13 с.
11. OIE Manual of Standards for Diagnostic Test and Vaccines. – 2009. – P. 359-369.

**List of sources used**

1. Manual on the diagnosis of tuberculosis of animals. - M., 2002. - 63 p.
2. Fradkin V.A. Diagnostic and therapeutic allergens // M.: Medicine, 1990. - P. 52-53.
3. European Pharmacopoeia 4 th Edition 2002. Council of Europe Strasbourg. - P. 2088-2089.
4. WHO Expert Committee on Biological Standardization. 36th report. Technical reports series 745. WHO. Geneva. P. 43.
5. Kassich Yu.Ya. Tuberculosis of animals and measures to combat it / Yu. I Kassich. - Kiev: Harvest, 1990. - P. 63-65.
6. Experimental study of BCG-M vaccine preparation with reduced on-load. Problems of tuberculosis / TB. Yablokova, N.N. Pisarenko, D.T. Levi. - 1985. - No. 6. - P. 52-55.
7. Stefan, H.E. Kaufmann, B.A. A brief history of Robert Koch's scientific papers on tuberculosis. Problems of tuberculosis and lung diseases. - 2003. - No. 9. - P. 36-42.
8. Lakin, G.F. Biometrics. - M. ; Higher School, 1990. - 352 p.
9. Myasoedov Yu.M., Morozov S.V. Optimization of the test for determining the biological activity of PPD tuberculin for mammals // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - No. 9. - P. 71-74.
10. GOST 23881-79. Tuberculin is a dry peeled (PPD) for birds. - Moscow: Izd-vo Stan-datov, 1979. - 13 p.
11. OIE Manual of Standards for Diagnostic Test and Vaccines. - 2009. - P. 359-369.

УДК 631.356

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДПРУЖИНЕННОГО ЛЕМЕХА КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ**

НЕСТЕРОВИЧ Э.О.,  
аспирант ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ; e-mail: 10neo@mail.ru.

БЫШОВ Н.В.,  
доктор технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО РЯЗАНСКИЙ ГАТУ; e-mail: university@rgatu.ru.

БОРЫЧЕВ С.Н.,  
доктор технических наук, профессор, первый проректор ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ; e-mail: university@rgatu.ru

КОСТЕНКО М. Ю.,  
доктор технических наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ;  
e-mail: km340010@rambler.ru.

РЕМБАЛОВИЧ Г.К.,  
доктор технических наук, заведующий кафедрой технологии металлов и ремонта машин ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ; e-mail: rgk.rgatu@yandex.ru.

**Реферат.** Интенсивное воздействие на клубненосный пласт в начале технологического процесса картофелеуборочной машины позволяет улучшить сепарацию без существенного увеличения повреждений клубней картофеля. Интенсивность воздействия подкапывающих органов на клубненосный пласт должна определяться исходя из почвенно-климатических условий на момент уборки. На основании анализа конструкций и теоретических предпосылок был разработан и изготовлен покапывающий рабочий орган для картофелекопателя КТН-2В, содержащий подпружиненные лемеха, которые меняют угол наклона в зависимости от давления почвы. В ходе эксперимента мы устанавливали зависимость высоты подскока компонентов клубненосного пласта от изменения угла наклона лемеха, регулируемого усилием сжатия пружины. На предварительно настроенном картофелекопательном органе мы осуществляли изменения натяжения пружин лемеха, тем самым регулируя изменение угла наклона и место подачи клубненосного пласта на элеватор. Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики. На основании анализа полученного уравнения регрессии установлено, что высота подскока компонентов картофельного вороха имеет параболический характер зависимости. Наибольшая высота подскока компонентов картофельного вороха равная 0,062 м наблюдалась при предварительном натяжении пружины 0,005 м. Следует отметить, что натяжение пружины способствует стабильности высоты подскока. Применение модернизированного подкапывающего органа в конструкции картофелекопателя КТН-2В несколько повышает повреждения клубней на 0,11%. Увеличение воздействия на клубненосный пласт не оказывает существенного влияния на повреждения клубней, благодаря прослойке почвы. При работе усовершенствованного картофелекопателя КТН-2В установлено что, увеличение воздействия на клубненосный пласт в начале технологического процесса способствует повышению сепарации почвы, позволяя увеличить рабочую скорость агрегата на 14,7 % до 3,9 км/ч.

**Ключевые слова:** картофелеуборочная машина, подкапывающие рабочие органы, подпружиненный лемех, повреждения клубней, высота подскока.

### **EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE SPRING-LOADED SHARE OF THE POTATO HARVESTING MACHINE**

NESTEROVICH E.O.,  
Post-graduate student of FGBOU VO Ryazanskiy GATU, 10neo@mail.ru.

BYSHOV N.V.,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of FGBOU VO Ryazanskiy GATU, university@rgatu.ru

BORYCHEV S.N.,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, First Vice-Rector of the FGBOU VO Ryazanskiy GATU, university@rgatu.ru

KOSTENKO M. Yu.  
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Metal Technology and Machinery Repair FGBOU VO Ryazanskiy GATU, km340010@rambler.ru.

REMBALOVICH G.K.

Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Metal Technology and Machinery Repair  
 FGBOU VO Ryazanskiy GATU, rgk.rgatu@yandex.ru.

**Essay.** Intensive impact on the tuber formation at the beginning of the technological process of potato harvester machine can improve the separation without significantly increasing the damage of potato tubers. The intensity of the impact undermining bodies on tuber layer should be determined by soil and climatic conditions at the time of harvesting. Based on the analysis of structures and theoretical assumptions have been developed and manufactured potepyalii working on for potato digger KTN-2V, containing a spring-loaded blade that change the angle depending on the pressure of the soil. In the course of the experiment, we established the dependence of the height of the bounce of the tuber formation components on the change in the angle of the spring-loaded share, controlled by the compression force of the spring. On the pre-configured potato digger, we carried out the tension changes of Lemech springs, thereby regulating the change in the angle of inclination and the place of feeding the tuber formation to the Elevator. The obtained results were processed by methods of mathematical statistics. Based on the analysis of the obtained regression equations it is established that the height of the jump components of potato heap has parabolic dependence. The maximum height of the jump components of potato heap is equal to 0,062 m was observed at the preliminary spring tension of 0.005 m. It should be noted that the spring tension contributes to the stability of the height of the jump. The application of the modernized undermining of the authority in the design of potato digger KTN-2V slightly increases the damage of tubers by 0.11%. Increased impact on the tuber formation does not have a significant impact on the damage of tubers, due to the layer of soil. When working an improved potato digger KTN-2V is well established that, increasing the impact on tuber formation in the beginning of the technological process promotes the separation of the soil, it is possible to increase the working speed of the unit by 14.7% to 3.9 km/h.

**Key words:** potato harvesting machine, digging up working bodies, spring-loaded share, tuber damage, the height of the jump.

**Введение.** Общеизвестно, что интенсивное воздействие на клубеносный пласт в начале технологического процесса картофелеуборочной машины позволяет улучшить сепарацию без существенного увеличения повреждений клубней картофеля, так как между лемехом и клубнями имеется прослойка почвы [1- С. 33]. В то же время воздействие на клубеносный пласт может увеличить вероятность сгуживания почвы на лемехе. Поэтому интенсивность воздействия подкапывающих органов на клубеносный пласт должна определяться исходя из почвенно-климатических условий на момент уборки. В условиях повышенной и пониженной влажности интенсивность воздействия подкапывающих органов должна быть максимальной, в условиях оптимальной влажности интенсивность воздействия должна снижаться, так же она должна меняться при изменении

рабочей скорости картофелеуборочной машины [2 - С.35, 3 - С.91]. На основе теоретических исследований [4 - С.88] был разработан и изготовлен покапывающий рабочий орган (рисунок 1) для картофелекопателя КТН-2В, содержащий подпружиненные лемеха, которые меняют угол наклона в зависимости от давления почвы.

**Методика исследований.** Перед проведением полевых исследований был выбран участок картофельного поля на базе опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ п. Стенькино Рязанского района Рязанской области. На момент проведения исследований была снята характеристика участка. Результаты замеров заносились в таблицу 1.

Все показатели определяли согласно ГОСТ Р 54781-2011.



а) общий вид подкапывающего рабочего органа;



б) подпружиненный лемех.

Рисунок 1 – Общий вид усовершенствованного подкапывающего рабочего органа картофелекопателя КТН – 2В

Таблица 1 – Характеристика участка испытаний

Наименование показателей	Значение показателей
Дата снятия характеристики	сентябрь 2017
Тип почвы	темно-серая лесная
Наименование почвы по механическому составу	средний суглинок
Влажность почвы, %	19,5 – 23,3
Твердость почвы, МПа	0,42
Способ посадки	рядовой
Ширина междурядий, см	70
Засоренность участка сорняками, т/га	1,5
Фактический урожай клубней, т/га	16,7
Состояние ботвы	полуподсохшая/скошена
Количество кустов, тыс. шт/га	36,9
Высота гребней, см	19,5

Усилие сжатия пружины изменялось предварительным натяжением пружины с помощью гайки. При сжатии пружины изменяется реакция лемеха на давление почвы, и угол наклона подпружиненного лемеха. Усилие сжатия определяют по средней величине сжатия тарированных пружин, установленных между лемехом и основанием.

Величина усилия определялась по формуле:

$$F_n = C_n(x + a), \quad (1)$$

где  $F_n$  – усилие сжатия пружины, Н;

$C_n$  – коэффициент жёсткости пружины, Н/м;

$a$  – предварительное натяжение пружины, м;

$x$  – сжатие пружины при воздействии клубнено-сого пласта, м.

В ходе эксперимента мы устанавливали зависимость высоты подскока компонентов клубнено-сого пласта от изменения угла наклона лемеха, регулируемого усилием сжатия пружины. Для фиксации подскока компонентов клубнено-сого пласта в месте перехода с лемеха на прутковый элеватор, была наклеена измерительная шкала с шагом 0,05 м (рисунок 2).

Для проведения исследований была составлена матрица планирования эксперимента, представленная в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента

Варьируемые параметры эксперимента		Функция оптимизации
Предварительное натяжение пружины		
Натуральные значения, м	Кодированные значения	Высота подскока, м
0	-2	$x_1$
0,005	-1	$x_2$
0,01	0	$x_3$
0,015	+1	$x_4$
0,02	+2	$x_5$

Экспериментальные исследования проводились с трехкратной повторностью и получением среднего значения, проводилась проверка достоверности и воспроизводимости опыта.



Рисунок 2 – Общий вид картофелекопателя с измерительной шкалой для фиксации высоты подскока компонентов

Экспериментальные исследования агрегата в составе трактора МТЗ-82 и картофелекопателя КТН-2В с усовершенствованным подкапывающим органом проводили на 2-й передаче. Настройка рабочих органов картофелекопателя осуществлялась с учетом агротехнических требований к качеству уборки картофеля. Затем на предварительно настроенном картофелекопательном органе осуществляли изменения натяжения пружин лемеха, тем самым регулируя угол наклона и место подачи клубнено-сого пласта на элеватор. Жесткость пружины составляла 10,3 Н/мм.

**Результаты исследования.** Полученные результаты были обработаны с помощью программы STATISTICA V8, что позволило получить уравнение регрессии:

$$y = 0.0599 + 0.9057 \cdot x - 107.619 \cdot x^2 \quad (2)$$

где  $y$  – предварительное натяжение пружины, м;

$x$  – высота подскока компонентов картофельного вороха, м.

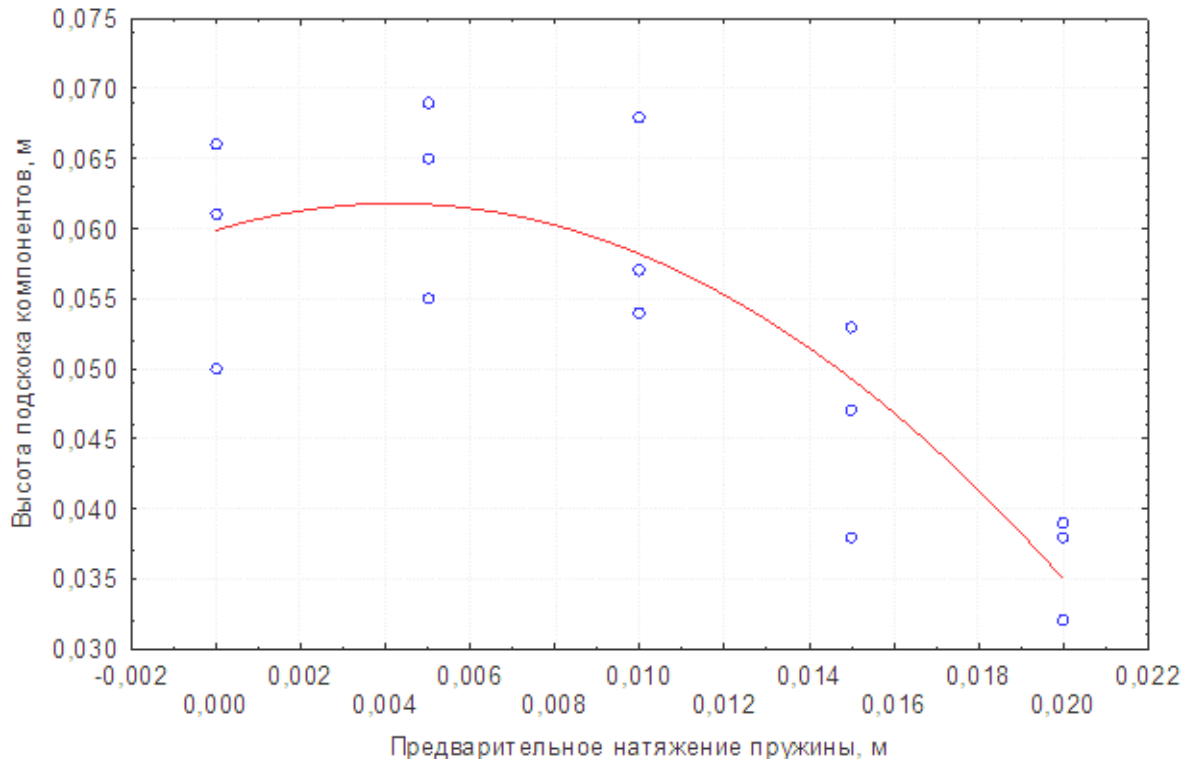


Рисунок 3 – Зависимость высоты подскока компонентов от предварительного натяжения пружины

Анализ статистических показателей модели позволяет говорить об её адекватности, коэффициент детерминации составляет  $R^2=0,73$ , коэффициент корреляции  $R=0,86$ . Наиболее значимым членом уравнения регрессии является последний член уравнения, что подчеркивает параболический характер зависимости. На основании полученного уравнения регрессии был построен график влияния натяжения пружины на высоту подскока представленный на рисунке 3.

Анализ графика показывает, что наибольшая высота подскока компонентов картофельного вороха равная 0,062 м наблюдается при предварительном натяжении пружины 0,005 м. Следует отметить, что натяжение пружины способствует стабильности высоты подскока. Учитывая, что высота подскока связана с интенсивностью воздействия на клубненосный пласт, нами также оценивались качественные показатели работы картофелекопателя, а именно: количество клубней, оставленных на поверхности поля, оставленных в почве, а также различные виды повреждений клубней [5 - С. 332].

**Вывод.** Испытания усовершенствованного картофелекопателя с модернизированным подкапывающим органом показали, что в сравнении с серийным он обеспечивает следующие показатели:

- при работе усовершенствованного картофелекопателя КТН-2В потери клубней снижаются на 2,9 % в сравнении с серийным, за счет уменьшения количества клубней, присыпанных почвой;

- применение модернизированного подкапывающего органа в конструкции картофелекопателя КТН-2В практически не изменяет уровень повреждений клубней – они увеличились всего на 0,11 %. Таким образом, интенсификация воздействия на клубненосный пласт не оказывает существенного влияния на повреждения клубней благодаря прослойке почвы;

- при исследованиях усовершенствованного картофелекопателя КТН-2В установлено, что увеличение воздействия на клубненосный пласт в начале технологического процесса способствует повышению сепарации почвы, что позволяет увеличить рабочую скорость агрегата на 14,7% до 3,9 км/ч.

#### Список использованных источников

1. Борычев С.Н., Бойко А.И. Исследования процесса разрушения почвенных комков в картофелеуборочных машинах // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – № 8. – С. 32-33.
2. Проектирование рабочих органов картофелеуборочных машин: учебное пособие / Н. В. Бышов, А.А. Сорокин, С.Н. Борычев и др.; М-во с.-х. Рос. Федерации. – Рязань: РГСХА, 2004. – 365 с.
3. Костенко М.Ю. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением инновационных решений в конструкции и обслуживании уборочных машин: дисс. ... д-ра техн. наук. – Рязань, 2011. – 345 с.
4. Исследование тягового сопротивления лемеха с переменным углом наклона / Э. О.Нестерович, Н. В.Бышов, М. Ю.Костенко и др. // Вестник РГАТУ. – 2018. - № 1. - С. 84-89.
5. Анализ современных схемно-конструктивных решений рабочих органов первичной сепарации картофелеуборочных машин / Г.К. Рембалович, Н.А. Рязанов, И.А. Успенский и др. // В кн.: Повышение

эффективности функционирования механических и энергетических систем: материалы Всероссийской научно-технической конференции». – Саранск, 2009. - С. 330-333.

### List of sources used

1. Borychev S.N., Boyko A.I. Investigations of the process of destruction of soil lumps in potato harvesters // Mechanization and electrification of agriculture. - 2006. - No. 8. - P. 32-33.
2. Designing the working organs of potato harvesters: a textbook / N. V. Byshov, A.A. Sorokin, S.N. Borychev and others; M-in agricultural production. Ros. Federation. - Ryazan: RSAA, 2004. - 365 with.
3. Kostenko M.Yu. Technology of potato harvesting in difficult field conditions with the use of innovative solutions in the design and maintenance of harvesting machines: diss. ... Dr. techn. sciences. - Ryazan, 2011. - 345 with.
4. Study of traction resistance of the share with a variable angle of inclination / E.O.Nesterovich, N.V.Byshov, M.Yu. Kostenko and others // Bulletin RGATU. - 2018. - No. 1. - P. 84-89.
5. Analysis of modern circuit-design solutions for primary separation of potato harvesting machines / G.K. Rembalovich, N.A. Ryazanov, I.A. Uspensky et al. // In: Improving the Efficiency of Mechanical and Energy Systems: Materials of the All-Russian Scientific and Technical Conference. - Saransk, 2009. - P. 330-333.

УДК 338.1

**ПУТИ РАЗВИТИЯ АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
В МЕНЯЮЩИХСЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

МИХИЛЕВ А.В.,

доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела системных исследований экономических проблем АПК ВИАПИ имени А.А. Никонова – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ.

**Реферат.** Перечислены и обоснованы резервы наращивания производства продукции растениеводства и устойчивого развития импортозамещения по основным сельскохозяйственным культурам, основанные на интеграции в сельскохозяйственном производстве предпосевной подготовке семян, создании новых сортов и сортовых технологий, меняющихся в климатических условиях, глубокой переработки сырья, механизма государственной поддержки сельхозтоваропроизводителя.

**Ключевые слова:** изменение климата, минеральные удобрения, залежные земли, гетерозисные гибриды, технологии растениеводства.

**WAYS OF DEVELOPMENT OF THE APK OF THE RUSSIAN FEDERATION  
IN THE CHANGING ECONOMIC AND CLIMATIC CONDITIONS**

MIKHILEV A.V.,

Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher, Department of System Studies economic problems of the agro-industrial complex of the VIAP named after A.A. Nikonov - a branch of FGBNU FNC VNIIEShKh.

**Essay.** The reserves of increasing the production of plant growing products and the sustainable development of import substitution for basic crops are listed and justified, based on integrating in the agricultural production presowing seed preparation, creating new varieties and varietal technologies that change in climatic conditions, deep processing of raw materials, the mechanism of state support agricultural commodity producer.

**Key words:** climate change, mineral fertilizers, fallow lands, heterosis hybrids, plant-growing technologies.

**Введение.** Динамичное развитие производства сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации в последние годы выявило не только огромный потенциал отечественного АПК, но и большие проблемы в нем. Вступление России в санкционный период, инициированный США и странами ЕС и её ответные меры, показали большую экономическую взаимозависимость наших стран. АПК страны вынужден был мобилизовать все ресурсы для обеспечения продовольственной безопасности и обеспечения импортонезависимости.

Назаренко Д. О., Тазин Е. Н., анализируя вышеперечисленные проблемы в экономике, делают вывод об актуализации развития сельского хозяйства страны и АПК в целом, необходимости повышения их устойчивого развития и ведения политики импортозамещения. Кроме того, активизация перспективных разработок, считают они, даст толчок к развитию национальной инновационной политики, позволит снизить технологическую зависимость от разработок зарубежья и вывести аграрную экономику России из кризисного положения [1].

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации в этой ситуации предприняло ряд мер по оперативному решению вопросов импортозамещения, сумело очень эффективно стимулировать приобретение и внесение минеральных удобрений сельскохозяйственными товаропроизводителями. В 2017 году сельхозтоваропроизводителями было приобретено на 53,2 тыс. тонн минеральных удобрений, выраженных в действующем веществе больше, чем в 2016 году. В сочетании с благоприятными погодными условиями, сложившимися в 2017 году это позволило получить рекордный урожай зерновых культур. Большую роль в этом также сыграло выполнение плана введения в сельскохозяйст-

венный оборот залежных земель, контроль посевных качеств высеваемых семян, государственная поддержка весенних полевых работ. Все эти меры помогли оперативно повлиять на ситуацию с производством растениеводческой продукции. Другие механизмы господдержки, такие, как возмещение части прямых понесенных затрат на строительство селекционно-семеноводческих центров, предполагающие высокие затраты заявителями собственных средств, наличие селекционного материала и подготовленных специалистов используются значительно меньше и медленнее, и пока не оказывают существенного влияния на импортозамещение в этой сфере деятельности.

Несмотря на высокие цены на семена импортных сортов и гибридов (в несколько раз превосходящие отечественные), большая часть посевов сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы, картофеля была проведена семенами иностранной селекции. Овощеводство почти полностью находится в мелкотоварном секторе производства со значительной долей иностранных сортов и гибридов.

Однако благоприятная ситуация выращивания зерновых культур из семян сортов отечественной селекции может быстро измениться с массовым выходом в производство зарубежных гетерозисных гибридов, работа с которыми активно ведется в странах Европейского Союза, и в первую очередь, в Германии. За рубежом, селекция давно уже стала высокотехнологичным индустриальным производством и способна оперативно реагировать на запросы потребительского рынка. Сорта, представляющие собой популяции, полученные в результате длительного отбора, вряд ли смогут эффективно противостоять гетерозисным гибридам, создаваемым на основе комбинаций межлинейных скрещиваний. Кроме того, у сортов может наступить предел

продуктивности, который им будет трудно преодолеть, в отличие от гибридов, у которых рост продуктивности определяется эффектом гетерозиса.

Для того чтобы не повторять ошибок сделанных в своё время в овощеводстве, стратегия селекции таких культур, как пшеница, рожь, кукуруза, подсолнечник, должна предусматривать скорейший переход на создание гетерозисных гибридов.

Использование селекционных достижений иностранной селекции имеет не только риск угрозы продовольственной безопасности, но и способствует значительному оттоку средств из экономики страны. Эти средства уже никогда не попадут на развитие отечественной селекции.

По оценке специалистов ФГБУ «Госсорткомиссия», экономическая эффективность, полученная от использования новых сортов в производстве, может составить по основным сельскохозяйственным культурам около 143 млрд. рублей в год или 2,5 млрд. долларов США по существующему курсу.

Наличие хорошего сортимента сельскохозяйственных растений в производстве необходимо, но не достаточно. Нужно создавать условия для реализации потенциала, заложенного селекционером в каждый сорт.

Как следует из показателей урожайности потенциальной и реальной в производственной сфере, разница может достигать почти пятикратного размера (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции, обеспечивающих продовольственную безопасность Российской Федерации (по данным ФГБУ «Госсорткомиссия»), ц/га

Название культуры	Потенциал урожайности,	Урожайность (по данным Росстата)
Пшеница мягкая озимая	115	38
Пшеница мягкая яровая	75	16
Рожь озимая	90	20
Ячмень яровой	85	21
Овес яровой	80	17
Кукуруза на зерно	140	55
Подсолнечник на зерно	40	15
Свёкла сахарная	600	470
Рис	120	53
Картофель	600	130

По оценкам специалистов доля сортовых преимуществ в урожайности, а соответственно экономической эффективности производства, составляет лишь 20 %, остальное – это технологии производства, благоприятные почвенно-климатические, погодные условия [2].

Для каждого региона Российской Федерации с помощью аграрной науки были разработаны технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые постоянно совершенствуются. Так, происходящее из-

менение климата, запросов потребительского рынка, вызывают необходимость оперативного реагирования на это селекционно-семеноводческих компаний и учреждений. Решить проблему наполнения потребительского рынка одними только зарубежными поставками невозможно из-за постоянно меняющихся товарно-ценовых пропорций и внешнеэкономической ситуации. Поэтому отечественные селекционно-семеноводческие организации ориентируются на создание совершенно новых экологически пластичных сортов и гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений, а зарубежные компании идут по пути локализации своей деятельности на территории Российской Федерации.

С каждым годом теплолюбивые культуры всё дальше продвигаются в северные регионы нашей страны. Происходит постепенное «осеверение» южных растений, что вызывает необходимость разработки адаптированных технологий их возделывания. Например, в Московской области в открытом грунте уже возделываются и вызревают сорта томата, люпина белого, нута и т.д. Без комплексного подхода, решение этих задач было бы невозможным. В настоящее время технологии производства предусматривают обязательную предпосевную подготовку семян. Это один из резервов повышения урожайности сортов сельскохозяйственных растений, т.к. не всегда он используется, а поражение растений болезнями и повреждение вредителями может погубить от 20 до 50 % урожая.

Поскольку государственное сортоиспытание проводится в регионах в соответствии с принятыми технологиями возделывания сельскохозяйственных растений, необходимо предпосевную обработку семян проводить не только в производстве, но и в сортоиспытании, соблюдая при этом единую методику протравливания.

Перепроизводство, по некоторым культурам, которое якобы нам угрожает, является не фактическим, а относительным, т.к. не предусматривает переработку продукции. Весьма слабо развита переработка овощей, фруктов, картофеля. Глубокая переработка зерна с помощью биотехнологических методов в нашей стране незначительна.

Недостаточное количество овоще- и картофелехранилищ делают производство этих культур в отрасли рискованным и в большой степени зависимым от импорта.

Таким образом, с целью обеспечения стабильно динамичного и устойчивого роста производства растениеводческой продукции в нашей стране необходимо комплексное решение выше перечисленных проблем со значительными инвестициями средств из федерального бюджета в медленно окупаемые проекты.

В этой связи возникает необходимость создания на основе механизма государственно-частного партнерства в научных и образовательных учреждениях подведомственных Минсельхозу России и ФАНО России постоянно действующих научно-производственных подразделений. Наиболее отвечающая поставленным задачам организационная форма такого подразделения – Агротехнопарк.

Агротехнопарк представляет собой многопрофильную инновационную структуру, ориентированную на интеграцию интеллектуального потенциала аграрной науки и создание условий для продвижения в агропромышленный сектор современных научных идей, технологий, методов управления [3].

Предпосылками развития агротехнопарка на региональном уровне являются развитый отечественный и

зарубежный рынок, высокий спрос на качественное и экологически чистое продовольствие и сельскохозяйственное сырье; реализация национальных проектов, федеральных и региональных целевых программ по развитию и государственной поддержке АПК, его отдельных отраслей и подотраслей [3].

Стабильность работы АПК и отдельных его отраслей во многом зависит от диверсификации производственной деятельности. Чем более многопрофильна деятельность, тем более устойчиво его экономическое состояние и конкурентоспособна продукция.

**Вывод.** В конечном результате формируется инновационная многокомпонентная продукция или техноло-

гия с уникальными свойствами. При этом, как отмечает А.В. Петриков [4], для обеспечения стабильного экономического роста в АПК необходимо решение ряда и других проблем, таких как, стимулирование притока инвестиций в приоритетные подотрасли, расширение государственной поддержки малого и среднего бизнеса, улучшение доступа сельхозпроизводителей к ресурсным и продуктовым рынкам, формирование инновационной системы в АПК, стимулирование региональной специализации производства, развитие сельской социальной инфраструктуры.

### Список использованных источников

1. Назаренко Д. О., Тазин Е. Н. Роль агротехнопарков в развитии АПК России // Инновационные технологии в сельском хозяйстве: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). - СПб.: Свое издательство, 2016. - С. 26-32.
2. Чекмарев П.А. Выступление на Всероссийском агрономическом совещании 31 января 2018 года. – М., ВДНХ.
3. Боджаева В.В. Агротехнопарк как фактор инновационного развития экономики региона. - М., 2012.
4. Петриков А.В. Основные направления реализации современной агропродовольственной и сельской политики // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. - № 1. - С. 3-8.

### List of sources used

1. Nazarenko D.O., Tazin Ye.N. The role of agrotechnoparks in the development of the AIC of Russia // Innovative technologies in agriculture: materials II Intern. sci. Conf. (St. Petersburg, July 2016). - SPb. : The publishing house, 2016. - With. 26-32.
2. Chekmarev P.A. Speech at the All-Russian Agronomical Meeting on January 31, 2018. - M.: VDNH.
3. Boghaeva V.V. Agrotechnopark as a factor of innovative development of the region's economy. - M., 2012.
4. Petrikov A.V. The main directions of the implementation of modern agro-food and rural policy // International Agricultural Journal. - 2016. - No. 1. - P. 3-8.

УДК 332.2.01

## СУЩНОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита Курского государственного университета; e-mail: viv-den@yandex.ru, тел. (4712)51-36-52.

КУЛЬЧИКОВА Ж.Т.,

доктор экономических наук, профессор кафедры «Учета и социальных наук» Костанайского инженерно-экономического университета.

**Реферат.** В статье рассматриваются отношения между землевладельцами и землепользователями, основанные, прежде всего, на рентных отношениях. Установлено, что в настоящее время экономисты рассматривают понятие ренты во взаимосвязи с другими экономическими категориями, такими как процент на капитал, величина прибыли, рыночное ценообразование и др. Доказано, что с точки зрения эффективности использования земельных ресурсов понятие ренты следует рассматривать во взаимосвязи с эффективностью производства продукции сельского хозяйства. Отсюда следует, что земельная рента является частью продукции, произведенной с использованием земли, выражающейся в стоимостной форме как часть чистого дохода. Исходя из положения о том, что земельные отношения в сельском хозяйстве включают в себя отношения, имеющие место в процессе использования земельных ресурсов, сделан вывод, что эффективным использование земельных ресурсов будет в том случае, если оно позволяет устойчиво осуществлять воспроизводство на расширенной основе потребительских свойств земли как производственного ресурса и совершенствовать земельные отношения, позволяющие произвести больше качественной продукции с единицы земельных угодий и эффективно использовать вовлеченные в производство ресурсы. В статье приведены результаты исследования вопросов распределения вновь созданного продукта, являющихся важными в методическом отношении для определения источников воспроизводства ресурсов земли. В результате сделаны выводы, что доходы от реализации произведенной продукции должны обеспечить достаточные для этого средства; определяющую роль в распределении общественного продукта играет форма собственности на средства производства; воспроизводственные процессы земельных ресурсов осуществляются за счет выручки от реализации продукции, полученной от использования земли, средств амортизационных фондов на земельные ресурсы, а также прибыли, направляемой на расширение производства. Предложено эффективность процессов воспроизводства рас-

смаатривать через взаимосвязанные экономические категории - объемы валового продукта и размеры вложенного капитала – и определять соотношением вновь созданной стоимости и стоимости капитала, затрат на ресурсы. Условием осуществления процесса воспроизводства земельных ресурсов является окупаемость экономических издержек, отражающих ограниченность соответствующего ресурса и альтернативный характер его использования. Социальная эффективность воспроизводства заключается в отношении стоимости созданной продукции к стоимости капитала, использованного для воспроизводства ресурсов.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, рентные отношения, производство продукции, доходы от реализации, распределение вновь созданного продукта, воспроизводство, экономическая и социальная эффективность.

### THE ESSENCE OF THE EFFICIENT USE OF LAND RESOURCES

VEKLENKO V.I.,

doctor of Economics, Professor, head of Finance and credit Department, Kursk state University;  
e - mail: viv-den@yandex.ru, tel. (4712)51-36-52.

KULCHIKOVA Zh.T.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Accounting and Social Sciences of Kostanay Engineering and Economic University.

**Essay.** The article deals with relations between landowners and land users, based primarily on rental relations. It is established that currently economists consider the concept of rent in conjunction with other economic categories, such as interest on capital, profit, market pricing, etc. It is proved that from the point of view of the efficiency of land use the concept of rent should be considered in conjunction with the efficiency of agricultural production. It follows that the land rent is part of the output generated from the land, expressed in value terms, as part of net income. Based on the position that land relations in agriculture include the relations occurring in the process of land use, the conclusion is made that the efficient use of land resources will be the case if it allows to steadily carry out reproduction on an extended basis of consumer properties of land as a production resource and improve land relations, allowing to produce more quality output per unit of land and efficient use involved in the production of resources. The article presents the results of a study of the distribution of newly created product, which are important in terms of methodology for determining the sources of reproduction of the earth's resources. As a result, it is concluded that the income from the sale of manufactured products should provide sufficient funds for this purpose; the form of ownership of the means of production plays a determining role in the distribution of public product; the reproduction processes of land resources are carried out at the expense of revenues from the sale of products derived from the use of land, depreciation funds for land resources, as well as It is proposed to consider the efficiency of reproduction processes through interconnected economic categories - the volume of gross product and the amount of invested capital – and determine the ratio of the newly created value and the cost of capital, resource costs. The condition of the process of reproduction of land resources is the payback of economic costs, reflecting the limitations of the resource and the alternative nature of its use. The social efficiency of reproduction is in relation to the value of the created product to the value of the capital used for the reproduction of resources.

**Key words:** land resources, rent relations, production, revenues from sales, distribution of newly created product, reproduction, economic and social efficiency.

**Введение.** В условиях рыночной экономики отношения между собственниками земли и ее пользователями основаны на рентных отношениях получения, присвоения и использования доходов [1]. Используя землю как фактор для производства сельскохозяйственной продукции, предприниматель (пользователь) получит свой доход от участия в воспроизводстве земли после реализации продукции.

При этом доходы от реализации продукции сельского хозяйства должны возместить расходы, связанные с ее производством [2-4]. Доходы от использования земельных ресурсов в экономической литературе получили название земельной ренты и широко освещались в ней с самого начала развития экономической мысли. Земельная рента позволяет сформировать средства на воспроизводство земли.

**Результаты и обсуждение.** В историческом плане первоначально понятие ренты сформулировал У. Петти в своем труде «Трактат о налогах и сборах» [5]. В состав ренты он включил прибавочный продукт, который является результатом использования всех ресурсов. Вместе с тем он правильно определил, что существование ренты в сельском хозяйстве обусловлено различиями в плодородии земли и ее местоположением по от-

ношению к рынку. Важным в понимании экономической сущности ренты в учении У. Петти является и то, что ценность земли он связывал с соотношением части продукции, полученной с земли и уплаченной за ее использование, к «простому труду», затраченному на получение продукции [5. - С. 13], тем самым подчеркивая особую роль труда и его различную производительность на различных участках земли.

А. Смит рассматривает ренту в связи частной собственности на землю и количественно определял ее равной плате собственнику за пользование землей. В его учении рента представляет собой превышение цены на сельскохозяйственную продукцию по отношению к части стоимости капитала, возмещение которой является предпосылкой поставки продукции на рынок и получения обычной прибыли. В прибавочном продукте А. Смит выделил ту его часть, которая получена от использования земли.

Важным с точки зрения воспроизводства земли в учении А. Смита является то, что он рассмотрел затраты на улучшение земли, считая, что процент на затраченный капитал является добавкой к изначальной ренте. Следует отметить, что в добавку вошли не только

затраты по улучшению земли, но и доходы, полученные от использования улучшений.

Сумму полученной ренты А. Смит увязывал с конъюнктурой рынка на производимую продукцию. Вместе с тем случай, когда уровень цен не позволяет получить ренту, что могло быть связано с неблагоприятным соотношением спроса и предложения на продукцию, А. Смит считал временным, поскольку спрос на продукты питания существует всегда. Он пришел также к выводу, что «земля почти при всех условиях производит большее количество пищи, чем это необходимо для содержания всего того количества труда, которое затрачивается на доставление этой пищи на рынок», что является следствием владения землей, монополюю повышающего цены на сельскохозяйственную продукцию и обеспечивающего получение ренты на любых землях.

Размеры ренты А. Смит рассматривал в связи со способами использования земли, от того, какие культуры на ней возделываются, от затрат по использованию земли. При более высоких затратах труда, подчеркивал А. Смит, должна быть не только более высокая прибыль, но и рента, поскольку повышение производительности использования факторов производства потребует расширенного их воспроизводства, включая и землю как экономический ресурс [6].

Д. Рикардо определял ренту величиной платы собственнику земли за использование «первоначальных и неразрушенных сил природы». Такой подход позволил ему сделать вывод, что «рента всегда платится за пользование землей только потому, что количество земли не беспрельдно, а качество ее неодинаково, с ростом же населения обращается под обработку земля низшего качества или расположенная менее удобно. Когда с развитием общества поступает в обработку земля второго разряда по плодородию, на земле первого разряда тотчас возникает рента, а величина этой ренты будет зависеть от различия в качествах этих двух участков» [7].

Д. Рикардо доказывал, что использование менее плодородных земель в сельском хозяйстве может иметь место только в том случае, если рента, полученная за счет естественных сил, будет перераспределена в пользу общества, что позволит создать равные условия для производителей [7].

В отличие от Д. Рикардо, который считал, что разница в природных свойствах почвы и является причиной существования ренты, А. Маршалл пришел к выводу, что дары природы существенно изменились в результате труда человека. Вместе с тем влияние естественных причин на величину ренты он не отрицает, но связывает их не с плодородием почв, а климатическими условиями: «Действие солнца, ветра, дождя представляет собой установленную природой постоянную рентную величину на каждый участок земли. Собственность на землю обеспечивает обладание этой рентой» [8 - С. 217].

Полная же рента в учении А. Маршалла состоит из трех элементов: нетронутые природные свойства почвы; улучшение земли, произведенным человеком; изменение экономических условий использования земли. В его понимании все эти составные части взаимосвязаны, т.к. «существует непрерывный переход от собственности ренты за те бесплатные дары, которые были присвоены человеком, через доход, полученный от постоянного улучшения земли, к тому, что дают строения ферм и ... других долговечных товаров» [8 - С. 218].

Постоянное улучшение земли в результате новых капиталовложений, по мнению А. Маршалла, представляет собой одну из разновидностей капитала, вложение которого предполагает возмещение этих затрат и нормальную величину прибыли. В конечном итоге А. Маршалл делает вывод, что сумма ренты определяется двумя моментами: плодородием почв и соотношением спроса и предложения на произведенную продукцию и используемые для этого ресурсы [8. - С. 42].

Соотношение между спросом и предложением, положенное А. Маршаллом в основу теории ренты, используется и в современной экономической литературе [9. - С. 176-179; 10. - С. 152-170; 11. - С. 330-332]. Обобщение имеющихся в настоящее время подходов к причинам существования земельной ренты позволяет выделить в качестве основных следующие обстоятельства:

- 1) Наличие монополии на землю в условиях частной на нее собственности;
- 2) Существование различий в плодородии земель;
- 3) Ограниченность земель и необходимость использования и худших участков;
- 4) Устойчивое превышение спроса на сельскохозяйственную продукцию над ее предложением.

Важно отметить, что в настоящее время экономисты рассматривают понятие ренты во взаимосвязи с другими экономическими категориями, что тоже следует из учения А. Маршалла. Так, В.В. Филонич обозначил возможность получения владельцами и пользователями земли определенных доходов термином «ренто-способность», под которым он понимает «потенциальную и фактическую доходность земли, как объекта собственности и хозяйствования» [12].

А.З. Рысьмятов и др. под земельной рентой понимают доход, полученный владельцами земли и ее пользователями. Ее величину они связывают со средней прибылью на вложенный предпринимателем капитал, которая может быть увеличена за счет повышения эффективности работы с землей, использования более выгодных участков земли и собственников [1].

Проведенный анализ литературных источников показывает, что теория земельной ренты основана на понятиях процента на капитал, величины прибыли, рыночного ценообразования и др. С точки зрения эффективности использования земельных ресурсов следует рассмотреть понятие ренты во взаимосвязи с эффективностью производства продукции сельского хозяйства.

Исходя из этого, наиболее приемлемой является позиция авторов, которые рассматривают земельную ренту как часть продукции, произведенную с использованием земли, выражающуюся в стоимостной форме как часть чистого дохода. Эта часть дохода может делиться в свою очередь на две части: доходы земельного собственника и прибыль предпринимателя, использующего землю для производства продукции.

Так как величину земельной ренты учитывают при определении стоимости земли как средства производства при ее продаже-покупке, сдаче в аренду, уплаты налогов, то и в процессе воспроизводства земельных ресурсов следует ориентироваться на указанную часть дохода, определить формы и способы использования рентных доходов в финансировании воспроизводственных процессов.

Наименьшая сумма ренты совпадает с абсолютной рентой, которую получают с любого земельного участ-

ка в связи с монополией собственности на землю. Более высокую сумму ренты позволяют получить участки с более высоким плодородием, расположенным ближе к рынкам сбыта. Количественное выражение указанного превышения выражается величиной дифференциальной ренты I, выражающей разницу между средними и более низкими индивидуальными издержками на указанных землях. Затраты на улучшение земли, позволяющие получить дополнительный доход, представляющий собой дифференциальную ренту II.

Земельная рента может быть распределена, таким образом, между собственниками земли, арендаторами и обществом в целом. Абсолютная же рента всегда принадлежит землевладельцу. Достоянием общества должна быть дифференциальная рента I, изымаемая через налоги. Окупаемость дополнительных вложений в виде дифференциальной ренты II должна принадлежать тому лицу или организации, которые их осуществляют.

Земельные отношения в сельскохозяйственном производстве, возникающие в процессе распределения и использования земли, касаются в конечном итоге использования земельных ресурсов. А.С. Кузнецов в связи с земельными отношениями подчеркивает, что они являются превращенной формой целой совокупности отношений, включающих общественные, экономические, правовые отношения, рассмотрение которых необходимо при изучении воспроизводственных процессов и влияющих на них факторов [13. - С. 13].

Учитывая особую роль земли в производстве сельскохозяйственной продукции, эффективным использование земельных ресурсов будет в том случае, если оно позволяет устойчиво осуществлять воспроизводство на расширенной основе потребительских свойств земли как производственного ресурса и совершенствовать земельные отношения, позволяющие произвести больше качественной продукции с единицы земельных угодий и эффективно использовать вовлеченные в производство ресурсы.

При товарно-денежных отношениях земля, являясь предметом купли-продажи, представляет собой товар, а когда она используется для производства продукции, идущей на рынок, становится капиталом. Последнее обстоятельство приобретает решающее значение, когда анализируется использование земли, когда она рассматривается как экономический ресурс, как фактор производства.

Воспроизводственные стадии земли существенно отличаются от соответствующих стадий по другим экономическим ресурсам. Специфика стадии производства вытекает из обстоятельства, связанного с невозможностью искусственного создания земли, а, следовательно, на этом этапе должно осуществляться восстановление плодородия, всех тех ее свойств, которые необходимы для возделывания сельскохозяйственных культур. Поскольку воспроизводственные мероприятия чаще всего осуществляются в то же время, когда земля используется как средство производства, то они являются составной частью технологической схемы возделывания соответствующих сельскохозяйственных культур, а затраты на их проведение включаются в себестоимость произведенной продукции. Вторая группа мероприятий по восстановлению производительности земли связана с чередованием культур, соблюдением севооборотных требований, возделыванием почвоулучшающих культур. Для существенного улучшения качества земельных ресурсов периодически, или в связи со сложившимися неблагоприятными для плодородия земли условиями,

должны проводиться специальные мероприятия, составляющие особую третью группу мероприятий по воспроизводству земельных ресурсов (когда земля не используется как предмет труда).

На стадии распределения никаких физических процессов с землей не происходит. Отношения могут меняться только у собственников и пользователей земли, когда они представлены разными физическими или юридическими лицами. Земельная рента и другие инструменты используются для распределения доходов в процессе воспроизводства земли на других его стадиях.

В ходе обмена может осуществляться продажа земли по измененным ценам или внесение изменений в арендные договоры. Тем самым распределяются доходы и окупаются затраты на воспроизводство земли между ее собственниками и пользователями. Существенное изменение производительных качеств земли может повлечь за собой корректировку налогообложения земельных ресурсов, участие общества в распределении доходов от изменения качества земли.

Содержание заключительной стадии воспроизводства земли состоит в ее использовании. Главной особенностью этой стадии является то, что она, как правило, осуществляется совместно со стадией производства.

Для определения источников воспроизводства ресурсов земли важным в методическом отношении является исследование вопросов распределения вновь созданного продукта. Осуществление воспроизводства предполагает воспроизводство соответствующих условий, средств, ресурсов, в том числе и земельных. Доходы от реализации произведенной продукции должны обеспечить достаточные для этого средства.

Исходя из учения К. Маркса, продукт, созданный в ходе воспроизводства, может быть разделен на три составные части:  $c + v + m$  [14]. Первая часть должна быть направлена на возмещение средств, израсходованных в процессе производства ( $c$ ). Эти средства, в частности, должны быть использованы для воспроизводства земельных ресурсов. Чистый доход или прибыль (прибавочная стоимость ( $m$ )), являющийся источником расширенного воспроизводства, тоже частично может направляться для воспроизводства земли.

Степень возмещения производственных ресурсов определяется совершенством распределительных отношений по поводу созданных продуктов и доходов между участниками экономических процессов [15]. Определяющую роль в распределении общественного продукта играет форма собственности на средства производства.

Используемые объемы средств для воспроизводства земельных ресурсов определяют его тип - простое или расширенное воспроизводство. Кроме того, тип воспроизводства земли оказывает решающее влияние на тип воспроизводства сельскохозяйственной продукции. Условием расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве является улучшение использования земли, в основе которого находится интенсификация [16].

Важнейшим источником возмещения средств, израсходованных на производство сельскохозяйственной продукции является выручка от ее продажи. Из полученной суммы денежных средств от реализации продукции предприятие компенсирует материальные затраты, формирует фонд амортизации для воспроизводства основных средств. Остаток выручки составляет валовой доход предприятия, который используется для формирования фонда оплаты. После исключения из валового дохода суммы оплаты труда, оставшаяся часть

образует чистый доход. Часть чистого дохода используется на уплату налогов и сборов, расходуется на различные отчисления. Оставшаяся же часть представляет прибыль предприятия [17].

Воспроизводственные процессы земельных ресурсов осуществляются за счет выручки от реализации продукции, полученной от использования земли, средств амортизационных фондов в той их части, которая сформирована из амортизационных отчислений на земельные ресурсы, а также прибыли, направляемой на расширение производства.

При оценке эффективности использования земли необходимо исходить из того, что роль земли в жизнедеятельности людей многогранна. Земля используется для производства продукции и удовлетворение потребностей людей в пище и других предметах первой необходимости, за счет работы на земле значительная часть людей получает средства для существования, земля является местом обитания сельского населения. Таким образом, земля используется эффективно, если успешно решаются прежде всего экономические, социальные и экологические задачи.

Что касается экономической эффективности, то ее величина, согласно положениям экономической теории, выражает соотношение между результатами производства и затраченными в его процессе объемами ресурсов [18].

Экономическая эффективность выражается в экономическом росте, заключающемся в увеличении производства нужной обществу продукции, связана с расширенным воспроизводством, эффективностью всех его этапов, включая производство, распределение, обмен и потребление продукции и ресурсов.

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства, как отмечает Г.Н. Сухорукова, заключается в соотношении объемов произведенной сельскохозяйственной продукции (эффекта) с использованными в процессе производства ресурсами. В сельхозпроизводстве высокую значимость имеют все используемые ресурсы (земля, капитал, труд, предпринимательские способности), поскольку производительность каждого из них сказывается на показателях экономической эффективности производства. Вместе с тем, как отмечает упомянутый автор, в этой отрасли, особенно в растениеводстве, их применение имеет специфику, состоящую в том, что и эффективность использования каждого ресурса, и эффективность сельскохозяйственного производства зависят от производительности земельных угодий. Являясь в сельскохозяйственном производстве одновременно предметом и средством труда, земля в наибольшей степени влияет на его эффективность [19. - С. 7-8].

В сельском хозяйстве необходимо проводить оценку как экономической эффективности, так и социальной, и экологической. Это обусловлено тем, что в сельскохозяйственном производстве решаются многие задачи:

- к первой группе задач относится производство продукции необходимого качества позволяющее удовлетворить потребности населения страны,

- ко второй группе относятся задачи создания необходимых условий, позволяющих осуществлять расширенное воспроизводство продукции.

Для решения задач первой группы необходимо повышение отраслевой и народнохозяйственной эффективности сельского хозяйства, а второй – отраслевой коммерческой эффективности. Кроме того, автор особо

выделяет и третью группу задач, состоящую в формировании условий, обеспечивающих воспроизводство природной среды, влияющей на уровень эколого-экономической эффективности. Все три группы задач являются социальными. Эффективность же сельского хозяйства, по ее мнению, состоит в формировании условий, обеспечивающих воспроизводство сельской социально-территориальной общности и земельного потенциала, позволяющих произвести необходимую обществу продукцию [20].

Кроме того, следует обратить внимание на воспроизводственный подход к эффективности сельскохозяйственного производства, заключающийся в рассмотрении наиболее важных его элементов (производительных сил, производственных отношений), стадий воспроизводства (производство, распределение, обмен и потребление). Из указанного подхода следует, что экономическую категорию эффективности воспроизводства можно представить в виде непрерывного процесса производства, совокупности условий развития производительных сил и производственных отношений, позволяющих вести расширенное воспроизводство [20]. Земельные ресурсы будут использованы эффективно в том случае, если рационально сочетаются экономические интересы общества и групп населения, решаются социальные и экологические проблемы.

Эффективность использования земли взаимосвязана с эффективностью воспроизводственных процессов земельных ресурсов, использования других, технологически связанных с землей, ресурсов, производства сельскохозяйственной продукции. На взаимосвязь эффективности использования земли и других ресурсов указывает А.И. Барбашин, подчеркивая, что эффективное землепользование должно создавать условия для производительного труда и жизнедеятельности населения, эффективного использования всех других средств производства, роста продуктивности земли и восстановления плодородия почв [21. - С. 74].

Эффективность процессов воспроизводства определяется двумя взаимосвязанными экономическими категориями: объемом валового продукта и увеличением вложенного капитала. В том и другом случае имеется в виду процесс движения стоимости [22. - С. 40]. Такая взаимосвязь определяется тем, что «капитал всегда не материален, поскольку производит капитал не материя, а ценность, заключенная в ней. А в ценности самой по себе нет ничего материального» [23].

Воспроизводство, следовательно, заключается в двух связанных между собою процессах – воспроизводство продукции и воспроизводство капитала. Воспроизводство продукции происходит под действием механизма восстановления стоимости ресурсов, израсходованных в производстве и реализации продукции. Основной источник воспроизводства капитала сводится к прибыли. Следовательно, воспроизводственный процесс капитала происходит за счет вновь созданной стоимости, заключающейся в стоимости созданной продукции [22. - С. 41].

Содержание же воспроизводства с позиции кругооборота капитала сводится к трем стадиям: денежной, заключающейся в создании условий для осуществления производства, производительной, состоящей в производстве продукции, и товарной, проявляющейся в ходе реализации продукции [20].

Уровень экономической эффективности воспроизводства определяется соотношением вновь созданной стоимости и стоимости капитала, а также величиной

затрат на ресурсы. Рост эффективности воспроизводства заключается в повышении эффективности применения ресурсов и производства продукции, выражающейся в повышении доходов владельцев ресурсов, увеличении объемов произведенной продукции, улучшении ее качества, снижении себестоимости единицы продукции.

Условием осуществления процесса воспроизводства является необходимость возмещения издержек производства. Выполнение этого условия, по мнению Й. Шумпетера, составляет один из основных принципов экономической реальности. Указанный автор отмечал, что «каждый хозяйствующий субъект должен получить от применения меновой стоимости благ столько, сколько стоит это применение» [24. - С. 135].

Для осуществления процесса воспроизводства земельных ресурсов требуется, чтобы окупались экономические издержки, отражающие ограниченность соответствующего ресурса и альтернативный характер его использования. Экономические издержки при использовании земельных ресурсов равны их стоимости при условии наилучшего способа использования.

Предприниматели в сельском хозяйстве могут использовать собственные участки земли или их арендовать. Если земля предпринимателем привлекается со стороны, то он вынужден осуществлять за ее использование арендные платежи, или осуществлять затраты в явной форме. Если же используются собственные земельные участки, то должны исчисляться неявные издержки, в которые входит определенная доля нормальной прибыли, по величине равная сумме ренты, получаемой собственником земли при сдаче ее в аренду.

В практике стран с развитой экономикой в состав издержек включаются платежи производителей продукции собственникам ресурсов, т.е. ренту, проценты на капитал, нормальную прибыль. В нашей стране существующие официальные рекомендации в состав се-

бестоимости продукции предполагают включение только явных издержек. В связи с этим в сумму прибыли входит, кроме экономической прибыли, и рента, и процент на капитал, и нормальная величина прибыли [59].

Исходя из экономического содержания ренты, наиболее точно оценку величины экономических издержек позволяет определить методический подход, учитывающий следующие расходы на использование земельных ресурсов:

1) На уплату налога на землю, установленного законодательством. При этом учитывается полная ставка налога за использование сельскохозяйственных угодий без налоговых льгот, а также тогда, когда налог платит не товаропроизводитель, а собственник земли;

2) В виде арендной платы, равной средней ее величине для определенного сельскохозяйственного района, к которому относится предприятие сельскохозяйственного товаропроизводителя;

3) На улучшение земель, рассчитанные по средним рыночным ценам за используемые ресурсы, выполненные работы [25].

Социальную эффективность воспроизводства следует выражать отношением стоимости произведенной продукции к затратам капитала на воспроизводство ресурсов. Рост эффективности воспроизводства дает возможность полнее удовлетворить потребности людей, увеличить их доходы.

**Вывод.** Сущность эффективности использования земельных ресурсов состоит в эффективности производства продукции, произведенной с помощью земли, эффективности использования других ресурсов, совместно используемых с землей в технологическом процессе, эффективности воспроизводства земельных ресурсов, поскольку использование земли и ее воспроизводство осуществляются во многом одновременно.

#### Список использованных источников

1. Рысьмятов А.З., Дьяков С.А., Наш А.Р. Институциональные аспекты формирования организационно-экономического механизма воспроизводства плодородия земли [Электронный ресурс]. - Научный электронный журнал КубГАУ. – 2006. - № 02(18), www.ej.kubagro.ru.
2. Григоров А.Н., Щербаков А.П., Солошенко В.М. и др. Повышение эффективности и устойчивости производства зерна. - Воронеж, 1992.
3. Векленко В.И. Устойчивость земледелия: сущность, способы измерения, прогнозирование // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1990. - № 9. - С. 8.
4. Векленко В.И., Солошенко Р.В., Соколаков К.С., Ноздрачева Е.Н. Пути повышения устойчивости воспроизводства в зерновой отрасли // Достижения науки и техники АПК. - 2006. - № 6. - С. 25-26.
5. Петти У. Трактат о налогах и сборах / В кн.: Петти У. Трактат о налогах и сборах, Рикардо Д. Начала политической экономии и налогового обложения. – Т. 2. – Петрозаводск: Петроком, 1993. – 160 с.
6. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. Книга первая. – М.: «Ось-89», 1997. – 256 с.
7. Рикардо Д. Сочинения: Пер. с англ./ Под ред. М.Н. Смит. - Т. 3. Статьи по аграрному вопросу и критические примечания по книге Мальтуса. - М.: Госполитиздат, 1961. - 251 с.
8. Маршалл А. Принципы экономической науки: Пер с англ. - Т.1. - М.: Прогресс, 1993.- 291 с.
9. Макконнелл К., Брю С. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2-х т.; Пер. с англ.. - Т. 2.- М.: Республика, 1992. - 420 с.
10. Самуэльсон П. Экономика: Пер. с англ. В 2-х т.- Т.2. - М.: Алгон, 1994.- 403 с.
11. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика: Пер. с англ. - М.: Дело ЛТД, 1995.- 733 с.
12. Филонич В.В. Рыночный механизм аграрного землепользования в России: концепция формирования, социально-эколого-экономические императивы. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2004. – 312 с.
13. Кузнецов А.С. Реформирование земельных отношений в современных условиях развития России (теория и практика): автореф. ... д. эк. н. – М, 2009. – 47 с.
14. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии / Под ред. Ф. Энгельса. – М.: Политиздат. - 1969. – 648 с.
15. Головина С.Г. Аграрные регионы в постинституциональных условиях: на примере Уральского федерального округа // Вестник РАСХН. - 2007. - №2. - С. 17-19.
16. Емельянов А.М. Экономика сельского хозяйства. — М.: Экономика, 1982. - 560 с.

17. Зимин Н., Ерохин С. Воспроизводство экономических отношений субъектов хозяйствования АПК // АПК: экономика, управление. – 2007. - №2. - С.22-23.
18. Экономическая теория: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. В.Д. Камаева. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. - 640 с.
19. Сухорукова Г.Н. Пути повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства в условиях водной эрозии почв (на материалах Курской области): автореф. ... к. эк. н. – Курск, 2006. – 16 с.
20. Свободина М.В. Интенсификация сельского хозяйства в рыночных условиях. - М., 1999. – 218 с.
21. Барбашин А.И. Экономика сельского хозяйства: Курс лекций: 2-е изд.. – Курск: Изд-во КГСХА, 2002. - 278 с.
22. Черняева И.В. Современная теория финансов и эффективность воспроизводственных процессов // Финансы и кредит. – 2008. - №32. - С.40-41.
23. Say J.B. Traite economie politique. Paris: Deterville, 1819. - vol.2. - С. 429.
24. Шумпетер Й. Теория экономического развития: Пер. с нем. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.
25. Векленко Е.В. Повышение эффективности экономических издержек в воспроизводственном процессе сельского хозяйства. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2011. - 144 с.

**List of sources used**

1. Rysmjatov A.Z., Dyakov S.A., Nash A.R. Institutional Aspects of Formation of the Organizational-Economic Mechanism of Reproduction of Land Fertility [Electronic resource]. - Scientific electronic journal of KubAU. - 2006. - No. 02 (18), www.ej.kubagro.ru.
2. Grigorov A.N., Shcherbakov A.P., Soloshenko V.M. Improvement of efficiency and stability of grain production. - Voronezh, 1992.
3. Veklenko V.I. Stability of agriculture: essence, methods of measurement, forecasting // Bulletin of agricultural science. - 1990. - No. 9. - P. 8.
4. Veklenko V.I., Soloshenko R.V., Soklakov K.S., Nozdracheva E.N. Ways to improve the sustainability of reproduction in the grain industry // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. - 2006. - №6. - P. 25-26.
5. Patti U. Treatise on taxes and fees / In.: Patti U. Treatise on taxes and fees, Ricardo D. Started political economy and taxation. - T. 2. - Petrozavodsk: Petrokom, 1993. - 160 p.
6. Smith A. Research on the nature and causes of the wealth of the people. The book is the first. - Moscow: "Osy-89", 1997. - 256 p.
7. Riccardo D. Compositions: Per. from the English / Ed. M.N. Smith. - T. 3. Articles on agrarian questions and critical comments on the book of Malthus. - M.: Gospodilizdat, 1961. - 251 p.
8. Marshall A. Principles of economic science: Per with the English. - T.1. - M.: Progress, 1993. - 291 p.
9. McConnell K., Bru C. Economics: Principles, Problems and Politics. In 2 tons; Per. with the English .. - T. 2. - M.: Republic, 1992. - 420 p.
10. Samuelson P. The Economy: Trans. with English. In 2-x t.- T.2. - Moscow: Algon, 1994. - 403 p.
11. Fishher S., Dornbush R., Shmalenzi R. Economy: Trans. with angl. - Moscow: The Case of the LDD, 1995. - 733 p.
12. Filonich V.V. The market mechanism of agrarian land use in Russia: the concept of formation, social-ecological-economic imperatives. - Rostov-na-Dony: Publishing House of the National Center of the Russian Academy of Sciences, 2004. - 312 p.
13. Kuznetsov A.S. Reform of land relations in the current conditions of the development of Russia (theory and practice): author. ... e. e. n. - M, 2009. - 47 with.
14. Mark C. Capital. Critic of political economy / Ed. F. Engels. - Moscow: Politizdat. - 1969. - 648 p.
15. Golovin S.G. Agrarian Regions in Post-institutional Conditions: the Example of the Urals Federal District // Vestnik of the RAAS. - 2007. - №2. - P. 17-19.
16. Emelyanov A.M. The economy of agriculture. - Moscow: The Economy, 1982. - 560 p.
17. Zimin N., Yerokhin S. Vsproizvodstvo economic relations of subjects of economic management of the agroindustrial complex // AIC: economy, management. - 2007. - №2. - P.22-23.
18. Economic theory: Ucheb. for stud. height. training. rezidence / Ed. V.D. Kamaev. - 6 th ed., Reper. and additional. - Moscow: Gyamanit. ed. Center VLADOC, 2000. - 640 with.
19. Sukhorukov G.N. Ways to increase the economic efficiency of agricultural production in conditions of water erosion in the soil (on the materials of the Kyrsk region): author's abstract. ... to. E. n. - Kusk, 2006. - 16 p.
20. Svobodin M.V. Intensification of agriculture in market conditions. - M., 1999. - 218 p.
21. Barbashin A.I. Economics of Agriculture: Lecture Course: 2nd ed .. - Kursk: Izd-vo KGSXA, 2002. - 278 p.
22. Chernyaeva I.V. The modern theory of finances and efficiency of reproduced processes // Finances and Credits. - 2008. - No. 32. - P.40-41.
23. Sa J.B. Traite economics politique. Paris: Deterville, 1819, vol.2. - С. 429.
24. Schumpeter J. Theory of Economic Development: Trans. with it. - Moscow: Progress, 1982. - 455 p.
25. Veklenko E.V. Increase the effectiveness of economic costs in the reproduction process of agriculture. - Kursk: Publishing house Kursk. state. s.-. ak., 2011. - 144 p.

УДК 339.5

### МЕЖДУНАРОДНАЯ ТОРГОВЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗЫ

ЗОЛОТАРЕВА Е.Л.,

доктор экономических наук, профессор кафедры государственного и муниципального управления  
ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», e-mail: zolotyreva@yandex.ru.

**Реферат.** На современном этапе функционирование глобального продовольственного рынка во многом зависит и от развивающихся стран, в частности, от их платежеспособности, внешнеторговой политики. Сложившиеся тенденции роста стоимости импорта продовольствия снижают экономическую доступность продовольствия для населения слаборазвитых стран, что сдерживает развитие торговых отношений. Однако, международные организации, изучающие проблемы международной торговли продовольствием (ФАО, ВТО, МВФ) дают благоприятные прогнозы ее развития на ближайшую перспективу, указывая в качестве факторов риска ухудшение политической ситуации в мире, усиление протекционизма, сезонные колебания объемов производства продовольствия в регионах мира, влияние погодно-климатических условий. Для России факторами, препятствующими развитию внешней торговли продовольствием, являются действующие санкции и продовольственное эмбарго, относительно низкая эффективность использования производственного и экспортного потенциала в АПК, несовершенство государственного стимулирования экспорта продовольствия. Стратегическими ориентирами расширения и повышения эффективности участия России в международной торговле продовольствием могут стать: интенсификация аграрного производства, повышение доли готовой продукции в экспорте, расширение товарной и географической структуры экспорта и импорта.

**Ключевые слова:** международная торговля продовольствием, мировой продовольственный рынок, спрос и предложение, структура продовольственного рынка, экспорт, импорт.

### INTERNATIONAL FOOD TRADE: TRENDS, PROBLEMS, PREDICTIONS

ZOLOTAREVA E.L.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of State and Municipal Management  
FGBOU VO "Kursk State University", e-mail: zolotyreva@yandex.ru.

**Essay.** International trade has traditionally been an important factor in the development and improvement of the functioning of national economies. However, its growth has slowed in recent years due to a number of factors of economic and geopolitical nature. International trade in food has a special place in global trade, as the vectors of development of this segment of the world market affect not only the economic but also the political interests of States. On the one hand, the processes of globalization and the internationalization of economic life contribute to the formation of a common agro-food system, and on the other hand, in order to preserve food security, States are trying to implement import substitution of basic types of food, and as a result, there is a narrowing of international trade in food, a change in its commodity and geographical structures. Developed countries, as the leading exporters and importers of agricultural raw materials and food, are the main players in the international food trade. However, at the present stage, the functioning of the global food market largely depends on developing countries, in particular, on their solvency and foreign trade policy. The current trends for the increase in the cost of food imports reduce the economic burden of food for the population of underdeveloped countries, which hinders the development of trade relations. However, international organizations studying the problems of international trade in food (FAO, WTO, IMF) give a favorable forecasts of its development for the nearest per-perspective, indicating as risk factors for the deterioration of the political situations were covered in the world, the growth of protectionism, seasonal fluctuations of food production in the regions of the world, the influence of weather and climatic conditions.

For Russia, the factors impeding the development of foreign trade in food are the existing sanctions and food embargo, relatively low efficiency of the use of production and export potential in agriculture, imperfection of the state stimulation of food exports. Strategic guidelines for expanding and improving the effectiveness of Russia's participation in international food trade can be: intensification of agricultural production, increasing the share of finished products in exports, expansion of commodity and geographical structure of exports and imports.

**Key words:** international trade in food, the world food market, supply and demand, the structure of the food market, export, import.

**Введение.** Роль мировой торговли продовольствием в глобальной торговле достаточно высока, что обусловлено стратегической значимостью продовольствия. Поэтому исследование тенденций изменения ее объемов, товарной и географической структуры, конъюнктуры мирового продовольственного рынка, связанных с этими изменениями проблем, результатов прогнозов международных организаций о развитии мировой торговли в целом и в сегменте продовольствия и сельскохозяйственного сырья, особенностей участия России в этой форме международных экономических отношений

весьма актуально. Изучение проблем развития международной торговли продовольствием и отдельных сегментов глобального рынка продовольствия связано с необходимостью решения в ближайшей перспективе приоритетных задач России, как участницы международных экономических отношений. Среди них: обеспечение продовольственной безопасности страны на основе более эффективного участия в международной торговле продовольствием и сельскохозяйственным сырьем, формирование экспортного потенциала, продвижение отечественной продукции аграрного сектора

экономики на мировые рынки, увеличение доли рынка в этом сегменте.

**Материал и методика исследования.** Исследование основано на использовании данных статистических отчетов и прогнозов международных организаций: ФАО, ВТО, МВФ, Федеральной службы государственной статистики РФ, Интернет-ресурсов, применении графического, статистических методов исследований.

**Результаты и обсуждение.** Эффективность участия национальных экономик в международной торговле доказывается в теориях и на практике. Направления международных товарных потоков, как известно, определяются, прежде всего, уровнем цен, поскольку покупатель заинтересован в получении необходимых товаров с наименьшими затратами. Производители, ориентированные на получение максимума прибыли вынуждены снижать издержки, рационально используя ресурсы. Обострение конкуренции способствует эффективному распределению ресурсов путем перераспределения факторов производства между неэффективными и эффективными производителями. Участвуя в международной торговле, страна увеличивает свои производственные возможности, наиболее полно использует имеющиеся экономические преимущества в определенных отраслях экономики.

Темпы роста мировой торговли традиционно опережали темпы роста мирового производства, однако, в последние несколько лет мировой товарооборот растет низкими темпами. В 2015 г. соотношение темпов роста мировой торговли и валового мирового продукта оказалось на уровне 0,6:1[1]. В 2016 г. объем мирового товарооборота составил около 16,7 трлн. долл., или 1,3 % к уровню 2015 г. (рисунок 1).

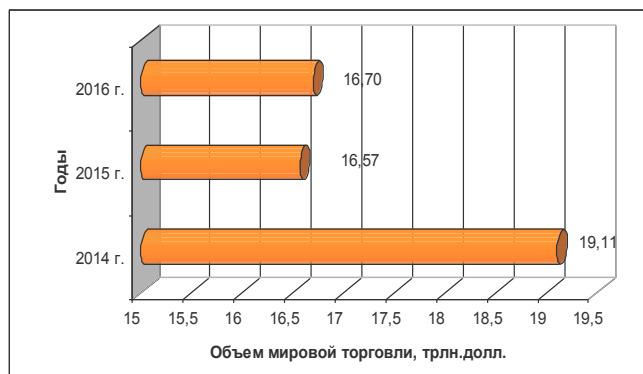


Рисунок 1 – Динамика мирового товарооборота, %

Сложившаяся ситуация обусловлена рядом экономических и геополитических факторов. Снижение темпов развития мировой торговли негативно влияет на состояние экономики стран-участниц, сдерживая экономический рост.

В структуре мировой торговли в конце 20 века сложилась тенденция снижения доли сельскохозяйственного сырья и продовольствия, что вызвано ростом собственного производства готовых продовольственных товаров во многих странах мира, в том числе - в развивающихся. Указанная тенденция, как отмечают аналитики ВТО, — результат резкого снижения мировых цен на сельскохозяйственное сырье, импортозамещения, снижения платежеспособности населения слаборазвитых стран, что привело к снижению импорта [2].

Продовольствие является важнейшим стратегическим товаром, одним из приоритетов мировой экономики и политики. Проблема обеспечения продовольственной

безопасности в современном мире обостряется, что вызвано неустойчивостью конъюнктуры мирового агропродовольственного рынка и кризисами сельскохозяйственного производства, обусловленными негативными природными явлениями (засухами, наводнениями) в странах различных регионов мира.

Усиление процессов глобализации и интернационализации хозяйственной жизни создает предпосылки для формирования общемировой агропродовольственной системы, которой отводится особое место в рамках общественного производства. Мировая агропродовольственная система включает сферы: промышленности, производящей средства производства; сельского хозяйства, производящего сырье для производства продовольствия; переработки и реализации сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Поэтому, международная торговля продовольствием — один из основных элементов агропродовольственной системы мира. Отдельные страны в разной степени участвуют в международной торговле продовольствием. Ведущие позиции занимают развитые страны, экономика которых в большей степени ориентирована на внешние факторы (США, Франция, Нидерланды, Германия и другие). На долю этой группы стран приходится более 70% мировой торговли продовольственными товарами. Развитые страны активно участвуют и в экспорте, и в импорте продовольствия. При этом ведущие страны мира сохраняют ключевые позиции в экспорте стратегических видов продовольствия (зерна, мяса и мясородуктов, молока и молочных продуктов, сахара), импортируют значительные объемы фруктов, овощей, кофе, какао, чая, специй. Основные позиции в экспорте зерна занимают США, Канада, ЕС, Аргентина, Австралия.

Основными тенденциями продовольственного рынка развитых стран являются:

- рост потребительского спроса на более качественное продовольствие, расширение ассортимента, что связано с повышением платежеспособности населения;
- улучшение структуры потребления продовольствия, что вызвано расширением и углублением ассортимента производства продовольствия;
- увеличение объемов торговли продовольствием, готовым к употреблению;
- рост расходов на продовольствие при сокращении их доли в общей сумме затрат,

Роль развивающихся стран в международной торговле продовольствием второстепенна. Около одной трети мирового экспорта и импорта продовольствия приходится на страны Азии, Африки, и Латинской Америки. Наиболее активным и перспективным участником из этой группы стран является Китай.

Факторами, препятствующими повышению активности развивающихся стран на мировых продовольственных рынках, являются: низкая эффективность продовольственной системы, высокая зависимость от импорта продовольствия, иностранных инвестиций; протекционизм в отношении отечественных производителей продовольствия; несовершенство рыночного механизма и системы государственного регулирования экономики. Тем не менее, международная торговля продовольствием — важное направление глобализации национальных продовольственных систем [3].

Товарная структура международной торговли продовольственными товарами представлена продукцией земледелия, животноводства, лесного хозяйства, рыболовства и морского промысла, а также полуфабриката-

ми и готовыми товарами, произведенными на их основе. Важнейшее место на мировом продовольственном рынке занимают зерно и продукты его переработки, маслосемена, растительные масла, жиры, шроты, овощи и фрукты, мясо и мясопродукты, молочные продукты, кофе, какао, чай, сахар, рыба и морепродукты.

Особенностями мировой торговли продовольствием являются:

- использование разных форм организации торговли (биржи, аукционы, торги; электронная торговля);
- специфика ценообразования;
- нестабильность цен из-за влияния погодных условий, сезонности производства и потребления, спекулятивные операции на биржах, обострение конкуренции со стороны товаров-заменителей (уровень цен на отдельные виды продукции может изменяться до 100 % в год и до 10-13 % в месяц). На изменение мировых цен существенно влияет внешнеторговая политика государств (тарифное и нетарифное регулирование, субсидии и т.д.) [4].

С целью стабилизации продовольственных рынков государствами используются экспортные квоты, буферные запасы и другие меры. Регулирование мирового продовольственного рынка осуществляют международные организации, в частности продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), ВТО. Основная цель - обеспечение мировой продовольственной безопасности, снижение уровня протекционизма. При этом, интересы национальных экономик и международных организаций не всегда совпадают.

По прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) в 2017 г. мировые затраты на импорт продовольствия должны были составить около 1,4 трлн. долларов, что на 6 % выше уровня предыдущего года. Основные причины - резкое повышение грузовых тарифов, рост спроса и цен на большинство продовольственных товаров [5].

Наиболее высокий рост объемов мировой торговли в стоимостном выражении демонстрировали такие сегменты как продукция животноводства и зерно. Импорт молока в стоимостном выражении по итогам 2017 г. составил более 112 млрд., то есть увеличился на 38 млрд. или более, чем на 50 %, в связи с ростом мирового спроса. При этом развитыми странами импортировано молока на сумму свыше 69 млрд. и более, чем на 43 млрд. долл., соответственно, развивающимися странами. Объем мировой торговли мясом составил свыше 175 млрд. руб., то есть увеличился почти на 22 % по той же причине. При этом около 113 млрд. пришлось на развитые страны и около 62 млрд. долл. на развивающиеся.

В результате роста мирового спроса на кукурузу и затрат на транспортировку, стоимость мирового импорта зерна возросла примерно на 25 млрд. долл. и составила около 180 млрд. долл.

Рост затрат на импорт, по мнению экспертов ФАО, может обострить проблему обеспечения продовольствием наименее развитых стран. По их оценкам, увеличение расходов на импорт для стран, испытывающих дефицит продовольствия, в 2017 г. вдвое выше среднемирового уровня - около 12 %, а для наименее развитых стран, соответственно, около 10 %.

Однако необходимо отметить, что мировые цены на многие виды продовольствия и сельскохозяйственного сырья были нестабильны в течение 2017 г. и, несмотря на некоторый их рост по сравнению с 2016 г. к концу года заметно снизились. В частности, это касается

уровня мировых цен на сахар, растительные масла (пальмовое, соевое, подсолнечное), на молочные продукты (в особенности на сливочное масло и сухое цельное молоко), на мясо (преимущественно - на свинину и баранину). Основные причины эксперты ФАО связывают с ростом поставок из отдельных регионов мира, обусловленных относительно высокими урожаями соответствующей продукции растениеводства, ростом объемов производства в России и Бразилии, сезонными поставками продукции животноводства, обострением конкуренции между крупными поставщиками свинины.

По прогнозам Всемирной торговой организации, в 2018 г., ожидается рост мировой торговли в целом в интервале 2,1 - 4,0 %. Достижение указанных темпов роста во многом зависит от темпов валового мирового продукта, который прогнозируется в пределах 2,8 %, что существенно выше уровня, достигнутого в 2016 г. (2,3 %). Способствовать позитивным сдвигам в развитии глобальной торговли, в том числе и продовольственными товарами, как отмечают эксперты ВТО, может синхронизированный подъем во всех регионах и большинство отраслей мирового хозяйства. В качестве факторов риска указываются: политическая нестабильность, неопределенность, сложившаяся в связи с выходом Соединенного Королевства из Европейского Союза. Указанные факторы могут спровоцировать: ужесточение межгосударственных санкций, ограничивающих торговлю, повышение спроса, инвестиционные потоки, экономический рост [6].

Более позитивные прогнозы в сфере мировой торговли на 2018 год дает и МВФ, отмечая «признаки выздоровления» мировой торговли в связи с «более активным ростом торговли в Китае и Индии, а также в России и странах СНГ, где сокращение импорта замедлилось». По прогнозам МВФ рост мировой торговли в 2018 г. составит около 4 % [7].

Доля России в мировой торговле составила в 2017 около 2,2 %, что выше уровня 2016 г. (1,8 %), но ниже, чем в 2012-2013 гг. (2,9, 2,8 %, соответственно). По данным Федеральной таможенной службы (ФТС) России объем внешнеторгового оборота в 2017 г. по сравнению с предыдущим годом увеличился на 24,8 %, достигнув 584 млрд. долл. [8]. Однако, несмотря на положительную динамику, уровень 2013-2014 гг. не был достигнут (рисунок 2).

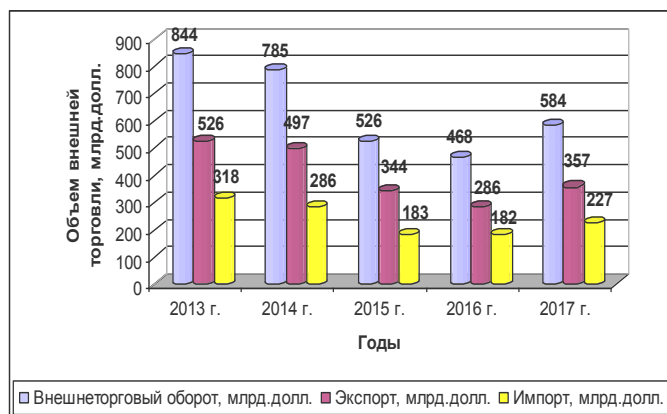


Рисунок 2 – Динамика внешней торговли России

Несмотря на снижение объемов экспорта и импорта в стоимостном выражении, доля продовольствия и сельскохозяйственного сырья в товарной структуре

экспорта России устойчиво растет в динамике с 2,5 в 2013 г. до 5,8 % в 2017 г. (рисунок 3). При этом доля импорта остается высокой и изменяется незначительно в рассматриваемом периоде, только в 2017 г. отмечено ее некоторое снижение к уровню 2015 и 2016 гг.

Позитивными тенденциями в развитии внешней торговли России продовольствием являются: расширение позиций экспорта и некоторое увеличение доли готовой продукции. Наибольший удельный вес в структуре экспорта продовольствия занимают злаки, рыба и продукция ее переработки, жиры, масла животного или растительного происхождения. В структуре импорта преобладают фрукты, орехи, мясо и мясoproductы, молоко и молочные продукты, рыба и рыбопродукты, масляные семена и плоды, кофе, чай, какао, алкогольные и безалкогольные напитки и другая продукция.

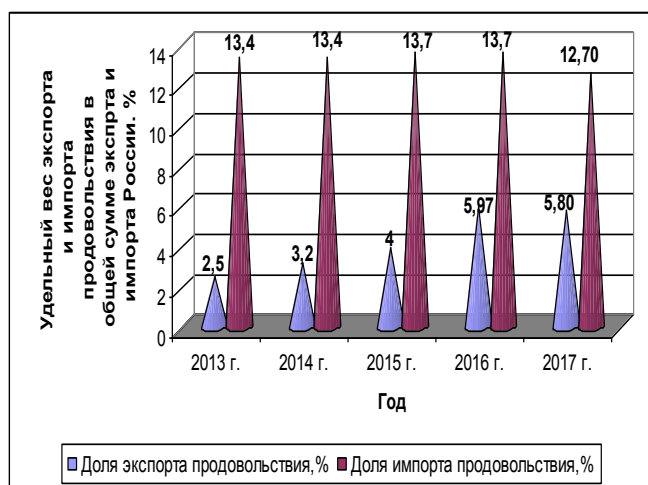


Рисунок 3 – Доля экспорта и импорта продовольствия в товарной структуре экспорта и импорта России

Географическая конфигурация внешней торговли России достаточно стабильна. Основные партнеры по торговле – страны дальнего зарубежья, доля которых во внешнеторговом обороте страны в 2017 г. составила около 88 %, доля стран СНГ – 12,4 %. Необходимо отметить рост торговли в 2017 г. практически по всем географическим направлениям.

Действующие санкции и продовольственное эмбарго со стороны России негативно влияют на внешнеэкономические связи, но крупнейшим торговым партнером нашей страны остается Европейский союз. Доля этой группы стран в российском внешнеторговом обороте в 2017 г. - 42,2 %, хотя и несколько снизилась. Из них наиболее масштабна торговля с Германией, Нидерландами, Данией, которые осуществляют поставки готовых продуктов питания. В последние годы активизируется торговое сотрудничество России и стран АТЭС, преимущественно государств Юго-Восточной Азии: Китая, Южной Кореи, Вьетнама и других. Удельный вес этой группы стран растет и в 2017 г. составил свыше 30 %, в том числе доля Китая составила 15% в объеме внешней торговли России.

Экспорт продовольственных товаров ориентирован на новые развивающиеся рынки, преимущественно, за пределы СНГ. Важным, перспективным партнером в этом сегменте является Китай. Россия экспортирует в Китай мясо, фрукты и различные готовые пищевые продукты. Из Китая ввозятся овощи, фрукты, различные виды мяса. Из группы стран СНГ наиболее крупным поставщиком

продовольствия в Россию является Беларусь (ввозится мясо, молоко, сыр и масло).

Фактором развития российского экспорта многих видов продовольствия является господдержка крупных агрохолдингов в рамках программы «Экспорт продукции АПК». В частности, по программе господдержки участники внешнеэкономической деятельности принимали участие в конгрессно-выставочных мероприятиях, экспортерам государство компенсирует затраты на сертификацию свободной продажи и патентование товаров с торговым знаком «Сделано в России». Объем поддержанного экспорта составил 311,78 млн. долл., или 0,2 % от всего объема несырьевого неэнергетического экспорта в 2017 г.

Финансовые меры господдержки также незначительны по объемам. Сумма кредитов, выданных Росэксимбанком экспортерам в 2017 г., составила 53,9 млрд. руб. что на 17,75 млрд. рублей больше, чем в 2016 г., но это только 67 % от запланированного объема на 2017 г.

В целом господдержку в различных формах в настоящее время получает относительно небольшое число участников внешнеэкономической деятельности. Тем не менее, экспорт продовольствия из России увеличивается, расширяется его товарная структура и география. Россия занимает первое место в мире по объемам поставок пшеницы, на долю которой в 2017 г. приходилось более 37 % от всего объема экспорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья. Экспорт пшеницы осуществляется преимущественно в Египет (25 %), Турцию (10 %), Бангладеш (6 %) и Йемен (5 %), Индонезию, ОАЭ, Вьетнам. Причем, экспортные поставки пшеницы ежегодно растут. Отмечается рост экспорта и других видов продукции: на 81 % замороженной говядины, в 2,5 раза – свинины, на 45 % – домашней птицы, в 5 раз – рыбы, в 7,7 раза – консервированных фруктов и орехов, в два раза – томатов, в 4,5 раза – сахара [8].

В структуре импорта продовольствие и сельскохозяйственное сырье в 2017 году занимают третью позицию и составляют 12,7 % стоимостного объема всего импорта, или 28,8 млрд.долл. Наиболее значительна доля в стоимостном объеме продовольствия фруктов (16 %), мяса и мясных субпродуктов (9 %), молочной продукция (9 %), алкогольных и безалкогольных напитков (9 %), овощей (6 %). Несмотря на действие в России продовольственного эмбарго, закупки продовольственных товаров продолжали расти и расширяться, сложились новые направления импорта товаров.

**Выводы.** В перспективе важнейшими векторами развития мировой торговли продовольствием и сельскохозяйственным сырьем могут стать: либерализация торговли, рост глобального предложения и спроса, устранение политических конфликтов, сдерживающих экономические связи национальных экономик. Ведущие позиции в международной торговле занимают развитые страны, но роль развивающихся стран, как поставщиков и потребителей продовольствия растет. Актуальными проблемами современного мирового продовольственного рынка, сдерживающими его развитие, являются рост стоимости импорта продовольствия, повышение протекционизма, обострение политических конфликтов в мире, неустойчивость производства продукции сельского хозяйства в регионах мира. Прогнозы Международных организаций в области развития международной торговли продовольствием (ФАО,

ВТО, МВФ) на ближайшую перспективу достаточно благоприятны.

Сдерживающими развитие внешней торговли России продовольствием факторами являются: санкции стран Западной Европы и США, ответные меры России, относительно низкая эффективность использования производственного и экспортного потенциала в АПК, узкий спектр действия государственных программ по

стимулированию экспорта продовольствия. Приоритетными направлениями расширения участия России в международной торговле продовольствием, на наш взгляд, могут быть обусловлены интенсификацией аграрного производства, повышением доли готовой продукции в экспорте, расширением товарной и географической структуры экспорта.

### Список использованных источников

1. Глобальная торговля ждет роста - <https://news.rambler.ru/economics/37028670-globalnaya-torgovlya-zhdet-rosta/>  
<http://roscongress.vcongress.ru/materials/doklad-o-mirovoy-torgovle-2017-vto/>
2. Тренды мировой торговли 2016 // Регионы, лидеры - <https://infoption.ru/73475>
3. Мировая торговля продовольствием - [http://studbooks.net/2224885/ekonomika/mirovaya\\_torgovlya\\_prodovolstviem](http://studbooks.net/2224885/ekonomika/mirovaya_torgovlya_prodovolstviem)
4. Особенности и перспективы развития мировой торговли продовольствием - <http://helpiks.org/8-77621.html>
5. Продовольственный прогноз - <http://www.fao.org/giews/reports/food-outlook/ru/>
6. Доклад о мировой торговле - [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/world\\_trade\\_report17\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/world_trade_report17_e.pdf)
7. Бюллетень «Перспектив развития мировой экономики» <http://www.imf.org/ru/Publications/WEO/Issues/2017/07/07/world-economic-outlook-update-july-2017>
8. Статистика внешней торговли в 2017 году: цифры и факты - <http://провэд.пф/article/46348-statistika-vneshney-torgovli-v-2017-godu--tsifry-i-fakty.html>

### List of sources used

1. Global trade is waiting for growth - <https://news.rambler.ru/economics/37028670-globalnaya-torgovlya-zhdet-rosta/>  
<http://roscongress.vcongress.ru/materials/doklad-o-mirovoy-torgovle-2017-vto/>
2. Trends in world trade 2016 // Regions, leaders - <https://infoption.ru/73475>
3. World trade in foodstuffs - [http://studbooks.net/2224885/ekonomika/mirovaya\\_torgovlya\\_prodovolstviem](http://studbooks.net/2224885/ekonomika/mirovaya_torgovlya_prodovolstviem)
4. Features and prospects for the development of world trade in food - <http://helpiks.org/8-77621.html>
5. Food Forecast - <http://www.fao.org/giews/reports/food-outlook/ru/>
6. World Trade Report - [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/world\\_trade\\_report17\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/world_trade_report17_e.pdf)
7. Bulletin "Prospects for the development of the world economy" <http://www.imf.org/ru/Publications/WEO/Issues/2017/07/07/world-economic-outlook-update-july-2017>
8. Statistics of foreign trade in 2017: figures and facts - <http://провэд.пф/article/46348-statistika-vneshney-torgovli-v-2017-godu--tsifry-i-fakty.html>

---

УДК 332.1: 001. 895

### УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ АГРАРНЫХ РЕГИОНОВ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО – ЦЕЛЕВОГО ПОДХОДА

СЕРГЕЕВ П.В.,

доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»; e-mail: [kgtu\\_fk@list.ru](mailto:kgtu_fk@list.ru).

БРЕДИХИН В.В.,

доктор экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»; e-mail: [rio\\_kursk@mail.ru](mailto:rio_kursk@mail.ru).

ПОЛОЖЕНЦЕВА Ю.С.,

кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»; e-mail: [polojenceva84@mail.ru](mailto:polojenceva84@mail.ru).

**Реферат.** В настоящее время государственная политика, основанная на неоклассических принципах, не позволяет обеспечивать устойчивое инновационное экономическое развитие многочисленных, особенно преимущественно аграрных регионов страны. В связи с этим, в статье обосновывается необходимость использования методологии программно-целевого управления процессом инновационного развития регионов, основным инструментом реализации которого является целевая комплексная программа. Последняя представляет собой систему иерархически взаимосвязанных организационно-управленческих, научно-технических и других комплексных мероприятий, разработанных с учетом научно-обоснованного распределения функционально-финансовых полномочий между участниками программы, сроков их осуществления, учитывающих исторические, национальные, демографические, социальные, экономические и другие особенности и обеспечивающих реализацию четко сформулированной конечной цели социально-экономического развития конкретного региона страны. В статье представлен последовательный комплекс соответствующих программных мероприятий, наиболее проблемными среди которых являются ресурсное и информационное обеспечение программы. Предполагается, что источниками ее финансирования могут служить государственные и муниципальные бюджеты,

средства коммерческих и общественных организаций, частные вклады населения на договорной основе и другие. Информационное обеспечение программы предполагает прозрачность, гласность, достоверность и полноту информации по реализации программных мероприятий, определение наилучшего варианта инновационного проекта программы, обеспечивающего синергетический эффект от совместной, целенаправленной деятельности её участников, выработку необходимых условий, стимулирующих участие инвесторов в проекте. В заключение формулируются соответствующие выводы и отмечается, что использование программно-целевого управления инновационным развитием регионов страны, как универсального метода государственного регулирования экономики, будет способствовать росту качества жизни населения в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** экономический потенциал, программно-целевое управление, целевая комплексная программа, синергетический эффект, инновационное развитие регионов, государственное регулирование экономики.

### MANAGEMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRARIAN REGIONS BASED ON THE PROGRAM-TARGET APPROACH

SERGEEY P.V.,

Doctor of Economic Sciences, Leading Researcher Southwest State University; e-mail: kgtu\_fk@list.ru.

BREDIHIN V.V.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor Southwest State University; e-mail: rio\_kursk@mail.ru.

POLOZHENTSEVA Y.S.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor Southwest State University; e-mail: polojenceva84@mail.ru.

**Essay.** At present, state policy based on neoclassical principles does not allow for the sustainable and innovative economic development of numerous, especially predominantly agrarian regions of the country. In this regard, the article proves the necessity of using the methodology of program-targeted management of the process of innovative development of regions, the main instrument for the implementation of which is the targeted integrated program. The latter is a system of hierarchically interrelated organizational, managerial, scientific, technical and other complex measures developed taking into account the scientifically justified distribution of functional and financial powers between program participants, the timing of their implementation, taking into account historical, national, demographic, social, economic and other characteristics and ensuring the implementation of the clearly formulated ultimate goal of socio-economic development of a specific region of the country. The article presents a consistent set of relevant program activities, the most problematic of which are the resource and information support of the program.

It is assumed that the sources of its financing can serve as state and municipal budgets, funds of commercial and public organizations, private deposits of the population on a contractual basis, and others. Information support of the program implies transparency, transparency, reliability and completeness of information on the implementation of program activities, determining the best option for an innovative program project that provides a synergistic effect from the joint, focused activities of its participants, the development of the necessary conditions that stimulate the participation of investors in the project. In conclusion, the relevant conclusions are formulated and it is noted that the use of program-targeted management of innovative development of the country's regions as a universal method of state regulation of the economy will contribute to the growth of the quality of life of the population in the Russian Federation.

**Keywords:** economic potential, program-target management, target complex program, synergetic effect, innovative development of regions, state regulation of the economy.

**Введение.** Процесс устойчивого социально-экономического роста любого региона зависит от экономического потенциала [1, 2, 3], эффективное использование которого позволит создать благоприятные условия для развития инновационной деятельности, что особенно актуально для преимущественно аграрных регионов страны, и обеспечить максимально возможный уровень благосостояния населения. «Именно наращивание экономического потенциала страны, каждого региона, - отмечается в Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 1 марта 2018 г., - главный источник дополнительных ресурсов. Для этого нам нужна экономика с темпами роста выше мировых. ... Но это не благое пожелание, а базовое условие для прорыва в решении социальных, инфраструктурных, оборонных и других задач» [4].

Преимущественно интенсивный тип экономического роста, являющийся одним из главных катализаторов процесса инновационного расширенного воспроизводства, может быть обеспечен посредством создания гибких организационных структур управления экономическим потенциалом и повышения устойчивости связей между его

различными элементами. При этом важно, чтобы в результате внедрения инноваций был повышен «уровень системности» инновационной деятельности в регионе и за счет этого получен синергетический эффект, при котором суммарная отдача капиталовложений была бы выше показателей отдачи по каждой технологической цепочке в отдельности. Для решения данной задачи целесообразно использовать программно-целевой подход, который предполагает разработку и реализацию целевых комплексных программ. «Этого рода программы полезны и эффективны применительно к тем территориям, где социальные, экономические, экологические и другие компоненты... сплелись в столь прочный проблемный узел, что развязать (разрубить) его можно только в режиме целевой программы» [5].

**Материал и методика исследования.** Целевая комплексная программа инновационного развития региона представляет собой специальный комплекс научно-исследовательских, производственно-технологических, экономических и других необходимых эффективных мероприятий, выстроенных в определенной структурно-логической последовательности, учитывающих нацио-

нальные, природно-географические, экономические и другие особенности регионов, согласованных по конкретным исполнителям, трудовым, финансовым, материальным ресурсам и временным границам для осуществления четко сформулированной конечной цели. Как следует из данного определения, конечная цель программы, представляемая в виде долгосрочной перспективы, может быть реализована с помощью комплекса взаимообусловленных программных мероприятий, как органично взаимосвязанных элементов системы, отражающей последовательное превращение органами государственной власти, местного самоуправления, другими субъектами экономических отношений этой перспективы в реальность [5, 6].

Изучение структуры целевых комплексных программ, содержащихся в экономической литературе, позволило определить следующую последовательность действий по реализации конечной цели развития многочисленных регионов страны: принятие государственного решения по разработке целевой комплексной программы; информационное обеспечение и системный анализ социально-экономического состояния объекта управления; определение проблем и целей развития регионов; разработка комплекса программных мероприятий и расчет объема потребностей в ресурсах; выбор и характеристика рационального (экономичного) варианта программных мероприятий; оценка возможных рисков; разработка организационного и финансово-экономического механизмов управления программой; утверждение программы и ее последовательное осуществление [6, 7].

Основанием для принятия решения о разработке целевой комплексной программы инновационного развития регионов является невозможность в современных условиях постановки и достижения четко ориентированных целей в деятельности государственных органов власти и местного самоуправления. После принятия государственным заказчиком решения о разработке программы определяется состав ее исполнителей, в качестве которых могут быть представлены министерства и ведомства Российской Федерации, региональные органы государственной власти и местного самоуправления, представители бизнес-структур, население муниципальных образований и другие субъекты экономических отношений.

В разделе «информационное обеспечение и системный анализ...», предполагается сбор и предварительная обработка необходимой эмпирической информации, проведение статистического анализа социально-экономического состояния региона, выявление воздействия эндогенных и экзогенных факторов на развитие региональной подсистемы, анализ их взаимосвязи и взаимодействия [8, 9].

**Результаты исследования.** Результаты анализа социально-экономического состояния региона позволяют перейти к формулированию проблем, выявлению их взаимосвязей и определению главной из них. При этом следует исходить из «полифункциональной роли» региона, которая проявляется в производственной, социальной, природоохранной, рекреационной, демографической и других функциях. Целесообразно раскрыть содержание каждой из этих функций и определить степень их выполнения. Выявленные проблемы представляют собой противоречия, заключающиеся в несоответствии между фактически сложившимися и объективно необходимыми потребностями. Проявляясь как интересы, потребности приводят к их целенаправленной реализации, в связи с чем данный раздел программы предусматривает последовательную иерархическую декомпозицию конечной цели развития региона, заключающейся в перманентном росте качества

жизни населения. Конкретным выражением внутренней структуры данной цели программы является «дерево целей». Оно представляет собой результат последовательного сведения конечной цели к альтернативной совокупности целей нижних уровней программы. Структуризация целей продолжается до тех пор, пока они не станут однозначно интерпретируемыми лицами принимающими и исполняющими решения в рамках локального процесса целедостижения.

При составлении «дерева целей» следует иметь в виду, что средства и альтернативные способы достижения конечной цели должны исходить из ее внутренней структуры, а цели нижнего уровня должны служить средствами достижения целей верхнего уровня программы. Таким образом, при разработке структуры «дерева целей» должен обязательно соблюдаться научный принцип причинно-следственных связей. Вместе с тем, способы построения «дерева целей» носят неформальный характер, что объясняется субъективными оценками экспертов, участвующих на всех этапах разработки программы, а также экономическими, природными и другими индивидуальными особенностями регионов. Составленное с учетом индивидуальных особенностей регионов «дерево целей» позволяет иметь множество альтернативных вариантов промежуточных целей с последующим отбором наиболее приемлемых из них для разработки сценария.

Определив систему целевых ориентиров, можно приступить к разработке комплекса программных мероприятий, способствующих переводу региональной социально-экономической подсистемы из действительного состояния в желаемое и расчету потребности в ресурсах. Это достаточно сложный этап, поскольку мероприятия по достижению конечной цели программы для каждого региона будут носить исключительно индивидуальный характер, поэтому необходимо учитывать современную рыночную конъюнктуру, природные, экономические и другие особенности развития регионов, результаты проведения конкурсов по отбору наиболее приемлемых проектов. Но, вместе с тем, существует ряд универсальных мероприятий производственного, социального и экономического характера, которые необходимо учитывать при разработке целевой комплексной программы. Мероприятия производственного характера служат развитию производственного потенциала территории регионов, например, применение в производстве новейших достижений науки и техники, прогрессивных технологий, эффективное использование ограниченных экономических ресурсов и др. [10]. Мероприятия социального характера способствуют улучшению условий жизнедеятельности людей - совершенствованию систем жилищного строительства, образования, здравоохранения, культуры и спорта, средств коммуникации и т.д. [10]. Экономические мероприятия создают условия для реализации наиболее рациональных производственных и социальных проектов, а также стимулируют эффективное использование ресурсов и заинтересованность населения в развитии общественного и личного хозяйства. К ним можно отнести оценку экономического потенциала территории региона, организацию предприятий со смешанными формами собственности, формирование экономически эффективной системы местного налогообложения и другие.

При разработке комплекса программных мероприятий следует исходить из принципа конкретности каждого мероприятия программы. Например, совершенствование структуры расходов региональных и местных бюджетов предполагает разработку и законодательное закрепление «прозрачной» процедуры его исполнения, адресную (це-

левою) поддержку многодетных семей, работников сельского здравоохранения, образования, культуры, спорта. Далее возникает необходимость не только в определении потребности в ресурсах по каждому программному мероприятию, но и в их распределении по предполагаемой иерархической структуре целей. Если при определении необходимых объемов экономических ресурсов можно исходить из региональных научно-обоснованных нормативов потребления населением жизненно необходимых товаров и услуг в расчете на одного человека, то распределение ресурсов по предполагаемой системе целей – задача более сложная. Она решается с использованием методов линейного и нелинейного программирования [11, 12], являющихся весьма эффективными при решении множества задач в области планирования и управления. Параллельно, с определением объемов и распределением ресурсов по предполагаемой системе целей, анализируются источники финансирования программных мероприятий: средства региональных властных государственных структур и местного самоуправления; возможности поддержки федеральных органов государственной власти; кредиты коммерческих банков; внебюджетные фонды; средства населения и другие возможные источники [13].

Выбор рационального варианта программных мероприятий осуществляется с помощью различных методов – экспериментальных, проектных, статистических и других. Поскольку каждому из них присущи определенные преимущества и недостатки, целесообразна их комбинация. Так экспериментальный метод позволяет определить значимость влияния различных факторов на конечный результат, но их совместное воздействие на него, по мнению некоторых исследователей, часто оказывается завышенным [6]. При использовании проектного метода затраты и эффект определяются с помощью специально разработанного проекта, но из-за применения экспериментальных данных, не исключена в перспективе возможность значительного отклонения фактических показателей от проектных. Поэтому при использовании данного метода следует учитывать чистоту проведения эксперимента, возможность проверки экспериментальных результатов и строгую логическую увязку программных мероприятий. Статистический метод позволяет выявить закономерности связей между целевой функцией и ее аргументами, выразить их в виде линейных и нелинейных зависимостей. На основе последних можно определить границы производственных возможностей, проследить эффект предельной отдачи факторов производства, вычислить коэффициенты эластичности. Эти расчеты дают возможность разработать рациональный вариант программных мероприятий, позволяющий обеспечить инновационное развитие регионов.

Используя статистический метод исследования, предпримем попытку определения необходимого комплекса программных мероприятий по достижению конечной цели развития региона на примере Курской области. Как показали расчеты, достаточно значимыми факторами прироста населения в данном регионе в современных условиях являются мероприятия по улучшению жилищных условий, развитию систем здравоохранения и школьного образования в сельской местности. Выявленная взаимосвязь между количеством родившихся – в расчете на 1000 чел. сельского населения, обеспеченностью его жильем – кв. м. общей площади на одного сельского жителя, больничными койками – на 10000 чел., учебными местами в сельских школах – на 100 детей показала, что с увеличением обеспеченности сельского населения благоустроенным жильем на 1 кв.м. общей площади на 1 чел., темпы

прироста рождаемости (в расчете на 1000 чел.) составляют 0,074; с ростом обеспеченности сельских жителей здравоохранительными услугами, темпы прироста рождаемости (на 1000 чел.) составляют 0,188; с дополнительным введением в эксплуатацию одного учебного места в сельских школах (на 100 детей) темпы прироста рождаемости (на 1000 чел.) составляют 0,0104. Следовательно, для реализации конечной цели программы инновационного развития данного региона необходимо разработать и реализовать комплекс научно-исследовательских, производственных, экономических и других мероприятий, способствующих повышению обеспеченности сельского населения благоустроенным жильем, здравоохранительными и общеобразовательными услугами.

Реализация рационального варианта программных мероприятий в современных рыночных условиях может быть успешной только при необходимости учета разнообразных видов рисков развития регионов, представляющих собой «возможность утраты (снижения) существующего уровня (качества) жизни населения; возможность прямых материальных, финансовых, культурологических и других социальных потерь вследствие неэффективного (неквалифицированного) управления процессами развития» [7].

Причины возникновения и развития негативных явлений в процессе реализации целевой программы могут быть связаны с производственным, финансовым, правовым, управленческим и другими видами рисков. Игнорирование какого-либо одного из них может спровоцировать отрицательный синергетический эффект, что крайне затруднит или вообще сделает невозможным выполнение программы [7]. В связи с этим, весьма важно предусмотреть комплекс противорисковых мероприятий – страхование возможных потерь, резервирование средств на финансирование непредвиденных расходов, распределение рисков между участниками программы.

Важным условием успешной реализации программы является создание адекватного механизма организации управления и контроля за процессом целедостижения. Следует отметить, что организация управления целевой комплексной программой предусматривает создание гибкой, демократичной организационной структуры, характеризующейся наличием большого количества обратных связей [14]. В связи с этим, предпочтительнее использовать матричную организацию управления, в рамках которой воплощается и реализуется такое разделение труда, которое означает структуризацию конечной цели на ряд подцелей и их проецирование на множество специализированных исполнителей. Именно это обеспечивает процесс организации программно-целевого управления, состоящего из трех основных этапов: на первом формируется научно-обоснованная система целей и разрабатывается экономичный вариант программных мероприятий; на втором – проводится постоянный аудит качества работы и промежуточных результатов; на третьем – учитываются всевозможные риски и соответствующим образом реорганизуется система программных мероприятий по принципу обратной связи для достижения проектных результатов.

После утверждения государственным заказчиком исходного задания и последующего заключения договоров с исполнителями программы проводится систематический контроль за ходом ее реализации, в процессе которого анализируется соответствие выполнения фактических показателей утвержденным параметрам программы, срокам осуществления мероприятий, целевого и эффективного использования средств и источников финансирования. Для осуществления указанных функций целесообразно организовать «офис управления проектами» с возложением

ем на него обязанностей «системного интегратора» взаимодействия всех участников договорных отношений.

**Выводы.** В заключение сформулируем краткие выводы: во-первых, целевая комплексная программа управления инновационным развитием регионов, представляя собой научно-обоснованный комплекс разнообразных мероприятий, сбалансированных по ресурсам, конкретным исполнителям, срокам и этапам осуществления по достижению четко сформулированных промежуточных и конечной целей, является одним из важнейших прямых методов государственного регулирования региональных социально-экономических подсистем в постоянно изменяющихся рыночных условиях хозяйствования; во-вторых, наиболее значимым элементом программы является многоуровневое «дерево целей», представляющее собой набор логически последовательных и эффективных мероприятий, которые выражаются в конкретных количественных и качественных показателях; в-третьих, для определения наиболее эффективного комплекса программных мероприятий для каждого субъекта Российской Федерации целесообразно использовать определенную комбинацию существующих экономических методов исследования; в-четвертых, для ритмичного финансирования программных мероприятий необходимо предусмотреть использование средств федерального, региональных государственных и местных бюджетов, коммерческих банков, страховых компаний и других источников; в-пятых, с целью совмещения в едином потоке максимального количества обратных связей («сверху-вниз» и «снизу-вверх»), а также согласованности и комплексности решения отраслевых и региональных задач, целесообразно использовать матричную модель управления реализацией программы.

Основываясь на вышеизложенном, сформулируем обобщающий вывод: использование в практической деятельности программно-целевого управления инновационным развитием регионов, как одного из фундаментальных методов государственного регулирования экономики, безусловно, будет способствовать росту качества жизни населения в Российской Федерации.

Основываясь на вышеизложенном, сформулируем обобщающий вывод: использование в практической деятельности программно-целевого управления инновационным развитием регионов, как одного из фундаментальных методов государственного регулирования экономики, безусловно, будет способствовать росту качества жизни населения в Российской Федерации.

#### Список использованных источников

1. Производственный потенциал региона и качество жизни населения / С.Г. Емельянов, Е.В. Тинькова, Н.Н. Петренко, М.В. Шатохин. - Курск: Изд-во «Деловая полиграфия», 2010. - 86 с.
2. Новый экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. - 3-е изд. - М.: Институт новой экономики, 2009. - 611 с.
3. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М. 2015. - С. 319.
4. Послание Президента Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации от 01.03.2018 // Российская газета. - 2018. - № 46 (7509). -С.1.
5. Лексин В., Швецов А. Общероссийские реформы и территориальное развитие. Статья 3. Региональные программы в новейшей реформационной ситуации // Российский экономический журнал. - 2000. - № 8. - С. 26-28.
6. Узун В.Я. Целевые программы развития АПК. М.: Экономика, 1984. - 160 с.
7. Крылатых Э. Н. Социально-экономические факторы и риски развития сельской местности (методологические аспекты). Устойчивое развитие сельской местности: концепции и механизмы. М.: Энциклопедия российских деревень. - 2001. - С. 7.
8. Вертакова Ю.В., Положенцева Ю.С., Клевцова М.Г. Реализация инновационного подхода к мониторингу траекторий социально-экономического развития региона // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. - 2014. - № 2. - С. 26-36.
9. Колмыкова Т.С., Мерзлякова Е.А. Компаративное исследование инновационного потенциала регионов // Регион: Системы, экономика, управление. - 2015.-№ 3(30). - С. 140-148.
10. Сергеев П.В., Колмыкова Т.С., Емельянов С.Г. Об актуальности программно-целевого планирования развития производственной и социальной инфраструктуры в регионах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 61-66.
11. Сергеев П.В., Полянский А.В., Солошенко Р.В. Применение методов линейного программирования в экономической теории и практике: Учебное пособие. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. - 170 с.
12. Сергеев П.В., Полянский А.В., Солошенко Р.В. Применение моделей нелинейного программирования в экономических исследованиях: учебное пособие. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. - 224 с.
13. Чернов В.А. Финансовые инструменты и индикаторы достижения устойчивого развития // Финансовый менеджмент. - 2017. - № 1.- С. 36-46.
14. Васильков Ю.В., Гуцин Л.С., Иняц Н. Особенности качественного управления организацией // Современные технологии управления. - 2015. - № 1 (49) [Электронный ресурс]. URL: <http://sovman.ru/artiele/4903/?pfstyle=wp>

#### List of sources used

1. The productive potential of the region and the quality of life of the population / S.G. Yemelyanov, E.V. Tinkova, N.N. Petrenko, M.V. Shatokhin. - Kursk: Publishing house «Business polygraphy», 2010. - 86 p.
2. New Economic Dictionary / Ed. A.N. Azriliyana. - 3-rd ed. - Moscow: Institute for New Economics, 2009. - 611 с.
3. Raizberg BA, Lozovsky L.Sh., Starodubtseva E.B. Modern economic dictionary. - 6 th ed., Pererab. and additional. - Moscow: INFRA-M. 2015. - P. 319.
4. Message of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly of the Russian Federation of 01/03/2018 // Rossiyskaya Gazeta. - 2018. - No. 46 (7509). -C.1.
5. Leksin V., Shvetsov A. All-Russian reforms and territorial development. Article 3. Regional programs in the newest reformatinal situation // Russian economic journal. - 2000. - No. 8. - P. 26-28.
6. Uzun V.Ya. Targeted programs for the development of the agroindustrial complex. Moscow: Economics, 1984. - 160 s.

7. Krylatykh E. N. Socio-economic factors and risks of rural development (methodological aspects). Sustainable rural development: concepts and mechanisms. М.: Encyclopedia of Russian villages. - 2001. - P. 7.
  8. Vertakova Yu.V., Polozhentseva Yu.S., Klevtsova M.G. Implementation of an innovative approach to monitoring the trajectories of the socio-economic development of the region // Izvestiya Yugo-Zapadnogo Gosudarstvennogo Universiteta. Series Economics. Sociology. Management. - 2014. - No. 2. - P. 26-36.
  9. Kolmykova TS, Merzlyakova EA Comparative study of innovative potential of regions // Region: Systems, economics, management. - 2015.-No. 3 (30). - P. 140-148.
  10. Sergeev PV, Kolmykova TS, Emelyanov SG On the urgency of program-targeted planning for the development of industrial and social infrastructure in the regions // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 6. - P. 61-66.
  11. Sergeyev PV, Polyansky AV, Soloshenko RV Application of linear programming methods in economic theory and practice: Textbook. - Kursk: Publishing house Kursk. state. s.-. Ak., 2015. - 170 p.
  12. Sergeev PV, Polyansky AV, Soloshenko RV Application of models of non-linear programming in economic research: a manual. - Kursk: Publishing house Kursk. state. s.-. Ak., 2016. - 224 p.
  13. Chernov VA Financial Instruments and Indicators for Achieving Sustainable Development // Financial Management. - 2017. - No. 1.- P. 36-46.
  14. Vasilkov Yu.V., Gushchin LS, Inyats N. Features of quality management of the organization // Modern management technologies. - 2015. - No. 1 (49) [Electronic resource]. URL: <http://sovman.com/artiele/4903/?pfstyle=wp>
- 

УДК 334

### ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К РОСТУ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

ГРАНКИН В.Ф.,

доктор экономических наук, Юго-Западный государственный университет.

УДОВИКОВА А.А.,

Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», мкр. Солнечный, д. 18, 309500 Старый Оскол.

МАРЧЕНКОВА И.Н.,

Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», мкр. Солнечный, д. 18, 309500 Старый Оскол.

**Реферат.** В статье представлены методы оценки конкурентоспособности экономических субъектов, возможности их использования для расчета эффективности инновационного проекта, направленного на рост конкурентных преимуществ машиностроительного предприятия. На современном этапе развития рыночной экономики основной целью реформ в России является обеспечение использования инновационных возможностей, развитие рынков и конкуренции, способствующих закреплению государства на мировом уровне. Первостепенная фундаментальная причина успеха одних и неудача других предприятий на рынке - наличие конкурентных преимуществ, преуспевающих предприятий, которые проявляются в их способности гораздо лучше, чем это делают конкуренты, обслуживать нужды своих целевых рынков. Являясь неотъемлемой частью рыночных отношений, конкуренция в машиностроительной отрасли способствует как адаптации хозяйствующего субъекта к изменяющимся условиям внешней среды, совершенствуя тем самым свою деятельность, так и обуславливает обогащение предложений на машиностроительном рынке. Представляя собой экономический процесс соперничества предприятий за более выгодные условия существования на рынке, конкуренция является стимулом их развития, способствуя вытеснению неэффективных предприятий и рациональному использованию ресурсов. Анализируя эффективность производственной деятельности любого хозяйствующего субъекта, можно сделать заключение о том, что рост конкурентоспособности сопутствует продвижению товаров данного субъекта на рынке товаров (работ, услуг). Рассматривая конкурентоспособность с точки зрения проведения инновационной деятельности на предприятии, отметим, что успешная реализация проекта может значительно повысить конкурентные преимущества предприятия и вывести его на новый уровень, недостижимый на данном этапе развития машиностроительной отрасли для его конкурентов. Таким образом, в результате реализации инновационного проекта машиностроительное предприятие не только повысит качество производимой продукции и облегчит работу персонала, являющегося ключевым ресурсом социально-ориентированного хозяйствующего субъекта, но и комплексно подойдет к формированию и управлению своими конкурентными преимуществами и конкурентоспособностью не только предприятия, но и отрасли в целом.

**Ключевые слова:** качество продукции, конкурентные преимущества, инновационный проект, конкурентоспособность.

### INNOVATIVE APPROACH TO INCREASE THE ENTERPRISE COMPETITIVE ADVANTAGES

GRANKIN V.F.,

doctor of Economics, South-Western State University.

UDOVIKOVA A.A.,

Sary Oskol branch of Federal State Autonomous educational institution «Belgorod State national research University», MD, Sun, 18, 309500 Sary Oskol.

MARCHENKOVA I.N.,

Sary Oskol branch of Federal State Autonomous educational institution «Belgorod State national research University», MD, Sun, 18, 309500 Sary Oskol.

**Essay.** The article presents the methods of assessing the competitiveness of economic entities, the possibility of using them to calculate the effectiveness of an innovative project aimed at increasing the competitive advantages of the machine-building enterprise. At the present stage of development of the market economy, the main goal of reforms in Russia is to ensure the use of innovative opportunities, the development of markets and competition, contributing to the consolidation of the state at the world level. The primary fundamental reason for the success of some and the failure of others in the market is the existence of competitive advantages, successful enterprises, which are manifested in their ability to serve the needs of their target markets much better than competitors do. As the basis for the functioning of any economic system, competition is based on market mechanisms, which are the primary categories of any market economy.

**Key words:** product quality, competitive advantages, innovation project, competitiveness.

**Введение.** Неотъемлемой частью рыночных отношений выступает конкуренция, способствуя как адаптации хозяйствующего субъекта к изменяющимся условиям внешней среды и стимулируя ее к совершенствованию своей деятельности, так и обуславливая обогащение предложений на потребительском рынке.

Являясь мощным двигателем совершенствования и постоянного развития научно-технического прогресса общества необходимым элементом рыночного механизма, конкуренция, представляет собой соперничество хозяйствующих субъектов за лучшие места на бытовом рынке и положительные финансовые результаты коммерческой деятельности. Она является гарантом защиты покупателей и заказчиков от роста цен, отсутствия необходимых товаров и некачественной продукции. Никакой закон о правах потребителей не будет работать, если он не подкреплён реальным механизмом рыночного соревнования.

Для обеспечения конкурентоспособности машиностроительных предприятий важно совершенствование системы управления конкурентными преимуществами наукоемкого машиностроения.

**Цель исследования.** На основе изучения инновационных подходов к росту конкурентоспособности предприятия, предложить мероприятия по повышению его конкурентных преимуществ на основе повышения качества продукции, позволяющих обеспечить усиление собственных позиций на потребительском рынке.

**Материал и методика исследования.** Для достижения целей исследования в работе были использованы статистические данные, экономико-математический, технико-экономический методы анализа, а также сравнительный анализ абсолютных показателей, определение относительных показателей, построение статистических и аналитических таблиц, графическое представление статистической информации. Теоретической базой работы послужили научные труды отечественных ученых, посвященные проблеме формирования конкурентных преимуществ, выбора конкурентных стратегий и других аспектов управления конкурентоспособностью предприятий.

**Результаты исследования.** Заставляя руководство предприятия постоянно искать и использовать новые возможности создания, популяризации и распространения материальных ресурсов, конкуренция стимулирует повышение их качества, форсирует совершенствование технологий их производства, ориентируя предприятие на разработку новых видов продукции актуальных для со-

временного потребителя. Хотя потребительский рынок функционирует и развивается по общим законам маркетинга, все же он имеет определенные специфические характеристики, обуславливающие ряд его явлений, в том числе и конкуренцию.

Конкурентоспособность сегодня является одним из основных показателей эффективности работы любого хозяйствующего субъекта. В этой связи предприятиям необходимо овладеть средствами обретения и повышения конкурентоспособности как способности эффективнее других справляться с конкуренцией и искать способы обеспечения высоких качественных показателей предоставляемой продукции и товаров при минимальном уровне производственных затрат и коммерческих расходов. Конкурентоспособность обеспечивается посредством коммерческой деятельности хозяйствующего субъекта, путем создания определенных ценностей для своих клиентов, и превращения их в собственные конкурентные преимущества.

Конкурентоспособность хозяйствующего субъекта зависит от наличия в его работе тех или иных характеристик, которые выгодно отличают его от конкурентов и предлагаемый потребителю продукт также отличается качественной составляющей от аналогичных товаров конкурентов. В специальной литературе эти характеристики получили название конкурентных преимуществ.

Ключевые стратегии конкурентных преимуществ машиностроительных предприятий, можно построить на одной из трех стратегий достижения конкурентных преимуществ:

- 1) стратегия лидерства по затратам и издержкам производства (внутренние конкурентные преимущества);
- 2) стратегия дифференциации (внешние конкурентные преимущества);
- 3) стратегия лидерства в сегменте (ориентация, как на внешние, так и на внутренние конкурентные преимущества).

В общем виде данные стратегии управления конкурентоспособностью экономического субъекта можно представить в виде упрощенных матриц конкурентного преимущества, одна из которых представлена на рисунке 1.

Символическое разделение упрощенной матрицы на квадранты не означает, что стратегия опирается исключительно только на одном виде конкурентных преимуществ.

		Величина преимущества	
		малая	большая
Количество возможных преимуществ	большое	<b>ФРАГМЕНТАЦИЯ</b> много возможностей завоевания конкурентных преимуществ, наличие многообразных преимуществ объясняется дифференцированностью запросов клиентов	<b>СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ</b> имеет место в различных отраслях экономики, дифференцированный спрос на продукцию, наличие обширных конкурентных преимуществ
	малое	<b>ПАТОВАЯ СИТУАЦИЯ</b> положение, когда в отрасли могут быть реализованы лишь не многие преимущества	<b>ОБЪЕМНОСТЬ</b> проявляется при наличии небольшого количества возможностей достижения конкурентных преимуществ

Рисунок 1 - Упрощенная матрица конкурентного преимущества

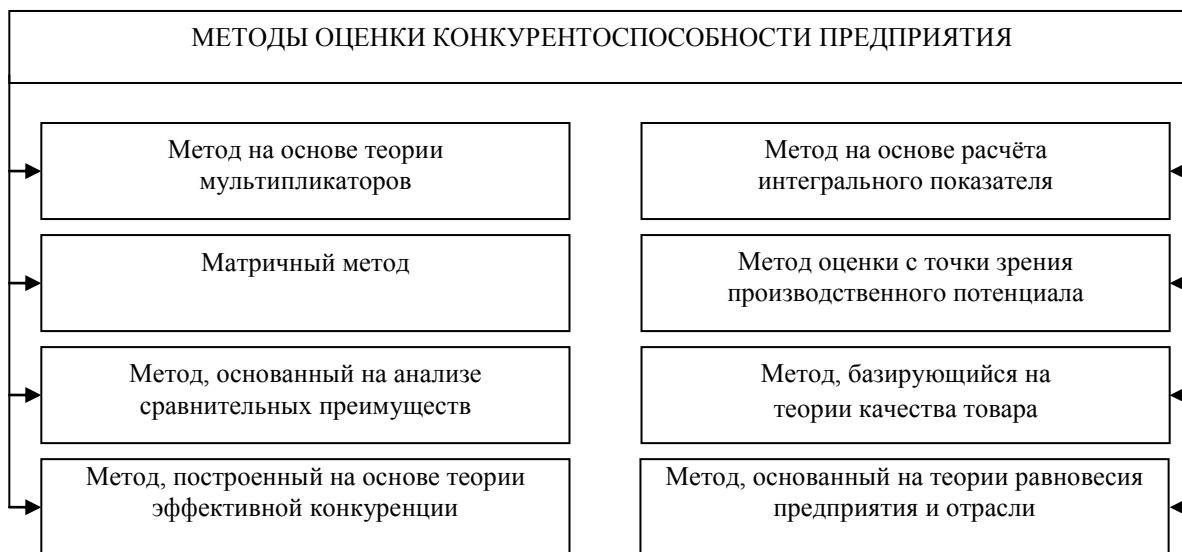


Рисунок 2 - Методы оценки конкурентоспособности предприятия

Стратегия лидерства по издержкам ориентирует предприятие на повышение производительности и минимизацию затрат на производство и издержек, связанных с закупочной и сбытовой деятельностью, она ведет к установлению более низких цен на продукцию или повышение качества продукции в сравнении с конкурентами.

Стратегия дифференциации предполагает, что любое предприятие должно стремиться к достижению превосходства над конкурентами. Данная стратегия связана со значительными затратами, что является одной из важнейших проблем ее реализации.

Стратегия лидерства в сегменте направлена на удовлетворение потребностей и запросов узкой группы покупателей.

Для определения стратегического направления развития предприятия руководитель выбирает один из квадрантов упрощенной матрицы конкурентного преимущества и определяет сочетание стратегий более низкого порядка, позволяющих добиваться того или иного вида конкурентных преимуществ.

Существуют разные подходы к оценке конкурентоспособности предприятия. Они могут быть основаны на оценке потребительских свойств товара (модель Норика Кано), по доле рынка (матрица БКГ), оценке внутренних и внешних факторов предприятия (SWOT-анализ), сравнении показателей оцениваемого продукта или услуги и базисного продукта или услуги (матрица конкурентоспособности), на основе динамики финансовых показателей (динамический индекс конкурентоспо-

собности), поведения потребителей (коэффициент потребительского предпочтения) и т.д.

Выделим основные методы оценки конкурентоспособности предприятия (рисунок 2).

Данные методы имеют как достоинства и недостатки и отличаются между собой анализируемыми показателями, а, следовательно, и содержанием. Каждый из них направлен на оценку финансового и имущественного положения предприятия на рынке, выявление резервов повышения эффективности функционирования и улучшения условий жизнедеятельности в будущем. Сравнение существующих методов позволяет субъектам хозяйствования комплексно их использовать в соответствии с шагами оценки конкурентоспособности, учитывая при этом и конкурентоспособность продукции, и эффективность производственно-хозяйственной деятельности как неотъемлемые составляющие конкурентоспособности предприятия.

Одной из самых проблемных отраслей промышленности России является машиностроительный комплекс. Ситуация в машиностроении стала ухудшаться довольно давно - одновременно с тем, как стала ухудшаться динамика инвестиций в стране, то есть с 2012 года, а с ноября 2014 года российский машиностроительный сектор стал демонстрировать непрерывную тенденцию спада [2].

Чем выше эффективность конкурентоспособности, тем выше шанс для предприятия выйти победителем из противостояния с конкурентами. Если рассматривать конкурентоспособность с этой точки зрения, то можно

провести параллели с инновационными проектами. Инновационный проект, в случае его успеха, может кардинально повысить конкурентоспособность предприятия, вывести его на новый уровень, недостижимый на данном этапе развития отрасли для его конкурентов. Поэтому в инновационной деятельности необходимы грамотные и адекватные инструменты оценки эффективности инновационных проектов. И для этой цели могут подойти, при должной модификации, методы оценки конкурентоспособности.

Инновационный проект является длительным проектом и состоит из нескольких стадий:

- 1) маркетинговые исследования потребностей рынка;
- 2) выбор цели инновации, постановка задачи;
- 3) технико-экономическая экспертиза проекта;
- 4) НИОКР;
- 5) подготовка производства продукции;
- 6) производство инновационной продукции;
- 7) реализация;
- 8) пост-инновационная деятельность (оценка экономической эффективности, распространения т. д.) [1].

Не каждый метод оценки конкурентоспособности применим для оценки инновационного проекта в целом. Например, динамический индекс конкурентоспособности невозможно применить без фактических показателей, которые начнут «появляться» не раньше этапа подготовки производства. Соответственно, какие-то методы можно применить для комплексной оценки проекта, какие-то - для оценки на отдельной стадии, а какие-то - только для оценки на этапе пост-инновационной деятельности.

Нами рассмотрено машиностроительное предприятие ОАО «СОЭМИ», расположенное в Белгородской области, которое специализируется на изготовлении высоковольтной аппаратуры и электромонтажных изделий.

Одним из решающих факторов повышения рентабельности продукции машиностроительного предприятия выступает снижение её себестоимости. Главным направлением снижения себестоимости является экономия материальных ресурсов.

Для повышения конкурентоспособности продукции и снижения ее себестоимости нами предлагается маши-

ностроительному предприятию ОАО «СОЭМИ» приобрести специальное оборудование - гидравлический револьверный пробивной пресс, который обеспечивает не только сверхвысокую скорость вырубки, но и дает возможность снизить уровень шума при использовании инструмента большого диаметра, а также при использовании формовочного инструмента на низкой скорости перемещать балки.

Общая экономичность процессов гидравлического револьверного прессы с ЧПУ FINN-POWER C5 с использованием холодной штамповки не только не снижает, но ещё больше повышает значение экономии металла. Это объясняется тем, что стоимость материала при данной технологии обработки обычно составляет 60-80 % общей стоимости детали, в то время как доля прямой заработной платы находится в пределах 5-15 %.

Новая техника объединяет большое количество разнообразных операций, тех, которые ранее она не имела:

Анализ себестоимости штампованных деталей позволяет сделать вывод о том, что снизив материальные затраты лишь на 10 % позволит увеличить производительность труда в 3-4 раза на всех операциях.

Для реализации инновационного проекта используется внешнее финансирование, которое составляет 6,5 млн. руб. Для внешнего финансирования требуется взять кредит, который возьмем в банке на срок 24 месяца под 17 % годовых, предположим, что это 14 января 2019 года (таблица 1).

Ежемесячный возврат кредита будет составлять 108,33 тыс. руб. Проценты по кредиту будут зависеть от остатка на начало месяца.

Общие затраты по годам с учетом налоговых льгот представим в таблице 2.

Оборудование приобретено для производства вводно-распределительных устройств (ВРУ), предназначенных для приема, распределения и учета электроэнергии, защиты оборудования от токов короткого замыкания и перегрузок в сетях переменного тока напряжением 380/220 В, частотой 50 и 60 Гц. Область применения - в электроустановках жилых и общественных зданий.

Для расчета эффективности предлагаемого проекта воспользуемся исходными данными (таблица 3).

Таблица 1 - Расчеты выплат по кредиту ОАО «СОЭМИ» за 2019 г.

В тысячах рублей

Дата	Расчетные показатели, тыс. руб.				
	сумма кредита	остаток на начало месяца	возврат кредита	∑ % за кредит	всего платежей
14.01.2019	6500	6500			
14.02.2019		6500,00	108,33	92,08	182,00
14.03.2019		6391,67	108,33	90,55	180,77
14.04.2019		6283,33	108,33	89,01	219,38
14.05.2019		6175,00	108,33	87,48	178,32
14.06.2019		6066,67	108,33	85,94	177,09
14.07.2019		5958,33	108,33	84,41	209,18
14.08.2019		5850,00	108,33	82,88	174,63
14.09.2019		5741,67	108,33	81,34	173,41
14.10.2019		5633,33	108,33	79,81	203,46
14.11.2019		5525,00	108,33	78,27	170,95
14.12.2019		5416,67	108,33	76,74	169,72

Примечание: Аналогично начисляются проценты за оставшиеся месяцы.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 2 - Общие затраты за пользование кредитными ресурсами ОАО «СОЭМИ»

Наименование показателя	Год реализации проекта					Всего
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
Сумма кредита	6500	-	-	-	-	6500
Возврат кредита	1300	1300	1300	1300	1300	6500
∑% за кредит	928,81	801,13	580,13	359,13	138,13	2807,01
Налоговый щит, тыс. руб.	200,74	156,54	112,34	68,14	23,94	561,71
Налог на имущество, тыс. руб.	133,93	100,10	71,50	42,90	14,30	362,73

Таблица 3 - Затраты на производство 1 вводно-распределительное устройство (ВРУ)

Наименование статьи затрат	Затраты на 1 штуку, тыс. руб.				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Затраты на материальные ресурсы	8,87	9,22	9,59	9,98	10,38
Амортизация	2,60	2,36	2,17	2,00	1,86
Основная заработная плата	2,00	2,08	2,16	2,25	2,34
Начисления на заработную плату	0,61	0,63	0,69	0,71	0,74
Прочие затраты	0,85	0,88	0,92	0,96	0,99
Общехозяйственные расходы	0,98	1,02	1,06	1,10	1,15
Административные расходы	1,09	1,13	1,18	1,23	1,28
Полная себестоимость	17,00	17,34	17,77	18,23	18,73

Таблица 4 - Затраты на весь объем производства ВРУ за период осуществления проекта

Наименование статьи затрат	Затраты на 1 штуку, тыс. руб.				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Количество штук в год	500	550	600	650	700
Затраты на материальные ресурсы	4435	5074	5756	6485	7264
Амортизация	1300	1300	1300	1300	1300
Основная заработная плата	1000	1144	1298	1462	1638
Начисления на заработную плату	305	349	411	464	519
Прочие затраты	425	486	552	621	696
Общехозяйственные расходы	490	561	636	717	803
Административные расходы	545	623	707	797	893
Полная себестоимость	8500	9537	10660	11846	13113

Таблица 5 - Планируемый объем реализации вводно-распределительных устройств (ВРУ) в период осуществления проекта

Наименование показателя	Период осуществления проекта				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Объем реализации, штук	500	550	600	650	700
Цена за 1 м2 с учетом НДС, тыс.руб.	28,00	29,40	30,87	32,41	34,03
Выручка от продаж, тыс.руб.	14000,0	16170,0	18522,0	21068,8	23823,9
НДС на весь объем продаж, руб.	2135,59	2466,61	2825,39	3213,88	3634,16

В среднем предположим рост материальных затрат, заработной платы, отчислений во внебюджетные фонды и прочие затраты на 4 % в год.

Далее рассчитаем затраты на весь объем производства ВРУ за период осуществления проекта (2019-2023 годы), результаты представим в таблице 4.

Проведем расчет окупаемости инновационного проекта. Исходные данные представим в таблице 5.

На сегодняшний день цена 1 штуки вводно-распределительного устройства (ВРУ) в среднем составляет 28000 руб., следовательно, выручка составит в 2019 г. – 14000 тыс. руб., в 2020 г. при цене 16170 тыс. руб., в 2021 г. - 18522 тыс. руб., в 2022 г. - 21068,8 тыс. руб. и в 2023 г. - 23823,9 тыс. руб.

Доходы и расходы по операционной деятельности машиностроительного предприятия в период осуществления проекта представим в таблице 6.

Оценивая показатели эффективности предложенного инновационного проекта, можно сделать заключение, что предприятие получит дополнительно чистой

прибыли 13707,64 тыс. руб. Чистый доход от операционной деятельности составит 20207,64 тыс. руб.

Далее проведем расчет простого срока окупаемости вложений в проект:

$PP = 6500 / (20207,64 / 5) = 1,608$  года (587 дней) или 1 год 7 месяцев 12 дней.

Норму дисконта мы в проекте определяли исходя из ключевой ставки Центрального банка (БС), которая со 12 февраля 2018 года составляет – 7,5 %, плюс риск неполучения предусмотренных проектом доходов. Воспользуясь методикой ожидаемого уровня доходности инвестированного капитала с учетом всех рисков проекта, определим ставку дисконтирования.

Так как данный проект имеет определенный риск, то определим уровень риска равный 8,5 %, тогда ставка дисконтирования будет равна:

$$7,5 \% + 8,5 = 16 \%$$

Далее рассчитаем коммерческую эффективность инновационного проекта, направленного на рост конкурентных преимуществ машиностроительного предприятия (таблица 7).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 6 - Денежные потоки по операционной деятельности в течение жизненного цикла проекта

Наименование показателя	Номер шага расчета (год)					Итого
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
Нетто-выручка, тыс. руб.	11864,41	13703,39	15696,61	17854,89	20189,76	79309,07
Себестоимость продукции, тыс. руб.	8500	9537	10660	11846	13113	53655,50
Валовая прибыль, тыс. руб.	3364,41	4166,39	5036,61	6008,90	7076,77	25653,07
Проценты по кредиту, тыс. руб.	928,51	801,13	580,13	359,13	138,13	2807,01
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	2435,90	3365,26	4456,49	5649,77	6938,64	22846,07
Налог на прибыль (20 %), тыс. руб.	487,18	673,05	891,30	1129,95	1387,73	4569,21
Чистая прибыль, тыс. руб.	1461,54	2019,16	2673,89	3389,86	4163,19	13707,64
Амортизационные отчисления по внедряемому оборудованию, тыс. руб.	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	6500,00
Чистый доход от операционной деятельности (ЧД), тыс. руб.	2761,54	3319,16	3973,89	4689,86	5463,19	20207,64

Таблица 7 - Расчет коммерческой эффективности проекта по внедрению гидравлического револьверного пробивочного прессы

Наименование показателя	Номер шага расчета (год)				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Капитальные затраты, тыс. руб.	6500				
Сальдо суммарного денежного потока от инвестиционной и операционной деятельности, тыс. руб.	-3738,46	-419,30	3554,59	8244,45	13707,64
Коэффициент дисконтирования (1/(1+r)t)	0,862	0,743	0,641	0,552	0,476
Дисконтированное сальдо суммарного денежного потока от инвестиционной и операционной деятельности, тыс. руб.	-3222,81	-311,61	2277,28	4553,34	6526,39
Дисконтированное сальдо накопленного эффекта (ЧДД), тыс. руб.	-3222,81	-3534,42	-1257,14	3296,20	9822,59

Таблица 8 - Расчет внутренней доходности по предлагаемому проекту

Год	Денежный поток, Д	Коэффициент дисконтирования, ra=16%	Дисконтированный денежный поток (NPVa)	Коэффициент дисконтирования, rb=90%	Дисконтированный денежный поток (NPVb)
	-6500	1	-6500	1	-6500
2019	-3738,46	0,862	-3222,81	0,526	-1967,61
2020	-419,30	0,743	-311,61	0,277	-116,15
2021	3554,59	0,641	2277,28	0,146	518,24
2022	8244,45	0,552	4553,34	0,077	632,63
2023	13707,64	0,476	6526,39	0,040	553,60
Сумма NPV			9822,58		-379,30

ЧДД = -3222,81 + (-311,61) + 2277,28 + 4553,34 + 6526,39 = 9822,59 тыс. руб.

Данный инвестиционный проект можно считать эффективным, так как показатели ЧД > 0 и ЧДД > 0.

Далее определим дисконтированный срок окупаемости проекта.

$DRP = 3 + 1257,14 / 4553,34 = 3,276$  года или 3 года 3 месяца 11 дней.

Дисконтированный срок окупаемости свидетельствует о том, что разработанная экономико-организационная модель управления окупит инвестированные денежные средства в течение года эксплуатации оборудования.

Внутренняя норма доходности характеризует максимальную отдачу, которую можно получить от проекта, т. е. ту норму прибыли на вложенный капитал, при которой чистый дисконтированный доход равен нулю.

При этом внутренняя норма доходности представляет собой предельно допустимую стоимость денежных средств (величину процентной ставки по кредиту), ко-

торые могут быть привлечены для финансирования инновационного проекта.

Рассчитаем внутреннюю ставку доходности по предлагаемому проекту, данные занесем в таблицу 8.

$IRR = 16 + (90 - 16) * 6500 / (6500 - (-379,3)) = 85,92$  %.

По результатам расчетов можно сделать вывод, что внутренний коэффициент окупаемости равен 85,92 %, что превышает эффективную ставку 17 %, следовательно, проект принимается.

Индекс доходности будет равен:  $ID = 9822,58 / 6500 = 1,51$ .

Он больше 1, следовательно, предлагаемый инновационный проект экономически эффективен.

Среднегодовая рентабельность проекта показывает, какой доход приносят, вложенные в предлагаемый проект инвестиции:

$(1,51 - 1) / 5 * 100\% = 10,2$  %.

Результаты расчета коммерческой эффективности инвестиционного проекта представим в таблице 9.

Таблица 9 - Показатели эффективности проекта по внедрению оборудования ОАО «СОЭМИ»

Наименование показателя	Величина
Чистый доход (ЧД), тыс. руб.	20207,64
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), тыс. руб.	9822,58
Простой срок окупаемости инвестиций, лет	1 год 7 месяцев 12 дней
Дисконтированный срок окупаемости, лет	3 года 3 месяца 11 дней
Индекс доходности (PI), руб.	1,51
Внутренняя норма доходности (ВНД), %	85,92

Оценивая коммерческую эффективность инвестиций, мы пришли к заключению о том, что:

чистый доход 20207,64 тыс. руб. и чистый дисконтированный доход 9822,58 тыс. руб. положительные, следовательно, проект эффективен;

- дисконтированный срок окупаемости данного проекта равен 3 год 3 месяца 11 дней из расчета, что срок проекта 5 лет, предприятию будет выгодно запустить этот проект, он принесет прибыль предприятию равную 20207,64 тыс. рублей;

индекс доходности составляет 1,51, что больше единицы, это тоже говорит о рентабельности проекта, которая равна 10,2 %;

внутренняя норма доходности (внутренний коэффициент окупаемости) равна 85,92 %, что превышает ставку по кредиту 17 %, следовательно, проект эффективен.

Таким образом, на основании рассчитанных показателей можно утверждать, что данный инновационный проект, эффективен и рекомендуется к внедрению.

**Выводы.** Таким образом, формирование и управление конкурентными преимуществами машиностроительного предприятия осуществляется в рамках комплексного подхода, представляющего собой синтез управления инновационной деятельностью предприятия, а также качеством выпускаемой продукции и не в последнюю очередь – работой с персоналом, являющимся ключевым ресурсом социально-ориентированной организации.

Внедрение инновационного оборудования позволит привлечь большее число клиентов, повысить материально-технический оборот продукции, увеличить товарооборот и прибыль предприятия.

Оценивая коммерческую эффективность предложенных мероприятий, мы пришли к заключению о том, что по результатам осуществления проекта машиностроительное предприятие получит дополнительный доход 20207,64 тыс. руб. и закрепит свои позиции на потребительском рынке.

#### Список использованных источников

1. Пивоваров В.И., Кошель И.С. Применение методов оценки конкурентоспособности для оценки эффективности инновационных проектов // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. - 2013. - Т. 5. - № 1 (15). - С. 71-77.
2. Удовикова А.А. Теоретические подходы к управлению инновациями.- «Наука XXI века – взгляд в будущее»: сб. ст. по материалам I Международной научно-практической конференции. - Ставрополь: Логос, 2016. - 164 с.

#### List of sources used

1. Pivovarov V.I., Koshel I.S. Application of methods for assessing competitiveness for assessing the effectiveness of innovative projects // Izvestiya of Moscow State Technical University MAMI. - 2013. - Т. 5. - No. 1 (15). - P. 71-77.
2. Udovikov A.A. Theoretical approaches to innovation management. - "Science of the XXI century - a look into the future": Sat. Art. on the materials of the I International Scientific and Practical Conference. - Stavropol: The Logos, 2016. - 164 p.

УДК 338.012

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ АПК ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ЧЕРНЯКОВА И.С.,

аспирант кафедры «Бухгалтерского учета, анализа и аудита», ассистент кафедры «Бизнес - информатика», Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск; e-mail:chernyakova-71@mail.ru.

**Реферат.** Мясоперерабатывающая отрасль, являясь составной частью системы АПК, использует в качестве основного сырья продукцию животноводства и птицеводства, что обуславливает прямую зависимость устойчивости развития предприятий данной отрасли от состояния сельского хозяйства. Снижение поголовья скота, птицы, рост цен на зерно и комбикорма неблагоприятно отражается на функционировании отрасли в целом и обуславливает низкий уровень развития рынка мяса и мясопродуктов, а также высокий уровень зависимости мясоперерабатывающей отрасли от импортного сырья. Залогом ускоренного экономического роста и повышения уровня устойчивого развития данных предприятий на рынке мяса и мясопродуктов является ускоренное развитие животноводческой отрасли. Основным путем выхода мясного подкомплекса из состояния кризиса является наращивание поголовья скота и птицы, а также восстановление имеющейся кормовой базы. Также необходима максимизация производства, которая может быть достигнута не только путем ввода в эксплуатацию новых мощностей, но и путем технического перевооружения предприятий мясоперерабатывающей отрасли и внедрения прогрессивных технологий. При этом, на региональном

уровне, необходимы кардинальные изменения макроэкономической среды, определяемые государственными мерами поддержки.

**Ключевые слова:** предприятие мясоперерабатывающей отрасли, АПК, устойчивость развития, животноводческий комплекс, аграрный сектор экономики, отраслевой рынок.

### EVALUATION OF STATUS AND DEVELOPMENT TRENDS OF MEAT PROCESSING INDUSTRY OF APK OF LUHANSK REGION

CHERNYAKOVA I.S.,

post-graduate student of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Assistant of the Department of Business Informatics, Lugansk National Agrarian University, Lugansk; e-mail: chernyakova-71@mail.ru.

**Essay.** The meat processing industry, being an integral part of the agroindustrial complex, uses as its main raw material livestock and poultry products, which directly determines the stability of the development of enterprises in this sector from the state of agriculture. The decrease in the number of livestock, poultry, the rise in prices for grain and mixed fodders adversely affects the functioning of the industry as a whole and causes a low level of development of the meat and meat products market, as well as a high level of dependence of the meat-processing industry on imported raw materials. The key to accelerated economic growth and to increase the level of sustainable development of these enterprises in the meat and meat products market is the accelerated development of the livestock sector. The main way out of the meat subcomplex from the state of crisis is to increase the number of livestock and poultry, as well as to restore the existing food base. It is also necessary to maximize production, which can be achieved not only by commissioning new capacities, but also by technical re-equipment of meat processing enterprises and the introduction of advanced technologies. At the same time, at the regional level, cardinal changes in the macroeconomic environment, determined by government support measures, are needed.

**Key words:** meat processing enterprise, agroindustrial complex, sustainable development, livestock complex, agrarian sector of economy, branch market.

**Введение.** Мясоперерабатывающая отрасль АПК считается приоритетным и стратегически важным направлением развития пищевой промышленности региона. Являясь одним из основных перерабатывающих звеньев агропромышленного комплекса, данная отрасль обеспечивает потребности внутреннего рынка в товарах первой необходимости, так как, мясопродукты, являются основой рациона человека, содержат незаменимые источники полноценного жира, белка, витаминного и минерального комплекса, тем самым обеспечивая насыщение организма человека оптимальным соотношением аминокислот. Поэтому решения, принимаемые в сфере продовольственной безопасности и концепциях развития мясного производства, должны основываться на выполнении функций, достижении целей и задач государственной аграрной и промышленной политики, которая имеет прямую взаимозависимость с социально-экономическим развитием региона, обеспечением ее конкурентоспособности и реализацией возможностей проведения независимой экономической и социальной политик.

**Результаты исследования.** Экспертные оценки специалистов в сфере мясоперерабатывающей отрасли указывают на то, что существенных различий в организации производства между региональными мясоперерабатывающими предприятиями не существует. Тип производства и номенклатура в основном зависят от состояния производственных мощностей, материальной обеспеченности, наличия и размещения сырьевой базы и рынков сбыта. Анализ научно-практических публикаций, освещающих вопросы устойчивого развития предприятий мясоперерабатывающей отрасли, указывает на специфику их деятельности, обусловленную сложностью структуры производства и характеризующуюся технологической и технической неоднородностью, зависимостью от ограниченности в сроках реализации производимой продукции [1. - С. 6-9]. Однако нестабильность политической и экономической ситуации в регионе усугубили проблемы снижения объемов производства мясопродуктов на фоне растущей зависимости от импортного сырья, что привело к росту цен на внутреннем рынке

мясной продукции, снижению потребительского спроса и изменению потребительских предпочтений. Вышесказанное предопределяет необходимость обозначения основных проблем мясоперерабатывающей отрасли региона (таблица 1).

Комплексное влияние данных факторов негативно отражается на конечной цене мясной и колбасной продукции, а также показателях прибыльности, как производимой продукции, так и производства в целом.

Де-факто в 2014 году произошел крах животноводческого комплекса и его инфраструктуры в Луганской области, приведший к убыточности большей части секторов животноводства. В основном, к этому привела предшествующая государственная ориентация Украины, в мясной отрасли, на мелкотоварное производство, дезинтегрировав при этом крупные животноводческие предприятия, а малые частные и коллективные фермерские хозяйства оставив без стабильной поддержки. Значительное снижение в отрасли поголовья птицы и скота, по факту, привело к уничтожению специализированного мясного скотоводства, обусловив тем самым резкое снижение производства и потребления мяса. И лишь в 2016 году в животноводческих отраслях обозначились положительные тенденции.

Комплексные меры, касающиеся упрочения стабильности функционирования животноводческого комплекса, принимаемые правительством, дают возможность приостановки дестабилизирующих тенденций в свиноводстве и птицеводстве. Однако сектор мясного направления крупного рогатого скота находится в неустойчивом состоянии и на данный момент стабилизация является незначительной, как по отрасли в целом, так и по отдельным сегментам. Такую ситуацию в отрасли обуславливает непредсказуемость изменений рынка животноводческой продукции, эпидемий болезней животных, ценовая нестабильность на энергоносители и корма, ценовая политика по отношению к мясу, нелегальный импорт мяса и мясопродуктов, недостаточность развитости рыночной инфраструктуры и несовершенство системы управления рынком [6. - С. 38-41].

Таблица 1 - Основные факторы, оказывающие дестабилизирующее воздействие на уровень устойчивости развития предприятий мясоперерабатывающей отрасли региона

Фактор	Последствия
Экономическая блокада региона.	Разрыв ранее сформировавшихся экономических связей субъектов агропромышленного комплекса, утрата ранее существовавшей сырьевой базы.
Текущее состояние животноводства не способно в полной мере удовлетворять потребности переработчиков сырья, по причине отсутствия кормовой базы для скота.	Недостаточность сырьевого обеспечения предприятий мясоперерабатывающей отрасли, существенное сокращения поголовья животных по всем категориям хозяйств (сельскохозяйственные предприятия, фермерские хозяйства, хозяйства населения).
Увеличение разницы между себестоимостью производства продукции животноводства и ценой ее реализации.	Сокращение поголовья скота и производства мяса.
Высокий уровень себестоимости производимой продукции.	Отсутствие межотраслевого баланса экономических интересов, неэквивалентность обмена и определения эквивалентной цены на основе нормативных и нормативно-технологических параметров затрат ресурсов в натуральном и стоимостном выражении.
Уровень качества и конкурентоспособности отечественного сырья значительно уступает качеству сырья стран с более развитым животноводством.	Высокий уровень зависимости от импортного сырья [4. - С. 114–118].
Низкий уровень комплексной интеграции в АПК первичных производителей мяса и мясной продукции, а также предприятий технологической цепи, включающей предприятия комбикормовой промышленности, мясопереработки и торговых сетей.	Затруднения в обеспечении высокого уровня конкурентоспособности предприятий комплекса АПК, а также максимизации прибыли, обеспечения, в перспективе, стабильности производственно-хозяйственной деятельности [3.- С. 68-72].
Неудовлетворительное состояние материально-технической базы отрасли, низкий уровень специализации и концентрации производства, технического и технологического оснащения.	Состояние и уровень развития комплекса технологического оборудования определяется, как энергоемкий, в большей мере с высоким уровнем морального и физического износа, значительно уступающий зарубежным аналогам по технико-экономическим показателям, надежности и созданию оптимальных условий труда, что способствует снижению производительности и в значительной мере повышает уровень себестоимости производимой продукции [2. – С. 175-203].
Действующие производственные линии минимально оснащены микропроцессорной техникой.	В процессе производства задействовано большее количество рабочих.
Низкий уровень ориентации на применение ресурсосберегающих и ресурсоэффективных технологий в сфере глубокой переработки мясного сырья.	Увеличение себестоимости производимой продукции, снижение конкурентоспособности.
Дефицит оборотных средств и возможностей привлечения кредитов.	Замедление оборачиваемости оборотных средств, производственного цикла, что приводит к убыточности производства.

На текущий момент развитие животноводства является приоритетным вопросом министерства сельского хозяйства и продовольственной безопасности, в связи с чем разработана программа развития животноводства, а также достигнуто взаимопонимание по оказанию помощи в данном вопросе с Российской Федерацией, что дает возможность постепенной стабилизации сложившейся ситуации. В 2017 году, на рассмотрение внесен законопроект, касающийся государственного финансирования развития животноводства в части дотационных выплат животноводческим комплексам из государственного бюджета. Также на рассмотрении находится программа поддержки животноводства и лизинга сельхозтехники для сельхозпроизводителей. В процессе разработки находится механизм по закупкам и заготовке молока и мяса для перерабатывающих предприятий.

В общей сложности, в регионе функционируют и зарегистрированы 359 сельхозпредприятий, но только на 31 из них основным видом деятельности является животноводство. При этом именно частный сектор в производстве мясной продукции остается основным производителем, поэтому с целью его поддержки про-

водятся мероприятия по возобновлению функционирования племенных предприятий и предприятий искусственного осеменения животных, целью которых является восстановление маточного поголовья крупного рогатого скота и свиней. Однако существуют значительные трудности с семенным материалом для крупного рогатого скота, так как на текущий момент на территории функционирует одно предприятие, которому удалось сохранить семенной материал.

В целом, по итогам 2017 года определяется незначительная положительная динамика увеличения производства и восстановления численности поголовья скота и птицы в регионе. Так по состоянию на 1 января 2018 года по всем категориям хозяйств поголовье крупного рогатого скота составило 12,6 тыс. голов. При этом, важно отметить, что в частных хозяйствах населения поголовье составляет 9,2 тыс. голов, а на сельхозпредприятиях лишь 3,4 тыс. Однако частные фермерские хозяйства остаются самостоятельным мелкотоварным сектором, неспособным, по причине собственных ресурсных ограничений, в перспективе решать задачи по доведению фонда потребления мяса КРС до рекомендо-

дованных рационально обоснованных норм. Специалисты животноводческих хозяйств отмечают тот факт, что применение более дешевого импортного сырья региональными мясоперерабатывающими предприятиями является ключевым сдерживающим фактором устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий [7].

Обратная ситуация сложилась с поголовьем свиней. Так, из 13,8 тыс. общего числа, поголовье в частных хозяйствах составляет 6,6 тыс., а в сельскохозяйственных предприятиях - 7,2 тыс. голов. Поголовье крупного рогатого скота увеличилось на 5 %, свиней – на 19 %. Значительным является рост поголовья птицы, численность которых составляет более 1,2 миллиона голов. Однако, даже при таких результатах, сохраняется зависимость от импортного сырья (таблица 2).

В настоящее время остро стоит проблема стабилизации обеспечения населения Луганской области высококачественным и доступным по ценовой категории мясом крупного рогатого скота, так как отмечается сокращение производства говядины и телятины в общей структуре мясного баланса, (менее 20 % против 45 % до 2014 года), а также обеспечения перерабатывающей промышленности сырьем в количестве, необходимом для производства и насыщения рынка мяса и мясопродуктов производимой продукцией (рисунок 1).

Данная проблема носит общегосударственный характер, является приоритетной задачей в аграрном сек-

торе экономики, что обуславливает необходимость принятия решений в контексте формирования парадигмы доктрины продовольственной безопасности и стратегии развития отрасли. Частично решить проблему дефицита мяса крупного рогатого скота удастся путем увеличения объемов выращивания птицы, однако это приводит к нарушению научно обоснованной структуры баланса и рациональности соотношения между отдельными его видами.

Анализ статистических данных производства основных видов продукции пищевой промышленности (таблица 3) показал, что в 2017г. в хозяйствах всех категорий произведено мяса крупного рогатого скота свежего или охлажденного на 2,4 % больше, чем в предшествующий период, а мяса крупного рогатого скота замороженного, на 2,3 % больше чем в 2016 г.

Производство мяса свиней свежего или охлажденного показывает рост по сравнению с предшествующим на 19,3 %, в то время как производство мяса свиней замороженное, показывает снижение показателей на 0,02 %.

Мяса птицы свежего или охлажденного произведено на 22,1 % больше, а мяса птицы замороженного, на 46,2 % больше, в сравнении с предшествующим периодом. Производство колбасных изделий показывает положительную динамику роста, что составило 5,1 %.

Таблица 2 - Поголовье скота и птицы (тыс. голов) [7]

Год	Крупный рогатый скот		Свиньи		Овцы и козы		Птица	
	тыс. голов	в % к соответствующему периоду предыдущего года	тыс. голов	в % к соответствующему периоду предыдущего года	тыс. голов	в % к соответствующему периоду предыдущего года	тыс. голов	в % к соответствующему периоду предыдущего года
2014	7,2	-	7,1	-	1,62	-	262,1	-
2015	9,1	126,4	9,4	132,0	1,8	111,0	458,0	174,7
2016	11,9	131,5	11,6	123,0	2,3	127,7	987,0	215,5
2017	12,6	105,0	13,8	119,0	2,9	128,3	1256,0	127,3

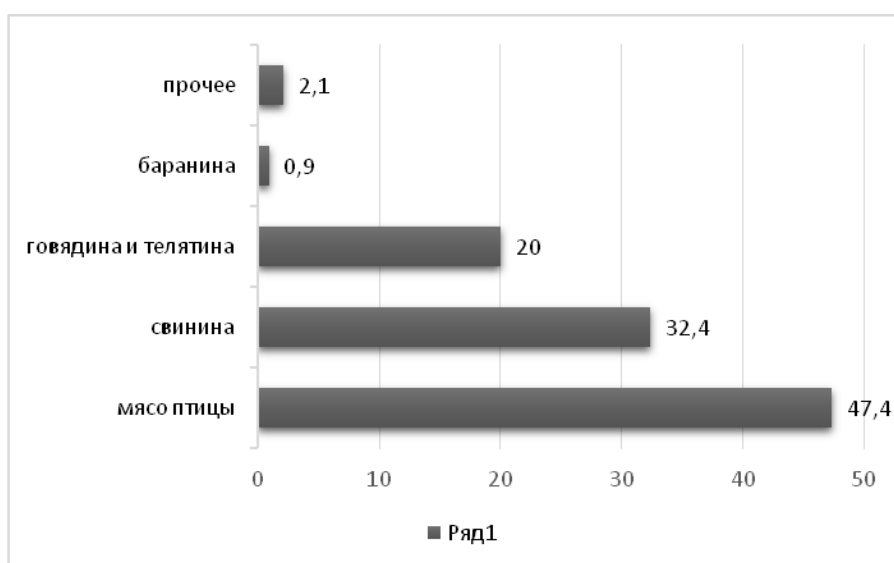


Рисунок 1 - Структура производства мяса в Луганской области по видам (в убойном весе) 2017г., %. (Разработано автором на основе статистических данных) [7]

Таблица 3 - Производство основных видов продукции пищевой промышленности в 2014-2017 годах [7]

Продукция мясоперерабаты- вающей отрасли	В тоннах						
	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2014 г., %	2016 г.	2016 г. к 2015 г., %	2017 г.	2017 г. к 2016 г., %
Мясо крупного ро- гатого скота свежее или охлажденное	3899,2	3971,1	101,8	4112,5	103,5	4211,5	102,4
Мясо крупного ро- гатого скота замо- роженное	865,0	867,2	100,3	871,4	100,5	892,1	102,3
Мясо свиней свежее или охлажденное	3429,2	4328,6	126,2	7912,5	182,7	9442,8	119,3
Мясо свиней замо- роженное	1041,4	1174,4	112,7	1163,2	99,04	1142,4	0,98
Мясо птицы свежее или охлажденное	12132,8	15146,1	124,8	18648,4	123,1	23761,7	127,4
Мясо домашней пти- цы замороженное	2121,4	3211,2	151,3	4315,7	134,3	6312,8	146,2
Изделия колбасные	8719,0	14211,2	162,9	15814,0	111,2	16621,0	105,1
Продукты готовые и консервированные из мяса или субпродук- тов домашней птицы	4219,0	5214,7	123,6	7816,8	149,8	7914,2	102,2
Продукты готовые и консервированные из свинины	618,4	619,3	100,1	621,2	100,3	631,4	101,6
Продукты готовые и консервированные из мяса или субпро- дуктов крупного рогатого скота	311,2	324,8	104,3	326,1	100,4	341,2	104,6

Положительная динамика роста наблюдается и по продуктам готовым и консервированным, так производство продукции из мяса или субпродуктов домашней птицы показывает рост на 2,2 %, консервов из свинины на 1,6 %, продуктов консервированных, из мяса или субпродуктов крупного рогатого скота, на 4,6 %.

Динамика результатов развития регионального мясного животноводства, наблюдаемая в 2017 году, дает основание полагать, что в перспективе отрасль обеспечит внутреннее потребление населения Луганской области мясом и мясoproдуктами из свинины и курятины в соответствии с физиологическими, нормативными показателями, а также, снизит импортозависимость региона.

**Выводы.** В рамках сложившейся финансово-экономической обстановки, с целью стабилизации отраслевого рынка, необходимо проведение ряда мероприятий государственной поддержки в виде кредитова-

ния животноводческой подотрасли, развития ее инфраструктуры, логистического обеспечения и структуры переработки, что даст возможность стабилизации устойчивости роста объема продукции животноводства.

Так же в рамках данных мероприятий необходимо обеспечение доступа мясоперерабатывающим предприятиям к финансовым средствам на уровне кредитных организаций, с целью комплексного обновления, модернизации и реконструкции основных фондов.

Разработка и внедрение комплексного механизма финансовой поддержки из средств регионального бюджета даст возможность ускорения восстановления и роста численности поголовья скота с высоким уровнем генетического потенциала и повышения продуктивности племенных хозяйств, что обеспечит снижение импортозависимости мясоперерабатывающей отрасли, снижение себестоимости и повышение качества производимой продукции.

#### Список использованных источников

1. Оксанич Н.И. Концепция управления экономической устойчивостью сельскохозяйственных организаций // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2007. - № 10. - С. 6-9.
2. Руденский Р.А. Антисипативное управление сложными экономическими системами: модели, методы, инструменты: монография. - Донец. нац. ун-т, НИИ пробл. экон. динамики. – Донецк: Юго-Восток, 2009. – 257 с.
3. Брянцева Л.В. Концептуальные положения сбалансированного управления развитием перерабатывающих организаций агропромышленного комплекса // Региональная экономика: теория и практика. - 2008. - № 25. - С. 68-72.
4. Чупров С. Повышение эффективности управления устойчивостью предприятий // Проблемы теории и практики управления. - 2009. - № 4. - С. 114–118.
5. Попов В.И. Тенденции развития мясной отрасли: мнение эксперта // Мир Продуктов. – 2009. – 10 (59) – С. 13 – 15.
6. Левчук Н.И., Левчук О.Н. Состояние и проблемы развития мясoproдуктов // Мясное Дело. - 2007. - № 3. - С. 38-41.

7. Государственный комитет статистики ЛНР URL: <http://www.gkslnr.su/>

**List of sources used**

1. Oksanych N.I. The concept of management of economic stability of agricultural organizations // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2007. - No. 10. - P. 6-9.
2. Rudensky R.A. Antipathic management of complex economic systems: models, methods, tools: monograph. - Donetsk. nat. University Research Institute. econ. dynamics. - Donetsk: South-East, 2009. - 257 p.
3. Bryantseva L.V. Conceptual provisions of the balanced management of the development of processing organizations of the agro-industrial complex // Regional economy: theory and practice. - 2008. - No. 25. - P. 68-72.
4. Chuprov S. Improving the effectiveness of management of enterprise sustainability // Problems of theory and practice of management. - 2009. - No. 4. - P. 114-118.
5. Popov V.I. Trends in the development of the meat industry: expert opinion // The World of Products. - 2009. - 10 (59) - P. 13 - 15.
6. Levchuk N.I., Levchuk O.N. State and problems of development of meat products // Meat Business. - 2007. - No. 3. - P. 38-41.
7. The State Statistics Committee of the Republic of Latvia URL: <http://www.gkslnr.su/>

УДК 339.4

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЧЕРЧМЕНА-АКОФФА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МАРКЕТИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ\***

КЛЕВЦОВ С. М.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Курский институт кооперации (филиал) АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», [klevtsovserg@yandex.ru](mailto:klevtsovserg@yandex.ru), +79103131010.

КЛЕВЦОВА М.Г.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры региональной экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет».

ЕРЕМЕНКО О.В.,

кандидат экономических наук, доцент.

**Реферат.** В данном исследовании на основе аналитико-статистических методов и приемов принятия управленческих решений проведен анализ рынка кондитерских изделий Центральной России и осуществлена апробация использования метода Черчмена-Акоффа при реализации процессов менеджмента в организации. В частности, подробно проведено исследование позиций на рынке одного из лидеров производства кондитерских изделий АО «КОНТИ-РУС» (Курская область). Авторами с учетом рейтинга быстрорастущих и быстропадающих брендов РФ разработаны стратегии развития организации при реализации процессов менеджмента. Выявлены основные конкуренты на рынке кондитерских изделий в регионе и предложены потенциальные сектора развития для исследуемого предприятия. Проведена оценка рынка на основе изучения объемов продаж и ассортимента предлагаемой продукции. В ходе маркетингового исследования организации, нами выявлено, что рынок кондитерских изделий является высококонкурентным, и это влечет за собой необходимость принятия эффективных управленческих решений при реализации процессов менеджмента. Для повышения эффективности функционирования организации и стабилизации позиций на рынке предложено использовать метод Черчмена-Акоффа при реализации принимаемых управленческих решений и выборе стратегии развития предприятия. Авторами предложены следующие потенциальные стратегии развития: расширение деятельности предприятия за счет выпуска ассортимента продукции не имеющей аналогов на рынке кондитерских изделий; развитие производства в растущих емких ценовых сегментах; переход производства в емкие ценовые сегменты за счет изменения ценового позиционирования. На основе расчета полезности предложенных стратегий с учетом реализации поставленных целей авторами выявлено, что наиболее эффективным является: переход производства в емкие ценовые сегменты за счет изменения ценового позиционирования.

**Ключевые слова:** менеджмент, метод Черчмена-Акоффа, рынок кондитерских изделий, управленческие решения.

**USING OF THE CHURCHMAN-ACOFFIC METHOD IN THE IMPLEMENTATION OF THE MANAGEMENT PROCESSES OF THE ORGANIZATION BASED ON THE RESULTS OF MARKETING RESEARCH**

*\*Исследование выполнено на основе государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации № 26.3546.2017/ПЧ «Развитие фундаментальных основ анализа и прогнозирования структурно-динамических параметров региональной экономики на основе интеграции российского и мирового опыта управления территориальным развитием и современных научных доктрин».*

KLEVTSOV S.M.,

candidate of economic sciences, associate professor of the chair of economics and management, Kursk institute of cooperation (fili-al) ANO VO "Belgorod University of Cooperation, Economics and Law", klevtsovserg@yandex.ru, +79103131010.

KLEVTSOVA M.G.,

candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the regional economy and management department, FGBOU VO "South-Western State University".

EREMENKO O.V.,

candidate of economic sciences, associate professor.

**Essay.** In this study, analysis of the confectionery market in Central Russia was carried out on the basis of analytical and statistical methods and methods for making managerial decisions and approbation of the use of the Cherchmen-Akoff method in the implementation of management processes in the organization was carried out. In particular, a detailed study of the positions in the market of one of the leaders in the production of confectionery products of JSC "KONTI-RUS" (Kursk region). The authors, taking into account the rating of fast-growing and rapidly falling brands of the Russian Federation, developed strategies for the development of the organization in the implementation of management processes. The main competitors in the confectionery market in the region are identified and potential development sectors for the enterprise are proposed. The market was evaluated based on the study of sales volumes and the range of products offered. During the marketing research of the organization, we found out that the confectionery market is highly competitive, and this entails the need to make effective management decisions when implementing management processes. To improve the efficiency of the organization and stabilize positions in the market, it was suggested to use the Cherchmen-Akoff method when implementing the management decisions and choosing the strategy of the enterprise development. The authors proposed the following potential development strategies: expansion of the company's activities through the production of an assortment of products that have no analogues in the confectionery market; the development of production in the growing capacious price segments; The transition of production into capacious price segments due to changes in price positioning. Based on the calculation of the usefulness of the proposed strategies, taking into account the realization of the set goals, the authors found that the most effective is: the transition of production to capacious price segments due to changes in price positioning.

**Key words:** management, the method of Cherchmen-Akoff, confectionery market, management decisions.

**Введение.** В современной экономике особенно актуальным является обоснованное управление процессами в деятельности организации, разработка которых проводится не только на основе эмпирических методов, но и на основе статистико-аналитических методов и методов принятия управленческих решений. Цель исследования состоит в доказательстве целесообразности практического использования метода Черчмена-Акоффа при реализации процесса менеджмента на основе разработки альтернативных стратегий деятельности организации. Одной из основных задач при этом является проведение первичного маркетингового исследования и выявление позиций предприятия на конкурентном рынке. В разные периоды времени маркетинговым исследованием рынков, в том числе и рынка кондитерских изделий, занимались Кондрашова А.С., Удалова И.Б., Кириллова К.В., Мунина М.В., Кунцевич А.А., Долгушина М.А и другие экономисты [2, 4, 5, 6, 7, 9], исследованием особенностей принятия решений при реализации процессов менеджмента в организации также занимаются многие ученые, например, Чжан-Сен А.Ю., Солошенко В.М. [12, 13].

Исходя из цели, сформулированы частные задачи исследования: анализ динамики производства крупного предприятия кондитерского рынка; анализ структуры рынка кондитерских изделий в РФ; разработка стратегий развития организации при проведении процессов менеджмента с использованием метода Черчмена-Акоффа для крупного предприятия кондитерской отрасли.

**Материал и методика исследования.** В работе с помощью методов научного познания, экономико-математического моделирования, статистического анализа, метода Черчмена-Акоффа предложены стратегии

развития организации при реализации процессов менеджмента. Данное исследование основано на сборе данных о продаже товаров в торговых точках с целью определения доли на рынке, динамики объемов продаж, дистрибуции, розничных цен и других показателей.

**Результаты исследования.** На первом этапе в результате анализа нами выявлены основные «игроки» на рынке кондитерских изделий в регионе Центрально-Черноземного экономического района, такими «игроками» являются следующие фирмы-производители: АО «КОНТИ-РУС» «Объединенные кондитеры», «Кондитерский Дом Восток», «Славянка». Оценка проведена на основе исследования объемов продаж и ассортимента предлагаемой продукции (таблица 1).

Нами в таблице 1 проанализирована динамика изменений объемов реализации продукции ведущих предприятий кондитерской промышленности. Большинство исследуемых предприятий входит в список 10 лидеров по объему реализации продукции в пищевой промышленности по данным рейтингового агентства «Эксперт РА», поэтому в дальнейшем с определенной долей условности объем реализации анализируемых предприятий примем как основную долю реализации в кондитерской промышленности. На основе анализа таблицы 1 можно сделать вывод о незначительном падении темпов роста объемов реализации продукции АО «КОНТИ-РУС» до 98,79 % и увеличении темпов роста объемов реализации остальных предприятий-конкурентов [10, 11].

Нами проведено исследование уровня монопольной власти на рынке кондитерской промышленности. Оценка проведена по трем основным показателям: индекс концентрации, индекс Герфиндаля-Гиршмана, индекс энтропии Теиля (таблица 2).

Таблица 1 - Объем реализации продукции ведущими предприятиями кондитерской промышленности

В миллионах рублей

Название предприятия	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2015 г.
Объединенные кондитеры	47621,1	61127,7	63383,6	103,69
Кондитерский Дом Восток	-	80938,9	95315,9	117,76
Марс	80364,0	93951,0	102581,0	109,19
Нестле Россия	97452,0	120462,0	141109,0	117,14
Ферреро Россия	38417,5	33623,2	38417,5	114,26
Конти-Рус	12007	11862,4	11719,3	98,79
Славянка Торг	-	16946,1	20314,6	119,88
Невский Кондитер СПб	2659,8	5377,8	6350,7	118,09

Источник: составлено авторами на основании [https://raexpert.ru/rankingtable/top\\_companies/2017/main;](https://raexpert.ru/rankingtable/top_companies/2017/main;) [https://abireg.ru/top100/;](https://abireg.ru/top100/) <https://e-ecolog.ru/buh/2015/4629046141>

Таблица 2 - Анализ концентрации продавцов на рынке кондитерской промышленности

Название предприятия	Объем реализации 2016 г., млн. руб.	Доля производства	Доля производства, %	Данные для расчета индекса энтропии Теиля		
				1/q	ln	ln q
Объединенные кондитеры	63383,6	0,13	13,23	7,56	2,02	0,27
Кондитерский Дом Восток	95315,9	0,20	19,89	5,03	1,61	0,32
Марс	102581,0	0,21	21,41	4,67	1,54	0,33
Нестле Россия	141109,0	0,29	29,45	3,40	1,22	0,36
Ферреро Россия	38417,5	0,08	8,02	12,47	2,52	0,20
Конти-Рус	11719,3	0,02	2,45	40,89	3,71	0,09
Славянка Торг	20314,6	0,04	4,24	23,59	3,16	0,13
Невский Кондитер СПб	6350,7	0,01	1,33	75,45	4,32	0,06
Итого	479191,6					1,76
Индекс концентрации 3-х крупнейших продавцов	CR3	70%	по данному показателю рынок находится на границе между умеренно концентрированным и высококонцентрированным рынком			
Индекс Герфиндаля-Гиршмана	HН	1986	рынок умеренно концентрированный, но значения близки к высококонцентрированному			
Индекс энтропии Теиля	E	1,76	значение энтропии небольшое, следовательно уровень концентрации на рынке относительно высокий			

Источник: рассчитано авторами на основании данных таблицы 1

Таким образом, можно сделать вывод, что рынок кондитерских изделий относится к умеренно концентрированным рынкам со склонностью перехода к высококонцентрированному рынку. Данный аспект необходимо учитывать при реализации процессов менеджмента в организации [1, 8].

При этом нужно отметить, что доля АО «КОНТИ-РУС» на рынке кондитерских изделий составляет 2,45 %, к ближайшим конкурентам можно отнести «Славянку», «Нестле Россия» и «Ферреро Россия».

Для сравнения цен, в связи с большим разнообразием ассортимента выпускаемой продукции на рынке кондитерских изделий осуществлена сегментация рынка по фактору «цена» на примере ассортиментной группы «весовые конфеты» (таблица 3).

На основе анализа данных таблицы 3 в ретроспективном периоде можно сделать вывод, что основным источником роста для АО «КОНТИ-РУС» может стать сегмент «до 200 руб. /кг»: данный сегмент находится в фазе роста и занимает на рынке 13 %, в то время как в портфеле АО «КОНТИ-РУС» его доля составляет только 3 %. Другим растущим сегментом является сегмент «200-300 руб. /кг», в нем АО «КОНТИ-РУС» в

настоящее время уже реализует свой потенциал поскольку наблюдается рост удельного веса продукции.

Ассортимент АО «КОНТИ-РУС» сконцентрирован в одном ценовом секторе, но обладает невысоким уровнем эффективности в отличие от ближайших конкурентов. На фоне более быстрого, чем у конкурентов, роста цен АО «КОНТИ-РУС» можно рекомендовать проведение ценовых акций в рамках каналов сбыта продукции.

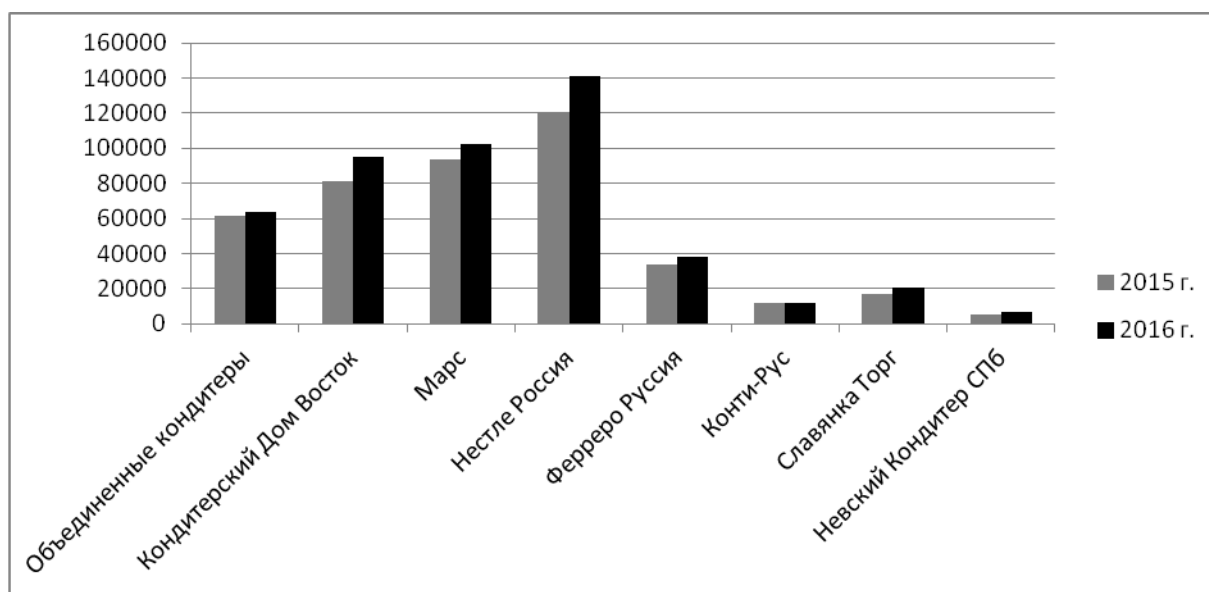
Нами выявлены потенциальные сектора развития для исследуемого предприятия:

- помадные конфеты в ценовом секторе «до 200 руб./кг», необходимо увеличение выпуска таких конфет как «Дивная ночь», а также запуск новинок: конфет со сгущенным молоком и «Пломбирчик»;

- в ценовом сегменте «300-400 руб./кг», ближе к нижней границе, необходимо развитие производства батончиков и запуск новых изделий на рынок;

- необходимо сфокусироваться на новинках производства (конфеты «Тими», «Ананасовые», «Бразилика») в ценовом сегменте «до 200-400 руб./кг».

При проведении исследования авторами проведен статистический анализ динамики продаж весовых конфет ведущими предприятиями рынка кондитерских изделий (рисунок 1).



Источник: составлено авторами на основе данных [https://raexpert.ru/rankingtable/top\\_companies/2017/main/](https://raexpert.ru/rankingtable/top_companies/2017/main/); <https://abireg.ru/top100/>; <https://e-ecolog.ru/buh/2015/4629046141>

Рисунок 1 - Динамика реализации продукции ведущими предприятиями кондитерской отрасли

Таблица 3 - Структура реализации кондитерских изделий в разрезе ценового сегмента, %

	Ценовой сегмент	Доля, %	
		2015 г.	2016 г.
«КОНТИ-РУС»	до 200 руб./кг	10,3	13,3
		3,1	3,1
«КОНТИ-РУС»	200-300 руб. /кг	39,4	40,0
		54,8	57,1
«КОНТИ-РУС»	300-400 руб. /кг	29,6	27,7
		31,4	31,9
«КОНТИ-РУС»	400-500 руб. /кг	9,5	9,1
		9,7	7,6
«КОНТИ-РУС»	более 500 руб. /кг	11,2	9,9
		1,0	0,3
<b>Итого</b>		<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Источник: составлено авторами на основе данных АО «КОНТИ-РУС»; [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

На основе данных рисунка 1 можно сделать вывод, что максимальный объем реализации наблюдается у предприятия Нестле Россия, который также растет в 2016 году, второе место занимает компания Марс, Кондитер-Рус находится на предпоследнем месте по объемам реализации продукции на анализируемом рынке.

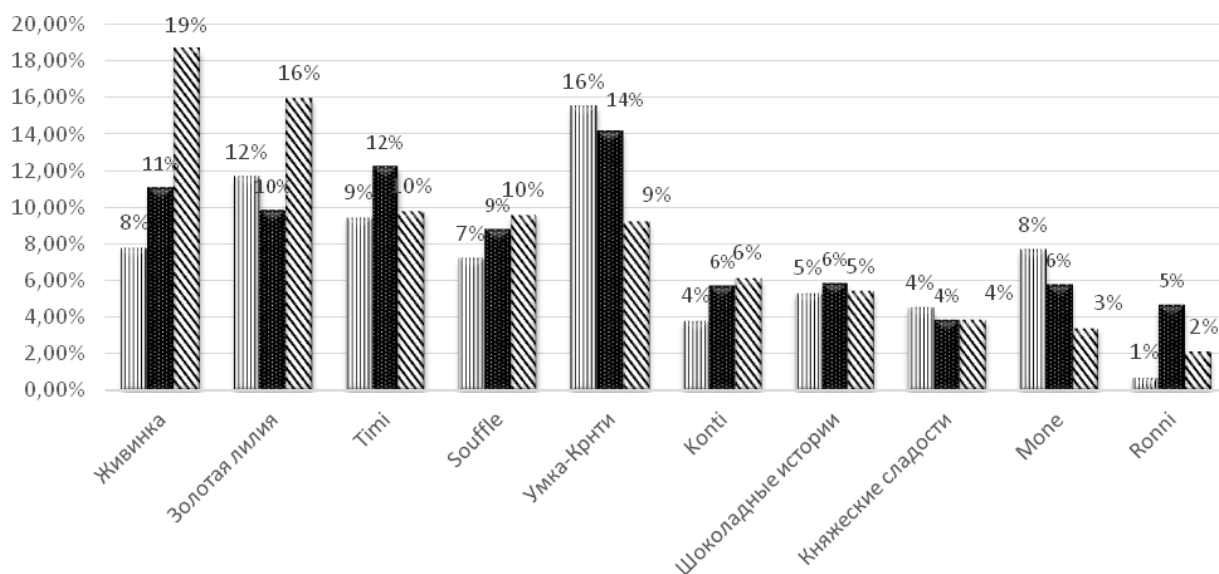
На основе аналогичного подхода нами проведен анализ реализации АО «КОНТИ-РУС» в разрезе различных брендов. В результате анализа реализации весовых конфет по брендам (внутри портфеля АО «КОНТИ-РУС») получено графическое представление (рисунок 2).

Нами выявлено, что увеличиваются продажи таких продуктов как «Живинка», «Золотая Лилия» и «Суфле Люкс», которые являются уникальными продуктами для рынка кондитерских изделий и лидерами в своих подкатегориях. Важными особенностями потребления кондитерских изделий являются импульсивность и ярко выраженный эмоциональный характер покупки.

В ходе проведенного анализа авторами также выявлены ТОП-10 самых быстрорастущих и быстропадающих брендов на рынке весовых конфет РФ (таблицы 4-5).

По данным таблицы 4 можно говорить о том, что конфеты «Живинка» и «Золотая Лилия» производства АО «КОНТИ-РУС» входят в ТОП 10 самых быстрорастущих брендов РФ и занимают в нем 4 и 5 место.

Первые три места занимают конфеты «Темная Ночь» (производитель ООО «Невский кондитер» г. Пенза), «35» (производитель ЗАО «Эссен Продакшн АГ» г. Самара) и «Райские Облака» (производитель ООО «Сладкий орешек» г. Москва). Однако наблюдаются и негативные тенденции развития предприятия, например конфеты АО «КОНТИ-РУС» «Тими» и «Умка-Конти» входят в ТОП быстропадающих брендов из-за высокой цены, так рекомендованная розничная цена розничных продаж для суфлейных конфет «Тими» составляет 467 руб., однако сегмент суфлейных конфет в ценовом секторе «400-500 руб.» составляет всего 10 % в данной категории (и 40 % в ценовом сегменте «300-400руб.»). Из-за попадания в столь узкий сегмент происходит снижение спроса на конфеты «Тими».



Источник: составлено авторами на основе данных АО «КОНТИ-РУС»

Рисунок 2 - Динамика структуры реализации кондитерских изделий в разрезе отдельных брендов (внутри портфеля АО «КОНТИ-РУС») за 2014-2016 гг.

Таблица 4 – ТОП-9 быстрорастущих брендов РФ (фрагмент таблицы)

Наименование вида продукции	Структура реализации, 2015 г., %	Структура реализации, 2016 г., %	Изменение 2016 г. от 2015 г., %	Взвешенная дистрибуция 2015 г.	Взвешенная дистрибуция 2016 г.
Тёмная ночь	0,4	1,8	1,4	31	38
35	0,4	1,1	0,7	12	30
Райские облака	0,0	0,6	0,6	-	41
<b>Живинка (продукция АО «КОНТИ-РУС»)</b>	<b>0,9</b>	<b>1,4</b>	<b>0,5</b>	<b>47</b>	<b>56</b>
<b>Золотая лилия (продукция АО «КОНТИ-РУС»)</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>	<b>0,4</b>	<b>54</b>	<b>75</b>
Задорная пчёлка	0,3	0,7	0,4	19	26
Bounty	0,0	0,3	0,3	4	31
Чио Рио	1,0	1,4	0,3	50	43
Крокант	0,7	1,1	0,3	54	56

Источник: составлено авторами на основе проведения экспертного опроса

Таблица 5 - ТОП -10 быстропадающих брендов РФ (фрагмент таблицы)

Наименование вида продукции	тонн 2015 г., %	тонн 2016 г., %	Изменение, %	Взвешенная дистрибуция 2015 г.	Взвешенная дистрибуция 2016 г.
Аленка	1,8	1,2	-0,6	77	72
Бешеная пчёлка	1,3	0,8	-0,5	46	28
Умка-Крнти (продукция АО «КОНТИ-РУС»)	1,2	0,7	-0,5	43	36
Морские	0,7	0,3	-0,4	45	21
Джелли	0,6	0,3	-0,3	25	16
Timi (продукция АО «КОНТИ-РУС»)	1,0	0,7	-0,3	40	57
Ласточка	1,4	1,1	-0,3	73	73

Взвешенная дистрибуция - показатель, отражающий долю продукта в валовом объеме продаж товарной группы

Источник: составлено авторами на основе проведения экспертного опроса

Весь ассортимент АО «КОНТИ-РУС», который имеет аналоги на рынке (прежде всего, категория помадных конфет как самая конкурентная) показывает падение продаж за анализируемый период.

В ходе маркетингового исследования АО «КОНТИ-РУС» в разрезе рынка кондитерских изделий, нами выявлено, что конкуренция на рынке носит достаточно «жесткий» характер, и это влечет за собой необходимость принятия эффективных управленческих решений.

Для преодоления сложившейся ситуации нами предложено использовать метод Черчмена-Акоффа при реализации управленческих мероприятий в деятельности организации. При реализации данного метода в качестве целей нами предлагается выделить следующие:

- ввести на рынок новинки в фасованном формате;
- увеличить ассортимент в сегменте помадные конфеты до 200 руб./кг;
- повысить эффективность ассортимента, оптимизировать портфель производства;

- повысить уровень продаж;
- повысить рентабельность продаж;
- создать представительство на внешнем рынке.

Также авторами разработаны стратегии развития организации при реализации процессов менеджмента:

- А – расширение деятельности предприятия за счет выпуска ассортимента продукции не имеющей аналогов на рынке кондитерских изделий;
- В - развитие производства в растущих емких ценовых сегментах, в частности в эконом - сегменте;
- С – переход производства в емкие ценовые сегменты за счет изменения ценового позиционирования.

Тип используемых процедур экспертизы зависит от задачи оценивания. К наиболее употребительным процедурам экспертных измерений относятся: ранжирование; парное сравнение; множественные сравнения; непосредственная оценка; Черчмена-Акоффа; метод Терстоуна; метод фон Неймана-Моргенштерна и другие.

Таблица 6 - Ранжирование критериев (целей) по степени их важности

Критерий (цель)	Ранг	Оценка
V <sub>1</sub> ввести на рынок новинки в фасованном формате	1	1
V <sub>2</sub> увеличить ассортимент в ценовом сегменте помадные до 200 руб.	2	0,8
V <sub>3</sub> повысить уровень продаж	3	0,7
V <sub>4</sub> повысить эффективность ассортимента, оптимизировать портфель	4	0,6
V <sub>5</sub> повысить рентабельность	5	0,5
V <sub>6</sub> создать представительство на внешнем рынке	6	0,3
Сумма (V <sub>i</sub> ), $\sum V_i$		3,8

Источник: составлено авторами

Таблица 7 - Технология проведения сравнения на основе метода Черчмена-Акоффа

Сравнение	Конечная оценка
$1 < 0,8 + 0,7 + 0,6 + 0,5 + 0,3 = 2,9$	1
$1 < 0,8 + 0,7 + 0,6 + 0,5 = 2,6$	
$1 < 0,8 + 0,7 + 0,6 = 2,1$	
$1 < 0,8 + 0,7 = 1,5$	
$0,8 < 0,7 + 0,6 + 0,5 + 0,3 = 2,1$	
$0,8 < 0,7 + 0,6 + 0,5 = 1,8$	
$0,8 < 0,7 + 0,6 = 1,3$	0,8
$0,7 < 0,6 + 0,5 + 0,3 = 1,4$	
$0,7 < 0,6 + 0,5 = 1,1$	0,7
$0,6 < 0,5 + 0,3 = 0,8$	
$0,6 > 0,5$	0,6
$0,5 > 0,3$	0,5
0,3	0,3

Источник: составлено авторами

Таблица 8 - Оценка полезности стратегий развития организации при реализации процесса менеджмента

Наименование цели	Нормированное значение, V <sub>i</sub>	Уточненная оценка, V'	Наименование стратегии (вес, b)		
			bA	bB	bC
Ввести на рынок новинки в фасованном формате	V <sub>1</sub> ' = 1 / 3,8	0,26	1	0,7	0,8
Увеличить ассортимент в ценовом сегменте помадные до 200 руб.	V <sub>2</sub> ' = 0,8 / 3,8	0,21	0,7	1	0,9
повысить уровень продаж	V <sub>3</sub> ' = 0,7 / 3,8	0,18	0,9	0,8	0,7
повысить эффективность ассортимента, оптимизировать портфель	V <sub>4</sub> ' = 0,6 / 3,8	0,16	0,8	0,7	1
повысить рентабельность	V <sub>5</sub> ' = 0,5 / 3,8	0,13	0,6	0,7	0,7
создать представительство на внешнем рынке	V <sub>6</sub> ' = 0,3 / 3,8	0,08	0,4	0,4	0,4
Полезность стратегий развития $P = \sum V_i' \cdot b$			0,80	0,76	0,81
			80 %	76 %	81 %

Источник: составлено авторами

Предложенные цели неравнозначны, поэтому для их оценки нами применен метод сравнительной предпочтительности Черчмена - Акоффа. Этот метод относится к числу наиболее популярных при оценке альтернатив. В нем предполагается последовательная корректировка оценок, указанных экспертами. Цели (критерии) по степени их важности представлены в таблице 6. Критерии на данном этапе исследования не должны носить конкретизированного характера согласно используемой методике Черчмена-Акоффа. При дальнейшей более детальной проработке мероприятий управленческий персонал может проводить углубленные расчеты.

Технология проведенного сравнения оценок по методу Черчмена-Акоффа представлена в таблице 7.

На следующем этапе нами проведено нормирование полученных результатов на основе формулы:  $V_i = V_i / \sum V_i$ . А также рассмотрены три стратегии развития предприятия – А, В, С и проведена экспертная оценка их важности (определены веса) (таблица 8).

На основе расчета полезности стратегий развития с учетом реализации поставленных целей авторами выявлено, что наиболее эффективной является стратегия С - переход производства в емкие ценовые сегменты за счет изменения ценового позиционирования. Однако остальные стратегии также обладают высоким потенциалом эффективности и могут быть использованы при реализации проактивных методов управления.

**Выводы.** В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- основные конкуренты на рынке кондитерских изделий в Центрально-Черноземном экономическом районе: «КОНТИ-РУС», «Объединенные кондитеры», «Кондитерский Дом Восток», «Славянка»;
- большинство исследуемых предприятий входит в список 10 лидеров по объему реализации продукции в

пищевой промышленности по данным рейтингового агентства «Эксперт РА»;

- анализ концентрации продавцов на рынке кондитерской промышленности по Индекс концентрации 3-х крупнейших продавцов, Индекс Герфиндаля-Гиршмана, Индекс энтропии Теиля позволяет сделать вывод, что рынок кондитерских изделий относится к умеренно концентрированным рынкам со склонностью перехода к высококонцентрированному рынку. Данный аспект необходимо учитывать при реализации процессов менеджмента в организации;

- ассортимент АО «КОНТИ-РУС» сконцентрирован в одном ценовом секторе, но низко эффективен, в отличие от ближайших конкурентов, соответственно выявлены потенциальные сектора развития для исследуемого предприятия;

- выявлены ТОП 10 самых быстрорастущих и быстропадающих брендов на рынке весовых конфет РФ;

- для преодоления негативной сложившейся ситуации нами предложено использовать метод Черчмена-Акоффа при реализации управленческих мероприятий в деятельности организации;

- разработаны стратегии развития организации при реализации процессов менеджмента: А – расширение деятельности предприятия за счет выпуска ассортимента продукции не имеющей аналогов на рынке кондитерских изделий; В - развитие производства в растущих емких ценовых сегментах, в частности в эконом - сегменте; С – переход производства в емкие ценовые сегменты за счет изменения ценового позиционирования.

- на основе расчета полезности стратегий развития с учетом реализации поставленных целей выявлено, что наиболее эффективной является стратегия «Переход производства в емкие ценовые сегменты за счет изменения ценового позиционирования».

#### Список использованных источников

1. Клевцова М.Г., Клевцов С.М. Оценка портфельной стратегии предприятия «слияние-поглощение» в условиях конкурентного рынка // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. - 2015. - № 2 (54). - С. 309-313.
2. Клевцов С.М. Компаративный анализ методов воспроизводства материальных активов // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. - 2013. - № 4 (48). - С. 361-366.
3. Согачева О.В., Варфоломеев А.Г. Разработка перспективных направлений деятельности на основе анализа стратегических возможностей организации // Перспективы науки. - 2013. - № 12 (51). - С. 95-98.
4. Формы стратегического партнерства: модели взаимодействия в регионе / Ю.В. Вертакова, О.О. Ватутина, И.В. Андросова и др. - Курск, 2013.
5. Долгушина М.А. Стратегический менеджмент, как основа управления организацией // Экономика и социум. - 2015. - № 6-2 (19). - С. 751-756.
6. Кондрашова А.С. Маркетинговое исследование рынка кондитерских изделий в России // Экономика и социум. - 2014. - № 3-2 (12). - С. 216-219.
7. Кузнецова Т.Е. Современные подходы к разработке и реализации программ стимулирования сбыта предприятий // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. - 2012. - № 3 (26). - С. 214-220.
8. Мунина М.В. SWOT-анализ: анализ факторов внутренней и внешней среды и оценка их по силе воздействия на организацию // Научное обозрение. - 2014. - № 9-1. - С. 223-226.
9. Удалова И.Б., Кириллова К.В. Современные маркетинговые исследования: понятие, основные классификации, традиционные маркетинговые исследования и онлайн-исследования // Экономика и предпринимательство. - 2015. - № 8-1 (61-1). - С. 942-944.
10. Шулупов В.И., Акцораева Н.Г. Методические подходы к проведению маркетинговых исследований рынка кондитерских изделий // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. - 2008. - № 1. - С. 48-56.
11. Кунцевич, А.А. Маркетинговое исследование и анализ рынка кондитерских изделий (наборы шоколадных конфет): обзор, структура, сегментация рынка // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева: материалы научно-практической конференции, 2009. - С. 237-239.
12. Чжан-Сен А.Ю., Пархомчук М.А. Современная система взглядов на эффективное управление // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 9. - С. 7-9.

13. Солошенко В.М., Головин А.А. Технология принятия управленческого решения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - Т. 4. - № 4. - С. 29-32.

### List of sources used

1. Klevtsova M.G., Klevtsov S.M. Evaluation of the portfolio strategy of the enterprise "merger-absorption" in a competitive market // Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. - 2015. - No. 2 (54). - P. 309-313.
  2. Klevtsov S.M. A comparative Analysis of Methods of Reproduction of Material Assets // Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law. - 2013. - No. 4 (48). - P. 361-366.
  3. Sogacheva O.V., Varfolomeev A.G. Development of perspective directions of activity on the basis of analysis of strategic capabilities of the organization // Prospects of science. - 2013. - No. 12 (51). - P. 95-98.
  4. Forms of strategic partnership: models of interaction in the region / Yu.V. Vertakova, O.O. Vatutina, I.V. Androsova and others - Kursk, 2013.
  5. Dolgushina M.A. Strategic management, as a basis for management of the organization // Economics and society. - 2015. - No. 6-2 (19). - P. 751-756.
  6. Kondrashova A.S. Market research of the confectionery market in Russia // Economics and society. - 2014. - № 3-2 (12). - P. 216-219.
  7. Kuznetsova T.E. Modern approaches to the development and implementation of programs to stimulate the sale of enterprises // Bulletin of the Volzhsky University. V.N. Tatishchev. - 2012. - No. 3 (26). - P. 214-220.
  8. Munina M.V. SWOT-analysis: analysis of factors of internal and external environment and their assessment of the impact of the organization on the organization // Scientific review. - 2014. - No. 9-1. - P. 223-226.
  9. Udalova I.B., Kirillova K.V. Modern marketing research: concept, basic classifications, traditional marketing research and online research // Economics and Entrepreneurship. - 2015. - No. 8-1 (61-1). - P. 942-944.
  10. Shulepov V.I., Aktsoraeva N.G. Methodical approaches to marketing research of the confectionery market // Bulletin of the Volga State Technological University. Series: Economics and Management. - 2008. - No. 1. - P. 48-56.
  11. Kuntsevich, A.A. Marketing research and analysis of the confectionery market (sets of chocolates): overview, structure, segmentation of the market // Collected scientific works of the faculty and young scientists of Ryazan State Agrotechnological University. P.A. Kostycheva: materials of the scientific and practical conference, 2009. - P. 237-239.
  12. Zhang-Sen A.Yu., Parkhomchuk M.A. Modern system of views on effective management // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 9. - P. 7-9.
  13. Soloshenko V.M., Golovin A.A. Technology of making managerial decisions // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2010. - Т. 4. - No. 4. - P. 29-32.
- 

УДК 332.33 (470.323)

### КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

МАЛАХОВА С.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономических дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: mals46@mail.ru, 8-910-215-46-16.

МАЛАХОВ А.В.,

кандидат экономических наук, декан заочного факультета ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: mal46@mail.ru, 8-910-215-46-02.

АСЕЕВА А.А.,

кандидат экономических наук, профессор кафедры финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: aseeva-a@mail.ru, 8-910-318-20-24.

**Реферат.** В изучении факторов и определения приоритетов государственного управления земельными ресурсами региона важную роль может сыграть один из методов статистико-экономического анализа – корреляционно-регрессионный анализ.

В исследованиях нами рассматривалась возможность группировки (кластеризации) территории Курской области. В основу группировки был положен коэффициент экономической эффективности управления земельными ресурсами. Это позволило определить административные районы, которые исходя из данных государственного кадастрового учета, контроля и мониторинга земель более эффективно распоряжаются имеющимися у них земельными ресурсами. В качестве критерия эффективности была использована информация о начислении и сборе земельного налога в разрезе муниципальных районов Курской области.

В ходе априорного анализа и исходя из теоретических положений о факторах государственного кадастрового учета, контроля и мониторинга земель которые могут оказать влияние на начисление и сбор земельного налога и на

личии по ним информации, были отобраны 12 независимых переменных, которые использовались в анализе. Анализ матрицы парных коэффициентов корреляции, показал достаточно высокую коллинеарность между факторами. Критическое значение 0,70 по модулю перешагнули сразу 4 показателя, среди которых оказались: количество выявленных нарушений, количество устраненных нарушений земельного законодательства, взыскано штрафов за нарушения земельного законодательства, число госземинспекторов, они из дальнейшего анализа были исключены.

Результаты расчетов дисперсионного анализа свидетельствует о хорошей адекватности модели. Эмпирический критерий Фишера, равный 50,6, почти в 16 раз больше табличного значения. Приведенный с учетом степеней свободы коэффициент детерминации составляет 0,846, т.е. примерно 84,6% вариации доходов местных бюджетов в виде земельного налога обусловлено изменением включенных в модель факторов.

Коэффициенты регрессии при переменных указывают на то, что увеличив количество заявлений об осуществлении кадастрового учета на единицу доходы местных бюджетов в виде земельного налога увеличатся на 5,9 тысяч рублей. Увеличение плотности населения на 1 человека обеспечивает увеличение земельного налога в размере 26,5 тысяч рублей. При увеличении площади муниципального образования на 1 тысячу гектар, земельный налог вырастет на 368,5 тысяч рублей. Значения  $\beta$  коэффициентов указывает, что наибольшие резервы увеличения земельного налога заложены в мотивации граждан к регистрации своих земельных ресурсов. Вторым фактором роста доходной части бюджета за счет земельного налога была величина фактической площади административного района. Третьим фактором прироста доходов от земельного налога должно стать увеличение численности населения и его плотности. Многофакторное корреляционно-регрессионное моделирование особенно интересно тем что, используя его можно показать, за счет каких факторов и на сколько, доходы местных бюджетов в виде земельного налога передовых районов выше, чем на остальных. Кроме того, модель позволила проанализировать причины отклонения выработки в отдельных районах от среднего по обследуемой совокупности уровня.

**Ключевые слова:** статистика, корреляционно-регрессионное моделирование, эффективность, кластеры, управление, земельные ресурсы

### CORRELATION AND REGRESSION MODELING IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF LAND ADMINISTRATION OF KURSK REGION

MALAKHOV S.V.,

candidate of economic Sciences, associate Professor of the Department of economic disciplines of the Kursk state agricultural Academy, e - mail: mals46@mail.ru, 8-910-215-46-16.

MALAKHOV A.V.,

candidate of economic Sciences, Dean of distance education faculty  
Of the Kursk state agricultural Academy, e - mail: mal46@mail.ru, 8-910-215-46-02.

ASEEV A.A.,

candidate of economic Sciences, Professor, chair of financial disciplines of the Kursk state agricultural Academy,  
e - mail: aseeva-a@mail.ru, 8-910-318-20-24.

**Essay.** One of the methods of statistical and economic analysis-correlation and regression analysis – can play an important role in studying the factors and determining the priorities of state land administration in the region.

In researches we considered possibility of grouping (clustering) of the territory of Kursk region. The grouping was based on the economic efficiency of land administration. This has made it possible to identify administrative areas that, based on data from the state cadastre, control and monitoring of land, manage their land resources more effectively. Information on the calculation and collection of land tax in the context of municipal districts of Kursk region was used as a criterion of efficiency.

During the a priori analysis and based on the theoretical provisions on the factors of state cadastral registration, control and monitoring of land that may have an impact on the calculation and collection of land tax and the availability of information on them, 12 independent variables were selected that were used in the analysis.

Analysis of the matrix of pair correlation coefficients showed a fairly high colinearity between the factors. The critical value of 0.70 for the crossed module from figure 4, among which were: the number of violations detected, the number of eliminated violations of land legislation, the amount of fines collected for violations of the land legislation, the number of state inspectors are, they're from further analysis were excluded. The results of the analysis of variance indicate a good adequacy of the model. Fischer's empirical criterion of 50.6 is almost 16 times greater than the table value. Given the degrees of freedom, the coefficient of determination is 0.846, i.e. about 84.6% of the variation in local budget revenues in the form of land tax is due to the change in the factors included in the model.

Regression coefficients in variables indicate that increasing the number of applications for cadastral registration per unit local budget revenues in the form of land tax will increase by 5,900 rubles. The increase in the population density per 1 person provides an increase in the land tax in the amount of 26.5 thousand rubles. With an increase in the area of the municipality by 1 thousand hectares, the land tax will increase by 368,5 thousand rubles. The values of  $\beta$  coefficients indicate that the greatest reserves of land tax increase are included in the motivation of citizens to register their land resources. The second factor in the growth of revenue from the land tax was the size of the actual area of the administrative district. The third factor in the growth of income from land tax should be an increase in the population and its density. Multivariate correlation and regression modeling is particularly interesting because it can be used to show which factors and how much

local budget revenues in the form of land tax in the advanced regions are higher than in the rest. In addition, the model made it possible to analyze the reasons for the deviation of production in some areas from the average for the surveyed population level.

**Keywords:** statistics, correlation and regression modeling, efficiency, clusters, management, land resources.

**Введение.** На сегодняшний день отсутствует четко сформулированный механизм управления земельными ресурсами как на региональном так и на федеральном уровнях. Решение данной проблемы требует целенаправленной разработки и проведение мероприятий по совершенствованию методов, способов и механизмов управления земельными ресурсами.

Многогранность аспектов проблемы и наличие большого количества задач, от решения которых зависит состояние земельных ресурсов, требуют более глубоких исследований. Наиболее остро стоит проблема эффективности системы управления земельными ресурсами в разрезе районов Курской области. Одним из важнейших условий решения данного аспекта проблемы является необходимость группировки (кластеризации) территории Курской области с использованием статистических методов в основе которой для оценки эффективности управления положен коэффициент экономической эффективности управления земельными ресурсами, рассчитанный по методике профессора Гальченко С.А. [1], используемый для выявления причин низкой эффективности управления земельными ресурсами. Такой подход обеспечит серьезный контроль за земельными ресурсами и реальное повышение экономической эффективности управления ими.

**Цель исследования** – рассмотреть использование статистических методов исследований и практическое их применение в оценке эффективности управления земельными ресурсами Курской области.

**Задачи исследования:**

- изучить методические подходы по управлению земельными ресурсами;
- провести корреляционно-регрессионный анализ влияния факторов на управление земельными ресурсами и построить группировку административных районов Курской области в кластеры;
- обосновать предложения по повышению эффективности управления земельными ресурсами на основе корреляционно-регрессионного моделирования.

**Материал и методика исследования.** В изучении факторов и определения приоритетов государственного управления земельными ресурсами региона важную роль может сыграть один из методов статистико-экономического анализа – корреляционно-регрессионный анализ.

Исследование экономических функций, осуществляемых на основе корреляционно-регрессионного моделирования, позволяет найти такое аналитическое уравнение, которое наиболее близко воспроизводит бы изучаемый экономический процесс или его отдельные стороны. В этом случае функция представляет собой математическую модель многофакторного экономического процесса, которая в форме уравнения устанавливает связь между изучаемыми признаками, что позволяет определить ожидаемое значение экономического результата в зависимости от действующих на него факторов.

В своих исследованиях будем рассматривать возможность группировки (кластеризации) территории

Курской области. В основу группировки положен коэффициент экономической эффективности управления земельными ресурсами. Для определения такого показателя эффективности системы управления будем использовать методику, разработанную доктором экономических наук, профессором Гальченко С.А. [1].

В нашем случае, это позволит определить административные районы, которые исходя из данных государственного кадастрового учета, контроля и мониторинга земель более эффективно распоряжаются имеющимися у них земельными ресурсами. В качестве критерия эффективности может быть использована информация о начислении и сборе земельного налога в разрезе муниципальных районов Курской области.

В ходе априорного анализа и исходя из теоретических положений о факторах государственного кадастрового учета, контроля и мониторинга земель которые могут оказать влияние на начисление и сбор земельного налога и наличии по ним информации, были отобраны 12 независимых переменных, которые использовались в дальнейшем анализе. Следует указать, что используемая информационная база со временем будет расширяться, и это позволит делать более статистически обоснованные выводы и рекомендации по оценке эффективности управления земельными ресурсами в разрезе административных районов Курской области.

Анализ матрицы парных коэффициентов корреляции, показал достаточно высокую коллинеарность между факторами. Критическое значение 0,70 по модулю перешагнули сразу 4 показателя, среди которых оказались: количество выявленных нарушений, количество устраненных нарушений земельного законодательства, число госземинспекторов, они из дальнейшего анализа были исключены [2]. К рассмотрению были приняты оставшиеся показатели:

- у – доходы местных бюджетов в виде земельного налога;
- $x_1$  – количество приостановок в проведении государственного кадастрового учета;
- $x_2$  – количество отказов в проведении государственного кадастрового учета;
- $x_3$  – количество сведений, выданных из государственного кадастра недвижимости;
- $x_4$  – количество заявлений об осуществлении кадастрового учета;
- $x_5$  – количество поставленных на государственный кадастровый учет земельных участков;
- $x_6$  – количество проведенных проверок нарушений земельного законодательства;
- $x_7$  – плотность населения;
- $x_8$  – площадь муниципального образования.

В результате реализации алгоритма пошагового регрессионного анализа программы STATISTICA 8.0 компании StatSoft, Inc, предусматривающего автоматическое добавление существенных факторов, была получена окончательная корреляционно-регрессионная модель доходов местных бюджетов в виде земельного налога.

Таким образом, была получена корреляционно регрессионная модель формирования доходов местных бюджетов в виде земельного налога

$$Y_x = -21261,1 + 5,9 x_4 + 26,5 x_8 + 368,5 x_7 (R^2 = 0,86),$$

где  $Y_x$  – доходы местных бюджетов в виде земельного налога;

$x_4$  – количество заявлений об осуществлении кадастрового учета;

$x_7$  – плотность населения;

$x_8$  – площадь муниципального образования.

Все отобранные факторы статистически значимы, так как фактический критерий Стьюдента ( $t$ -критерий) больше табличного. Об этом же свидетельствует « $p$ -значение» вероятности найти более существенные факторы доходов местных бюджетов в виде земельного налога для данной совокупности районов (таблица 1).

**Результаты исследования.** Дисперсионный анализ свидетельствует о хорошей адекватности модели. Эмпирический критерий Фишера, равный 50,6, почти в 16 раз больше табличного значения. Приведенный с учетом степеней свободы коэффициент детерминации составляет 0,846, т.е. примерно 84,6 % вариации доходов местных бюджетов в виде земельного налога обусловлено изменением включенных в модель факторов. Эти выводы наглядно подтверждает рисунок 1.

Коэффициенты регрессии при переменных указывают на то, что увеличив количество заявлений об осуществлении кадастрового учета на единицу доходы местных бюджетов в виде земельного налога увеличатся на 5,9 тысяч рублей. Увеличение плотности населения на 1 человека обеспечивает увеличение земельного налога в размере 26,5 тысяч рублей. При увеличении площади муниципального образования на 1 тысячу гектар, земельный налог вырастет на 368,5 тысяч рублей.

Таблица 1 – Корреляционная характеристика факторов включенных в модель доходов местных бюджетов в виде земельного налога (после пошагового включения существенных факторов)

N=28	Regression Summary for Dependent Variable: Доходы местных бюджетов в виде земельного налога R= 0,92927235 R <sup>2</sup> = 0,86354709 Adjusted R <sup>2</sup> = 0,84649048 F(3,24)=50,628 p<,00000 Std.Error of estimate: 6700,8					
	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(355)	p-level
Intercept			-21261,1	8542,674	-2,48882	0,020149
$x_4$	0,636580	0,107746	5,9	0,992	5,90817	0,000004
$x_8$	0,384977	0,093455	26,5	6,425	4,11939	0,000390
$x_7$	0,174798	0,101220	368,5	213,393	1,72691	0,097034

Таблица 2 – Последовательность этапов включения существенных факторов в модель доходов местных бюджетов в виде земельного налога

Variable	Summary of Stepwise Regression; DV: Доходы местных бюджетов в виде земельного налога					
	Step	Multiple R	Multiple R <sup>2</sup>	R-square	F - to	p-level
$x_4$	1	0,875495	0,766492	0,766492	85,34527	0,000000
$x_8$	2	0,920104	0,846591	0,080099	13,05328	0,001329
$x_7$	3	0,929272	0,863547	0,016956	2,98223	0,097034

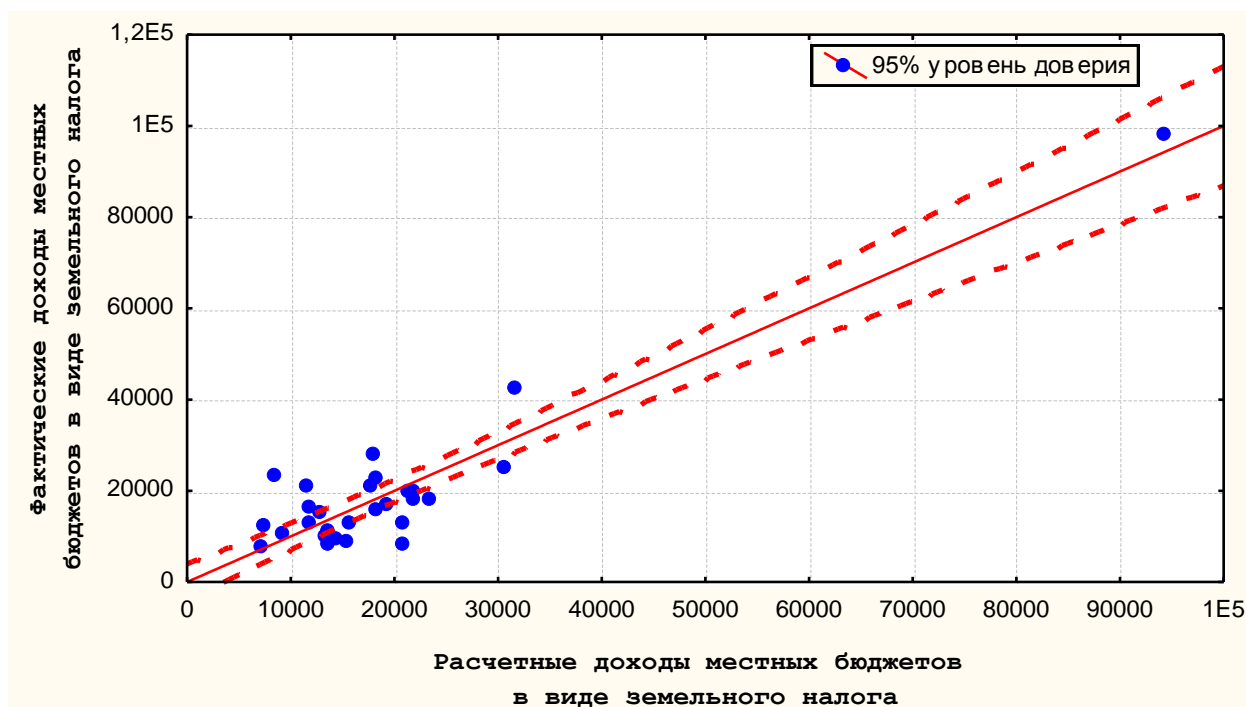


Рисунок 1 – Фактические и расчетные доходы по результатам корреляционно-регрессионного анализа доходов местных бюджетов в виде земельного налога

Таблица 3 – Значение коэффициента экономической эффективности управления земельными ресурсами Курской области по административным районам

№ п/п	Наименование административного района	Фактические доходы местных бюджетов в виде земельного налога	Расчетные доходы местных бюджетов в виде земельного налога	Коэффициент эффективности
1	2	3	4	5
1	Беловский район	15137	13080	1,16
2	Большесолдатский район	13493	8694	1,55
3	Глушковский район	20743	11908	1,74
4	Горшеченский район	18305	23906	0,77
5	Дмитриевский район	8015	21184	0,38
6	Железногорский район	25074	32285	0,78
7	Золотухинский район	19990	22503	0,89
8	Касторенский район	27936	18122	1,54
9	Коньшевский район	9139	14723	0,62
10	Кореневский район	16312	12036	1,36
11	Курский район	97814	98808	0,99
12	Курчатовский район	10099	13973	0,72
13	Льговский район	11073	14037	0,79
14	Мантуровский район	12793	12012	1,07
15	Медвенский район	20741	18087	1,15
16	Обоянский район	17906	22272	0,80
17	Октябрьский район	12703	21752	0,58
18	Поныровский район	7765	7640	1,02
19	Пристенский район	12646	15985	0,79
20	Рыльский район	42624	32068	1,33
21	Советский район	22537	18471	1,22
22	Солнцевский район	8312	13883	0,60
23	Суджанский район	17142	19648	0,87
24	Тимский район	10544	9491	1,11
25	Фатежский район	19982	21594	0,93
26	Хомутовский район	8780	15750	0,56
27	Черемисиновский район	12487	7775	1,61
28	Щигровский район	15517	18515	0,84

Значения  $\beta$  коэффициентов указывает, что наибольшие резервы увеличения земельного налога заложены в мотивации граждан к регистрации своих земельных ресурсов. Вторым фактором роста доходной части бюджета за счет земельного налога была величина фактической площади административного района. Третьим фактором прироста доходов от земельного налога должно стать увеличение численности населения и его плотности.

Многофакторное корреляционно-регрессионное моделирование особенно интересно тем что, используя его можно показать, за счет каких факторов и на сколько, доходы местных бюджетов в виде земельного налога передовых районов выше, чем на остальных. Кроме того, модель позволяет проанализировать причины отклонения выработки в отдельных районах от среднего по обследуемой совокупности уровня.

Подставив фактические значения показателей в статистико-экономическую модель формирования доходов местных бюджетов за счет земельного налога и сопоставив полученные значения с суммой собранного налога получим коэффициент экономической эффективности управления земельными ресурсами Курской области по административным районам (таблица 3).

Исходная информация позволяет провести кластеризацию районов Курской области на четыре группы с интервалом 0,5 (таблица 4, 5).

Таблица 4 – Интервальные значения групп

Название группы	Значение интервала
Высокоэффективные	Более 1,5
Эффективные	1,1 – 1,5
Неэффективные	0,5 – 1,0
Требующие применения срочных мер по повышению эффективности	Менее 0,5

В первую группу высокоэффективных районов попали Глушковский, Черемисиновский, Большесолдатский и Касторенский районы.

В результате кластеризации в группе эффективных сосредоточились Кореневский, Рыльский, Советский, Беловский, Медвенский, Тимский районы.

Таблица 5 – Группировка административных районов Курской области в кластеры

Название группы	Наименование административного района
Высокоэффективные	Глушковский район
	Черемисиновский район
	Большесолдатский район
	Касторенский район
Эффективные	Кореневский район
	Рыльский район
	Советский район
	Беловский район
	Медвенский район
Неэффективные	Тимский район
	Мантуровский район
	Поныровский район
	Курский район
	Фатежский район
	Золотухинский район
	Суджанский район
	Щигровский район
	Обоянский район
	Пристенский район
	Льговский район
	Железногорский район
	Горшеченский район
	Курчатовский район
	Коньшевский район
	Солнцевский район
Октябрьский район	
Хомутовский район	
Требующие применения срочных мер по повышению эффективности	Дмитриевский район

В группу неэффективных были отнесены: Мантуровский, Поныровский, Курский, Фатежский, Золотухинский, Суджанский, Щигровский, Обоянский, Пристенский, Льговский, Железногорский, Горшеченский, Курчатовский, Коньшевский, Солнцевский, Октябрьский и Хомутовский районы.

К требующим применения срочных мер по повышению эффективности был отнесен Дмитриевский район.

**Выводы.** Для того чтобы повысить эффективность управления земельными ресурсами, необходимо, во-первых, проведение политики, направленной на увеличение численности населения, во-вторых, на вовлечение в оборот неиспользуемых долей. Признанные невостребованными земельные доли можно передать на правах аренды сельскохозяйственным предприятиям, это мероприятие повысит денежные поступления в бюджет района, так же расширение площади приведет к необходимости привлечения дополнительных трудовых ресурсов, тем самым, обеспечив часть населения рабочими местами.

Анализируя данные, полученные в ходе проведения группировки, необходимо отметить, что на эффективность системы управления земельными ресурсами наибольшее влияние оказывает эффективность работы органов Росреестра, плотность населения в муниципальных образованиях.

При этом необходимо отметить, что в настоящее время мероприятия по мониторингу в области финансируются слабо и не могут в полной мере охватить даже четвертую часть всех ее земель. Проведение данных мероприятий позволит избежать ухудшения качественного состояния земель, выбывания их из сельскохозяйственного оборота и, как следствие, положительно скажется на повышении эффективности системы управления земельными ресурсами.

#### Список использованных источников

1. Гальченко С.А. Экономическая эффективность системы государственного земельного кадастра административно-территориальных образований: дисс.... докт. экон. наук: 08.00.05. – М., 2003. – 418 с.
2. Эконометрика: учебник / И.И. Елисева, С.В. Курешева, Т.В. Костеева и др.; Под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. - С. 113.
3. Статистический ежегодник Курской области. 2017: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. [Электронный ресурс] [Сайт] – режим доступа: [http://kurskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/kurskstat/ru/publications/official\\_publications/electronic\\_versions/](http://kurskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/kurskstat/ru/publications/official_publications/electronic_versions/) (дата обращения 30.01.2018)
4. Асеева А.А., Малахова С.В., Малахов А.В. Эффективность использования ресурсов в сельскохозяйственных предприятиях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - № 7. - 2015. - С. 86-89.
5. Малахова С.В. Использование статистических данных для проведения анализа современного состояния земельных ресурсов Курской области: материалы Межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития статистики на современном этапе». - Том 2. - Курск, 20 сентября - 5 октября 2016. - С. 20-22.

#### List of sources used

1. Galchenko S.A. Economic efficiency of the system of state land cadastre of administrative-territorial entities: diss .... Doct. econ. Sciences: 08.00.05 .. - M., 2003. - 418 p.
2. Econometrics: a textbook / I. I. Eliseeva, S.V. Kurysheva, T.V. Kosteev and others; Ed. I.I. Eliseevoy. - 2 nd ed., Pererab. and additional. - Moscow: Finance and Statistics, 2005. - P. 113.
3. Statistical Yearbook of the Kursk region. 2017: Statistical Digest / Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Kursk Region. [Electronic resource] [Site] - access mode: [http://kurskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/kurskstat/en/publications/official\\_publications/electronic\\_versions/](http://kurskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/kurskstat/en/publications/official_publications/electronic_versions/) (date of circulation 01/30/2018)
4. Aseeva A.A., Malakhova S.V., Malakhov A.V. Efficiency of resource use in agricultural enterprises of the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - No. 7. - 2015. - P. 86-89.

5. Malakhova S.V. Use of statistical data for the analysis of the current state of land resources in the Kursk region: materials of the Interregional Scientific and Practical Conference "Problems and prospects of statistical development at the present stage". - Volume 2. - Kursk, September 20 - October 5, 2016. - P. 20-22.

---

УДК 631.158:331.5

### ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

ЮГОВ Е.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики АПК,  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I; e-mail: eugene\_68@mail.ru.

**Реферат.** В статье дана оценка реальной ситуации воспроизводства трудовых ресурсов на материалах нескольких районов Липецкой области. Представлено авторское видение и обоснование понятия «воспроизводство трудовых ресурсов». Проанализированы данные о наличии трудовых ресурсов в сельских районах и отмечены значительные их потери (на 20-35 % за 5 лет) в сельских поселениях. Выявлена тенденция снижения доли лиц в трудоспособном возрасте в численности трудовых ресурсов и, соответственно, увеличение количества и удельного веса работающих пенсионеров. В исследуемых сельских районах отмечен небольшой удельный вес учащихся в трудоспособном возрасте (от 3,4 % до 10,2 %), что может негативно отразиться в будущем на воспроизводстве качественных показателей трудовых ресурсов. Несмотря на принимаемые государством меры стимулирования рождаемости, в сельской местности отмечена тенденция её снижения. Причём она в большей степени проявляется в сельских населённых пунктах, чем в городах и районных центрах. Это может свидетельствовать о том, что воспроизводственная база населения и трудовых ресурсов в сельской местности серьёзно подорвана. Была выявлена сильная зависимость между социально-экономическими условиями жизни населения и уровнем рождаемости и смертности. Вследствие этого проблем с воспроизводством трудовых ресурсов в сельской местности отмечается больше, чем в городах и районных центрах. Их можно было бы решить за счёт мигрантов, но фактически происходит замещение выезжающего за пределы районов трудоспособного населения прибывающими лицами старше трудоспособного возраста.

**Ключевые слова:** воспроизводство трудовых ресурсов, трудовые ресурсы сельской местности, демография, миграция.

### PROBLEMS OF REPRODUCTION OF LABOR RESOURCES OF RURAL AREAS

YGOV E.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Chair of agrarian economy, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great; e-mail: eugene\_68@mail.ru.

**Essay.** The article gives an assessment of the actual situation based on the data for several districts of the Lipetsk region. The author's vision and justification of the concept of "reproduction of labor resources" is presented. The data on the availability of labor resources in rural areas are analyzed and their considerable losses (by 20-35 % over 5 years) in rural settlements are noted. The tendency of decrease in the share of working age people among the manpower and, accordingly, increase in quantity and relative density of working pensioners is revealed. In the rural areas studied, the share of students in working age is small (from 3,4 % to 10,2 %), which may in the future affect reproduction of qualitative indicators of labor resources. Despite all measures taken by the government to support the birth rate, in rural areas there has been tendency toward its reduction. And it is more evident in rural settlements than in cities and regional centers. This may indicate that the reproductive base of the population and labor resources in rural areas has been seriously undermined. A strong dependence was revealed between socio-economic living standards of the population and the level of fertility and mortality: in cities and regional centers the situation looks much better than in rural settlements. Accordingly, there are more problems with the reproduction of labor resources in rural areas. They could be solved with the help of migrants, but in fact there is a substitution for leaving active-aged population with arriving persons older than working age.

**Keywords:** reproduction of labor resources, labor resources in rural areas, demography, migration.

**Введение.** Труд – ключевой элемент в триаде факторов производства «труд, земля, капитал», без которого все остальные окажутся в «мёртвом» состоянии. Поэтому столь важно, чтобы производство могло не только в полной мере обеспечивать себя необходимой рабочей силой, но и ещё имело возможность выбора её на рынке труда. Это означает, что предприятиям необходимо активнее взаимодействовать с трудовыми ресурсами.

Серьёзные трудности с трудоустройством, низкий уровень доходов жителей, невысокое качество социально-бытовых условий жизни обострили демографические проблемы в сельской местности, на что обращают внимание многие учёные [1, 2, 3, 4, 5]. Причём большинство ключевым фактором, негативно влияющим на ситуацию с трудовыми ресурсами, называют низкую оплату труда. Также прогнозируется дальнейшее сокращение численности населения и трудовых ресурсов [6], хотя, по мнению этих учёных, темп

уменьшения сельских жителей будет ниже, чем городских. Всё это, в конечном счёте, отражается на процессе воспроизводства трудовых ресурсов. Учёные также обращают внимание на большую роль региональных органов власти в развитии сельских территорий, на качество программных документов, регулирующих эти вопросы и влияющих на воспроизводство трудовых ресурсов села [7, 8]. При этом выделяются задачи, которые должны решать государство на федеральном уровне, региональные власти и менеджмент предприятий на местах [8].

**Материал и методика исследования.** Мы решили оценить ситуацию, связанную с воспроизводством трудовых ресурсов сельского хозяйства, на основе данных нескольких районов Липецкой области. Исходная информация была получена из статистических бюллетеней «Численность населения по муниципальным образованиям Липецкой области» за 2013-2017 гг., которые выпускаются территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области, а также из балансов трудовых ресурсов отдельных административных образований Липецкой области. Основными методами данного исследования были статистико-экономический и аналитический.

**Результаты исследования.** Вначале необходимо разобраться с понятием «воспроизводство трудовых ресурсов», так как его формулировка, которая встречается у разных авторов, вызывает у нас ряд вопросов.

Многие учёные «воспроизводство трудовых ресурсов» определяют как «процесс возобновления количественных и качественных характеристик экономически активного населения, включающий фазы формирования, распределения и использования» [9. – С. 29, 10. – С. 33, 11]. С таким подходом мы не можем согласиться в полной мере. Мы не оспариваем, что это «процесс возобновления количественных и качественных характеристик». Но категорически не согласны с тем, что этот процесс относят лишь к экономически активному населению, которое составляет лишь часть трудовых ресурсов. А как быть, например, с домохозяйками, которые никогда и нигде не работали, и пока не собираются работать, но при этом получают какое-либо профессиональное образование? Они же являются потенциальным ресурсом для труда, входят в состав количественных характеристик трудовых ресурсов, улучшают свои качественные показатели. И если возникнет необходимость, то они выйдут на рынок труда и перейдут в категорию экономически активных членов общества. Поэтому в определении речь должна идти о трудовых ресурсах. Этому же мнению придерживаются некоторые другие учёные [8, 12].

Не согласны мы с выделением фаз (циклов, стадий) воспроизводства трудовых ресурсов, в особенности – с их содержанием. Например, фаза использования является отдельным процессом, который на воспроизводство влияет лишь косвенно через определение потребности в трудовых ресурсах по конкретным количественным и (или) качественным показателям. Поэтому из определения её нужно исключить. Фаза распределения (перераспределения) является одной из составных частей процесса использования трудовых ресурсов. Воспроизводство затрагивается лишь в том, что обеспечивается их возобновление в необходимом объёме и пропорциях в конкретных отраслях, сферах деятельности, на предприятиях и в организациях.

Остаётся фаза формирования, которую можно разделить на две составные части: воспроизводство коли-

чественных показателей и воспроизводство качественных характеристик.

Таким образом, по нашему мнению, воспроизводство трудовых ресурсов – это процесс возобновления их количественных и качественных характеристик, а также структуры распределения по отраслям и предприятиям (организациям).

Более близким по смыслу является подход других авторов [13], хотя и здесь мы наблюдаем некоторое отступление от трудовых ресурсов в сторону рабочей силы, что далеко не одно и то же.

Исходя из данного нами определения, сначала мы провели оценку изменения численности трудовых ресурсов на материалах Воловского, Долгоруковского, Задонского, Тербунского, Усманского и Хлевенского районов Липецкой области. В течение анализируемого периода 2012-2016 гг. изменение численности трудовых ресурсов во всех районах имеет существенные различия (таблица 1): в четырёх из них наблюдается убыль, а в двух – наоборот, прирост. Наибольшее снижение отмечается в Воловском районе – на 18,7 %. Это одна из самых удалённых от областного центра территорий с относительно невысоким уровнем социально-экономического развития. Чуть меньшие потери понесли другие районы: Долгоруковский – на 7,1 %, Тербунский – на 2,9 % и Усманский – на 1,3 %. По отдельным сельским поселениям картина получается более пёстрой: в отдельных сельсоветах сокращения трудоспособного населения могут быть очень значительными (20-35 %), а в некоторых наблюдается прирост: причём в каждом из четырёх районов с убылью есть хотя бы одно поселение, где численность трудовых ресурсов за 5 лет выросла.

В двух районах нами отмечена положительная динамика численности трудовых ресурсов: в Хлевенском – на 9,1 % и в Задонском – на 4 %. При этом увеличение произошло не только в районных центрах, но и в большинстве сельских поселений. Это связано с тем, что Задонский район имеет статус рекреационной зоны в Липецкой области, где даже не планируется серьёзное развитие промышленности, а основной упор делается на сферу отдыха и оздоровления, а также предоставление необходимых для этого услуг. Хлевенский район умело воспользовался своим удачным соседством с Задонским районом. В значительной степени прирост трудовых ресурсов был обеспечен за счёт мигрантов, прибывающих на эти территории как из других регионов, так и из зарубежья.

Необходимо также отметить, что в большинстве исследованных районов (за исключением Усманского) нами отмечена тенденция сокращения доли трудовых ресурсов, находящихся в трудоспособном возрасте (таблица 1). Наименьший их удельный вес наблюдается в Хлевенском (82,6 %) и Задонском (87,8 %) районах. Данная тенденция, по нашему мнению, может быть связана с двумя основными причинами:

1) воспроизводство трудовых ресурсов за счёт вступающих в трудоспособный возраст не покрывает число лиц, выбывающих из активной трудовой жизни;

2) из-за невысокой оплаты труда занять многие вакантные рабочие места желающие находятся только из числа пенсионеров, для которых даже небольшой заработок даёт существенную прибавку к пенсии. А более молодые, активные, трудоспособные уезжают на работу за пределы своего района.

Таблица 1 – Динамика численности трудовых ресурсов в отдельных районах Липецкой области

Наименование административных образований	Трудовые ресурсы, всего чел.						Трудовые ресурсы в трудоспособном возрасте, чел.				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. к 2012 г., %	2012 г.	2016 г.	2016 г. к 2012 г., %	Удельный вес в трудовых ресурсах, %	
										2012 г.	2016 г.
Воловский район	8738	7947	7211	7258	7107	81,3	8618	6699	77,7	98,6	94,3
в т.ч. Воловский сельсовет (райцентр)	2356	2317	2025	2048	1957	83,1	2331	1870	80,2	98,9	95,6
сельские поселения*	6382	5630	5186	5210	5150	80,7	6287	4829	76,8	98,5	93,8
Долгоруковский район	9801	9557	9570	9138	9110	92,9	9679	8849	91,4	98,8	97,1
в т.ч. Долгоруковский сельсовет (райцентр)	4925	4782	4807	4638	4644	94,3	4822	4465	92,6	97,9	96,1
сельские поселения*	4876	4775	4763	4500	4466	91,6	4857	4384	90,3	99,6	98,2
Задонский район	19006	18944	19439	19715	19757	104	17309	17348	100,2	91,1	87,8
в т.ч. г. Задонск	6263	5405	7044	6906	6731	107,5	4918	5471	111,2	78,5	81,3
сельские поселения*	12743	13539	12395	12809	13026	102,2	12391	11877	95,9	97,2	91,2
Тербунский район	13584	13559	13533	13252	13187	97,1	13237	12317	93	97,4	93,4
в т.ч. Тербунский сельсовет (райцентр)	6076	6031	6032	5980	5879	96,8	5860	5416	92,4	96,4	92,1
сельские поселения*	7508	7528	7501	7272	7308	97,3	7377	6901	93,5	98,3	94,4
Усманский район	25010	25786	25523	25352	24677	98,7	23275	23808	102,3	93,1	96,5
в т.ч. г. Усмань	10340	9510	9649	9653	9220	89,2	9219	8727	94,7	89,2	94,7
сельские поселения*	14670	16276	15874	15699	15457	105,4	14056	15081	107,3	95,8	97,6
Хлевенский район	10531	10869	10505	10902	11488	109,1	9464	9491	100,3	89,9	82,6
в т.ч. Хлевенский сельсовет (райцентр)	3499	3352	3361	3472	3642	104,1	3361	3087	91,8	96,1	84,8
сельские поселения*	7032	7517	7144	7430	7846	111,6	6103	6404	104,9	86,8	81,6

Примечание: «\*» – данные по сельским поселениям даны без учёта райцентра

Источник: первичные статистические данные муниципальных административных образований

Поэтому мы и отмечаем рост числа работающих пенсионеров (таблица 2), за исключением Усманского района, где произошло их уменьшение на 786 чел. Больше всего в трудовых ресурсах лиц, старше трудоспособного возраста, в 2016 г. было в Задонском и в Хлевенском районах, соответственно, 2277 чел. и 1851 чел. Эти цифры дополнительно подтверждают существование проблемы воспроизводства трудовых ресурсов.

Также мы хотели бы обратить внимание на численность молодёжи в трудоспособном возрасте, которая проходит очное обучение в различных учебных заведениях: от старших классов в средней школе до вузов (таблица 2). Эти юноши и девушки занимаются развитием и улучшением качественных характеристик их трудового потенциала, повышают стоимость их человеческого капитала. Больше всего таких учащихся в трудовых ресурсах в 2016 г. было в Воловском районе (10,2 %), а наименьший удельный вес оказался в Долгоруковском районе (3,4 %). В трёх из шести районов, которые мы рассматриваем – Воловском, Долгоруковском и Тербунском, отмечено уменьшение как числа обучающихся, так и их доли в трудовых ресурсах. В трёх других районах (Задонском, Усманском и Хлевенском), наоборот, наблюдается существенный рост этой категории трудовых ресурсов, что объясняется наличием на их территории средне-специальных профессиональных учебных заведений (колледжей).

Ключевым фактором, влияющим на воспроизводство трудовых ресурсов, является уровень рождаемости, который обеспечивает фундамент воспроизводственного процесса. Данные статистики свидетельствуют (таблица 3), как в целом по области, так и по отдельным

административным образованиям ситуация с рождаемостью оставляет желать лучшего. В большинстве случаев наиболее высокие показатели были достигнуты в 2012 г., после чего они имели (за редким исключением) тенденцию к снижению.

Впечатляюще выглядит сопоставление динамики рождений в городах и районных центрах с рождаемостью в сельских населённых пунктах: если в 2012 г. в деревнях и сёлах были относительно неплохие показатели, сопоставимые с городами и райцентрами, то к 2016 г. ситуация резко ухудшается. Всё это свидетельствует о сужении воспроизводственной базы трудовых ресурсов в сельской местности, где нами прогнозируется дальнейшее сокращение уровня рождаемости.

Последующий анализ показателей движения населения (таблица 3) позволил нам выявить одну закономерность: улучшение качества социально-экономических условий жизни населения приводит к повышению рождаемости и снижению уровня смертности. Так среднее количество родившихся на 1000 жителей в районных центрах в сравнении с сельскими поселениями соответствующих районов выше на минимальные 9,1 % (Долгоруковский район) до максимальных 128,7 % (Усманский район), а смертность на 18-30 % ниже. Благодаря этому в них меньше и убыль населения, а в г. Усмань и с. Тербуны даже наблюдается небольшой естественный прирост – 3,22 и 0,30 чел. соответственно. То есть эти данные свидетельствуют об уменьшающихся возможностях сельской местности по воспроизводству трудовых ресурсов. Кроме того село, длительное время служившее источником рабочих рук для многих сфер и отраслей российской экономики, перестаёт постепенно играть такую роль.

Таблица 2 – Динамика численности трудовых ресурсов старше трудоспособного возраста и учащихся в трудоспособном возрасте, обучающихся с отрывом от работы

Наименование административных образований	Трудовые ресурсы старше трудоспособного возраста, чел.					Учащиеся в трудоспособном возрасте, обучающиеся с отрывом от работы, чел.				
	2012 г.	2016 г.	2016 г. к 2012 г., (±)	Удельный вес в трудовых ресурсах, %		2012 г.	2016 г.	2016 г. к 2012 г., %	Удельный вес в трудовых ресурсах, %	
				2012 г.	2016 г.				2012 г.	2016 г.
Воловский район	120	408	288	1,4	5,7	921	723	78,5	10,5	10,2
в т.ч. Воловский сельсовет (райцентр)	25	87	62	1,1	4,4	260	226	86,9	11	11,5
сельские поселения*	95	321	226	1,5	6,2	661	497	75,2	10,4	9,7
Долгоруковский район	122	234	112	1,2	2,6	327	307	93,9	3,3	3,4
в т.ч. Долгоруковский сельсовет (райцентр)	103	179	76	2,1	3,9	197	197	100	4	4,2
сельские поселения*	19	55	36	0,4	1,2	130	110	84,6	2,7	2,5
Задонский район	1543	2277	734	8,1	11,5	605	1542	254,9	3,2	7,8
в т.ч. г. Задонск	1191	1181	-10	19	17,5	290	720	248,3	4,6	10,7
сельские поселения*	352	1096	744	2,8	8,4	315	822	261	2,5	6,3
Тербунский район	196	689	493	1,4	5,2	723	553	76,5	5,3	4,2
в т.ч. Тербунский сельсовет (райцентр)	65	282	217	1,1	4,8	421	387	91,9	6,9	6,6
сельские поселения*	131	407	276	1,7	5,6	302	166	55	4	2,3
Усманский район	1645	859	-786	6,6	3,5	1623	1928	118,8	6,5	7,8
в т.ч. г. Усмань	1091	488	-603	10,6	5,3	835	1007	120,6	8,1	10,9
сельские поселения*	554	371	-183	3,8	2,4	788	921	116,9	5,4	6
Хлевенский район	1012	1851	839	9,6	16,1	336	522	155,4	3,2	4,5
в т.ч. Хлевенский сельсовет (райцентр)	138	555	417	3,9	15,2	186	272	146,2	5,3	7,5
сельские поселения*	874	1296	422	12,4	16,5	150	250	166,7	2,1	3,2

Примечание: «\*» – данные по сельским поселениям даны без учёта райцентра

Источник: первичные статистические данные муниципальных административных образований

Необходимо также обратить внимание на очень сильные миграционные процессы, происходящие во всех районах без исключения: они затрагивают ежегодно от 5 до 10 % всего населения. При этом в большинстве случаев отмечается преобладание числа прибывших мигрантов над убывшими, исключение составляет лишь Воловский район, где покидающих родные места больше, чем приехавших (средняя ежегодная миграционная убыль составляет 0,8 %). Мигрируют из сельской местности чаще всего люди в трудоспособном возрасте, так как им сложно найти работу по месту жительства: на территории своего района не могут трудоустроиться от 12 % (Задонский район) до 31,4 % (Воловский район) работоспособного населения (и это без учёта лиц, занятых в личных подсобных хозяйствах). Такая миграция также способствует сокращению воспроизводственной базы трудовых ресурсов.

Восполнить убыль трудоспособного населения и тем самым обеспечить воспроизводство рабочей силы в необходимом количестве и качестве могли бы мигранты из других регионов. Но этого не происходит, так как среди переселенцев большую часть составляют лица старше трудоспособного возраста. Даже в Задонском районе, имеющем высокое положительное сальдо миграционного прироста (11,12 чел.), покрывающего естественную убыль населения, не наблюдается роста числа трудоспособных жителей, а увеличение численности трудовых ресурсов произошло за счёт тех, кто вышел на пенсию и продолжил работать.

Более глубокий анализ в разрезе поселений Хлевенского района без учёта райцентра (таблица 4) показал, что ситуация в сельской местности с воспроизводством населения и трудовых ресурсов гораздо серьезнее.

Как свидетельствуют статистические данные, лишь на территории трёх сельсоветов (Введенском, Конь-Колодезском, Ново-Дубовском) коэффициент рождаемости превышает 10 чел. в среднем за 5 лет. В остальных он находится в диапазоне от 5,59 (Синдякинский сельсовет) до 9,87 чел. (Воробьёвский сельсовет). Это свидетельствует о фактической утрате в сельской местности воспроизводственного потенциала населения, даже проводимая государством политика поддержки рождаемости не способна его восстановить, так как во многих населённых пунктах стимулировать практически некого.

Слова о том, что деревня вымирает – это не просто слова, а факт, который подтверждается статистическими данными. В большинстве поселений Хлевенского района коэффициент смертности превышает 20 чел., а на территории Малининского сельсовета составляет 41,83 чел. в среднем за 2012-2016 гг., лишь в четырёх поселениях он ниже 20 чел. И если бы не приток мигрантов, то многие сёла и деревни в районе уже были бы опустевшими: в большинстве сельсоветов отмечается миграционный прирост числа жителей, который в значительной степени покрывает естественную убыль населения. А в Дмитришевском поселении за счёт него обеспечивается совокупный прирост 4,9 чел. на 1000 жителей.

Задонский район, который позиционирует себя как рекреационная зона Липецкой области, хотя и смотрится чуть лучше в демографическом плане среди рассмотренных районов, также имеет много проблем (таблица 5).

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 3 – Показатели движения населения в отдельных административных образованиях Липецкой области в 2012-2016 гг.

Наименование административных образований	Коэффициент рождаемости на 1000 жителей, чел.						В среднем за 2012-2016 гг. на 1000 жителей, чел.						
	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2016 г. к 2012 г., (±)	рождаемость	смертность	естественный прирост/убыль	прибыло	убыло	миграционный прирост/убыль	совокупный прирост/убыль
Липецкая область в целом	11,71	11,32	11,55	11,61	11,33	-0,38	11,50	15,28	-3,78	29,48	27,38	2,11	-1,67
в среднем по районам													
Воловский район	11,91	10,42	9,13	9,06	8,98	-2,93	9,93	20,14	-10,21	36,42	44,85	-8,43	-18,64
Долгоруковский район	11,24	9,85	10,81	9,12	9,40	-1,84	10,09	20,04	-9,95	42,10	40,04	2,06	-7,89
Задонский район	11,25	10,10	10,35	8,53	8,59	-2,66	9,76	17,71	-7,95	50,85	39,73	11,12	3,17
Тербунский район	11,31	10,40	9,89	10,92	9,31	-2,00	10,37	16,41	-6,04	46,08	40,05	6,03	-0,01
Усманский район	12,40	11,79	13,18	11,99	10,00	-2,40	11,87	16,92	-5,05	40,05	35,38	4,66	-0,39
Хлевенский район	9,18	10,18	10,01	9,44	8,56	-0,62	9,48	19,88	-10,40	37,75	34,10	3,65	-6,75
в городах и районных центрах													
г. Липецк	11,50	11,08	11,33	12,57	12,41	0,91	11,78	12,65	-0,87	21,95	20,15	1,80	0,93
г. Елец	10,63	10,23	10,86	10,72	10,29	-0,34	10,54	15,69	-5,15	22,79	22,72	0,08	-5,07
с. Волово	12,42	12,43	9,98	13,98	12,30	-0,12	12,22	17,25	-5,03	35,72	47,53	-11,81	-16,84
с. Долгоруково	7,96	11,65	10,56	13,49	10,03	2,07	10,72	17,35	-6,63	37,69	34,49	3,19	-3,44
г. Задонск	11,26	10,86	10,54	10,09	10,59	-0,67	10,67	16,79	-6,12	44,96	37,81	7,15	1,03
с. Тербуны	13,65	12,41	12,47	15,65	11,44	-2,21	13,12	12,82	0,30	41,63	34,30	7,32	7,62
г. Усмань	18,43	18,04	21,50	17,70	14,94	-3,49	18,11	14,89	3,22	36,45	28,13	8,33	11,55
с. Хлевное	11,26	10,66	12,05	13,87	11,77	0,51	11,92	15,33	-3,41	32,42	29,62	2,80	-0,61
в сельских поселениях (без райцентра)													
Воловский район	11,73	9,72	8,83	7,33	7,81	-3,92	9,13	21,16	-12,03	36,66	43,91	-7,25	-19,28
Долгоруковский район	12,57	9,12	10,91	7,33	9,14	-3,43	9,83	21,14	-11,31	43,90	42,31	1,59	-9,72
Задонский район	11,25	9,82	10,28	7,95	7,84	-3,41	9,42	18,05	-8,63	53,08	40,45	12,63	4,00
Тербунский район	10,19	9,43	8,64	8,56	8,22	-1,97	9,01	18,17	-9,16	48,26	42,88	5,39	-3,77
Усманский район	8,76	7,90	7,88	8,29	6,77	-1,99	7,92	18,21	-10,29	42,32	39,97	2,34	-7,95
Хлевенский район	8,29	9,98	9,12	7,50	7,15	-1,14	8,41	21,86	-13,45	40,08	36,06	4,02	-9,43

Источник: рассчитано автором на основании статистических бюллетеней «Численность населения по муниципальным образованиям Липецкой области» за 2013-2017 гг. Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области

Таблица 4 – Движение населения в административных образованиях Хлевенского района в 2012-2016 гг.

Наименование административных образований	В среднем за 2012-2016 гг. на 1000 жителей, чел.						
	рождаемость	смертность	естественный прирост (убыль)	прибыло	убыло	миграционный прирост (убыль)	совокупный прирост (убыль)
Хлевенский район, всего	9,48	19,88	-10,40	37,75	34,10	3,65	-6,75
в т.ч. с. Хлевное	11,92	15,33	-3,41	32,42	29,62	2,80	-0,61
сельские поселения (без райцентра)	8,41	21,86	-13,45	40,08	36,06	4,02	-9,43
Верхне-Колыбельское	8,52	19,60	-11,08	36,79	37,11	13,92	2,84
Введенское	10,00	21,94	-11,94	55,68	41,76	-0,32	-12,26
Воробьевское	9,87	23,76	-13,89	47,53	39,88	7,65	-6,24
Ворон-Лозовское	8,25	23,79	-15,54	38,35	29,61	8,74	-6,80
Дмитряшевское	8,53	16,88	-8,35	46,72	33,48	13,25	4,90
Елецко-Лозовское	7,48	19,08	-11,60	35,35	32,35	2,99	-8,61
Елец-Маланинское	7,33	21,00	-13,67	43,50	33,67	9,83	-3,84
Конь-Колодезьское	10,28	17,49	-7,21	37,09	31,05	6,04	-1,17
Малининское	6,58	41,83	-35,25	62,51	37,13	25,38	-9,87
Нижне-Колыбельское	6,74	20,90	-14,16	24,27	35,05	-10,79	-24,95
Ново-Дубовское	10,37	29,13	-18,76	38,02	49,54	-11,52	-30,28
Отскоченское	6,47	23,83	-17,36	32,65	42,07	-9,41	-26,77
Синдякинское	5,59	22,09	-16,50	33,76	31,48	2,28	-14,22
Фомино-Негачёвское	7,13	26,72	-19,59	25,70	35,37	-9,67	-29,26

Источник: рассчитано автором на основании статистических бюллетеней «Численность населения по муниципальным образованиям Липецкой области» за 2013-2017 гг. Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области

Таблица 5 – Движение населения в административных образованиях Задонского района в 2012-2016 гг.

Наименование административных образований	В среднем за 2012-2016 гг. на 1000 жителей, чел.						
	рождаемость	смертность	естественный прирост (убыль)	прибыло	убыло	миграционный прирост (убыль)	совокупный прирост (убыль)
Задонский район, всего	9,76	17,71	-7,95	50,85	39,73	11,12	3,17
в т.ч. г. Задонск	10,67	16,79	-6,12	44,96	37,81	7,15	1,03
сельские поселения	9,42	18,05	-8,63	53,08	40,45	12,63	4,00
Болховское	11,22	15,42	-4,20	96,09	81,04	15,05	10,85
Бутырское	7,39	15,09	-7,70	58,50	34,17	24,32	16,62
Верхнеказаченское	9,72	19,94	-10,22	54,99	41,96	13,03	2,81
Верхнестуденецкое	6,76	18,20	-11,44	44,47	30,02	14,45	3,01
Гнилушинское	11,01	15,67	-4,66	45,53	29,29	16,24	11,58
Донское	7,75	14,46	-6,71	33,10	23,92	9,18	2,47
Калабинское	7,56	24,23	-16,67	49,76	40,64	9,12	-7,55
Каменское	11,14	17,75	-6,61	49,33	42,23	7,10	0,49
Камышевское	10,81	16,95	-6,14	86,22	62,88	23,34	17,20
Кашарское	6,98	26,34	-19,36	65,29	38,95	26,34	6,98
Ксизовское	9,67	24,52	-14,85	59,15	56,91	2,25	-12,60
Ольшанское	11,47	21,17	-9,70	40,57	40,40	0,18	-9,52
Рогожинское	13,31	10,75	2,56	84,23	63,24	20,99	23,55
Скорняковское	14,86	18,90	-4,04	69,43	51,38	18,05	14,01
Тимирязевское	11,60	16,63	-5,03	44,09	41,77	2,32	-2,71
Хмелинецкое	7,69	18,26	-10,57	44,90	35,43	9,47	-1,10
Юрьевское	9,06	20,10	-11,04	52,41	38,23	14,19	3,15

Источник: рассчитано автором на основании статистических бюллетеней «Численность населения по муниципальным образованиям Липецкой области» за 2013-2017 гг. Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области

В первую очередь, у него один из самых низких средний уровень рождаемости. Но при этом в отдельных поселениях можно наблюдать довольно неплохие показатели – в Скорняковском сельсовете 14,86 чел. Кроме этого в 8 из 17 поселений коэффициент рождаемости превышает 10 чел. на 1000 жителей. Ниже в Задонском районе и уровень смертности. Но, несмотря на это, практически во всех населённых пунктах мы наблюдаем естественную убыль. Только за счёт миграции в большинстве сельсоветов отмечается совокупный прирост населения. Всё это в комплексе не позволяет нам говорить о благополучном положении дел с воспроизводством трудовых ресурсов на перспективу, так как значительная часть переселенцев – это люди в пожилом возрасте.

**Выводы.** Итак, подводя итог проведённого исследования, мы можем сформулировать несколько выводов.

1. Понятие «воспроизводство трудовых ресурсов» нельзя сужать до экономически активного населения, и тем более – до рабочей силы, а также полностью исключить из него фазу использования трудовых ресурсов.

2. На сегодняшний день для большинства сельских районов характерна тенденция сокращения численности трудовых ресурсов, причём на территориях сельских поселений потери трудоспособного населения могут быть довольно значительными – до 20-35 % в течение 5-летнего анализируемого периода.

3. В большинстве сельских районов отмечена тенденция снижения доли трудовых ресурсов в трудоспособном возрасте, причинами которой, по нашему мнению, являются: 1) число вступающих в трудоспособный возраст меньше количества работников, вышедших на пенсию; 2) миграция трудоспособных жителей поближе к работе, приносящей более высокий доход.

4. Из-за наличия большого числа рабочих мест с низкой оплатой труда, высокого уровня маятниковой миграции в сельской местности растёт как количество, так и удельный вес в трудовых ресурсах работающих пенсионеров, что обостряет проблему воспроизводства трудовых ресурсов.

5. В сельских районах очень мал удельный вес учащихся в трудоспособном возрасте – от 3,4 % в Долгоруковском районе до 10,2 % в Воловском районе, что негативным образом в будущем может отразиться на воспроизводстве качественных характеристик трудовых ресурсов.

6. Важнейший фактор обеспечения воспроизводства трудовых ресурсов – это дети, но уровень рождаемости в сельских поселениях в течение пяти анализируемых лет имеет устойчивую тенденцию к снижению, что свидетельствует о существенном ухудшении воспроизводственной базы как населения, так и трудовых ресурсов.

7. Нами отмечена чёткая взаимосвязь социально-экономических условий жизни с показателями естественного движения населения: в городах и районных центрах уровень рождаемости выше, а уровень смертности ниже, чем в сельских поселениях, что напрямую отражается и на воспроизводстве трудовых ресурсов в сельской местности.

8. Во всех административных образованиях наблюдается довольно большое миграционное движение населения, в результате чего в значительной степени происходит замещение трудоспособного населения на лиц в нетрудоспособном возрасте, ярким примером данного процесса является Задонский район.

Таким образом, в ходе данного исследования были вскрыты проблемы сельской местности, связанные с демографией и миграцией населения, которые являются первоисточниками проблем воспроизводства трудовых

ресурсов, часть которых мы наблюдаем сейчас, а некоторые проявятся в несколько отсроченном будущем. И нами ещё не были охвачены проблемы воспроизводства

профессиональных и квалификационных характеристик трудовых ресурсов, которые мы постараемся изучить, продолжив начатое исследование.

**Список использованных источников**

1. Бондаренко Л.В. Социальное развитие сельских территорий России: проблемы и перспективы // Агропромышленная политика России. – 2017. – № 4(64). – С. 13-18.
2. Захаров А.Н., Козлов В.Д. Мотивационный фактор воспроизводства сельских трудовых ресурсов // Вестник НГИЭИ. – 2017. – № 7(74). – С. 80-90.
3. Рыбкина М.В., Родионова Т.Е., Ананьева Н.А. Проблемы воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве Ульяновской области // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2017. – № 14. – С. 113-117.
4. Четвертаков И.М. Трудовые ресурсы и развитие сельских населенных мест // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2016. – № 2. – С. 116-120.
5. Шобдоева Н.В. Демографические аспекты воспроизводства трудовых ресурсов на мезоуровне // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1-1. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=18598> (Дата обращения: 24.02.2018)
6. Белокопытов А.В., Кутузова А.А. Воспроизводство трудовых ресурсов сельского хозяйства Смоленской области // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 4. – С. 12-14.
7. Банникова Н.В., Сидорова Д.В., Астраханцева Е.Ю. Комплексная оценка программного регулирования условий воспроизводства трудовых ресурсов сельских территорий // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(45). – С. 172-183.
8. Паронян А.С., Паронян А.А., Пахомова Ю.А. Основные направления стратегии повышения эффективности воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 7. – С. 66-69.
9. Красноженова Г.Ф., Симонин П.В. Управление трудовыми ресурсами: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 159 с.
10. Остапенко Ю.М. Экономика труда: Учеб. пособие. – 2-е изд. – М: ИНФРА-М, 2007. – 272 с.
11. Козина А.М. Основные направления воспроизводства трудовых ресурсов в сельском хозяйстве // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2015. – №3-1 (86). – С. 97-100.
12. Паронян А.А. Теоретические основы повышения эффективности управления процессом воспроизводства трудовых ресурсов сельского хозяйства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 9. – С. 66-69.
13. Аксенова А.Г. Инвестиции в воспроизводство трудовых ресурсов // Экономика и управление в аграрной сфере АПК: проблемы и решения: Сборник научных трудов. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – С. 16-21.

**List of sources used**

1. Bondarenko L.V. Social development of Russian rural areas: problems and prospects // Russian agricultural and food policy. – 2017. – № 4(64). – P. 13-18.
2. Zaharov A.N., Kozlov V.D. Motivating factor for rural labor resource reproduction // NGIEI bulletin. – 2017. – №7(74). – P. 80-90.
3. Rybkina M.V., Rodionova T.E., Ananyeva N.A. Problems of labor resource reproduction in agriculture of Ulyanovsk region // Conference proceedings of NIC Sociosphere. – 2017. – № 14. – P. 113-117.
4. Chetvertakov I.M. Labor resources and rural settlement development // Bulletin of Voronezh state university. Series: Ekonomiks and management. – 2016. – №2. – P. 116-120.
5. Shobdoyeva N.V. Demographic aspects of labor resource reproduction at meso-level // Contemporary problems in science and education. – 2015. – №1-1. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=18598> (Date of access: 24.02.2018)
6. Belokopytov A.V., Kutuzova A.A. Labor resource reproduction in agriculture of Smolensk region // Achievements in science and technology of agro-industrial complex. – 2015. – Vol. 29. – № 4. – P. 12-14.
7. Bannikova N.V., Sidorova D.V., Astrahantseva E.U. Complex assessment of program regulation of the conditions for rural labor resource reproduction // Bulletin of Novosibirsk state agricultural university. – 2017. – №4(45). – P. 172-183.
8. Paronyan A.S., Paronyan A.A., Pahomova U.A. The main directions for the strategy of efficiency increase of labor resource reproduction in agriculture // Bulletin of Kursk state agricultural academy. – 2017. – №7. – P. 66-69.
9. Krasnozhenova G.F., P.V. Simonin Labor resource management: study guide. – Moscow: INFRA-M, 2008. – 159 p.
10. Ostapenko U.M. Labor economy: study guide. – the2nd edition. – Moscow: INFRA-M, 2007. – 272 p.
11. Kozina A.M. The main directions for labor resource reproduction in agriculture // Bulletin of Novgorod state university after Yaroslav the Wise. – 2015. – № 3-1 (86). – P. 97-100.
12. Paronyan A.A. Theoretical basis for increase of the efficiency of the process of agricultural labor resource reproduction // Bulletin of Kursk state agricultural academy. – 2016. – №9. – P. 66-69.
13. Aksyonova A.G. Investments in labor resource reproduction // Economy and management in agricultural sector of agro-industrial complex: problems and solutions: Collection of works. – Voronezh: Voronezh sau, 2013. – P. 16-21.

УДК 369.01.04

## УРОВЕНЬ ЗАНЯТОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕГИОНА

ИЛЬИН А.Е.,

доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** В статье дана оценка современного состояния занятости рабочей силы в сельском хозяйстве региона, представлены показатели динамики, основные тенденции изменения и причины их определяющие. В результате анализа выявлена устойчивая тенденция снижения доли занятого населения в численности сельских жителей в трудоспособном возрасте. Строительство и ввод в эксплуатацию крупных свиноводческих и птицеводческих комплексов обусловили повышение удельного веса постоянных рабочих занятых в свиноводстве и доли работников, занятых в птицеводстве. Автор подчеркивает, что несмотря на увеличение рабочих мест в крупных коллективных организациях сельского хозяйства, наблюдается положительная динамика занятости сельских жителей в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Это является результатом реализации государственных программ развития фермерства и индивидуального предпринимательства оказывает позитивное влияние на занятость в сельских регионах. Отмечается, что в сельской местности массовой формой занятости являются личные подсобные хозяйства, для развития которых требуется разработка программ, предусматривающих систему мероприятий, по доступности рынков сбыта продукции, услуг по ее переработке, кредитов, формированию сельских потребительских кооперативов. Автором обосновываются направления повышения занятости на селе, среди которых приоритетными являются развитие личных подсобных хозяйств и альтернативная занятость, что будет способствовать росту уровня жизни сельского населения.

**Ключевые слова:** занятость, сельское население, рабочая сила, крестьянское (фермерское) хозяйство, личное подсобное хозяйство.

## LEVEL OF EMPLOYMENT IN THE AGRICULTURE OF THE REGION

ILYIN A.E.,

doctor of economic sciences, professor, head. Department of financial disciplines FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** The article assesses the current state of employment in the agricultural sector of the region, presents the indicators of dynamics, the main trends and the reasons for their determining. As a result of the analysis, a stable trend of reducing the share of the population in the number of rural residents in the able-bodied growth has been revealed. The construction and commissioning of large pig and poultry complexes resulted in an increase in the share of permanent workers employed in pig farming and the share of workers employed in poultry farming. The author emphasizes that despite the increase in jobs in large collective organizations of agriculture, there is a positive dynamics of employment of rural residents in peasant (farm) farms. This is the result of the implementation of state programs for the development of farming and individual entrepreneurship has a positive impact on employment in rural areas. It is noted that in rural areas, the mass form of employment is personal subsidiary farms, for the development of which it is necessary to develop programs providing for a system of measures for the availability of markets for products, services for its processing, loans, the formation of rural consumer cooperatives. Auto-rum substantiates the directions of increasing employment in rural areas, among which the priority is the development of private farms and alternative employment, which will contribute to the growth of the living standards of the rural population.

**Key words:** employment, rural population, labor force, kre-styan (farm) economy, personal subsidiary farm.

**Введение.** Ускорение экономического роста, экономическая стабильность страны возможны на основе повышения занятости активного населения, что определяет основную цель социально-ориентированной экономической политики государства. Кроме того, очень высока значимость занятости в повышении благосостояния населения и уровня его жизни.

В этой связи важнейшим приоритетом инновационного развития аграрного сектора экономики является рост продуктивной занятости сельского населения, которая позволит увеличить объемы производства продукции, а, следовательно, обеспечит продовольственную безопасность страны и повысит доходы сельских жителей.

Цель. Оценить уровень занятости в сельском хозяйстве Курской области.

**Материал и методика исследования.** В статье использованы данные Статистического ежегодника Курской области и сводного годового отчета сельскохозяйственных организаций Комитета АПК, применялся статистико-экономический метод исследования.

**Результаты исследования.** Необходимость оценки уровня занятости в сельских регионах обусловлена специфическими особенностями территорий, условиями жизни сельского населения, к которым, прежде всего, относятся напряженность на рынке труда в сельской местности, неразвитость сельской инфраструктуры, ограниченность в доступности кредитов для развития личных подсобных хозяйств и организации малого предпринимательства и др.

Как свидетельствуют данные таблицы 1, в Курской области прослеживается отрицательная тенденция уровня занятости в сельском хозяйстве.

В 2016 г. по сравнению с 2010 г. среднегодовая численность населения в трудоспособном возрасте в регионе сократилась на 60,1 тыс. чел. или на 8,8 %, а численность сельского населения уменьшилась на 13,2 %. Следует обратить внимание на значительное сокращение численности населения, занятого в сельскохозяйственном производстве. Так, если в регионе численность занятых в экономике снизилась на 9,3 %, то в сельском хозяйстве она сократилась на 37,8 %. В результате удельный вес занятых в аграрном секторе экономики региона

в общей численности сельского населения в трудоспособном возрасте понизился на 13,3 процентных пунктов. Причем прослеживается устойчивая тенденция снижения доли занятого населения в численности сельских жителей в трудоспособном возрасте.

Отмечая снижение уровня занятости в сельской местности, необходимо отметить, что возможности трудоустройства многих сельских жителей по месту их проживания ограничены отсутствием вакантных рабочих мест. Практический опыт свидетельствует, что на территории отдельного сельского поселения функционирует небольшое число организаций, представленных, как правило, одной средней по размерам производства сельскохозяйственной организацией, 1-2 небольшими фермерскими хозяйствами. Причем низкий уровень технической и технологической оснащенности производства оказывает негативное влияние на условия труда. Поэтому деятельность в сельском хозяйстве сопряжена с большими физическими нагрузками, так как многие виды работ выполняются вручную. В результате тяжести сельскохозяйственного труда снижается его престижность, что вызывает миграцию рабочей силы из села.

В настоящее время в процессе реализации государственных программ развития аграрного сектора эконо-

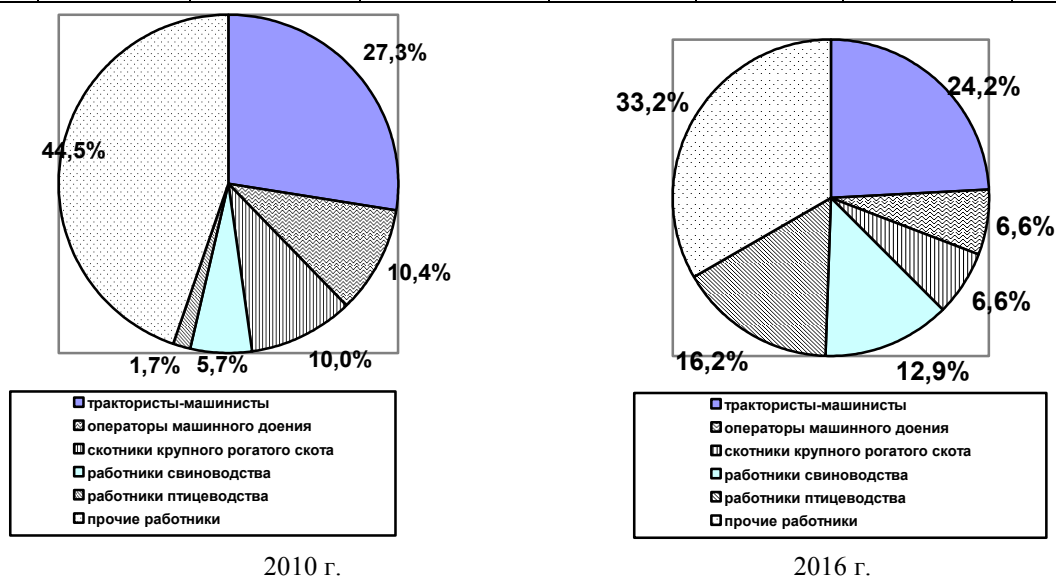
мики в регионе осуществляется строительство современных крупных комплексов по производству востребованных видов продукции. В результате создаются новые рабочие места на высокотехнологичном оборудовании, что улучшает условия труда и его содержание.

В процессе исследования установлено, что в крупных и средних по размерам производства сельскохозяйственных организациях численность работников в 2016 г. по сравнению с 2010 г. повысилась на 11,8 %, в т.ч. численность постоянных рабочих увеличилась на 13,0 %. Причем, произошли изменения и в структуре постоянных рабочих, занятых в аграрном производстве (рисунок 1).

Строительство и ввод в эксплуатацию крупных свиноводческих и птицеводческих комплексов обусловили повышение удельного веса постоянных рабочих занятых в свиноводстве на 7,2 процентных пунктов, а доля работников занятых в птицеводстве повысилась на 14,5 процентных пунктов. В результате произошло снижение удельного веса рабочих, занятых на других работах в растениеводстве и животноводстве, зачастую это виды работ, выполняемые вручную. Следовательно, прослеживается снижение удельного веса работников, занятых трудом, не требующим высокой квалификации и специальной подготовки.

Таблица 1 – Численность трудоспособного населения и уровень занятости в Курской области

Год	Среднегодовая численность населения в трудоспособном возрасте, тыс. чел.		Удельный вес сельского населения в трудоспособном возрасте, %	Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.		Уровень занятости населения в трудоспособном возрасте, %	
	всего в регионе	в сельской местности		всего в регионе	в сельском хозяйстве	всего в экономике региона	в сельском хозяйстве
2010	682,6	217,7	31,9	573,9	102,1	84,1	46,9
2011	665,5	211,1	31,7	575,7	101,6	86,5	48,1
2012	656,0	205,2	31,3	580,0	102,8	88,4	50,1
2013	646,7	201,3	31,1	570,3	95,1	88,2	47,2
2014	637,2	197,7	31,0	567,1	94,6	89,0	47,9
2015	628,9	193,0	30,7	520,3	62,6	82,7	32,4
2016	622,5	189,0	30,4	520,6	63,5	83,6	33,6
2016 г. к 2010г (+,-)	-60,1	-28,7	-1,5	-53,3	-38,6	-0,50	-13,3



2010 г.

2016 г.

Рисунок 1 – Структура постоянных рабочих в крупных и средних сельскохозяйственных организациях Курской области

Таблица 2 – Численность работников в фермерских хозяйствах и индивидуальном предпринимательстве в Курской области

Год	Число фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей	Темп роста, %		Численность работников в фермерских хозяйствах и индивидуальном предпринимательстве, чел	Темп роста, %	
		к базисному году (2010г.)	к предшествующему году		к базисному году (2010г.)	к предшествующему году
2010	396	100,0	-	1415	100,0	-
2011	416	105,1	105,1	1423	100,6	100,6
2012	442	111,6	106,3	1378	97,4	96,8
2013	560	141,4	126,7	1511	106,8	109,7
2014	577	145,7	103,0	1753	123,9	116,0
2015	612	154,5	106,1	1938	137,0	110,6
2016	639	161,4	104,4	2140	151,2	110,4

Необходимо отметить, что несмотря на увеличение рабочих мест в крупных коллективных организациях сельского хозяйства, наблюдается положительная динамика занятости сельских жителей в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

Как свидетельствуют показатели таблицы 2, в 2016 г. по сравнению с 2010 г. число крестьянских хозяйств и индивидуальных предпринимателей в регионе увеличилось в 1,6 раз. В результате численность работников за анализируемый период возросла в 1,5 раз, т.е. произошло повышение занятости сельских жителей в фермерских хозяйствах и индивидуальном предпринимательстве, что обусловлено государственной поддержкой их развития. Причем в Курской области наблюдается устойчивая тенденция роста фермерских хозяйств и численности работников. За анализируемый период среднегодовой прирост фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей составляет 6,2 %, численности работников – 5,3 %. Следовательно, реализация государственных программ развития фермерства и индивидуального предпринимательства оказывает позитивное влияние на занятость в сельских регионах.

Следует отметить, что в сельской местности массовой формой занятости являются личные подсобные хозяйства, для развития которых требуется разработка программ, предусматривающих систему мероприятий, по доступности рынков сбыта продукции, услугам по ее переработке, кредитов, формированию сельских потребительских кооперативов. Кроме того, важным направлением повышения занятости на селе, наряду с развитием личных подсобных хозяйств является альтернативная занятость, что будет способствовать росту доходов и уровня жизни сельского населения

**Вывод.** Таким образом, в процессе исследования установлено, что в сельском хозяйстве Курской области, наряду с положительными тенденциями повышения занятости рабочей силы в крупных коллективных организациях и фермерских хозяйствах, недостаточное внимание уделяется развитию личных подсобных хозяйств, самозанятости и альтернативной занятости, а это оказывает негативное влияние на уровень занятости сельских жителей, качество их жизни и благосостояние.

#### Список использованных источников

1. Рофе А.И. Экономика труда: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2017. - 240 с.
2. Экономика труда в организациях АПК: учебное пособие / Ю.Н. Шумаков, Л.Б. Винничек, С.Н. Алексеева Т.А. Максимова. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 223 с.
3. Ильин А.Е., Ильина Г.В., Савин Д.А. Тенденции и закономерности социально-экономического развития сельских территорий Курской области // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 25-27 января 2012 г., г. Курск, часть 4). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2012. - С. 116-121.

#### List of sources used

1. Rofe A.I. Labor Economics: A Training Manual. Moscow: Knorus, 2017. - 240 p.
2. Labor Economics in Agribusiness Organizations: Textbook / Yu.N. Shumakov, L.B. Vinnichек, S.N. Alekseeva T.A. Maksimov. - Moscow: INFRA-M, 2016. - 223 p.
3. Ilyin A.E., Ilyina G.V., Savin D.A. Tendencies and patterns of social and economic development of rural areas of the Kursk region // In: Scientific support of agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference, January 25-27, 2012, Kursk, part 4). - Kursk: Publishing house Kursk. state. s.-. Ak., 2012. - P. 116-121.