Вестник
Курской государственной сельскохозяйственной академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 1 · 2020

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 1997-0749.2020-01

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 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.

Подписано в печать 28.02.2020.
Дата выхода журнала в свет 16.03.2020.

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;
8 (952) 493-60-00.
E-mail:vestnik-kgsha-2018@yandex.ru.

Официальный сайт: journal-kgsha.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перелыгиной Е.П.

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии», в соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90-р на основании рекомендаций Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России (далее – ВАК), с учетом заключений профильных экспертных советов ВАК, входит в список изданий, которые считаются включенными в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

Агрономия

06.01.01 - Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);
06.01.02 - Мелиорация, рекультивация и охрана земель (сельскохозяйственные науки);
06.01.04 - Агрохимия (сельскохозяйственные науки);
06.01.05 - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки);
06.01.07 - Защита растений (сельскохозяйственные науки)

Ветеринария и Зоотехния

06.02.01 - Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);
06.02.02 - Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки);
06.02.04 - Ветеринарная хирургия (ветеринарные науки);
06.02.07 - Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки);
06.02.08 - Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов (сельскохозяйственные науки);
06.02.10 - Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

Экономика

08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки)*

*1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами.
1.1 Промышленность
1.2 АПК и сельское хозяйство
1.3 Строительство
1.4 Транспорт
1.5 Связь и информатизация
1.6 Сфера услуг
2. Управление инновациями.
3. Региональная экономика.
4. Логистика.
5. Экономика труда.
6. Экономика народонаселения и демография.
7. Экономика природопользования.
8. Экономика предпринимательства.
9. Маркетинг.
10. Менеджмент.
11. Ценообразование.
12. Экономическая безопасность.
13. Стандартизация и управление качеством продукции.
14. Землеустройство.
15. Рекреация и туризм.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

CONTENT

УДК 58:581.5

СКОРОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОБОЦЕНОЗОВ НА ОТВАЛАХ ЛЁССОВИДНОГО СУГЛИНКА МИХАЙЛОВСКОГО ГОКА КМА

ГОЛОВАСТИКОВА А.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП, golovastikova.a.v@mail.ru.

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; dunaj-natalya@yandex.ru.

ДЕДКОВА Е.В.,
преподаватель, Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП, terehova_e_@mail.ru.

Реферат. В статье представлены результаты исследований по изучению микробоценозов, проводимых на отвалах лёссовидного суглинка различного возраста (5-ти, 15-ти, 25-ти лет) Михайловского железорудного карьера КМА. Исследования являются частью комплексного мониторинга биоценозов, формирующихся на техногенных территориях. Рассмотрены особенности их формирования, а также роль и влияние их на скорость почвообразовательных процессов.

Рассмотрены изменения численности микроорганизмов на различных питательных средах (МПА, КАА, среда Чапека). Выявлено изменение экологической стратегии развития микробиологических сообществ r-характера на к-стратегию с возрастом, а также скорость этих процессов в зависимости от экспозиции и угла наклона склонов. Рассчитаны показатели интенсивности и направленности микробиологических процессов, свидетельствующие о значительной скорости развития процессов превращения органического вещества и процессов минерализации на лёссовидном суглинке. Определена нитрифицирующая способность почвогрунтов, показывающая, что мобилизуемый азотный фонд достигает зонального уровня на лёссовидном суглинке к 25-летнему возрасту.

Установлена интенсивность дыхания почвогрунтов, показывающая, что скорость разложения белковых соединений, в целом, соответствует динамике микробиологических процессов и на 25-летних отвалах лёссовидного суглинка, практически, достигает значений зональной почвы.

Выявлено, что скорость разложения целлюлозных остатков отражает экологические, биохимические условия в почвогрунтах и закономерно увеличивается в зависимости от возраста отвалов, времени года и экспозиции склонов. Определено, что чем интенсивнее идет процесс нитрификации, тем энергичнее в ней разлагаются целлюлозные остатки растительных организмов. Подтверждено, что эта зависимость является прямо пропорциональной.

В статье показано, что в целом, на лёссовидном суглинке, процессы формирования устойчивого микробного сообщества идут со значительной скоростью и по многим позициям структура микробных сообществ, интенсивность и направленность процессов достигают уровня зональных почв в течение 25 лет.

Ключевые слова: КМА, Михайловский ГОК, почвогрунты, лессовидный суглинок, микробоценоз, сингенетические сукцессии, r-стратегия, к-стратегия, олиготрофный тип питания, зимогенная микрофлора, нитрифицирующая активность, целлюлозоразлагающая активность.

SPEED AND FEATURES OF FORMATION OF MICROBIOCENOSES ON THE DUMPS OF LOESS-LIKE LOAM OF THE MIKHAILOVSKY GOK KMA

GOLOVASTIKOVA A.V.,
candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Kursk Institute of cooperation (branch) of BUKEP, golovastikova.a.v@mail.ru.

DOLGOPOLOVA N.V.,
doctor of agricultural Sciences, Professor, Kursk state agricultural Academy named after I.I. Ivanov dunaj-natalya@yandex.ru.

DEDKOVA E.V.,
teacher, Kursk Institute of cooperation (branch) of BUKEP, terehova_e_@mail.ru.

Essay. The article presents the results of research on the study of microbocenoses carried out on the dumps of loess-like loam of different ages (5 -, 15 -, 25-year-old) of the Mikhailovsky iron ore quarry of the KMA. The research is part of a comprehensive monitoring of biocenoses formed in technogenic territories. The features of their formation, as well as their role and influence on the speed of soil-forming processes are considered.

Changes in the number of microorganisms on various nutrient media (MPA, CAA, Chapek medium) are considered. It was revealed that the change of the ecological strategy of development of microbiological communities of r-character to K-strategy with age, as well as the speed of these processes depending on the exposure and slope angle. Indicators of the intensity and direction of microbiological processes are calculated, indicating a significant rate of development of organic matter conversion processes and mineralization processes on loess-like loam.

The nitrifying capacity of soils was determined, showing that the mobilized nitrogen Fund reaches the zonal level on loess-like loam by the age of 25.

The intensity of soil respiration was established, showing that the rate of decomposition of protein compounds, in General, corresponds to the dynamics of microbiological processes and on 25-year-old dumps of loess-like loam, practically reaches the values of zonal soil.

It was found that the rate of decomposition of cellulose residues reflects environmental and biochemical conditions in soils and naturally increases depending on the age of dumps, the time of year and the exposure of slopes.

It is determined that the more intensive the nitrification process is, the more vigorously cellulose residues of plant organisms decompose in it. It is confirmed that this dependence is directly proportional.

The article shows that in General, on loess-like loam, the processes of formation of a stable microbial community go at a significant speed and in many positions the structure of microbial communities, the intensity and direction of the processes reach the level of zonal soils within 25 years.

Keywords: KMA, Mikhailovsky GOK, soils, loess-like loam, microbocenosis, syngenetic successions, r-strategy, K-strategy, oligotrophic type of nutrition, zymogenic microflora, nitrifying activity, cellulose-decomposing activity.

Введение. Добыча железной руды открытым способом только в условиях Курской области привела к изъятию из землепользования около 15 тыс. га плодородных почв и оказывает влияние на продуктивность как естественных биоценозов, так и агробиоценозов.

В Курской области, большая часть почв формируется на лёссовидном суглинке. В северо-западной части области это серые лесные почвы, обладающие достаточно высоким уровнем плодородия. Поэтому, стоит задача исследовать скорость и характер процессов, протекающих на данных породах, в том числе и с целью возможного использования их в качестве материнской породы на рекультивируемых территориях.

Кроме этого, исходя из стратиграфического разреза Михайловского месторождения, именно эти породы имеют самую значительную мощность и занимают большие объемы в отсыпаемых отвалах.

Восстановление земель, нарушенных добычей полезных ископаемых начинается с формирования в отвальных грунтах микробных сообществ, выполняющих различную работу по подготовке субстрата для поселения на нем высших растений. «Микробы, будучи древнейшими организмами на земном шаре, существующие миллиарды лет, - подчеркивал В. А. Ковда, - являются самыми древними почвообразователями, действующими задолго до появления высших растений и животных …» [1].

Среди многообразных форм деятельности микробных сообществ в техногенных образованиях важнейшими являются: деструкция минералов и вовлечение в биологический круговорот химических элементов породы, образование и разложение органического вещества, фиксация атмосферного азота, закрепление частиц грунта.

Результаты и их обсуждение. В состав почвенной микрофлоры входят микроорганизмы с различными требованиями к источникам энергии. Количественное соотношение между ними зависит от экологических условий, в которых складывается то или иное микробное сообщество.

В качестве объектов исследования выбраны разновозрастные (5,15,25 лет) отвалы вскрышных пород лёссовидного суглинка Михайловского железорудного карьера КМА.

Поскольку роль микроорганизмов в трансформации растительного опада в зоне ризосферы и вне ее очень велика, то в итоге их жизнедеятельности накапливается большое количество промежуточных продуктов разложения: сахарозы, мальтозы, глюкозы, дульцита, сорбита, различных аминокислот, которые могут быть включены в молекулы гумусовых соединений.

Установлено, что специфика развития и функционирования микробных ценозов определяется возрастом отвалов, физико-химическими свойствами отвальных материалов и сукцессий высшей растительности, поскольку растительные сообщества выполняют роль регуляторов эдафона (влажность, температура, реакция среды) и поставляют органический опад, служащий источником энергии и питания для многих групп микроорганизмов [2].

Необходимо отметить, что породы, отсыпанные в отвалы, изначально имеют неодинаковые показатели количества микроорганизмов. Так, в лессовидном суглинке, взятом из карьера, количество микроорганизмов, в среднем, составляет около 3 тыс./ г. породы [3].

Исследование микробных ценозов изучалось посевом на плотных питательных средах: использующих органические формы азота - на МПА, использующие минеральные формы азота - на КАА, грибы на подкисленной среде Чапека [4].

В качестве контрольного был выбран участок типичной лесостепи, серой лесной почвы - водораздел рек Чернь и Свапа, уклон-1^{o}, на расстоянии 1 километра от отвалов.

При заселении отвалов растительностью первоначально в техногенных грунтах возникают группировки микроорганизмов, адаптированных к экстремальным условиям среды. Они имеют олиготрофный тип питания, при том, что олиготрофы составляют большую группу почвенных микробоценозов и низкую биохимическую активность, так как не выносят высокую концентрацию органических веществ и ассимилируют питательные вещества из растворов с их невысокой концентрацией. При этом, такие микробные сообщества достигают достаточно высокой численности, что указывает на экологическую стратегию r-характера, накапливая наибольшую биомассу и, обеспечивая преимущество в конкурентной борьбе на данном этапе (таблица 1).

На лёссовидном суглинке этот этап характеризует высокая общая численность микроорганизмов - 601 тыс./г. почвогрунта при 862 тыс./г. зональной почвы. Ведущее значение имеют неспорообразующие бактерии-гетеротрофы - 360 тыс./г. почвогрунта, использующие органический азот. Кроме того, на данном этапе отмечается большое количество грибов (170 тыс./ г. почвогрунта), как основная часть зимогенной микрофлоры. Благодаря мицеллярному строению, они обладают большой скоростью роста и обеспечивают биохимическое воздействие микробного сообщества на больший объём минерального субстрата. Количество бацилл и актиномицетов, использующих минеральные формы азота, невелико (71 тыс./г. породы), при том, что в зональной почве это наиболее распространенный вид микроорганизмов (345 тыс./г. почвы), что напрямую связано с количеством азота в субстрате (таблица 1).

Таблица 1 - Количество микроорганизмов на лёссовидном суглинке и глине келловея (в слое 0-5 см)

Порода, возраст	МПА	КАА	Среда Чапека	Общее количество микроорганизмов
	тыс./ г. почвогрунта (почвы)			
Лёссовидный суглинок				
5 лет	360	71	170	601
15 лет	302	143	127	572
25 лет	249	285	180	714
Зон. почва	302	345	215	862

Таблица 2 - Показатели интенсивности и направленности микробиологических процессов на отвалах (в слое 0-5 см)

Порода, возраст	Интенсивность (МПА+КАА)	Направленность (МПА:КАА)
Лёссовидный суглинок		
5 лет	431	5,07
15 лет	445	2,10
25 лет	534	0,87

Эта характеристика крайне важна, учитывая, что актиномицеты обладают высоким уровнем приспосабливаемости и обладают гумусолитическими свойствами в условиях низкого содержания углерода в питательной среде [5].

Смена сингенетических сукцессий высшей и низшей растительности, поставляющей наземный и корневой опад, а также корневые выделения, стимулирует изменение численности, структуры и функциональной нагрузки микробоценозов. При этом, на отвалах лёссовидного суглинка (15 лет), численность микроорганизмов практически не возрастает или даже несколько уменьшается (до 572 тыс./г. почвогрунта) вследствие качественной перестройки микробного сообщества. Значительно сокращается отмечаемая ранее «очаговость», указывая на формирование более устойчивого микробоценоза [6].

Снижается численность олиготрофов (с 360 тыс./г. до 302 тыс./г. почвогрунта) и грибов (со 170 тыс./г. до 127 тыс./г. почвогрунта), увеличивается количество бацилл и актиномицетов (с 71 тыс./г. до 143 тыс./г. почвогрунта), способных принимать активное участие в минерализации. Увеличение количества актиномицетов и бацилл связано с увеличением растительной биомассы [7].

На 25-летних отвалах четвертичных лёссов отмечается дальнейшее снижение количества бактерий на МПА (до 249 тыс./г. почвогрунта) и увеличение количества бацилл и актиномицетов на КАА (285 тыс./г. почвогрунта), а также увеличение количества грибов (до 180 тыс./г. почвогрунта). В целом значительное увеличение количества микрофлоры, использующей минеральные формы азота (на КАА и среде Чапека) свидетельствует об активизации процессов минерализации.

Для конкретного учета интенсивности и направленности микробиологических процессов, характеризующих микробный режим почвогрунтов используются показатели трансформации почвенного органического вещества (таблица 2) [8, 13, 14].

С возрастом отмечено общее увеличение интенсивности микробиологических процессов (показатель МПА+КАА). Уменьшение соотношения МПА: КАА свидетельствует об интенсивном развитии процессов превращения органического вещества почвы при увеличении ее минерализации, то есть увеличении потери органического вещества. Это соотношение изменяется в зависимости от возраста отвалов и свидетельствует о том, что на начальных этапах почвообразования накопление органического вещества в верхних слоях почвогрунтов идет значительно интенсивнее, а с возрастом активируются процессы минерализации. Закономерности роста микробиологической активности и направленности подтверждают, что к 25 годам на лёссовидном суглинке происходит смена r-стратегии на k-стратегию.

Процессы нитрификации, разложения целлюлозы и белковых соединений имеют прямую сопряженность с возрастом отвалов (определялись по методике Аристовской, по скорости разложения мочевины) [9]. Нитрифицирующая способность почвогрунтов показывает мобилизуемость азотного фонда почвы в результате деятельности почвенного микронаселения, а также потенциальную способность почвы накапливать минеральный азот (рисунок 1).

Разложение белковых соединений, в свою очередь, тесно связано с интенсивностью дыхания почвенных субстратов и подчиняется общей динамике микробиологических процессов (рисунок 2) [10].

Интенсивность разложения органических соединений в почвогрунтах определялась по интенсивности дыхания (по Оганову) [11].

Подтверждено, что эта зависимость является прямо пропорциональной.

Целлюлозоразлагающая активность почвогрунтов имеет чёткую зависимость с нитрифицирующей способностью почвогрунтов и интенсивностью дыхания, поскольку микроорганизмы, разрушающие целлюлозу, нуждаются в высоком уровне азотного питания.

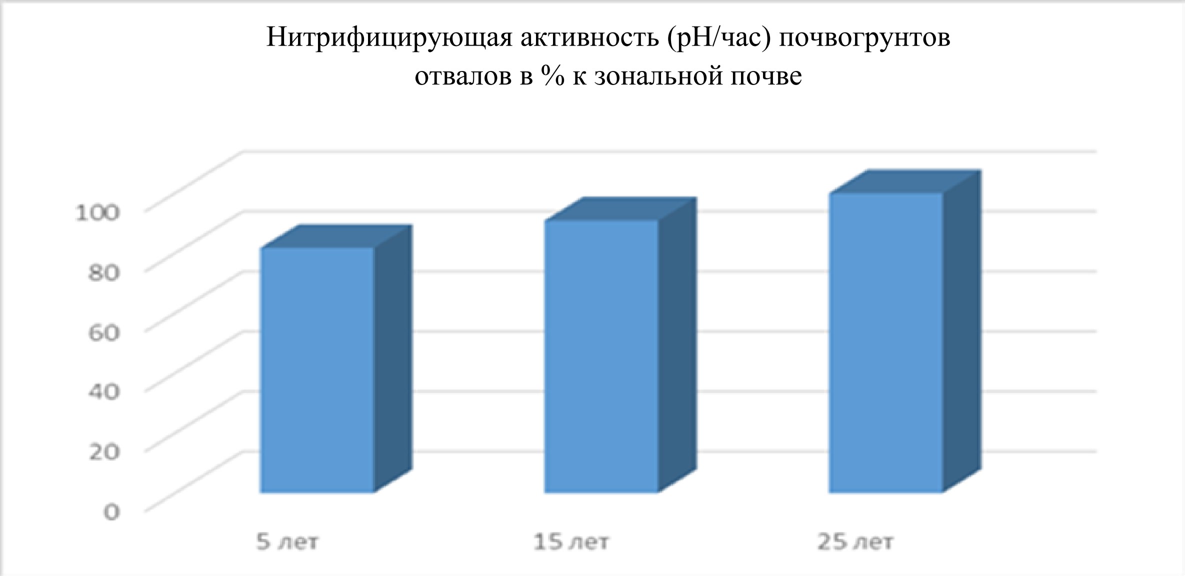

Рисунок 1 - Динамика хода интенсивности дыхания почвогрунтов отвалов лессовидного суглинка в сравнении с зональной почвой

Рисунок 2 - Интенсивность дыхания почвогрунтов отвалов лессовидного суглинка в сравнении с зональной почвой

Изучение целлюлозоразлагающей способности проводилось по Мишустину [11]. Выяснено, что с возрастом происходит сужение весеннего и осеннего пиков активности целлюлозоразлагающей микрофлоры «молодых почв» к соотношению, характерному для зональной почвы (таблица 3).

Закономерно, максимальная микробиологическая активность на почвогрунтах отвалов отмечается в осеннее время и снижена летом на отвалах всех возрастов. Особенно резко снижение заметно на 5-летних отвалах с экологической стратегией r-характера.

В то же время, на зональной почве, где ярко выражена к-стратегия, в летне-весеннее время отмечены даже более высокие показатели, чем осенью, при хорошей обеспеченности территории осадками [12].

Достаточно близкий показатель активности наблюдается на плато 25-летних отвалов лёссовидного суглинка, что иллюстрируется высокой общей численностью микроорганизмов и переходом к к-стратегии. На склонах отмечается неравномерность формирования микробных сообществ, в связи с экспозицией склона, уклоном, типом растительности. На участках с древесной растительностью отмечается снижение активности целлюлозоразлагающей микрофлоры (северные и западные склоны отвалов лёссовидного суглинка), что определяется значительным количеством лигнина и смол опада.

Таблица 3 - Целлюлозоразлагающая активность почвогрунтов лёссовидного суглинка в сравнении с зональной почвой

Порода, возраст	Экспозиция	Активность (г/30 дней)		Общая активность. %		
		июня	сентября	июня	сентября	по отвалу
Зональная почва	уклон 1°	0,85	0,77	85	75	81
Лёссовидный суглинок 5 лет	северо-западный склон (50°)	0,27	0,67	40	70	55
	юго-восточный склон (30°)	0,66	0,85			
	плато	0,55	0,76			
Лёссовидный суглинок 15 лет	северо-западный склон (50°)	0,85	1,09	60	76	68
	юго-восточный склон -30° (древесно-кустарниковая)	0,34	0,42			
	плато	0,63	0,78			
Лёссовидный суглинок 25 лет	плато (травянистая растительность)	0,71	0,93	70	76	73
	плато (древесно-кустарниковая растительность)	0,38	0,47			

Выводы. Функционирование микробного сообщества на грунтах лёссовидного суглинка имеет следующие характеристики:

- к 5-летнему возрасту количество микроорганизмов достигает значительных показателей, но имеет зимогенный состав;
- на 15-летних отвалах число микроорганизмов снижается в связи с ускорением процессов минерализации и перестройкой экологической стратегии;
- к 25- летнему возрасту микробоценоз, в значительной степени, приобретает характеристики зональной почвы;
- уровень продуктивности и скорость «оборачиваемости» микробной биомассы иллюстрируются нитрифицирующей способностью почвы;
- нитрифицирующая активность показывает способность почвогрунта накапливать минеральный азот и, практически, достигает зональных показателей к 25-летнему возрасту;
- интенсивность дыхания показывает характер окислительно-восстановительных процессов в субстратах, подчиняется общей динамике микробиологических процессов и увеличивается с возрастом;
- целлюлозоразлагающая активность иллюстрирует неравномерность и очаговость формирования микрофлоры в зависимости от возраста, экспозиции склона и уклона поверхности.

Список использованных источников

1. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Кн I. - М.: Наука, 1973. – 448 с.
2. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почвы. - М.: АН СССР, 1956. - 247 с.
3. Стифеев А.И. Рекультивация земель и почвообразование в техногенных ландшафтах КМА: дисс. д-ра с.-х. наук. - Курск, 1993.

4. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1993. - 107 с.
5. Войнова-Ранкова Ж., Ранков В., Амнова Г. Микроорганизмы и плодородие. - М.: Агропромиздат, 1986. - 120 с.
6. Формирование микробных ценозов почв таежных ландшафтов Кузбасса / Н.Н. Наплекова, Е.Р. Кандрашин, С.С. Трофимов, Ф.А. Фаткулин // Изв. Сиб. отд. АН СССР. - 1982. - № 5. - Сер. биол. науки, вып. 1. - С. 69-73.
7. Сушкина Н.Н., Цурюпа Н.Т. Микрофлора и первичное почвообразование. - М.: Изд-во МГУ, 1973. - 157 с.
8. Муха В.Д. О показателях, отражающих интенсивность и направленность почвенных процессов. – Харьков, СХИ, 1980. - Т. 273. - С. 7-13.
9.Аристовская Т.В. Микробиология процессов почвообразования. - Л.: Наука, 1980. - 187 с.
10. Емцов Т.В. Мишустин Е.Н. Микробиология. - М.: Колос, 1993. – 383 с.
11. Мишустин Е.Н. Ценозы почвенных микроорганизмов / Почвенные микроорганизмы как компоненты биогеоценоза. - М.: Наука, 1985. - С. 5-25.
12. Пигорев И.Я. Экологическое состояние техногенных систем КМА и его трансформация в ходе биологического освоения: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Курск, 1997. - 38 с.
13. Долгополова Н.В. К вопросу о проблеме агроэкологии в агроландшафте и в биосфере // Региональный вестник. – 2018. - № 1 (10). – С. 2.
14. Долгополова Н.В. Биологическая система земледелия и воспроизводство плодородия почвы в лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 29-32.

List of sources used

1. Kovda V.A. Fundamentals of the doctrine of soils. Book I. - M. Nauka, 1973. - 448 p.
2. Mishustin E.N. Microorganisms and soil fertility. - M.: Academy of Sciences of the USSR, 1956. - 247 p.
3. Stifeev A.I. Land reclamation and soil formation in the technogenic landscapes of the KMA: diss. Dr. S.-h. sciences. - Kursk, 1993.
4. Tepper E.Z., Shilnikova V.K., Pereverzeva G.I. Workshop on microbiology. - M.: Kolos, 1993.- 107 p.
5. Voinova-Rankova J., Rankov V., Amnova G. Microorganisms and fertility. - M.: Agropromizdat, 1986. – 120 p.
6. The formation of microbial cenoses of soils of taiga landscapes of Kuzbass / N.N. Naplekova, E.R. Kandrashin, S.S. Trofimov, F.A. Fatkulin. - Izv. Sib. Dep. USSR Academy of Sciences, 1982. - No. 5 .- Ser. biol. science, vol. 1. - S. 69-73.
7. Sushkina NN, Tsuryupa N.T. Microflora and primary soil formation. - M.: Publishing House of Moscow State University, 1973. - 157 p.
8. Fly V.D. About indicators reflecting the intensity and orientation of soil processes // SNT Kharkov. - SHI, 1980.- T. 273. - S. 7-13.
9.Aristovskaya T.V. Microbiology of soil formation processes. - L.: Science -1980. - 187 p.
10. Emtsov T.V. Mishustin E.N. Microbiology. - M.: Kolos, 1993. - 383 p.
11. Mishustin E.N. Cenoses of soil microorganisms / Soil microorganisms as components of biogeocenosis. - M.: Nauka, 1985. - S. 5-25.
12. Pigorev I.Y. The ecological state of man-made systems and abstract of the Ph.D. dissertation. - Kursk, 1997. - 38 p.
13. Dolgopolova N.V. To the question of the problem of agroecology in the agrolandscape and in the biosphere // Regional Bulletin. - 2018 .-- No. 1 (10). - S. 2.
14. Dolgopolova N.V. Biological system of agriculture and reproduction of soil fertility in the forest-steppe of the Central Black Earth Region // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 29-32.

УДК 631.41

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА ПРИ ОРОШЕНИИ

ВАСИЛЬЧЕНКО Н.И.,
кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист управления изысканий и мониторинга земель Департамента земельного кадастра, некоммерческое акционерное общество «Государственная корпорация «Правительство для граждан», Республика Казахстан;
e-mail: vassilchenko-n@mail.ru; тел.: 8(702)4388170.

ЗВЯГИН Г.А.,
Ph.D, ассистент кафедры «Почвоведения и агрохимии», АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина», Республика Казахстан; e-mail: regor1984111@rambler.ru;
тел.: 8(777)4032583.

ЮМАНКУЛОВ Р.В.,
магистр почвоведения и агрохимии, главный эксперт почвовед управления изысканий, мониторинга земель и лабораторных исследований, филиал некоммерческого акционерного общества «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по г. Нур-Султан, Республика Казахстан; e-mail: ruslan_you@mail.ru; тел.: 8(777)9697705.

Реферат. Исследования трансформации водно-физических свойств черноземов обыкновенных проводилось на пахотных угодьях Акмолинской области Северного Казахстана, которые представлены 2 стационарными экологическими площадками на богаре и орошении. Анализы проводились по следующим видам и методам: катионно-анионный состав водной вытяжки по Гедройцу, pH водной суспензии, плотность сложения методом цилиндра по Н.А. Качинскому, поглощенный натрий на пламенном фотометре, обменный кальций и магний по Шмуку в модификации Тюрина, гранулометрический состав пипеточным методом. Целью исследований явилось изучение влияния длительного орошения на водно-физические свойства черноземов обыкновенных. В почвенном профиле орошаемых черноземов происходит незначительное увеличение мощности нижних горизонтов и усиление размытости границ переходов между горизонтами почв. Показано, что при длительном орошении черноземов слабоминерализованными водами происходит их засоление и осолонцевание за счет увеличения поглощенного натрия до 5,0 %. В процессе длительного орошения почв отмечается увеличение плотности сложения и уменьшение величины общей порозности. Плотность сложения почвы достигает максимальных значений к концу вегетационного периода до 1,35 г/см^3 в слое 20-30 см и до 1,42 г/см^3 в слое 30-50 см. Отмечено ухудшение структурного состояния почв к концу поливного сезона за счет образования глыбистой структуры в пахотном горизонте. Изучение физических свойств орошаемых черноземов позволило установить перераспределение илистой фракции за счет перемещения ила из пахотного горизонта в подпахотный.

Ключевые слова: черноземы, водно-физические свойства почв, орошение, сумма солей, порозность, плотность сложения.

CHANGE OF WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF THE CHERNAZEM'S OF ORNAMENTAL NORTH KAZAKHSTAN BLACK EARTH IN IRRIGATION

VASSILCHENKO N.I.,
Candidate of agricultural sciences. Non-profit joint-stock company "State Corporation" Government for Citizens " Chief Specialist of the Department of Surveys and Land Monitoring; Republic of Kazakhstan; e-mail: vassilchenko-n@mail.ru; tel.: 8(702)4388170.

ZVYAGIN G.A.,
Ph.D, LLP "S.Seifullin Kazakh Agro Technical University", assistant of the department "Soil Science and Agrochemistry", Republic of Kazakhstan; e-mail: regor1984111@rambler.ru; tel.: 8(777)4032583.

YUMANKULOV R.V.,
Master of soil science and agrochemistry, Subsidiary of Non profit joint stock company " State corporation "Government for Citizens " in the city of Nur-Sultan, Chief Expert of the Management of Surveys, Land Monitoring and Laboratory Research, Republic of Kazakhstan;
e-mail: ruslan_you@mail.ru; tel.: 8(777)9697705.

Essay. The research of the transformation of water-physical properties of the ordinary chernozems was carried out on arable land in the Akmola region of Northern Kazakhstan, which are represented by 2 stationary ecological sites on dry and irrigation lands. The analyzes were carried out according to the following types and methods: cationic-anionic composition of the aqueous extract according to Gedroits ,the pH of the aqueous suspension, the density of addition by the method of the cylinder according to N.A. Kachinsky, absorbed sodium on a flame photometer, exchange calcium and magnesium by Shmuk in the modification of Tyurin, granular composition by pipette method. The aim of the research was to study the effect of prolonged irrigation on the water-physical properties of ordinary chernozems. In the soil profile of irrigated chernozems, there is a slight increase in the thickness of the lower horizons and an increase in the blurring of the boundaries of transitions between soil horizons. It has been shown that during prolonged irrigation of chernozems with weakly mineralized waters, their salinization and salinization occurs due to an increase in absorbed sodium up to 5.0%. During prolonged irrigation of soils, an increase in the density of addition and a decrease in the total porosity. The soil compaction density reaches its maximum values by the end of the growing(vegetation) season up to 1.35 g / cm3 in a layer of 20-30 cm and up to 1.42 g / cm3 in a layer of 30-50 cm. have been noted deterioration in the structural state of soils by the end of the irrigation season due to the formation of a blocky structure in the arable horizon. A study of the physical properties of irrigated chernozems made it possible to establish the redistribution of the silt fraction due to the movement of silt from the arable horizon to the sub-arable.

Keywords: chernozems, water-physical properties of soils, irrigation, the amount of salts, porosity, density of addition.

Введение. Физические свойства почв являются одним из главных факторов, ограничивающих рост и развитие сельскохозяйственных культур, особенно в условиях агрогенного воздействия под воздействием ирригационных систем [1-4]. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что в условиях орошения снижается качество почвенных характеристик, отвечающих за эффективное и потенциальное плодородие почвы, в том числе, и, непосредственно, влияющие на воднофизические свойства, без научного исследования которых рациональное использование орошаемых земель невозможно [5-8].

Ещё В.В. Докучаев, рассматривая орошение как один из приемов увеличения урожайности сельскохозяйственных культур в степной зоне рискованного земледелия, призывал учитывать такие факторы, как климатические условия, свойства почв и подстилающих пород, качество оросительной воды, глубину и состав грунтовых вод, требовательность различных растений к условиям увлажнения.

Так известно, что низкая культура земледелия помимо развития негативных процессов (дегумификация, обесструктуривание и др.) может привести и к агрогенной трансформации автоморфных почв в луговые при различной степени химизма и солонцеватости, вплоть до образования полугидроморфных и гидроморфных солончаков и солонцов.

При этом большое теоретическое и практическое значение представляет изучение характера и направленности изменения воднофизических характеристик чернозёмов обыкновенных, используемых в условиях длительного оросительного цикла. Слабая изученность этих вопросов на черноземах обыкновенных Северного Казахстана и послужила основанием для их изучения.

Задачами настоящей работы явились: определение качества поливной воды и ее влияние на водно-солевой режим почв, изучение влияния орошения на физические свойства почв, характер направленности изменения плодородия почв и разработка предложений по предупреждению негативных последствий длительного орошения.

Материал и методика исследования. Изучение влияния длительного орошения на физико-химические свойства черноземов обыкновенных карбонатных легкоглинистых производственного кооператива «Вознесенский» Буландынского района Акмолинской области было проведено на основе профильного, морфологического и почвенно-регионального метода наблюдений. Для этого была заложена стационарная экологическая площадка на орошаемой пашне, на которой было заложено 5 почвенных разрезов. Параллельно изучению орошаемой площадки исследовалась неорошаемая площадка, где в настоящее время применяется минимальная обработка в зерно-паровом севообороте и расположенном на соседнем поле в аналогичных литолого-геоморфологических условиях. На орошаемом участке разрезы закладывались ленточным способом в виде прямоугольника на расстоянии друг от друга 40 м, на богаре методом конверта в виде квадрата с описанием морфологических, генетических особенностей и отбором индивидуальных почвенных проб из каждого генетического горизонта массой около 0,5 кг для проведения лабораторных химических анализов.

На богарной пашне зернопаровой севооборот представлен: пар – пшеница – пшеница - пшеница. В овощном севообороте орошаемого участка культуры расположились следующим образом: морковь-капуста, капуста, картофель. Исследования на орошаемой пашне проводились на фоне вносимых удобрений (навоз 60 т/га – 2013 г., $N_{30}P_{30}$ - последующие годы).

Исследуемый участок орошения введен в эксплуатацию в 1985 г. Полив орошаемого участка производился ДДН-100 при агрегировании дождевальной машины с трактором ДТ-75. Забор воды осуществлялся из временных оросителей (арыков).

Для изучения водно-физических свойств черноземов обыкновенных отбор образцов проводили в пахотном горизонте по слоям 0-10, 10-20, 20-30 см, ниже из всей толщи горизонта.

Изменение водно-физических свойств орошаемых черноземов обыкновенных изучалось с учетом их исходного состояния и длительности орошения сельскохозяйственных культур.

В почвенных пробах по всему почвенному профилю был определен – гранулометрический состав пипеточным методом, pH водной суспензии, катионно-анионный состав водной вытяжки по ГОСТам 26423-26428-85, плотность сложения методом цилиндра по Н.А. Качинскому, поглощенный натрий на пламенном фотометре, обменный кальций и магний по Шмуку в модификации Тюрина определяли по генетическим горизонтам до материнской породы [9]. Одновременно был проведен полный химический анализ поливной воды из местного водоисточника, используемого для орошения.

Изучение динамики изменения водно-физических свойств чернозёмов обыкновенных под влиянием орошения было проведено по программе ведения мониторинга пахотных земель и лабораторных исследований. Анализ полученных экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики с применением аналитического и дисперсионного анализа в программе Microcoft Office Excel 2003. Впервые было проведено сравнительное изучение основных свойств орошаемых и неорошаемых чернозёмов обыкновенных в результате многолетнего сельскохозяйственного использования, установлен характер направленности изменений морфологических и водно-физических свойств, а также даны предложения по рациональному их использованию и предотвращению дальнейшего развития негативных последствий длительного орошения.

Результаты исследования. Почвенный покров исследуемых участков представлен черноземами обыкновенными карбонатными среднемощными малогумусными легкоглинистыми, которые залегают на выровненном участке слабоволнистой равнины в условиях недостаточного естественного увлажнения. Эти почвы характеризуются вскипанием от 10 % соляной кислоты с поверхности пахотного горизонта ($А_{пах}$), наличием нижнего гумусового горизонта ($В_1$) и нижележащих горизонтов ($В_2$, ВС).

До орошения мощность гумусовых горизонтов и весь профиль черноземов обыкновенных был одинаков, но длительное орошение почв привело к изменению их морфогенетических свойств и в первую очередь, это проявилось на увеличении гумусового слоя, уплотнении почв и снижении пористости. Анализ морфо-генетических свойств показал, что в сравнении с богарной пашней мощность гумусового горизонта $А_{пах}+В_1$ изменилась с 47 до 50 см, горизонт $В_2$ с 70 до 73 см, а переходный горизонт к материнской породе (ВС) составил 101 см, что на 7 см больше в сравнении с неорошаемыми землями. Границы переходов изменились с постепенных в не ясные и даже размытые. Наряду с этим, в черноземах обыкновенных при орошении в нижней части профиля отмечается высокая влагообеспеченность даже в конце вегетационного периода при прекращении поливов в сравнении с неорошаемыми почвами.

Большая роль в формировании почвенного плодородия принадлежит физическим свойствам почвы [10], в частности, их структурно-агрегатному состоянию, которое зависит, как от антропогенных, так и от природных факторов [11]. Высокая плотность сложения оказывает негативное влияние на структуру почвы, что является одним из факторов снижения урожайности сельскохозяйственных культур, за счет препятствия для роста корней [12-14, 20].

При орошении в черноземах обыкновенных карбонатных произошло ухудшение почвенной структуры в сравнении с сельскохозяйственными угодьями, находящимися под многолетними травами и богарной пашне. Осенью в условиях отсутствия полива отмечается глыбистая структура, которая очень заметна в пахотном и подпахотном горизонте. В неорошаемых почвах глыбистая структура видна в пахотном горизонте с глубины 10 см и ниже. В верхнем слое 0-10 см неорошаемого пахотного участка при минимальной обработке структура приобрела пылевато-пороховатый вид. Структурно-агрегатный состав орошаемых черноземов больше всего видоизменился в пахотном и подпахотном горизонте на глубину 0-50 см. В результате чего количество агрегатов более 10 мм при орошении увеличилось, а содержание фракций менее 0,25 мм уменьшилось за счет глыбистого структурообразования. Таким образом, физические свойства почв ухудшаются в первую очередь за счет образования высокоплотной глыбистой структуры. Следует также отметить, что с увеличением цикла орошения процесс разрушения почвенной структуры верхнего гумусового горизонта уменьшается, но, при этом, увеличивается в подпахотном горизонте, что связано с увеличением плотности сложения в нижнем гумусовом горизонте.

Одним из основных свойств физического состояния черноземов обыкновенных является плотность сложения почв, которая отвечает за водно-воздушный режим и оказывает влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

На сегодняшний день проблема переуплотнения почв сельскохозяйственной техникой выдвигается на одно из первых мест в ряду негативных последствий антропогенных воздействий на почву, так как использование тяжелой сельскохозяйственной техники при орошении приводит еще к большему переуплотнению из-за повышенной влажности почв, которая приводит к снижению продуктивности сельскохозяйственных культур.

В весенний период плотность сложения пахотного горизонта орошаемых черноземов варьирует в пределах 1,08-1,10 г/см^3, что обусловлено отвальной обработкой проведенной осенью на глубину до 30 см. Поливы ДДН-100 с ограниченной поливной нормой (шесть поливов за вегетацию) вызвали заметное увеличение плотности сложения корнеобитаемого слоя уже с поверхности по сравнению с вариантами без орошения (таблица 1).

Ежегодно проводимая регулярная глубокая отвальная обработка почвы с перемешиванием почвенных частиц на орошаемом участке предотвращает локальное изменение физических свойств, происходит уменьшение плотности сложения верхнего распаханного гумусово-аккумулятивного горизонта, но к концу поливного сезона мы видим переуплотнение и ухудшение почвенной структуры пахотного горизонта и увеличение плотности в горизонте B_1 (слой 30-50 см) в сравнении с неорошаемыми землями. В орошаемой пашне такое уплотнение нижнего гумусового горизонта черноземов является следствием уплотнения под влиянием сельскохозяйственной техники при хорошем увлажнении [15, 16], а также незначительного усиления иллювиального процесса в горизонте B_1 за счет вымывания илистых частиц вниз по профилю из пахотного горизонта. Плотность сложения черноземов обыкновенных, как на богаре, так и на орошаемом участке в слое 70-90 см составляет 1,50-1,51 г/см^3.

Таблица 1 - Плотность сложения и порозность в черноземах обыкновенных

Глубина, см	Плотность сложения почвы перед уборкой, г/см^3		$НСР_{05}$	Порозность,%		$НСР_{05}$
	без орошения	с орошением		без орошения	с орошением	
0-10	1,10	1,25	0,04	54,9	52,5	1,96
10-20	1,28	1,29	0,02	52,0	51,9	1,19
20-30	1,34	1,35	0,01	49,2	48,7	0,91
30-50	1,38	1,42	0,03	44,2	43,0	0,65
50-70	1,43	1,47	0,05	43,2	42,0	0,52
70-90	1,51	1,50	0,01	40,0	40,1	0,22
0-30	1,24	1,30	-	-	-	-

Для предотвращения физической слитизации в виде глыбистости необходим контроль за плотностью сложения почв, и при ее значительном увеличении проводить агротехнические мероприятия по ее снижению (рыхление и внесение органических удобрений).

Общая порозность отвечает за регулирование водных и воздушных режимов почвы. Наиболее благоприятной для сельскохозяйственных культур считается порозность, равная 50-60 %. В нашем случае общая порозность самого верхнего 0-10 см слоя почвы в неорошаемой пашне составляет 54,9 %, в орошаемой 52,5 %, которая в слое 20-30 см снижается и уже составляет 49,2 и 48,7 %, соответственно. Увеличение плотности сложения верхних горизонтов почвы приводит к снижению общего объема порозности, причинами которого является применение минимальной обработки на богарной пашне и поливов на орошаемых пахотных угодьях. Наряду с этим, следует отметить, что с глубиной увеличение плотности сложения черноземов также приводит к снижению общей порозности, которая на глубине 70-90 см составляет, соответственно, 40,0-40,1 %, что соответствует ее удовлетворительной оценке. В нижних горизонтах уменьшение порозности связано с невысоким содержанием органических веществ и их плохой оструктуренностью. Кроме этого существенное влияние на нее оказывает увеличение плотности под влиянием давления вышележащих гумусовых горизонтов.

Гранулометрический состав оказывает большое влияние на почвообразование и физические свойства почвы (сложение, структура, влагоемкость, водопроницаемость), водно-воздушный и питательный режимы, поглотительные (сорбционные) свойства почвы. Тонкодисперсные частицы и почвенные коллоиды в силу большой абсолютной и удельной поверхности обладают высокой емкостью поглощения. С измельчением частиц возрастает их гигроскопичность и влагоемкость.

Исследуемые черноземы обыкновенные относятся к легкоглинистой разновидности (таблица 2).

Верхний гумусовый горизонт характеризуется значительным количеством содержания фракции крупной пыли и ила, максимальное значение содержания ила приходится на переходный горизонт к материнской породе – 39,40 %, крупной пыли - 29,4 %, что обуславливает их высокую пластичность и вязкость во влажном состоянии.

Для почв, образованных на лессовидных породах, характерно повышенное содержание крупно-пылеватой и илистой фракций. Так, количество крупной пыли (0,05-0,01 мм) в исследуемом почвенном профиле колеблется в пределах от 28,4 до 32,8 %. Содержание средней пыли (0,01-0,005 мм) значительно меньше, чем крупной, и варьирует в пределах 9,2-15,0 %. Данная фракция определяет пластичность и связность почвы, с помощью чего лучше удерживает влагу, обладая при этом слабой водопроницаемостью, она не способна к коагуляции. Невысокое содержание средней пыли в верхнем горизонте черноземов обыкновенных (менее 12 %) позволяет избежать ее заплывания, но с другой стороны, обилие мелкой пыли (0,005-0,001 мм) в почве в свободном, не агрегированном состоянии придает почве такие неблагоприятные свойства, как низкая водопроницаемость, большее количество недоступной влаги, высокая способность к набуханию и усадке, липкость, трещиноватость, плотное сложение [17]. Сумма фракций менее 0,01 мм (физическая глина) возрастает от 63 % в гумусово-аккумулятивном горизонте до 69 % в иллювиальном, а затем снижается до 67,4 % в переходном к почвообразующей породе горизонте. Это говорит о незначительном утяжелении почв по гранулометрическому составу в средней части профиля.

Таблица 2 - Гранулометрический состав чернозема обыкновенного карбонатного легкоглинистого

Горизонт	Глубина взятия образца, см	Размер фракций, мм; содержание, % от абсолютно сухой почвы						
		1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	Сумма <0,01
$A_{пах}$	0-10	0,62	3,58	32,80	12,00	24,80	26,20	63,00
$A_{пах}$	10-20	0,94	3,26	28,40	14,00	22,00	31,40	67,40
$A_{пах}$	20-30	0,70	1,90	29,20	14,40	21,60	32,20	68,20
B_1	30-53	0,70	1,10	29,20	15,00	17,20	36,80	69,00
B_2	53-80	0,76	1,04	29,80	13,60	18,00	36,80	68,40
BC	80-100	0,80	3,40	29,40	9,20	18,80	39,40	67,40

Изменения физических свойств черноземов обыкновенных проявились в перераспределении илистой фракции за счет перемещения ила из пахотного горизонта в подпахотный горизонт и формирования профиля элювиально-иллювиального типа. Во всей почвенной толще содержится значительное количество илистых частиц. Так в пахотном слое они составляли до орошения 29,4-35,4 %, а в настоящее время 26,2-32,2 %, в нижнем гумусовом горизонте B_1 количество илистых частиц составляло 34,9 %, а теперь 36,8 %.

Применение органических и минеральных удобрений не оказывает заметного влияния на гранулометрический состав черноземов, а имеет место лишь слабо выраженная тенденция положительного воздействия органических удобрений на агрегатную структуру почв [18, 19], выражающуюся, в первую очередь, в уменьшении глыбистости почвы.

Основным источником для полива являлась вода из реки Кайракты с pH 6,98 и содержанием солей в среднем 1,135 г/л, в том числе безвредных – 27 %, вредных – 73 % (таблица 3), весной и до середины лета она, чаще всего пресная, что, прежде всего, зависит от половодья.

Продолжительное орошение черноземов обыкновенных карбонатных легкоглинистых почв слабоминерализованной водой с глубоким уровнем залегания грунтовых вод (свыше 6 м) привело к осолонцеванию почвенного профиля. Процент поглощенного натрия от суммы поглощенных оснований в горизонте B_1 достиг 5,0 %, что свидетельствует уже о химическом проявлении солонцеватости в слабой степени.

При вводе в эксплуатацию орошаемого участка в 1985 г. сумма легкорастворимых солей в почвенном профиле в слое 0-100 см варьировала от 0,06 до 0,08 %. В последующие годы наблюдений была выявлена существенная динамика в распределении суммы легкорастворимых солей по почвенному профилю обыкновенных черноземов (таблица 4).

Максимальное содержание солей наблюдалось в 2000 г., их количество составляло 0,19 % от массы почвы в слое 0-30 см, при сульфатно-хлоридном химизме в слабой степени засоления. Ниже в почвенном профиле отмечалось также слабое засоление при сульфатно-хлоридном типе засоления и сумме легкорастворимых солей от 0,12-0,13 %. За 15-летний период наблюдений проходило чередование циклов «засоление-рассоление». В 2013 г. отмечалось слабое засоление при сульфатно-хлоридном типе в слое 0-50 см, ниже по профилю почва была не засолена при хлоридно-сульфатном типе засоления. В 2014-2015 гг. отмечено частичное вымывание частиц солей ниже 100 см слоя почвы. В эти годы при сумме легкорастворимых солей 0,10-0,14 % при хлоридно-сульфатном типе засоления почвы оказались не засолены. Варьирование засоления почвенного профиля связано как с нормами и сроками полива, так и с внесением органических удобрений, которые временно способствуют незначительному увеличению засоления при внесении высоких доз. Вымыванию солей способствуют весенние поливы пресной водой и весеннее снеготаяние.

Таблица 3 - Химический состав поливной воды, используемой для орошения из реки Кайракты

Источник, срок отбора пробы	pH	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+	Сумма солей г/л
		мг-экв/л							
Вода из реки Кайракты (25.09.2015 г.)	6,98	4,16	10,72	3,20	3,80	5,00	9,12	0,16	1,135

Таблица 4 - Динамика изменения суммы легкорастворимых солей в почвенном профиле черноземов обыкновенных

Глубина, см	Годы наблюдений					$НСР_{05}$
	1985	2000	2013	2014	2015	
0-10	0,06	0,17	0,17	0,11	0,10	0,05
10-20	0,06	0,16	0,19	0,10	0,11	0,02
20-30	0,07	0,14	0,21	0,11	0,12	0,02
30-50	0,08	0,13	0,15	0,12	0,12	0,02
50-70	0,07	0,11	0,13	0,11	0,13	0,02
70-100	0,08	0,11	0,12	0,10	0,14	0,02

В связи с нарушением технологии системы орошения, применения тяжелых средств механизации, использование для полива слабоминерализованных вод в конце вегетационного периода происходят деградационные процессы, в частности ухудшение водно-физических свойств. В результате чего отмечаются увеличение плотности, ухудшение структуры и агрегатного состояния пахотного горизонта черноземов обыкновенных, проявление признаков оглыбления пахотного и подпахотного горизонтов, уменьшение общей порозности почв.

Для снижения деградации черноземов обыкновенных при орошении необходимо соблюдать агротехнические мероприятия, не допускающие переуплотнения почвы, поддержание структурного и гумусного состояния почвы, нормы и сроки полива и исключить обработку почвы тяжелыми машинами при высокой влажности почв. Для улучшения режима орошения следует произвести гидроизоляцию всей оросительной сети в виде закрытых трубопроводов, и тем самым исключить потери воды в земляных арыках.

Выводы. 1. Изменение морфогенетических свойств черноземов обыкновенных при длительном орошении привели к увеличению гумусового слоя и переходного горизонта к материнской породе.

2. В зоне наиболее интенсивного взаимодействия поливной воды с почвой отмечено ухудшение структурного и агрегатного состояния к концу поливного сезона (осени) и преобладание глыбистой структуры в пахотном горизонте.

3. Изучение физических свойств черноземов обыкновенных позволило установить, что под влиянием орошения происходит перераспределение илистой фракции за счет перемещения ила из пахотного горизонта в подпахотный.

4. Исследования влияния орошения на водно-физические свойства черноземов обыкновенных показали, что в процессе длительного орошения почв отмечается увеличение плотности сложения и уменьшение величины общей порозности.

5. Использование для полива слабоминерализованной воды приводит к засолению и осолонцеванию в слабой степени черноземов обыкновенных.

Список использованных источников

1. Основные проблемы орошения черноземов юга европейской части СССР / Е.М. Аниканова, Б.А. Маркин, С.А. Николаева и др. // Проблемы ирригации почв Черноземной зоны. - М.: Наука, 1980. - С. 5-11.

2. Бондарев А.Г. Изменение физических свойств и водного режима почв при орошении // Проблемы почвоведения. - М.: Изд-во АН СССР, 1982. - С. 25-28.

3. Брехова Л.И., Щеглов Д.И. Деградационные изменения водно-физических свойств черноземов ЦЧО в условиях интенсивного использования // Вестник ВГУ: Серия химия, биология. - 2001. - № 2. - С. 106-108.

4. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. - М.: Агроиздат, 1998. – 157 с.

5. Моисеев К.Г. К оценке физического состояния дерново-подзолистых почв // Агрофизика. - 2011. – Т.1. - № 1. - С. 38-43.

6. Щеглов Д.И., Брехова Л.И., Коровина Г.Д. Влияние орошения на некоторые показатели плодородия черноземов Воронежской области // Плодородие почв Среднерусской лесостепи и пути его регулирования. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1988. - С. 11-18.

7. Щербаков А.П., Щеглов Д.И., Брехова Л.И. Орошение черноземов лесостепной зоны // Вестн. с.-х. науки. - 1988. - № 9. - С. 120-123.

8. Letey J. Relationship between soil physical properties and crop production // Adv. Soil Sci, 1985. – Vol. 1. – P. 277-294.

9. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.

10. Березин П.Н., Гудина И.И. Физическая деградация почвы: параметры состояния // Почвоведение. 1994. - № 11. - С. 67-70.

11. Wischmeier W.H., Smith D.D. Predicting rainfall erosion losses. – Washington: Agricultural handbook, 1978. - No. 537. – 65 p.

12. Васильченко Н.И, Звягин Г.А. Проявление агрогенной трансформации в почвах сухостепной зоны Республики Казахстан // Агрохимия и почвоведение. - 2015. - № 1 (29). - С. 6-15.

13. Sweeney K. Jansen J.J. Soil structure and associated rooting behavior in minesoils // Sci. Soc. Am. J., 1984. - Vol. 48. - P. 607-612.

14. Schuurman J.J. Influence of soil density on root development and growth of oats // Plant Soil., 1965. - Vol. 22. - P. 352-374.

15. Бондарев А.Г., Кузнецова И.В., Сапожников П.М. Переуплотнение почв сельскохозяйственной техникой, прогноз явления и процессы разуплотнения // Почвоведение. - 1994. - № 4. - С. 58-64.

16. Wolkowski R.P. Relationship between wheel-traffic-induced soil compaction, nutrient availability, and crop growth: a review // J. Product. Agr., 1990. - Vol. 3. - No. 4. - P. 460-469.

17. Кауричев И.С., Александрова Л.Н., Панов Н.П. и др. Почвоведение. – М.: Колос, 1982. – 496 с.

18. Королев В.А. Изменение общих физических свойств черноземов типичных Среднерусской лесостепи под влиянием удобрений / Русский чернозем: юбилейный сб. науч. работ. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2007. – С. 125-133.

19. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991.

20. Долгополова Н.В. Обоснование критериев оптимизации системы обработки почвы в севообороте под основные культуры в условиях ландшафтного земледелия // Региональный вестник. – 2018. - № 2 (11). – С. 2-3.

List of sources used

1. 1. The main problems of irrigation of chernozems in the south of the European part of the USSR / E.M. Anikanova, B.A. Markin, S.A. Nikolaev and others // Problems of soil irrigation of the Chernozem zone. - M.: Nauka, 1980. - S. 5-11.

2. Bondarev A.G. Change in physical properties and water regime of soils during irrigation // Problems of soil science. - M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1982. - P. 25-28.

3. Brekhova L.I., Scheglov D.I. Degradation changes in the water-physical properties of black soil of the Central Black Sea region under conditions of intensive use // Bulletin of Voronezh State University: Series chemistry, biology, 2001. - No. 2. - P. 106-108.

4. Medvedev V.V. Optimization of agrophysical properties of chernozems. - M .: Agroizdat, 1998 .-- 157 p.

5. Moiseev K.G. To the assessment of the physical condition of sod-podzolic soils // Agrophysics, 2011. - T.1. - No. 1 - P. 38-43.

6. Scheglov D. I., Brekhova L. I., Korovina G. D. The effect of irrigation on some indicators of the fertility of chernozems of the Voronezh region // Soil fertility of the Central Russian forest-steppe and ways of its regulation. - Voronezh: Publishing House of the Voronezh State University, 1988 .- P. 11-18.

7. Scherbakov A.P., Scheglov D.I., Brekhova L.I. Irrigation of chernozems of the forest-steppe zone // Vestn. c.-x. Science, 1988. - No. 9. - P. 120-123.

8. Letey J. Relationship between soil physical properties and crop production // Adv. Soil Sci, 1985 . - Vol. 1. - P. 277-294.

9. Arinushkina E.V. Chemical soil analysis guide. - M.: Publishing House of Moscow State University, 1970. - 487 p.

10. Berezin P.N., Gudina I.I. Physical degradation of the soil: state parameters // Soil Science. 1994. - No. 11. - P. 67-70.

11. Wischmeier W.H., Smith D.D. Predicting rainfall erosion losses. - Washington: Agricultural handbook, 1978. - No. 537. - 65 p.

12. Vasilchenko N.I., Zvyagin G.A. Manifestation of agrogenic transformation in soils of the dry-steppe zone of the Republic of Kazakhstan // Agrochemistry and soil science, 2015. - No. 1 (29). - P. 6-15.

13. Sweeney K. Jansen J.J. Soil structure and associated rooting behavior in minesoils // Sci. Soc. Am. J., 1984. - Vol. 48. - P. 607-612.

14. Schuurman J.J. Influence of soil density on root development and growth of oats // Plant Soil., 1965. - Vol. 22. - P. 352-374

15. Bondarev A.G., Kuznetsova I.V., Sapozhnikov P.M. Soil compaction by agricultural machinery, forecast of the phenomenon and decompression processes // Soil Science. 1994. - No. 4. - P. 58-64.

16. Wolkowski R.P. Relationship between wheel-traffic-induced soil compaction, nutrient availability, and crop growth: a review // J. Product. Agr., 1990. - Vol. 3. - No. 4. - P. 460-469.

17. Kaurichev I.S., Aleksandrova L.N., Panov N.P. and other soil science. - M .: Kolos, 1982.- 496 p.

18. Korolev V.A. Change in the general physical properties of chernozems typical of the Central Russian forest-steppe under the influence of fertilizers / Russian chernozem: anniversary collection. scientific works. - Voronezh: FGOU VPO VGAU, 2007. - P. 125-133.

19.Evidence-based System of agricultural production in Kursk Region / O.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Y. Veklenko et al. – Kursk, 1991.

20. Dolgopolova N.V. Justification of the optimization criteria for the soil cultivation system in the crop rotation for the main crops in landscape farming // Regional Bulletin. - 2018. - No. 2 (11). - S. 2-3.

УДК631.423.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

ВОЛКОВА С.Н.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой физико-математических дисциплин и информатики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: volkova_47@mail.ru.

СИВАК Е.Е.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

Реферат. В связи с увеличивающейся нагрузкой на почву, антропогенного воздействия и несоблюдения научной организации севооборотов наблюдается не только снижение плодородия почв, но и разрушение целых агроландшафтов, проявляющихся в затоплении лугов, лесов и прилегающих к ним территорий, с последующим их заболачиванием.

Целью работы является выявление закономерностей и построение моделей развития почвообразовательных процессов в зависимости от гумуса, тесно связанного с плодородием почв. В методику исследования включены общепринятые методы: метод наименьших квадратов (МНК), корреляционно-регрессионный анализ. Построенные модели позволяют адекватно описывать происходящие процессы эволюционного развития в зависимости от окультуривания почв с учетом их генезиса. Также делается прогноз с выбором пути дальнейшего развития при антропогенном воздействии на устойчивость системы земледелия; прогрессивно положительную динамику; регрессивную отрицательную динамику или выбора пути, зависящего от управленческого решения. Прогноз делается на основе полученных данных статистической обработки, построенных моделей и величиной золотого сечения. В практической деятельности результаты работы позволяют управлять временем перехода взаимопревращений целины в пашню, пашню в окультуренную пашню, а также целины в окультуренную пашню, с учетом зональности типичных почв.

Ключевые слова: почва, зональность, развитие, плодородие, гумус, прогноз.

MODELLING OF EVOLUTIONARY DEVELOPMENT OF SOILS DEPENDING ON THEIR FERTILITY

VOLKOVA S. N.,
Doctor Agricultural Sciences, Professor, Head of the Physics, Mathematics and Informatics Department, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: volkova_47@mail.ru.

SIVAK E.E.,
Doctor Agricultural Sciences, Professor, Department of Standardization and Equipment of Processing Industries, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

Essay. Due to the increasing load on the soil, anthropogenic influence and non-compliance with the scientific organization of crop rotation, there is not only a decline in soil fertility, but also the destruction of whole agrolandshafts, manifested in the flooding of meadows, forests and adjacent areas, with their subsequent waterlogging.

The aim of the work is to identify patterns and build models of soil formation processes development depending on humus, closely related to soil fertility. Common methods are included in the study methodology: least squares method (MNK), correlation regression analysis. The built models allow to adequately describe the ongoing processes of evolutionary development depending on soil culturing taking into account their genesis. And to make a forecast with the choice of a way to further develop with anthropogenic impact on the sustainability of the farming system; progressively positive dynamics; Regressive negative dynamics or choice of a path dependent on a management decision. The forecast is made on the basis of the obtained statistical processing data, the built models and the gold section value. In practical activities results of work allow to operate time of transition of interconversions of a virgin soil to an arable land, an arable land in the cultivated arable land and also virgin soils in the cultivated arable land, taking into account zonality of typical soils.

Keywords: soil, zonal, development, fertility, humus, prognosis.

Введение. Известно, что в природных условиях почвообразовательный процесс каждого типа приводит к накоплению в почве определенного запаса гумуса. При сельскохозяйственном использовании неудобряемых почв гумусовые вещества подвергаются минерализации, и почва постепенно обедняется гумусом. По данным [1], за 12 лет использования целинных почв произошли потери гумуса: в дерново-подзолистой почве – до 40 %, в черноземье – 7 %, в сероземе – 70 %. Увеличить содержание гумуса в почве можно путем введения в севообороты многолетних трав. Выращивание многолетних трав повышает количество гумуса в почве на 0,5 % или на 12 т/га. После трав в почве остается до 10 т корневых остатков на 1 га, что является резервом питательных веществ для растений и источником гумуса [2, 3]. Но этого недостаточно для восстановления нарушенного баланса по гумусу, поэтому приходится окультуривать почву, т.е. подвергать её антропогенному воздействию. И если к этим вопросам подходить с научной точки зрения, то следует изучить закономерности и выявить особенности процессов почвообразования в зависимости от их зональности и генезиса [4-10, 15-18].

Материал и методика исследования. Объектом исследования в работе являются типичные почвы: дерново-подзолистая (ДП), светло-серая лесная (СС), типичный чернозём (ЧТ), тёмно-каштановые (ТК), красно-жёлтые ферраллитные (КФ). Проведя комплексные исследования, включая интродукцию новой кормовой культуры в лесостепной зоне [11-13] нам удалось получить матрицы гумуса в % (1) и время перехода из одного состояния почв в другое (2).

$$\begin{array}{c} \\ ДП \\ СС \\ ЧТ \\ ТК \\ КФ \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Ц & П & ОП \end{array} \\ \begin{pmatrix} 2{,}21 & 2{,}03 & 2{,}65 \\ 3{,}1 & 1{,}68 & 2{,}79 \\ 7{,}05 & 5{,}25 & 5{,}65 \\ 4{,}63 & 3{,}11 & 3{,}30 \\ 6{,}01 & 2{,}97 & 4{,}56 \end{pmatrix} \end{array} \qquad (1)$$

Матрица времени перехода из целины в пашню, (Ц-П), из пашни в окультуренную пашню (П-ОП), от целины до пашни окультуренной (Ц-ОП).

$$\begin{array}{c} \\ ДП \\ СС \\ ЧТ \\ ТК \\ КФ \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} Ц-П & П-ОП & Ц-ОП \end{array} \\ \begin{pmatrix} 47{,}19 & 42{,}988 & 41{,}265 \\ 43{,}14 & 45{,}689 & 33{,}987 \\ 16{,}38 & 18{,}357 & 15{,}812 \\ 26{,}18 & 31{,}210 & 25{,}461 \\ 23{,}19 & 26{,}966 & 19{,}042 \end{pmatrix} \end{array} \qquad (2)$$

Методом наименьших квадратов (МНК) найдём связь в виде модели (3) эволюционных процессов рассчитываемых относительно гумуса активного.

$$t = \frac{a}{Aг}+b, \qquad (3)$$

где a и b параметры найдём исходя из того, что сумма квадратов разности между теоретически найденной зависимости и экспериментальных данных стремится к минимуму (4).

$$Ф = \sum_{i=1}^{n}(t - \frac{a}{Aг_i} - b)^2 \to min \qquad (4)$$

Получим систему уравнений выравнивания экспериментальных данных по гиперболе (5), из условия Ф'a=0 и Ф'b=0.

$$Ф'a = 2\sum_{i=1}^{n}(t_i - \frac{a}{Aг_i} - b)^2 \cdot \left(-\frac{1}{Aг_i}\right);$$

$$Ф'b = 2\sum_{i=1}^{n}(t_i - \frac{a}{Aг_i} - b)^2 \cdot (-1);$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{n}\left(-\frac{t_i}{Aг_i} + \frac{a}{Aг_i^2} + \frac{b}{Aг_i}\right) = 0 \\ \sum_{i=1}^{n}(-t_i + \frac{a}{Aг_i} + b) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a \cdot \sum_{i=1}^{n}\frac{1}{Aг_i^2} + b\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{Aг_i} = \sum_{i=1}^{n}\frac{t_i}{Aг_i} \\ a \cdot \sum_{i=1}^{n}\frac{1}{Aг_i} + b \cdot n = \sum_{i=1}^{n} t_i \end{cases} \qquad (5)$$

Результаты исследования. Просчитать коэффициенты корреляции между временем (t_i) и гумусом активным – $Aг_i$ получаем обратно-пропорциональную зависимость (таблица 1).

Таблица 1 – Модели зависимости времени перехода почвообразовательных процессов по гумусу общему и активному

№ п/п	Переходы	Модели		δ	
		по Аг (общему)	Аг (активному)	общ.	акт.
1.	Целина - пашня	t=-5,22Аг+51,12	$T=\frac{56,86}{Аг}+37,37$	0,58	7,92
2.	Пашня – окультуренная пашня	t=-8,36Аг+57,14	$T=\frac{100,16}{Аг}-16,92$	2,43	7,7
3.	Целина – окультуренная пашня	t=-7,6Аг+61,88	$T=\frac{157,82}{Аг}-15,52$	2,32	7,1

Таблица 2 – Схема расчета МНК:t=f (Аг) для Ц-П

№ п/п	$Аг_i$, %	t_i, лет	$\frac{1}{Аг_i}$	$\frac{1}{Аг_i^2}$	$\frac{t}{Аг_i}$	T_i	ϵ_i	ε_i^2
1	0,12	509,05	8,33	69,44	4242,08	511,20	-2,15	4,6225
2	0,3	220,91	3,33	11,11	736,37	226,90	-5,99	35,8801
3	0,64	160,03	1,5625	2,4414	250,05	126,21	33,82	1143,7924
4	1,6	64,54	0,625	0,3906	40,34	72,91	-8,37	70,0569
5	1,75	52,09	0,57	0,3265	29,77	69,86	-17,77	315,7729
Σ	4,41	1006,62	14,4175	83,7085	5298,31	10007,08	-0,46	1570,1248

Таблица 3 – Схема расчёта МНК: t=f(Аг) для П-ОП

№ п/п	$Аг_i$, %	t_i, лет	$\frac{1}{Аг_i}$	$\frac{1}{Аг_i^2}$	$\frac{t}{Аг_i}$	T_i	ϵ_i	ε_i^2
1	0,297	335,57	3,3670	11,3367	1129,87	320,32	15,25	232,5625
2	0,61	120,93	1,6393	2,6874	198,25	147,28	-26,35	694,3225
3	0,65	122,43	1,5384	2,3669	188,35	137,17	-14,74	217,2676
4	1,5	61,48	0,6667	0,4444	40,99	49,85	11,63	135,2569
5	2,1	44,99	0,4762	0,2268	21,42	30,78	14,21	201,9241
Σ	5,157	685,4	7,6876	17,0622	1578,88	685,4	0	1481,3336

Делая сравнительный анализ, видим, что с увеличением общего гумуса время перехода убывает и быстрее всего это происходит при переходе пашня – окультуренная пашня, медленнее процессы происходят при переходе целина – пашня. В человеческом масштабе роста 7-8 лет значительный срок не только качественных, но и количественных изменений, в случае продолжительности его жизни (75-100 лет), в земном плане рассматриваем период (~500-1000 лет) поэтому построенные модели адекватны с данной погрешностью по общему гумусу 0,58-2,43 лет, по активному 7,1-7,92 лет, соответственно.

Модели в виде схем расчетов представлены (таблица 2 – таблица 4) для активного гумуса.

Погрешность вычисляется как $\delta=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\varepsilon_i^2}{n}}$,

где $\varepsilon_i=t_i-T_i$; $\varepsilon_i^2=(t_i-T_i)^2$;

$$T=\frac{56,86}{Аг}+37,37;\quad \delta=7,92$$

$a\approx 100,16$;

$b\approx -16,92$

$$T=\frac{100,16}{Аг}-16,92;\quad \delta=7,7$$

Таблица 4 – Схема расчёта МНК: t=f(Аг) для Ц-ОП

№ п/п	$Аг_i$, %	t_i, лет	$\frac{1}{Аг_i}$	$\frac{1}{Аг_i^2}$	$\frac{t}{Аг_i}$	T_i	ϵ_i	ε_i^2
1	0,299	510,03	3,3445	11,1856	1705,7860	512,38	2,35	5,52
2	1,01	170,98	0,9900	0,9803	169,2871	140,74	-30,29	914,46
3	1,09	118,33	0,9174	0,8416	108,5596	129,27	10,34	119,68
4	1,76	59,57	0,5682	0,3228	33,8466	74,15	14,58	212,58
5	2,35	49,13	0,4255	0,1811	17,8655	51,64	2,51	6,3
Σ	6,509	908,04	6,2456	13,5114	2035,3448	908,11	-0,51	1258,54

Таблица 5 – Прогнозные сценарии по общему гумусу и эволюционному развитию переходов целина → пашня → окультуренная пашня с учетом зональности типичных почв: Ц-П, П-ОП, Ц-ОП

№ п/п	Зональность почв		Аг,% общ.	t,г	$G_{Аг}$	Прогноз	G_t	Прогноз	$\overline{Аг}$ общ.	$\bar{t}$
1.	ДП	Ц	2,21	47,19	0,46	↑	∞	↕		
		П	2,03	42,99	0,40	↑	10,24	↓	2,30	43,82
		ОП	2,65	41,27	0,60	·	6,97	↓		
2.	СС	Ц	3,1	43,14	0,78	↓	10,65	↓		
		П	1,68	45,69	0,31	↑	30,46	↓	2,52	40,94
		ОП	2,79	33,99	0,66	·	2,575	↓		
3.	ЧТ	Ц	7,05	16,38	∞	↕	0,53	·		
		П	5,25	18,36	2,92	↓	0,64	·	5,98	16,85
		ОП	5,65	15,81	4,04	↓	0,50	↑		
4.	ТК	Ц	4,63	26,18	1,31	↓	1,25	↓		
		П	3,11	31,21	0,79	↓	1,95	↓	3,68	27,62
		ОП	3,3	25,46	0,88	↓	1,17	↓		
5.	КФ	Ц	6,01	23,19	5,78	↓	0,97	↓		
		П	2,97	26,97	0,73	↓	1,33	↓	4,51	23,07
		ОП	4,56	19,04	1,83	↓	0,68	·		

$$T = \frac{157{,}82}{Аг} - 15{,}52; \;\; \delta = 7{,}1$$

Найденные теоретические зависимости с точностью до 2% адекватно отражают реально происходящие изменения в результате антропогенного воздействия.

Исследуем прогнозные сценарии относительно гармонической составляющей [1]:

$$G = \frac{B}{B_{max} - B} \quad (6),$$

где В – имеющееся количество информационно-энергетического потока, в нашем случае значение Аг (Матрица 1), t (Матрица 2) с учетом зональности почв.

B_{max} – максимальное значение потока в рассматриваемой матрице.

Если G=0,62 – значение золотого сечения, то характеризует устойчивую динамику процесса.

В случае G < 0,62 – динамика положительная, стрелка развития направляется вверх (↑).

Если G > 0,62 – отрицательная динамика (↓), т.е. тенденция на убывание. Точки перехода характеризуются значением G = 0 и G = ∞. В точках перехода следует принять управленческое решение, поскольку в случае положительной динамики, т.е. воздействия, происходит структурное разрушение почвы, а это чревато нарушением экологического равновесия в природе.

Природные сценарии представлены таблицей 5.

Таблица 6 – Прогнозные сценарии по коллоидному активному гумусу и эволюционному развитию переходов с учётом зональности типичных почв

№ п/п	Зональность почв		Аг,%	Ц-П, П-ОП, лет Ц-ОП	G	Прогноз Аг,%	Прогноз эволюционного развития	
1.	КФ	Ц	0,12	509,05	0,054	↑	519,419	↓
	Красно-жёлтые	П	0,297	335,57	0,144	↑	1,923	↓
	ферралитные	ОП	0,299	510,03	0,145	↑	∞	↕
2.	ДП	Ц	0,3	220,91	0,146	↑	0,764	↓
	Дерново-	П	0,61	120,93	0,351	↑	0,311	↑
	подзолистые	ОП	1,01	170,98	0,753	↓	0,504	·
3.	СС	Ц	0,64	160,03	0,374	↑	0,457	↑
	Светло-серые	П	0,65	122,43	0,382	↑	0,316	↑
	лесные	ОП	1,09	118,33	0,875	↓	0,302	↑
4.	ТК	Ц	1,6	64,54	2,133	↓	0,145	↑
	Тёмно-	П	1,5	61,48	1,765	↓	0,137	↑
	каштановые	ОП	1,76	59,57	2,983	↓	0,132	↑
5.	ЧТ	Ц	1,75	52,09	2,92	↓	0,114	↑
	Чернозём	П	2,1	44,99	8,4	↓	0,097	↑
	типичный	ОП	2,35	49,13	∞	↕	0,107	↑

$B_{Ar}max=7{,}05$; классификация динамики процессов по значению гармоники,

$B_t max=47{,}19$ с учетом погрешности до 15%.
$G < 0{,}53$ (↑); $G \geq 0{,}71$ (↓)

$0{,}53 \leq G < 0{,}71$ (·); $G = 0$, $G = \infty$ (↕).

B – все остальные значения матриц (1) и (2).

$0{,}62 \cdot 0{,}05=0{,}031$; $3S = 0.093$ погрешность до 15%

$0{,}527 \leq G < 0{,}713$; $0{,}53 \leq G < 0{,}71 \cdot$

$G < 0{,}53$ ↑

$G \geq 0{,}71$ ↓

Анализируя расчётные данные по эволюционным почвообразовательным процессам в зависимости от антропогенного воздействия с учётом зональности почв, видим, что устойчивое развитие по общему гумусу приходится на почвах дерново-подзолистых и светло-серых лесных для пашни окультуренной (таблица 5), а по временным превращениям устойчивые процессы характерны для чернозёма типичного: целина и пашня (таблица 5) ЧТ (Ц, П) и КФ (ОП), а также близко к устойчивому значению в дерново-подзолистых почвах (таблица 6). Прогноз тенденций положительной динамики, в плане стремления достигнуть гармонического значения: по общему гумусу – ДП (Ц, П), СС (П) (таблица 5), по коллоидному активному гумусу – КФ (Ц, П, ОП), ДП (Ц, П), СС (Ц, П) (таблица 6), по времени перехода – ЧТ (ОП) (таблица 5), ДП (П), СС (Ц, П, ОП), ТК (Ц, П, ОП), ЧТ (Ц, П, ОП) (таблица 6).

Тенденции отрицательной динамики, ведущей к разрушению самой системы земледелия, нарушающей природное равновесие по общему гумусу СС (Ц), ЧТ (П, ОП), ТК (Ц, П, ОП), КФ (Ц, П, ОП) (таблица 5) по активному гумусу ДП (ОП), СС (ОП), ТК (Ц, П, ОП), ЧТ (Ц, П) (таблица 6) во временном переходе почвы из одного состояния в другое: - ДП (П, ОП), СС (Ц, П, ОП), ТК (Ц, П, ОП), КФ (Ц, П) (таблица 5), КФ (Ц, П), ДП (Ц) (таблица 6).

Предельные значения чернозёма, когда необходимо для изменения ситуации принять управленческое решение соответствует по общему гумусу (таблица 5) – ЧТ (Ц) по временному переходу – ДП (Ц).

Сравнительный анализ результатов наших исследований по прогнозным оценкам показывает, что тенденций положительной динамики больше по активному гумусу (7 вариантов) (таблица 6) чем по общему (3 варианта) (таблица 5), по временным переходам картина аналогичная (10 вариантов в таблице 6) и 1 вариант в таблице 5. Что касается устойчивости в развитии процессов, то их больше по общему гумусу и временным переходам 2 варианта и 3 варианта, соответственно (таблица 5), чем по гумусу активному временного перехода – 1 вариант (таблица 6).

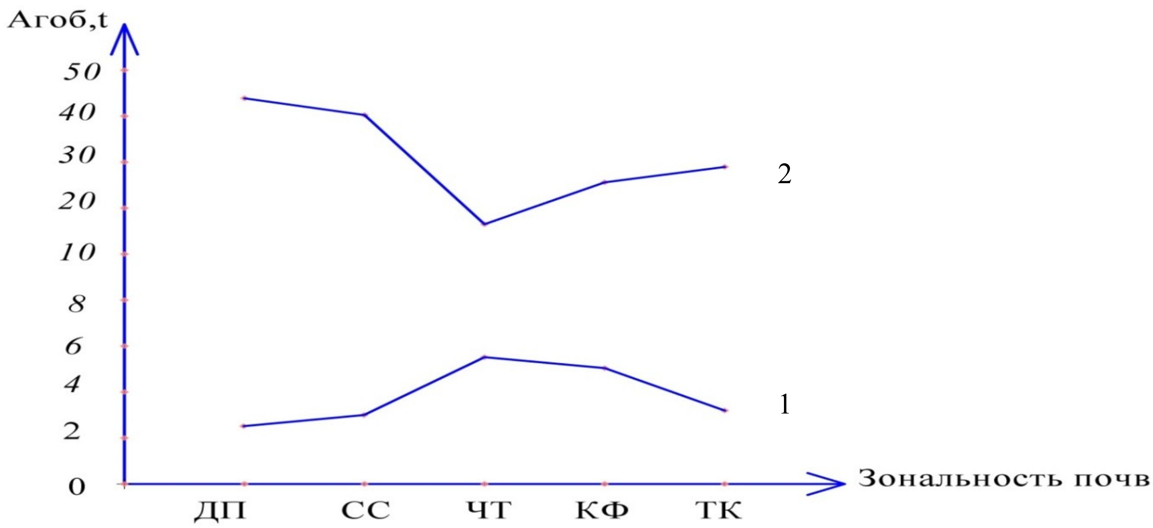

Рисунок 1 - Зависимость общего гумуса - 1 и временных переходов состояний почв – 2 от зональности почв

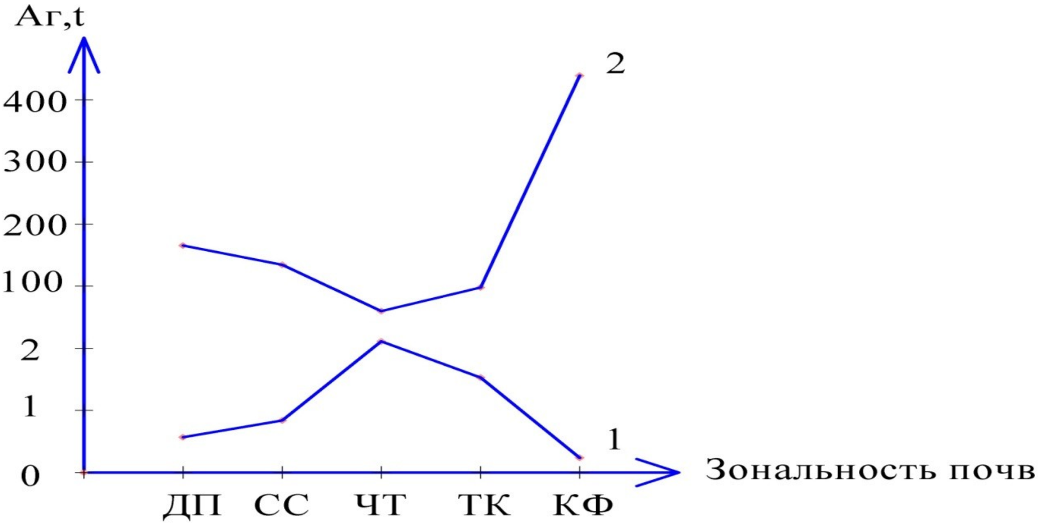

Рисунок 2 - Зависимость активного гумуса – 1 и временных переходов почв – 2 от зональности

Всё это говорит о том, что скорости протекания, связанные с почвообразовательным процессом, быстрее у активной формы почвенных компонентов, чем с пассивной формой этих же составляющих почвы, о чём свидетельствуют найденные закономерности t=f ($Аг_{общ.}$) и t=f ($Аг_{акт}$). Построенные модели напоминают канат, если он натянут под уклоном – это процессы развития по общему гумусу (таблица 1), а если ослаблен, т.е. провисает с более крутым спуском вниз (таблица 1), то это процессы развития по коллоидному активному гумусу. Если рассмотреть данные в таблице 5, представив зональность почв в порядке ДП, СС, ЧТ, КФ, ТК и их средние значения по гумусу и времени перехода, то тенденции по общему гумусу носят волнообразный характер с максимальным значением присущим ЧТ, а по времени развития переходов, также волнообразный характер, но с выделением минимума, на том же чернозёме типичном (рисунок 1) (таблица 7).

Таблица 7 – Зависимость общего гумуса и времени перехода от зональности почв

№ п/п	Зональность	$\overline{Аг}_{общ}$	$\overline{t}_{общ}$
1	ДП	2,30	43,82
2	СС	2,52	40,94
3	ЧТ	5,98	16,85
4	КФ	4,51	23,07
5	ТК	3,68	27,62

Таблица 8 – Зависимость коллоидного активного гумуса и времени перехода от зональности почв

№ п/п	Зональность	$\overline{А}г$	$\bar{t}$
1	ДП	0,64	170,94
2	СС	0,79	133,60
3	ЧТ	2,07	48,74
4	КФ	0,24	451,55
5	ТК	1,62	61,86

Выводы. 1. Модели позволяют разработать систему мероприятий по управлению эволюционным переходом, не нарушая экологического равновесия почвообразовательных процессов.

2. Принятие управленческого решения выпадает на чернозём типичный по целине (таблица 5) и окультуренной пашне (таблица 6), а по времени развития на дерново-подзолистой почве по целине (таблица 5) и красно-жёлто ферраллитной (таблица 6) по пашне окультуренной.

3. Антропогенное воздействие накладывает отпечаток таким образом, что меняются закономерности наблюдающиеся в естественных условиях. Исследуя зависимость гумуса общего и временных переходов состояния почв, замечаем, что такая же тенденция изменения у активного гумуса и временных переходов состояния почв, соответствующих ему наблюдается, если поменять местами ТК и КФ. И если время перехода у ЧТ и ТК по порядку совпадают по общему (таблица 7) и активному гумусу перехода (таблица 8), то в остальных случаях, а именно ДП, СС, КФ величины времени перехода разного порядка: $16,85 \leq t \leq 43,82$ (таблица 7), $48,74 \leq t \leq 451,55$ (таблица 8).

Список использованных источников

1. Волкова С.Н., Муха Д.В. Моделирование и прогнозирование эволюционных процессов в социально-экологических системах. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2009. - 153 с.

2. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). - М.: Колос, 2004. – 271 с.

3. Волкова С.Н., Муха Д.В. Прогнозирование и числовые характеристики непрерывных циклических процессов экосистемы // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1996. - № 1. – 17 с.

4. Волкова С.Н., Муха Д.В. Феномен плодородия и эволюция биосферы // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 1997. - № 1. – 29 с.

5. Муха В.Д., Волкова С.Н., Муха Д.В. Критерий эффективности эколого-экономической безопасности. Повышение эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства в условиях формирования открытой экономики (Материалы международной научно-практической конференции). - 2003. – С. 49-51.

6. Пат. 2417957 Российская Федерация, МПК C 02 F 101/00. Способ определения нормативов допустимого воздействия загрязняющих веществ на водные объекты / Волкова С.Н., Сивак Е.Е.. Панченко И.В., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА». № 2009122978/05; заявл. 16.06.2009, опубл. 10.05.2011, Бюл. № 13. – 10 с.

7. Пат. 2480747 Российская Федерация, МПК G 01 N 33/18 Способ определения норматива предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ на водные объекты / Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Потемкин С.Н., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА». № 2011115673/15, заявл. 20.04.2011; опубл. 27.04.2013, Бюл. № 12. – 6 с.

8. Пат. 2481574 Российская Федерация, МПК G 01 N 33/18 Способ определения допустимого количества микробиологических показателей в водных объектах / Волкова С.Н., Сивак Е.Е.. Потемкин С.Н., заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА

9. Последствия антропогенного воздействия в развитии сельского хозяйства / С.Н. Волкова, О.И. Майоров, Е.Е. Сивак и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. – № 2. - С. 78-80.

10. Формула времени эволюционного развития / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.И. Пашкова и др. // В кн.: Наука в современном информационном обществе: материалы V Международной научно-практической конференции. - 2015. – 134 с.

11. Динамика развития взаимодействий в социально-экологических системах / Н.В. Бакаева, А.В. Шлеенко, С.Н. Волкова и др. // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2017. - № 1 (367). - С. 24-29.

12. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Улучшение структуры землепользования // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 20-24.

13. Сивак Е.Е., Волкова С.Н. Универсальность новой кормовой культуры в лесостепной зоне // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2. - С. 10-15.

14. К вопросу оценки качества прогнозов моделирования экосистем / С.Н. Волкова, Т.И. Романова, М.И. Пашкова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 3. - С. 38-44.

15. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Улучшение агроэкологического состояния почв как способ повышения продуктивности полевых культур // В кн.: Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XII международной научно-практической конференции. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. – С. 236-238.

16. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещественно-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. – 2019. - № 3 (18). – С. 40-42.

17. Долгополова Н.В. Биологическая система земледелия и воспроизводство плодородия почвы в лесостепи Центрального Черноземья // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 29-32.

18. Перепелкин И.Г. Проблемы реализации оптимальной стратегии развития сельского хозяйства регионов России на современном этапе экономики // Региональный вестник. – 2017. - № 2 (7). – С. 46-48.

List of sources used

1. Volkova S.N., Fly D.V. Modeling and prediction of evolutionary processes in socio-ecological systems. - Kursk: Publishing house of Kursk. state S.-kh. Ac., 2009. - 153 p.

2. Fly V.D. Naturally-anthropogenic evolution of soils (general patterns and zonal features). - M .: Kolos. 2004.- 271 p.

3. Volkova S.N., Fly D.V. Prediction and numerical characteristics of continuous cyclic ecosystem processes // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 1996. - No. 1. - 17 p.

4. Volkova S.N., Fly D.V. The phenomenon of fertility and the evolution of the biosphere // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 1997. - No. 1. - 29 p.

5. Fly V.D., Volkova S.N., Fly D.V. Criterion for the effectiveness of environmental and economic security. Improving the efficiency and competitiveness of agriculture under the conditions of the formation of an open economy (Materials of the international scientific-practical conference). - 2003.- S. 49-51.

6. Pat. 2417957 Russian Federation, IPC C 02 F 101/00. The method of determining the standards of permissible impact of pollutants on water bodies / Volkova S.N., Sivak E.E. Panchenko I.V., applicant and patent holder of the Kursk State Agricultural Academy. No. 2009122978/05; declared 06/16/2009, publ. 05/10/2011, Bull. No. 13. - 10 p.

7. Pat. 2480747 Russian Federation, IPC G 01 N 33/18 Method for determining the standard for the maximum permissible concentration of pollutants on water bodies / Volkova S.N., Sivak E.E., Potemkin S.N., applicant and patentee, Kursk State Agricultural Academy . No. 2011115673/15, declared 04/20/2011; publ. 04/27/2013, Bull. No. 12. - 6 p.

8. Pat. 2481574 Russian Federation, IPC G 01 N 33/18 Method for determining the permissible number of microbiological indicators in water bodies / Volkova S.N., Sivak E.E. Potemkin S.N., applicant and patentee of FSBEI HPE Kursk State Agricultural Academy

9. Consequences of anthropogenic impact in the development of agriculture / S.N. Volkova, O.I. Mayorov, E.E. Sivak et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2012. - No. 2. - S. 78-80.

10. Formula of time of evolutionary development / S.N. Volkova, E.E. Sivak, M.I. Pashkova et al. // In the book: Science in the modern information society: materials of the V International scientific and practical conference. - 2015. - 134 p.

11. Dynamics of the development of interactions in socio-ecological systems / N.V. Bakaev, A.V. Shleenko, S.N. Volkova et al. // Proceedings of higher educational institutions. Technology of the textile industry. - 2017. - No. 1 (367). - S. 24-29.

12. Volkova S.N., Sivak E.E., Shleenko A.V. Improving the structure of land use // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 1. - S. 20-24.

13. Sivak E.E., Volkova S.N. Universality of a new fodder crop in the forest-steppe zone // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 2. - S. 10-15.

14. On the issue of assessing the quality of ecosystem modeling forecasts / S.N. Volkova, T.I. Romanova, M.I. Pashkova et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 3. - S. 38-44.

15. Pigorev I.Y., Ishkov I.V. Improving the agroecological state of soils as a way to increase the productivity of field crops // Coll.: Agricultural science - to agriculture: materials of the XII international scientific and practical conference. - Barnaul: Altai SAU, 2017. - P. 236-238.

16. Dolgopolova N.V. Fertility of the soil as a natural material-energy flow in crop rotation of the agrolandscape // Regional Bulletin. - 2019. - No. 3 (18). - S. 40-42.

17. Dolgopolova N.V. Biological system of agriculture and reproduction of soil fertility in the forest-steppe of the Central Black Earth Region // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 29-32.

18. Perepelkin I.G. Problems of implementing the optimal development strategy for agriculture in the regions of Russia at the present stage of the economy // Regional Bulletin. - 2017. - No. 2 (7). - S. 46-48.

УДК 633.16:631.416.2:631.82

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОСФАТНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ

СИЛАЕВА О.П.,
Врио директора ФГБУ САС «Вяземская», agrohim07@mail.ru.

ДЫШКО В.Н.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, v_dyshko@mail.ru.

ПИГОРЕВ И.Я.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, kursknich@gmail.com.

Реферат. Исследованиями установлена положительная роль исследуемых факторов на основные элементы структуры урожая ярового ячменя. В среднем за два года исследований значительное положительное действие на урожайность зерна ярового ячменя оказал как уровень обеспеченности почвы подвижным фосфором, так и минеральные удобрения в целом. На почве с высоким его содержанием, в контрольном варианте урожайность зерна возросла на 16 %. Азотно-калийное удобрение на среднем фосфатном агрофоне обеспечило прибавку 0,43 т/га, а полное – 0,70 т/га, на высоком 0,64 т/га и 0,74 т/га, соответственно. При этом следует отметить, что доля фосфорного в первом случае составила 39 % и 13 % – во втором. С точки зрения рационального использования азотно-калийных удобрений, их применение на почве с высоким содержанием подвижных фосфатов более эффективно, а фосфорных – на фоне со средней их концентрацией. По физико-химическим показателям качества зерно соответствовало требованиям, предъявляемым к сырью для пивоварения. Оценка качества ячменного солода показала, что по совокупности показателей он соответствовал второму классу качества ГОСТа 29294-92.

Ключевые слова: яровой ячмень, зерно, минеральные удобрения, фосфатный агрофон, сырой белок, крахмал, натура, экстрактивность, ячменный солод, агрономическая эффективность.

CROPING SPRING BARLEY EFFICIENCY OF FERTILIZERS DEPENDING ON THE PHOSPHATE SOILS CONDITION

SILAEVA O.P.,
interim director of the FSBI Station of Agrochemical Service "Vyazemskaya", agrohim07@mail.ru.

DYSHKO V.N.,
doctor of Agricultural Sciences, Professor of technology processing of agricultural products department, FSBEI HE Smolensk State Agricultural Academy, v_dyshko@mail.ru.

PIGOREV I.Y.,
doctor of Agricultural Sciences, professor of plant production, selective breeding and seed production department, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy, kursknich@gmail.com.

Essay. Studies have established the positive role of the studied factors on the basic elements of the structure of the spring barley crop. On average, over two years of research, both the level of availability of soil with mobile phosphorus and mineral fertilizers had a significant positive effect on grain productivity. On the soil with its high content, in the control variant it increased by 16%. Nitrogen-potassium fertilizer on the average phosphate agricultural background provided an increase of 0.43 t / ha, and the total - 0.70 t / ha, at a high of 0.64 and 0.74 t / ha, respectively. It should be noted that the proportion of phosphorus in the first case was 39% and 13% in the second. From the point of view of the rational use of nitrogen-potassium fertilizers, their use on soil with a high content of mobile phosphates is more effective, and phosphorus fertilizers on the background with their average concentration. According to physicochemical quality indicators, the grain met the requirements for raw materials for brewing. Assessment of the quality of barley malt showed that, in terms of indicators, it corresponded to the second quality class of GOST 29294-92.

Keywords: spring barley, grain, mineral fertilizers, phosphate agrofon, raw protein, starch, nature, extractiveness, barley malt, agronomic efficiency.

Введение. Почвенные и агрометеорологические условия Смоленской области способствовали включению её в перечень регионов, пригодных для выращивания высококачественного зерна пивоваренного ячменя. Однако, для претворения в жизнь его потенциальных возможностей, следует создавать оптимальные условия для роста и развития растений. Достижение поставленной цели значительно повышается, если применить научно обоснованную систему удобрений на высоком агротехническом фоне.

При возделывании данной культуры на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве предпочтительны участки с реакцией среды, близкой к нейтральной, среднегумусированные, с высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Хорошая обеспеченность фосфором необходима до конца вегетации. При внесении полного минерального удобрения на таких полях существует реальная возможность получения высоких урожаев качественного зерна [1, 2].

Учитывая биологическую особенность ярового ячменя, следует обеспечить растения сбалансированным питанием, особенно фосфором и калием в ранние фазы развития и азотом в течение всего вегетационного периода. Так как оптимальное их соотношение улучшает продуктивную кустистость, созревание посевов и соотношение надземной и корневой массы, способствуя, тем самым, реализации генетического потенциала урожайности основной продукции и улучшению её качества. На дерново - подзолистых почвах вклад комплексных минеральных удобрений в формировании продуктивности достигает до 50 % [3-11, 21].

Предъявляемые пивоварами повышенные требования к качеству зерна ячменя, являются залогом получения доброкачественного продукта на выходе. Для характеристики пивоваренных, в том числе солодовых свойств сырья используют ряд качественных показателей.

В частности, масса 1000 зерен и натура, если и не регламентируются ГОСТом, но учитываются при качественном контроле, а также крахмал. Натурная масса не должна быть ниже 600 - 650 г/л. Зерно пивоваренного ячменя должно быть крупным и выровненным, так как только его однородность может дать качественный солод. Содержание крахмала, являющегося составной частью эндосперма, должна варьировать в пределах 60-65 %. Его повышенная концентрация увеличивает ценность сырья, являясь основным экстрагирующим веществом солода в водном растворе [12-14].

Как правило, концентрация сырого белка в зерне пивоваренного ячменя не должна превышать 12,0 %, потому что с более высокой белковостью оно плохо рыхлится, сильнее греется при солодоращении, дает менее стойкое и не всегда прозрачное пиво. Однако, результаты многолетних исследований позволяют констатировать, что содержание белка в ячмене до 13 % может быть экономически приемлемым для его использования в пивоварении [15].

Важным показателем, определяющим достоинства зерна ячменя, как в крупяной, так и пивоваренной промышленности, является пленчатость. Для получения высококачественного пива содержание пленок в сырье должно составлять 8-9 % [16].

Основным критерием технологической ценности пивоваренного ячменя является его экстрактивность, характеризующаяся количеством органического вещества, способным переходить в водный раствор из измельченного зерна под воздействием солода. Величина данного показателя, напрямую зависящего от белковости и массы 1000 зерен, не должна опускаться ниже 75 %, а в хорошем сырье составлять не менее 79 %. Необходимо отметить, чем выше экстрактивность, - тем значительнее выход и, соответственно, качественнее пиво [17, 18].

Место и методика проведения исследований. Исследования проведены в многолетнем полевом стационаре на опытном поле Смоленской ГСХА в 2014-2015 гг. По сравнению с климатической нормой погодные условия вегетационного периода 2014 г. характеризовались повышенной среднесуточной температурой воздуха и неравномерным выпадением осадков. Теплый и дождливый май обеспечил появление дружных всходов ярового ячменя и, как следствие, хорошее развитие растений. Благоприятные условия отмечались в июне. Июль отличался засушливой погодой и повышенными температурами. В целом за май-август сумма среднесуточных температур составила около 109% от климатической нормы, при этом наблюдался дефицит осадков - 87% от нормы.

Метеоусловия 2015 г. были менее благоприятными из-за критического недостатка осадков во все фазы развития. Их сумма составила всего 129 мм, или 41 % от среднемноголетнего значения. В первую декаду июня и августа они совсем не выпадали, а в мае и июле выпало от нормы соответственно 10 и 62 %. При этом, среднемесячная температура воздуха находилась на уровне 105 % от нормы, и её распределение было равномерным за весь период. Такие непростые агроклиматические условия оказали значительное влияние на эффективность применения минеральных удобрений.

Почва опытного участка – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая в исходном состоянии характеризовалась следующими агрохимическими показателями: органическое вещество – 1,95-2,05 %; рНсол. – 5,1-5,2; Нг – 2,69-2,87 ммоль/100г; K_2O – 121-135 мг/кг; P_2O_5 – 87-92 и 198-214 мг/кг; степень подвижности фосфатов – 0,032-0,038 мг/л.

Схема опыта включала 6 вариантов в 4-х кратной повторности: контроль, $N_{60}K_{90}$, $N_{60}K_{90}Pс_{30}$, $N_{60}K_{90}Pс_{60}$, $N_{60}K_{90}Pс_{90}$, $N_{60}K_{90}Pф_{60}$. Из минеральных удобрений применяли азофоску, аммиачную селитру, хлористый калий, простой аммонизированный суперфосфат и фосфоритную муку. Агротехника – общепринятая в регионе.

Сорт возделываемой культуры - Владимир. Норма высева 4,5 млн. на гектар севооборотной площади, обработанных протравителем Сценик Комби (1,25 л/т). Уход за посевами заключался в использовании гербицидов Секатор (0,075 л/га) и Агритокс (0,8 л/га), фунгицида Фалькон (0,6 л/га) и инсектицида Конфидор (0,03 л/га). Уборка осуществлялась сплошным методом в фазу полной спелости с последующим пересчетом на 14 % влажность и 100 % чистоту зерна. Предшественник - выращиваемый на зерно люпин узколистный.

Для характеристики исходного почвенного плодородия пахотного горизонта, анализировали образцы смешанной пробы, в которых определяли: гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26113-91); рНсол. – потенциометрически (ГОСТ 26483-85); гидролитическую кислотность – по Каппену (ГОСТ 26212-91); подвижный P_2O_5 и обменный K_2O – по Кирсанову (ГОСТ 26207-91); степень подвижности фосфатов - по Скофилду (ОСТ 10271-00).

Оценка качества зерна осуществлялась по ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия. Масса 1000 зерен - ГОСТ 10842-89, натура - ГОСТ 10840-64, пленчатость - ГОСТ 10843 – 76, крахмал - ГОСТ 10845- 98, способность прорастания - ГОСТ 10968-88, сырой белок – расчетным способом с использованием белкового коэффициента 6.25, экстрактивность – расчетным способом по формуле Бишопа, качество солода - ГОСТ 29294-92 Солод пивоваренный ячменный. Технические условия. Статистическая обработка данных проводилась методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа по Доспехову [20].

Результаты и их обсуждение. Увеличение урожая ярового ячменя напрямую увязано с такими элементами его структуры как продуктивная кустистость, сохранность растений к уборке, количество зерен и их вес с колоса, а также масса 1000 зерен.

Исследованиями установлено значительно лучшая выживаемость и продуктивная кустистость растений в 2014 г. практически во всех изучаемых вариантах на обоих фосфатных агрофонах, нежели в 2015 г. (рисунки 1, 2).

Прямо противоположная картина отмечена по озерненности колоса. Количество зерен в нем в 2015 г. на контроле составило 16,2 шт. на среднеобеспеченной подвижным фосфором почве и 17,4 шт. – на высокообеспеченной, что выше значения в 2014 году на 12 и 9 %, соответственно. Применение минеральных удобрений повысило исследуемый показатель в 2014 на 9% на обоих фосфатных агрофонах, в 2015 году - 19 % и 5 % соответственно на средне и высокофосфатном. Аналогичная закономерность отмечена и на формировании массы зерна с одного колоса.

Что касается массы 1000 зерен, то максимальные значения данного показателя в 2014 г. получены на уровне 48,8-49,7 г в удобренных вариантах на почве с высоким, а 2015 г. (47,3-48,0 г) – средним содержанием подвижного фосфора.

Максимальное действие комплексного внесения минеральных удобрений на урожайность зерна ярового ячменя, являющейся основным показателем эффективности того или иного технологического приема и выражающей их количественный результат, оказало на фоне с высокой концентрацией подвижных фосфатов в 2014 году – увеличив её на треть по сравнению с контрольным вариантом, на котором она равнялась 2,86 т/га (таблица 1).

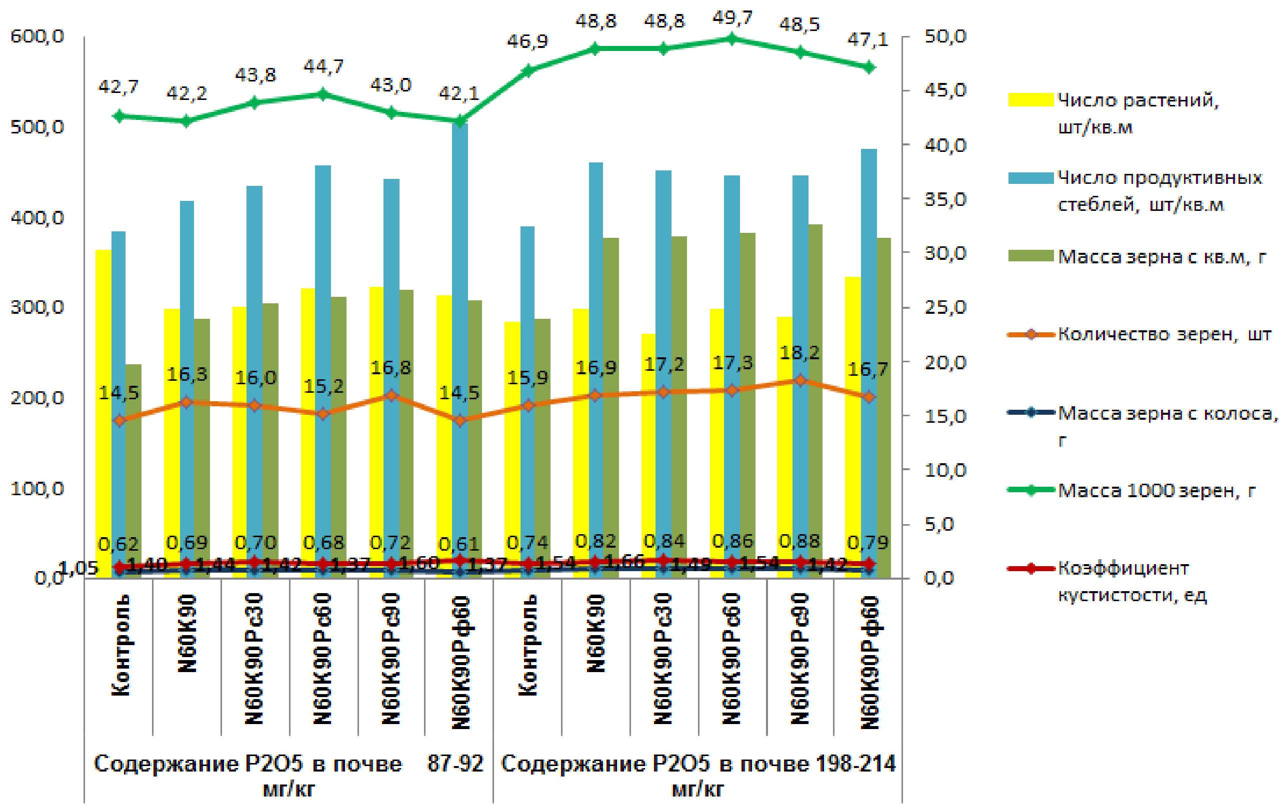

Рисунок 1 – Структура урожая, 2014 г.

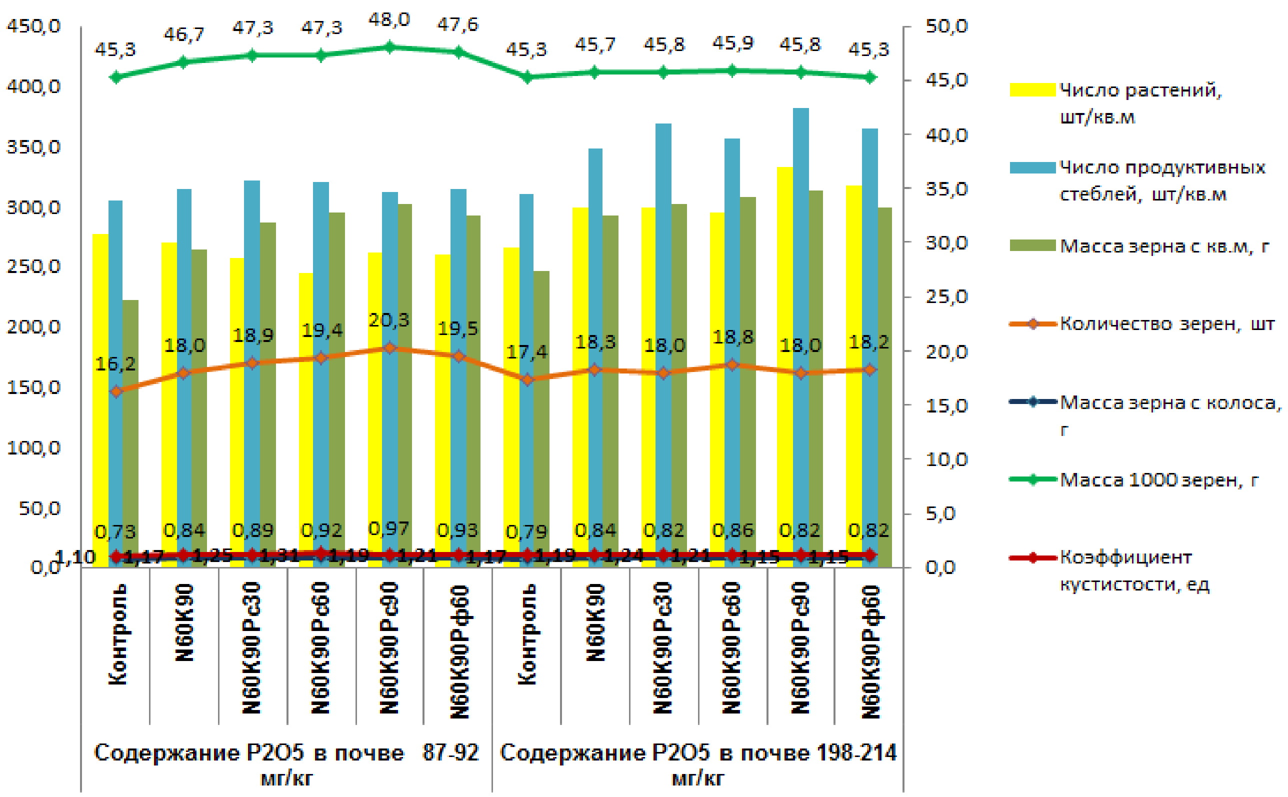

Рисунок 2 – Структура урожая, 2015 г.

Таблица 1 – Урожайность зерна, т/га

Вариант (фактор А)	Год		Среднее	Прибавка от	
	2014	2015		NK и NPK	P_2O_5
Содержание P_2O_5 в почве – 87-92 мг/кг (фактор В)					
Контроль	2,36	2,21	2,29	-	-
$N_{60}K_{90}$	2,83	2,61	2,72	0,43	-
$N_{60}K_{90}Pc_{30}$	3,00	2,83	2,92	0,63	0,20
$N_{60}K_{90}Pc_{60}$	3,07	2,92	3,00	0,71	0,28
$N_{60}K_{90}Pc_{90}$	3,13	2,98	3,06	0,77	0,34
$N_{60}K_{90}Pф_{60}$	3,03	2,89	2,96	0,67	0,24
$НСР_{0,5}$ А	0,21	0,22			
Содержание P_2O_5 в почве – 198-214 мг/кг (фактор В)					
Контроль	2,86	2,44	2,65	-	-
$N_{60}K_{90}$	3,71	2,87	3,29	0,64	-
$N_{60}K_{90}Pc_{30}$	3,74	2,98	3,36	0,71	0,07
$N_{60}K_{90}Pc_{60}$	3,78	3,03	3,41	0,76	0,12
$N_{60}K_{90}Pc_{90}$	3,86	3,08	3,47	0,82	0,18
$N_{60}K_{90}Pф_{60}$	3,71	2,95	3,33	0,68	0,04
$НСР_{05}$А	0,21	0,21			
$НСР_{05}$В и АВ	0,10	0,11			

В среднем за два года исследований довольно ощутимое положительное влияние на урожайность зерна оказали как уровень обеспеченности почвы подвижным фосфором, так и минеральные удобрения.

На почве, характеризующейся высоким его содержанием, в варианте без применения удобрений прибавка урожая увеличилась на 16 %. Применение азотно-калийного удобрения на среднем фосфатном агрофоне обеспечило прибавку 0,43 т/га, а полного – 0,70 т/га, на высоком, соответственно, 0,64 и 0,74 т/га. При этом следует отметить, что в первом случае доля фосфорного составила 39 и 13 % – во втором.

Статистический анализ, выполненный методами множественной корреляции и регрессии, выявил тесноту зависимости между урожайностью зерна ярового ячменя (У, т/га) и взаимодействием двух факторов – внесением удобрений (х, кг/га) и обеспеченностью почвы подвижными фосфатами (**z**, мг P_2O_5/кг):

У= 1,76 + 0,00356х + 0,00587z; r2 = 0,97 (2014 г.)
У= 2,15 +0,00307х + 0,00119z; r^2 = 0,94 (2015 г.)

По форме связь линейная, по направлению - прямая. Коэффициенты множественной детерминации позволяют утверждать, что вариабельность урожайности зерна ярового ячменя на 97 и 94 % связана с действием изучаемых факторов.

Расчет агрономической эффективности применяемых минеральных удобрений при возделывании ярового ячменя показал, что, если рассуждать с точки зрения рационального использования азотно-калийных удобрений, то их применение на почве с высоким содержанием подвижных фосфатов оказалось значительно эффективнее, чем со средним содержанием - окупаемость 1 кг д.в. дополнительной продукцией возросла на 46 % (рисунок 3).

Окупаемость 1 кг д.в. фосфорных удобрений дополнительной продукцией на фоне со средней концентрацией подвижных фосфатов составила от 3,78 до 6,67 кг зерна, с максимумом от внесения суперфосфата в дозе 30 кг P_2O_5. На высоком фосфатном агрофоне произошло снижение на 45 %.

При анализе среднегодовых данных физических показателей качества зерна было выявлено, что его крупность на среднеобеспеченном фосфатном агрофоне равнялась 84,2 % и 86,1 % на фоне с высокой концентрацией подвижных фосфатов. Было отмечено повышение массы 1000 зерен и пленчатости на удобренных вариантах соответственно на 3 и 7 % по отношению неудобренному, на котором она равнялась 45,1 г и 7,85 % соответственно (таблица 2).

При выравненности на уровне 97,6% его натура варьировала в интервале 667-698 г/л, способность к прорастанию через трое суток находилась на уровне 96,5, а по истечении пяти суток - 97,6 %.

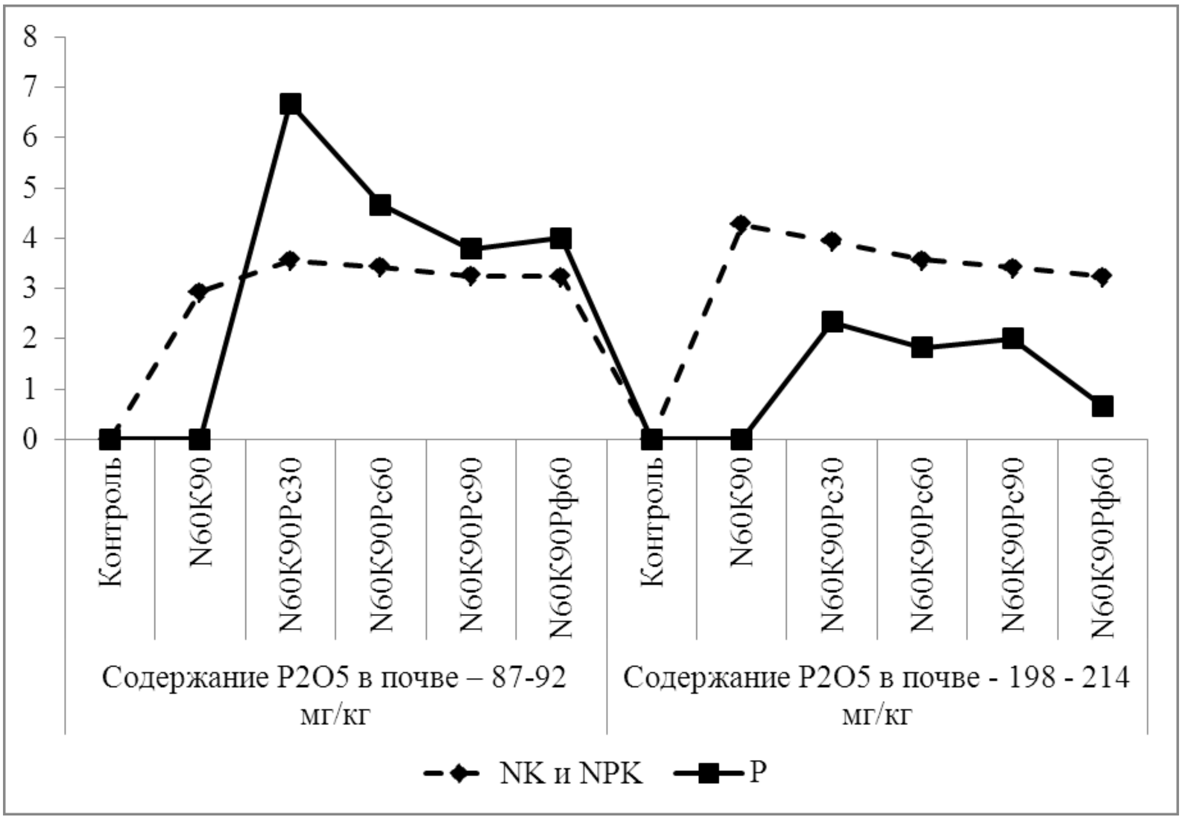

Рисунок 3 - Окупаемость минеральных удобрений прибавкой, кг/кг

Таблица 2 – Физические показатели качества зерна, среднее за 2014-2015 гг.

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Круп-ность, %	Вырав-ненность, %	Натура, г/л	Пленча-тость, %	Способность к прорастанию, %	
						72 ч	120 ч
Содержание P_2O_5 в почве – 87-92 мг/кг							
Контроль	44,0	83,9	96,7	660	7,90	97,1	97,8
$N_{60}K_{90}$	44,5	83,8	98,0	667	8,54	96,3	97,1
$N_{60}K_{90}Pc_{30}$	45,6	83,9	97,5	670	8,39	96,6	97,2
$N_{60}K_{90}Pc_{60}$	46,0	84,6	97,4	681	8,38	96,7	97,6
$N_{60}K_{90}Pc_{90}$	45,5	85,2	97,1	674	8,38	96,2	96,7
$N_{60}K_{90}Pф_{60}$	44,9	83,9	97,8	670	8,47	96,5	97,3
Содержание P_2O_5 в почве – 198-214 мг/кг							
Контроль	46,1	86,2	97,4	682	7,81	96,9	98,2
$N60K_{90}$	47,3	86,1	98,0	693	8,32	96,7	98,1
$N_{60}K_{90}Pc_{30}$	47,3	85,9	98,3	687	8,38	96,6	97,8
$N_{60}K_{90}Pc_{60}$	47,8	86,3	97,8	693	8,35	96,7	98,1
$N_{60}K_{90}Pc_{90}$	47,2	85,7	97,3	698	8,37	96,0	97,4
$N_{60}K_{90}Pф_{60}$	46,2	86,1	97,4	691	8,27	96,4	97,6

Аналогичная закономерность просматривалась и по показателям качества химического происхождения. Зерно, полученное во всех исследуемых вариантах опыта, по содержанию крахмала, сырого белка и экстрактивности соответствовало требованиям, предъявляемым к сырью для пивоварения (рисунок 4).

Оценка качества ячменного солода показала, что по совокупности показателей он соответствовал второму классу качества ГОСТа 29294-92 (таблица 3).

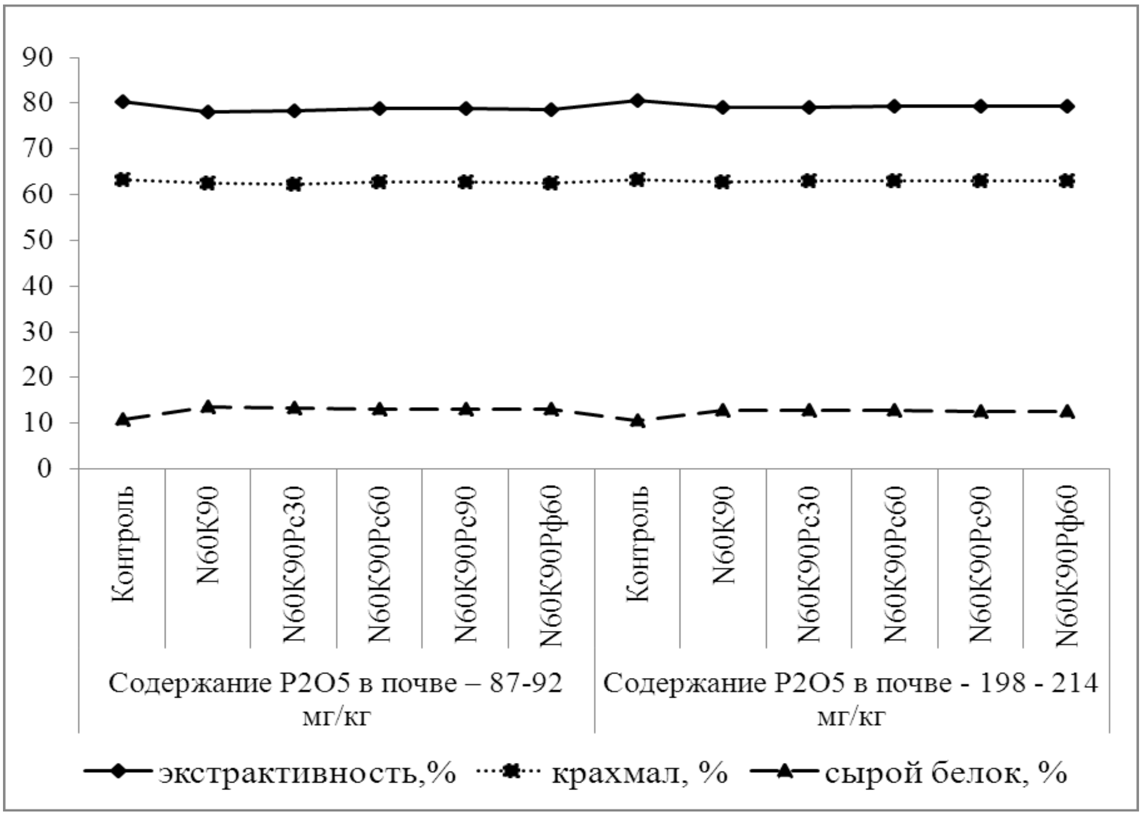

Рисунок 4 - Химические показатели качества зерна, среднее за 2014-2015 гг.

Таблица 3 - Показатели качества ячменного солода, среднее за 2014-2015 гг.

Показатель	N_0 K_0 P_0	N_{60} K_{90}	N_{60} K_{90} Pc_{30}	N_{60} K_{90} Pc60	N_{60} K_{90} Pc_{90}	N_{60} K_{90} $Pф_{60}$
Содержание P_2O_5 в почве – 87-92 мг/кг						
Количество мучнистых зерен, %	91	90	91	90	94	92
Массовая доля влаги, %	4,9	4,6	4,7	4,7	5,1	5,00
Массовая доля экстракта: грубый помол / тонкий помол, %	78,4/80,6	76,2/78,4	76,5/78,6	77,1/79,0	77,4/79,5	76,5/78,8
Разница в массовой доле экстракта, %	2,2	2,3	2,1	1,85	2,1	2,3
Продолжительность осахаривания, мин	13	13	13	13	13	13
Кислотность, $см^3$NaOH/100 $см^3$ сусла	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2
Лабораторное сусло: ц. ед.	0,22	0,22	0,26	0,22	0,20	0,23
Стекловидность, %	3	4	3	2	3	3
Прозрачность (визуально)	Прозрачное					
Содержание P_2O_5 в почве – 198-214 мг/кг						
Количество мучнистых зерен, %	92	94	95	96	94	93
Массовая доля влаги, %	4,6	5,0	4,9	5,1	4,9	4,8
Массовая доля экстракта: грубый помол / тонкий помол, %	78,6/80,7	77,5/79,4	77,5/79,6	77,4/79,6	7,5/79,6	77,5/79,5
Разница в массовой доле экстракта, %	2,2	1,9	2,1	2,2	2,1	2,0
Продолжительность осахаривания, мин	13	13	13	13	13	13
Кислотность, $см^3$NaOH/100 $см^3$ сусла	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3
Лабораторное сусло: ц. ед.	0,20	0,21	0,23	0,19	0,21	0,23
Стекловидность, %	3	2	3	3	3	3
Прозрачность (визуально)	Прозрачное					

Вывод. Таким образом, несмотря на непростые агроклиматические условия вегетационных периодов, исследуемые факторы оказали положительное действие как на продуктивность ярового ячменя, так и качество полученной продукции.

Список использованных источников

1. Яровой ячмень. Технология возделывания в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ / В.Д. Штырхунов, А.В. Останина, Н.А. Ерошенко и др. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2010. - 140 с.

2. Грязнов А.А. Ячмень карабалыкский. - Кустанай,1996. - 448 с.

3. Минеев В.Г., Ивлев М.М., Аникст Д.М. Удобрение зерновых культур. - М.: Россельхозиздат, 1980. - 160 с.

4. Сдобников С.С. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания ярового ячменя / С.С. Сдобников, К.И. Саранин, Е.В. Дудинцев и др. - М.: Агропромиздат, 1987. - 55 с.

5. Технологическое обеспечение производства продукции растениеводства. Книга 2. / Н.В. Войтович, В.Ф. Кирдин, А.В. Останина и др. - М.: НИИСХ РНЗ, 2005. - 599 с.

6. Гамзиков Г.П., Завалин А.А. Проблемы азота в земледелии России // Плодородие. - 2006. - № 5. - С. 31-33.

7. Возделывание сортов зерновых культур НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности (рекомендации) / Е.В. Дудинцев, П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев и др. - М.: НИИСХ ЦРНЗ, 2008. – 15 с.

8. Продуктивность новых сортов ячменя и качество зерна в зависимости от технологий возделывания / П.М. Политыко, А.С. Каланчина, Н.А. Ерошенко и др. // Проблемы селекции и технологии возделывания зерновых культур. - М.: НИИСХ ЦРНЗ, 2008. - С. 311-316.

9. Кошеляев В.В. Урожай и качество зерна пивоваренного ячменя в зависимости от минеральных удобрений // Земледелие. - 2006. - № 2. - С. 24-25.

10. Урожайность сортов яровых зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ в зависимости от климатических условий и технологий возделывания / П.М. Политыко и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Матер. межд. науч. конф. аспирантов и молодых ученых. - Брянск, 2008. - С.134-140.

11. Технологии возделывания яровых зерновых в Центральном Нечерноземье. (Рекомендации) / П.М. Политыко, Е.Ф. Киселев, Н.А. Ерошенко и др. - Москва: МосНИИСХ, 2010. - 92 с.

12. ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия. – М., 1986. -6 с.

13. Глуховцев В.В. Об оценке пивоваренных качеств ячменя // Вестник РАСХН. - 2001. - № 4. – С. 84-86.

14. Смолин В.П., Кирдин В.Ф. Технология возделывания пивоваренного ячменя в Центральном регионе России (Практическое пособие). - М.: ФГНУ Росинформагротех, 2001. - 16 с.

15. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Оценка пригодности сортов ярового ячменя на пивоваренные цели // Вестник Брянской ГСХА. - 2007. - № 6. - С. 25-29.

16. Данилова Е.С. Продуктивность и пивоваренные качества сортов ячменя отечественной и зарубежной селекции // Известия ТСХА. - 1997. - Вып. 3.- С. 37-47.

17. Ключко Н.Ф. Оценка пивоваренных достоинств ярового ячменя в процессе селекции. - Одесса, 1982. - С. 52-57.

18. Бугаев П.Д. Ячмень в Нечерноземье. - М.: Полиграфбанксервис, 2004. -127 с.

19. Булгаков Н.И. Биохимия солода и пива. – М.: Пищ. пром-ть, 1976. - 358 с.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985. - 386 с.

21. Долгополова Н.В. Природные вещественно-энергетические ресурсы в классических севооборотах // Региональный вестник. – 2019. - № 1 (16). – С. 11-13.

List of sources used

1. Spring barley. Technology of cultivation in the Central region of the Non-chernozem zone of the Russian Federation / V.D. Shtyrkhunov, A.V. Ostanina, N.A. Eroshenko et al. - M.: Publishing House of the Russian State Authentic Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, 2010. - 140 p.

2. Gryaznov A.A. Karabalyk barley. - Kustanay, 1996. - 448 p.

3. Mineev V.G., Ivlev M.M., Anikst D.M. Fertilizer of grain crops. - M.: Rosselkhozizdat, 1980. - 160 p.

4. Sdobnikov S.S. A practical guide to the development of intensive technology for the cultivation of spring barley / S.S. Sdobnikov, K.I. Saranin, E.V. Dudintsev et al. - M .: Agropromizdat, 1987. - 55 p.
5. Technological support for crop production. Book 2. / N.V. Voitovich, V.F. Kirdin, A.V. Ostanina et al. - M.: NIISH RNZ, 2005. - 599 p.
6. Gamzikov G.P., Zavalin A.A. Nitrogen problems in Russian agriculture // Fertility. - 2006. - No. 5. - S. 31-33.
7. The cultivation of varieties of grain crops NIISH TSRNZ technologies of different intensities (recommendations) / E.V. Dudintsev, P.M. Polityko, E.F. Kiselev et al. - M.: NIIISH TsRNZ, 2008. - 15 p.
8. The productivity of new varieties of barley and grain quality depending on the cultivation technology / P.M. Polityko, A.S. Kalanchina, N.A. Eroshenko et al. // Problems of selection and technology of cultivation of grain crops. - M.: NIISH TSRNZ, 2008 .-- S. 311-316.
9. Koshelyaev V.V. Harvest and grain quality of malting barley depending on mineral fertilizers // Agriculture. - 2006. - No. 2. - S. 24-25.
10. The yield of varieties of spring grain crops breeding NIIISH TsRNZ depending on climatic conditions and cultivation technologies / P.M. Polityko et al. // Agroecological aspects of sustainable development of agribusiness. Mater. Int. scientific conf. graduate students and young scientists. - Bryansk, 2008. - S.134-140.
11. Technologies for the cultivation of spring grain in the Central Non-Black Earth Region. (Recommendations) / P.M. Polityko, E.F. Kiselev, N.A. Eroshenko et al. - Moscow: MosNIIISH, 2010. - 92 p.
12. GOST 5060-86 Brewing barley. Technical conditions - M., 1986. - 6 p.
13. Glukhovtsev V.V. On the assessment of the brewing qualities of barley // Bulletin of the RAAS. - 2001. - No. 4. - S. 84-86.
14. Smolin V.P., Kirdin V.F. The technology of cultivation of malting barley in the Central region of Russia (Practical Guide). - M .: FGNU Rosinformagroteh, 2001. - 16 p.
15. Torikov V.E., Melnikova O.V. Assessment of the suitability of spring barley varieties for brewing purposes // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2007. - No. 6. - S. 25-29.
16. Danilova E.S. Productivity and brewing quality of barley varieties of domestic and foreign selection // News TSHA. - 1997. - Vol. 3.- S. 37-47.
17. Klyuchko N.F. Assessment of brewing advantages of spring barley in the selection process. - Odessa, 1982. - S. 52-57.
18. Bugaev P.D. Barley in the Non-Black Earth Region. - M.: Polygraphbankservice, 2004. - 127 p.
19. Bulgakov N.I. Biochemistry of malt and beer. - M.: Food. industry, 1976. - 358 p.
20. Armor B.A. Methodology of field experience. - M.: Kolos, 1985. - 386 p.
21. Dolgopolova N.V. Natural material and energy resources in the classic crop rotation // Regional Bulletin. - 2019. - No. 1 (16). - S. 11-13.

УДК 631.8:633.2.3:631.445.25

ВЛИЯНИЕ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ И БОРОФОСКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВОСМЕСИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА

ДЬЯЧЕНКО В.В.,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрономии, селекции и семеноводства, Брянский государственный аграрный университет;
e-mail: uchsovet@bgsha.com, тел.+7 (48341) 24-4-79.

СЕДОВА С.С.,
аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства, Брянский государственный аграрный университет;e-mail: gaidukova.s@yandex.ru.

КОЗЛОВСКАЯ Н.И.,
аспирант кафедры агрономии, селекции и семеноводства, Брянский государственный аграрный университет;e-mail: nk@bgsha.com.

ЗАЙЦЕВА О.А.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства Брянский государственный аграрный университет; e-mail: olya.zaytseva.77@list.ru;
тел. +7 (48341) 24-4-79.

Реферат. Технология возделывания бобово-мятликовых травосмесей в Центральном регионе предполагает систему удобрения, включающую известкование, внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений. В 2017-2019 гг. в условиях серых лесных почв Центрального региона изучалась отзывчивость трехкомпонентной люцерно-мятликовой травосмеси на применение различных доз ежегодной азотной подкормки на фоне пролонгированного действия борофоски. Методы исследований полевые и лабораторные. В результате исследований установлено, что ежегодная азотная подкормка в комплексе с разовым внесением в качестве основного фосфорно-калийного удобрения и мелиоранта борофоски в дозе 500 кг/га является эффективным агроприемом при возделывании люцерно-мятликовой травосмеси среднесрочного пользования. Применение аммиачной селитры нормой N_{45}-N_{90} в комплексе с последействием борофоски обеспечивает урожайность зеленой массы 35-40 т/га и выход сухого вещества 10-11 т/га в среднем за три года.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, травосмеси, борофоска, аммиачная селитра, урожайность.

THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION AND BOROFOSCA ON THE YIELD OF ALFALFA-GRASSES MIXTURES ON GRAY FOREST SOILS OF THE CENTRAL REGION

DYACHENKO V.V.,
doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production of the Bryansk State Agrarian University; e-mail: uchsovet@bgsha.com,
тел.+7 (48341) 24-4-79.

SEDOVA S.S.,
postgraduate Student, of Department of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production;
e-mail: gaidukova.s@yandex.ru.

KOZLOVSKAY N.I.,
postgraduate Student, of Department of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production,
e-mail: nk@bgsha.com.

ZAITSEVA O.A.,
candidate of Agricultural Sciences, associate professor Chair of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production of the of the of the Bryansk State Agrarian University; e-mail: olya.zaytseva.77@list.ru.

Essay. The technology of cultivation of legume-bluegrass grass mixtures in the Central region involves a fertilizer system, including liming, nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers. In 2017-2019, the responsiveness of three-component alfalfa-bluegrass grass mixture to the use of different doses of annual nitrogen fertilizing against the background of prolonged action of borofosca was studied in the conditions of gray forest soils of the Central region. Research methods field and laboratory. As a result of researches it is established that annual nitrogen fertilizing in a complex with single introduction as the main phosphorus-potassium fertilizer and meliorate of borofosca in a dose of 500 kg/ha is an effective agronomic practice at cultivation of alfalfa-bluegrass grass mixture of medium-term use. The use of ammonium nitrate norm N45-N90 in combination with the aftereffect of borofosca provides a yield of green mass of 35-40 t / ha and dry matter yield of 10-11 t / ha in an average of three years.

Keywords: Medicago varia, grass mixture, borofosca, ammonium nitrate, productivity.

Введение. Кормопроизводство является важнейшей основополагающей отраслью растениеводства России и основой экологического каркаса агроландшафтных систем современного земледелия. Успешное развитие кормовой базы и ее состояние, широкого использования ресурсосберегающих технологий возделывания кормовых культур [1]. Одним из основных путей развития полевого кормопроизводства России предусматривается расширение площадей многолетних трав с увеличением доли бобовых видов и их травосмесей с их участием до 50 %, что существенно уменьшит белковый дефицит в объемистых кормах и повысит их агрохимическую роль в системах земледелия [2]. При воздействии многолетних бобовых трав в одновидных и гетерагенных посевах в значительной степени решается проблема производства высокобелковых энергонасыщенных кормов и при довольно значительной экономии азотных удобрений [3, 4]. Достижения стабильно высоких уровней продуктивности многолетних трав возможно решить посредством тщательного подбора видового состава и оптимальной плотности и стеблестоя [5, 6, 12]. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений, для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних кормовых трав [7-9].

Цель исследований – изучить отзывчивость люцерно-мятликовых травосмесей на применение различных доз ежегодной азотной подкормки на фоне пролонгированного действия борофоски в условиях серых лесных почв Центрального региона.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2017 - 2019 гг. в агроклиматических условиях опытного поля учхоза «Брянский ГАУ» участок кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Почва опытного участка серая лесная, среднеокультуренная, легкосуглинистая. Гумусовый горизонт 45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15-18 мг P_2O_5 и 13-15 мг K_2O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, pH_{KCl} 5,2.

В качестве основного удобрения использовали удобрительную смесь «Борофоска гранулированная» производимую на основе фосфоритной муки ЗАО «АИП-Фосфаты» г. Брянск. Борофоска представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение и содержит в доступной форме: 11 % фосфора, 14 % калия, 20-25% кальция, 2 % магния, 1,5 % бора, а также другие микроэлементы [9].

Борофоску применяли однократно только в год посева травосмеси (под сплошную культивацию) в дозе 500 кг/га (общий фон $P_{55}K_{65}$). На опытных делянках в качестве азотной подкормки ежегодно применяли аммиачную селитру в дозах 87 кг/га (фон N_{30}), 130 кг/га (фон N_{45}), 174 кг/га (фон N_{60}) и 261 кг/га (фон N_{90}). Аммиачную селитру вносили разово рано весной перед боронованием (фон N_{30} и N_{45}) и дробно (фон N_{60} и N_{90}), половину общей дозы рано весной, половину после первого укоса. В год посева аммиачную селитру вносили только разово перед предпосевной культивацией агрегатом РВК.

В опытах использовали самостоятельно составленную трехкомпонентную люцерно-мятликовую травосмесь для среднесрочного кормового использования: люцерна изменчивая (сорт Находка), тимофеевка луговая (сорт Грация) и фестулолиум (сорт ВИК-90). Соотношение компонентов травосмеси составляло 40 : 30 : 30. Посев проводился в первой декаде мая, общей посевной нормой 25 кг/га с использованием сеялки СН-16. Покровная культура овес посевной, который высевался нормой 50 кг/га. Подготовка почвы осуществлялась в соответствии с зональной агротехникой возделывания многолетних трав. На травостоях для приближения к реальным производственным условиям ежегодно проводили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена.

Делянки формировали общей площадью 30 $м^2$ с четырёхкратной повторностью, варианты размещали систематически. В соответствии с Методическими указаниями [11] учет урожая надземной массы осуществляли сплошным методом на площадках по $5м^2$ в четырехкратной повторности. Урожайность зеленой массы учитывали по двухукосной схеме, в фазу цветения бобового компонента. Выход воздушно-сухого вещества устанавливали путем высушивания навесок из пробного снопа при температуре 60-65ºС. Статистическую обработку данных по урожайности зелёной массы осуществляли методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ Straz.

Результаты исследования. В год посева (первый год жизни) травосмеси покровная культура овес посевной была убрана в первой декаде июля на сено. Учет урожайности по делянкам не проводился. В первый год жизни после уборки покровной культуры на посевах изучаемой травосмеси сформировался достаточный урожай надземной массы (таблица 1). Учет урожайности был проведен во второй декаде августа.

Применение азотной борофоски подкормки на фоне первого года действия позволило существенно в 1,5-2,0 раза повысить урожайность зеленой массы изучаемой травосмеси. Примечательно, что в первый год жизни надземная масса формировалась в основном за счет растений фестулолиума.

Таблица 1 - Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовой травосмеси в I год жизни (2017 г.), т/га

Травосмесь	Фон минеральных удобрений					
	Без удобрений (контроль)	N_0 + $P_{55}K_{65}$	N_{30} +$P_{55}K_{65}$	N_{45} +$P_{55}K_{65}$	N_{60} +$P_{55}K_{65}$	N_{90} +$P_{55}K_{65}$
люцерна изменчивая + тимофеевка луговая + фестулолиум	9,94	11,32	16,00	19,91	20,82	21,90
$НСР_{05}$	0,76					
Точность опыта, %	1,21					

Таблица 2 - Урожайность зеленой массы и выход сухого вещества люцерно-мятликовой травосмеси за II год жизни (2018 г.), т/га

Фон минеральных удобрений	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений (контроль)	9,27	6,20	15,47	4,18
N_0 + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	12,45	9,06	21,51	5,81
N_{30} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	17,01	12,20	29,21	7,89
N_{45} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	20,91	14,31	35,22	9,51
N_{60} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	20,33	17,12	37,45	10,11
N_{90} + борофоска 500 кг/га (второй год действия)	21,24	18,08	39,32	10,62
$НСР_{05}$	1,5	1,1		
Точность опыта, %	2,34	2,73		

В 2018 г. (II год жизни) были проведены учеты перезимовки растений, внесение аммиачной селитры (согласно схемы опыта) и ранневесеннее боронование. Учет урожайности надземной массы проводился по двухукосной схеме в фазу цветения люцерны: первый укос в третьей декаде июня, второй укос в конце августа. Учеты показали значительное влияние азотной подкормки на фоне второго года действия борофоски на кормовую продуктивность люцерно-мятликового травостоя (таблица 2).

Применение азотной подкормки рано весной в дозе 87 кг/га и 130 кг/га позволяет на 4,56 и 8,46 т/га повысить урожайность зеленой массы первого укоса в сравнении с вариантом только с борофоской. Различия между этими вариантами и контролем (без удобрений) еще более существенны. Надо отметить, что борофоска без внесения аммиачной селитры так же обеспечивает статистически достоверную прибавку к контролю.

Положительное действие азотной подкормки в комплексе с борофоской проявилось и при формировании второго укоса. Дополнительное внесение аммиачной селитры после первого укоса позволило получить урожайность отавы 17-18 т/га зеленой массы.

Анализ урожайности люцерно-мятликовой травосмеси второго года жизни в сумме за два укоса явно доказывает эффективность применения азотной подкормки на фоне второго года действия борофоски. Внесение аммиачной селитры в дозах от 130 до 260 кг/га (N_{45}-N_{90}) в комплексе с борофоской в дозе 500 кг/га позволило достичь урожайности 35-40 т/га зеленой массы с высокой долей бобового компонента и обеспечить выход сухого вещества 9,5-10,6 т/га.

В 2019 г. (III год жизни) так же были проведены учеты перезимовки растений, внесение аммиачной селитры (согласно схемы опыта) и ранневесеннее боронование. Урожайность травостоя определяли так же по двухукосной схеме. Азотная подкормка в сочетании с последействием борофоски оказала существенное влияние на формирование надземной массы люцерно-мятликовой травосмеси третьего года жизни (таблица 3).

Анализ данных по урожайности надземной массы в первом укосе свидетельствует об эффективности применения аммиачной селитры в сочетании с последействием борофоски. При этом все варианты с азотной подкормкой показали повышение продуктивности посевов в 2,1-2,6 раза в сравнении с контролем и в 1,3-1,7 раза с вариантом последействия борофоски.

Комплексное действие борофоски и аммиачной селитры проявилось и при формировании второго укоса, при этом варианты опыта, предусматривающие дополнительное внесение азота после первого укоса (фон N_{60} и N_{90}) обеспечили наиболее высокую урожайность около 23 т/га зеленой массы.

Таблица 3 - Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовые травосмеси за III год жизни, т/га

Фон минеральных удобрений	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений (контроль)	8,81	6,79	14,60	4,02
N_0 + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	13,70	10,62	23,32	6,41
N_{30} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	17,98	13,73	31,71	8,72
N_{45} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	21,25	19,25	40,50	11,14
N_{60} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	20,70	22,71	43,41	11,84
N_{90} + борофоска 500 кг/га (третий год действия)	22,96	23,07	46,03	12,05
$НСР_{05}$	1,4	1,3		
Точность опыта, %	1,83	2,76		

Данные по урожайности в сумме за два укоса люцерно-мятликовой травосмеси третьего года жизни также доказывают целесообразность азотной подкормки на фоне третьего года действия борофоски. Применение аммиачной селитры нормой N_{45}-N_{90} в комплексе с последействием борофоски позволило получить урожайность зеленой массы 40-46 т/га и обеспечить выход сухого вещества от 11 до 12 т/га. Надо отметить высокую долю люцерны в полученной надземной массе, которая отличалась высокими кормовыми достоинствами.

Вывод. В агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона ежегодная азотная подкормка в комплексе с разовым внесением в качестве основного фосфорно-калийного удобрения и мелиоранта борофоски в дозе 500 кг/га является эффективным агроприемом при возделывании люцерно-мятликовой травосмеси среднесрочного пользования. Применение аммиачной селитры нормой N_{45}-N_{90} в комплексе с последействием борофоски обеспечивает урожайность зеленой массы 35-40 т/га и выход сухого вещества 10-11 т/га в среднем за три года.

Список использованных источников

1. Головня А.И., Разумейко Н.И. Сравнительная кормовая продуктивность бобовых трав и их смесей со злаками в экстремальных погодных условиях // Кормопроизводство. - 2012. - № 4. - С. 10-12.

2. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). - М., 2014. - 135 с.

3. Шпаков А.С., Бычков Г.В. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения // Кормопроизводство. - 2010. - № 10. - С. 3-9.

4. Храмой В.К., Ивасюк Н.М., Ивасюк Е.В Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (Medicago varia marlin) в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 6. - С. 36.

5. Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2009. - № 1. - С. 108-114.

6. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. - 2014. - Т. 28. - № 11. - С. 53-55.

7. Влияние минеральных удобрений и приёмов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зелёной массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. - 2010. - № 4. - С. 15-18.

8. Динамика урожайности бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в условиях серых лесных почв Брянской области / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, А.В. Зубарева, Т.Н. Каранкевич // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. С. 23-29.

9. Применение борофоски − эффективный агроприём повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5 (51). С. 14-20.

10. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области // Агрохимический вестник. - 2010. - № 2. - С. 15-19.

11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. - 156 с.

12. Долгополова Н.В. Плодородие почвы, как природный вещественно-энергетический поток в севооборотах агроландшафта // Региональный вестник. – 2019. - № 3 (18). – С. 40-42.

List of sources used

1. Golovnya A.I., Razumeyko N.I. Comparative fodder productivity of legumes and their mixtures with cereals in extreme weather conditions // Feed production. - 2012. - No. 4. - S. 10-12.

2. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Fodder production in agriculture, ecology and environmental management (theory and practice). - M., 2014. - 135 s.

3. Shpakov A.S., Bychkov G.V. Field feed production, state and tasks of scientific support // Feed production. - 2010. - No. 10. - S. 3-9.

4. Chramoy V.K., Ivasyuk N.M., Ivasyuk E.V. Features of the formation of grass stands of alfalfa alfalfa (Medicago varia marlin) in pure form and in mixed crops with bluegrass herbs with biaxial and triaxial use // Bulletin of the Timiryazev agricultural -An important academy. - 2012. - No. 6. - S. 36.

5. Isakov A. N. Productivity and feed quality of various types of grass mixtures in the conditions of the Central Non-Black Earth Region on sod-podzolic medium loamy soils // Bulletin of the Timiryazev Agricultural Academy. - 2009. - No. 1. - S. 108-114.

6. Directions for increasing the yield of fodder crops and the quality of feed in the Non-Black Earth Zone of Russia / A.D. Prudnikov A.G. Prudnikova, A.Yu. Korzhov, E.A. Savina // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2014. - T. 28. - No. 11. - S. 53-55.

7. The influence of mineral fertilizers and methods of surface improvement of the soil on the crop and the quality of the green mass of perennial grasses / N.M. Belous, L.P. Kharkevich, V.F. Shapovalov, E.A. Krotova // Feed production. - 2010. - No. 4. - S. 15-18.

8. The dynamics of the yield of legume-bluegrass mixtures of various years of life in the conditions of gray forest soils of the Bryansk region / V.V. Dyachenko, A.V. Dronov, A.V. Zubareva, T.N. Karankevich // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 1. - P. 23-29.

9. The use of borofoski - an effective agricultural method for increasing the yield of legume-bluegrass mixtures / V.V. Dyachenko, A.V. Dronov, T.V. Lyashkova, V.A. Merkelova // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. 2015. No. 5 (51). S. 14-20.

10. Prudnikov P.V., Sanzharova N.I., Prudnikov S.P. Testing new ameliorants in the radioactively contaminated territories of the Bryansk region // Agrochemical Bulletin. - 2010. - No. 2. - S. 15-19.

11. Guidelines for conducting field experiments with feed crops. - M.: Russian Agricultural Academy, 1997. - 156 p.

12. Dolgopolova N.V. Fertility of the soil as a natural material and energy flow in crop rotation of an agrolandscape // Regional Bulletin. – 2019. - No. 3 (18). - S. 40-42.

УДК 633.491

ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И РАСХОД КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПИРТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОПРИЕМОВ

РОМАНОВА И.Н.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА,
e-mail: iraidarom@yandex.ru.

КАРАМУЛИНА И.А.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

ТЕРЕНТЬЕВ С.Е.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

МАРТЫНОВА К.В.,
аспирант, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

Реферат. В условиях Смоленской области картофель сорта Смуглянка был экологически пластичным с уровнем урожайности 24,9-36,8 т/га, а в отдельные годы 40,0-45,0 т/га. В наших исследованиях на образование столонов и их завязываемость оказали влияние агротехнические приемы (37-46 %), сортовые особенности (8-12 %), метеорологические условия в период вегетации (25-28 %) и другие. Наибольшая завязываемость столонов была при посадке во второй, третий сроки (первая-вторая декады мая) гладким и гребневым способами и составила 58,4 и 54,1-72,3 %. Содержание крахмала (19 %) и сухого вещества (26 %) увеличивалось с загущением посадок и при использовании клубней средней и крупной фракцией. Выход спирта класса «Экстра» зависел от содержания крахмала в картофеле (коэффициент корреляции r = 0,86).

При производстве спирта наименьшие значения расхода клубней картофеля были при посадке во II и III сроки средней и крупной фракциями по схемам: 70х20 и составили 7832,05; 70х30 – 8360,06; 70х40 – 7957,70 кг.

Выход спирта в этих вариантах увеличивался относительно контроля (66,4 дал) на 0,61 - 0,83 дал б.с. с 1 т условно переработанного крахмала картофеля.

Ключевые слова: картофель, сорт, схема и способы посадки, масса клубня, крахмал, выход спирта.

PRODUCTIVITY, QUALITY AND CONSUMPTION OF POTATO TUBERS FOR ALCOHOL PRODUCTION DEPENDING ON AGRICULTURAL PRACTICES

ROMANOVA I. N.,
doctor of agricultural Sciences, Professor, Smolensk state agricultural Academy,
e-mail: iraidarom@yandex.ru.

KARAMULINA I. A.,
candidate of agricultural Sciences Smolensk state agricultural Academy.

TERENTYEV S.E.,
candidate of agricultural Sciences, associate Professor, Smolensk state agricultural Academy.

MARTYNOVA K.V.,
post-graduate student, Smolensk state agricultural Academy.

Essay. In the conditions of the Smolensk region, potatoes of the swarlyanka variety were ecologically plastic with a yield level of 24.9-36.8 t / ha, and in some years 40.0-45.0 t / ha.in our studies, agricultural techniques (37-46 %), varietal features (8-12%) and meteorological conditions during the growing season (25-28 %) and others influenced the formation of stolons and their tying. The greatest tying stolons was when planting in the second, third terms (the first-second decade of may) smooth and comb methods and amounted to 58.4 and 54.1-72.3 %. The content of starch (19 %) and dry matter (26 %) increased with the thickening of the plantings and with the use of tubers of medium and large fraction. The yield of alcohol class "Extra" depended mainly on the starch content in potatoes (correlation coefficient r = 0.86).

In the production of alcohol, the lowest values of consumption of potato tubers were when planting in the II and III terms of the average and large fraction according to the scheme 70x20 and amounted to 7832.05; 70x30-8360.06; 70x40-7957.70 kg.

The yield of alcohol increased in these variants increased relative to the control (66.4 dal) by 0.61-0.83 dal b. s. with 1T conventionally processed potato starch.

Keywords: potato, variety, scheme and methods of planting, tuber weight, starch, alcohol yield.

Введение. Увеличение производства сельскохозяйственной продукции и более полное удовлетворение потребностей населения в продуктах питания – основная задача АПК [1]. Роль картофеля в решении этой проблемы очень велика, поскольку это одна из важнейших культур с широким спектром его использования на продовольственные, технологические (крахмал ,спирт), кормовые и семенные цели. Однако на протяжении нескольких десятилетий урожайность культуры составляет всего 11-14 т/га, что связано с нарушением технологии возделывания, несоблюдением системы семеноводства и рационально обоснованной структуры посевных площадей (менее 2 % картофеля).

В связи с этим разработка элементов сортовой агротехники для новых и перспективных сортов картофеля, а также их использования на технологические цели актуальна.

Материалы и результаты исследования. В 2016-2018 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА были заложены двухфакторные опыты на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, имеющей глубину пахотного горизонта 20-22 см, содержащей 1,8 % гумуса (по Тюрину), подвижных форм фосфора (по Кирсанову) - 122 мг/кг, обменного калия (по Кирсанову) - 186 мг/кг абсолютно сухой почвы, рНсол. - 5,8.

Размещение делянок в опытах - рендомизированное, в четырехкратной повторности, площадь опытной делянки – 28 м^2.

Предшественник – люпин на сидерат. Агротехника в опытах общепринятая для западной части Нечерноземной зоны РФ.

Закладка опытов, учеты, наблюдения и анализы проводились согласно нормативным документам, методикам и соответствующим ГОСТам.

Целью исследований было выявить продуктивность, качество и расход клубней на 100 дал спирта нового сорта картофеля Смуглянка в зависимости от сроков и способов посадки и массы посадочного клубня.

Метеорологические условия 2016-2018 гг. по обеспечению влагой и теплом были неодинаковыми, что позволило дать объективную оценку изучаемым агроприемам.

В среднем, продолжительность вегетационного периода сорта Смуглянка находилась в пределах 91-92 дней, что соответствует характеристике сорта.

Урожайность является основной оценкой сорта, его экологической пластичности, а также эффективности изучаемых агроприемов. Проведенные нами исследования показали значительное влияние изучаемых агроприемов на продуктивность картофеля и позволили выявить роль каждого из них.

Так, урожайность картофеля сорта Смуглянка в зависимости от сроков и способов посадки колебалась от 16,5 до 42,0 т/га. Наибольшей она была при посадке в третий срок (8.05-13.05) гладким способом и составила 36,2 т/га; во второй срок (02.05-05.05) гребневым – 42,0 т/га.

Нами установлено, что для западной части Центрального региона России ранние сроки при гладком способе посадки и поздние при гребневом приводят к снижению урожайности на 28-57 %. В целом по опыту выявлено, что посадка картофеля гребневым способом относительно гладкого увеличивает урожайность на 1,4 т/га.

Наши исследования показали, что на формирование урожайности картофеля большое влияние оказала густота стеблестоя, которая зависит от схемы посадки и массы посадочного материала. Так, наибольшая урожайность была получена прип густоте стояния 47 тыс./га (схема 70х30) клубнями массой 81-120 г – 36,8 т/га; а также 71 тыс./га (по схеме 70х20) массой клубней 56-80 г – 35,8 т/га. При густоте 35 тыс./га данный показатель был на уровне 24,9-34,6 т/га независимо от размеров посадочных клубней.

В условиях Смоленской области картофель сорта Смуглянка был экологически пластичным с уровнем урожайности 24,9-36,8 т/га, а в отдельные годы 40,0-45,0 т/га.

На формирование урожая картофеля в период вегетации большое влияние оказывают как агротехнологические приемы возделывания, так и климатические условия, которые закладывают основу показателей элементов ее структуры (количество надземных стеблей на одном растении; число клубней под одним растением и средней массы одного клубня).

В наших исследованиях на образование столонов и их завязываемость оказали влияние агротехнические приемы (37-46 %), сортовые особенности (8-12 %), метеорологические условия в период вегетации (25-28 %) и другие (таблица 1).

Так, наибольшая завязываемость столонов была при посадке во второй, третий сроки (первая-вторая декады мая) гладким и гребневым способами и составила 68,4-72,3 %. При этом число образовавшихся клубней на куст было 12,2 -13,4 шт.

Таблица 1 – Формирование продуктивности картофеля сорта Смуглянка в зависимости от сроков и способов посадки (среднее за 2016-2018 гг.)

Способы посадки	Сроки посадки	Урожайность, т/га	Кол-во надземных стеблей, шт.	Кол-во столонов на куст, шт.	Завязываемость столонов, %	Кол-во клубней в кусте, шт.
Гладкий	I (27.04-02.05)	31,2	3,7	19,9	52,2	10,4
	II (03.05-05.05)	36,7	5,0	19,2	64,4	11,8
	III (08.05-13.05)	39,3	5,3	19,2	68,4	11,2
	IV (14.05-18.05)	27,8	4,7	20,0	44,1	8,8
	V (20.05-25.05)	20,2	3,0	17,2	41,9	7,2
Гребневой	I (27.04-02.05)	39,8	5,0	19,3	60,6	11,7
	II (03.05-05.05)	42,0	5,3	19,9	72,3	13,4
	III (08.05-13.05)	36,8	5,0	19,6	54,1	10,6
	IV (14.05-18.05)	23,0	4,0	18,4	42,5	7,8
	V (20.05-25.05)	16,5	3,0	15,8	38,7	6,1

Таблица 2 – Влияние схем посадки и массы посадочного клубня на продуктивность и качество клубней картофеля сорта Смуглянка (среднее за 2016-2018 гг.)

Схемы посадки	Масса посадочного клубня, г	Урожайность т/га	Содержание крахмала, %	Выход крахмала, т/га	Содержание сухого вещества, %	Содержание нитратов, мг/кг	Содержание аскорбиновой кислоты, мг %
70х20	31-55	38,4	17,7	6,8	25,4	102	14,1
	56-80	40,5	18,2	7,3	25,8	104	14,5
	>80	37,0	18,6	6,9	26,2	107	15,0
70х30	31-55	37,6	16,5	6,2	24,0	94	13,3
	56-80	39,8	17,1	6,8	24,3	100	13,6
	>80	40,0	17,4	6,9	24,8	102	14,1
70х40	31-55	31,5	16,8	5,3	24,5	101	13,8
	56-80	34,6	18,1	6,3	25,2	103	14,3
	>80	35,4	18,3	6,5	25,7	105	14,7

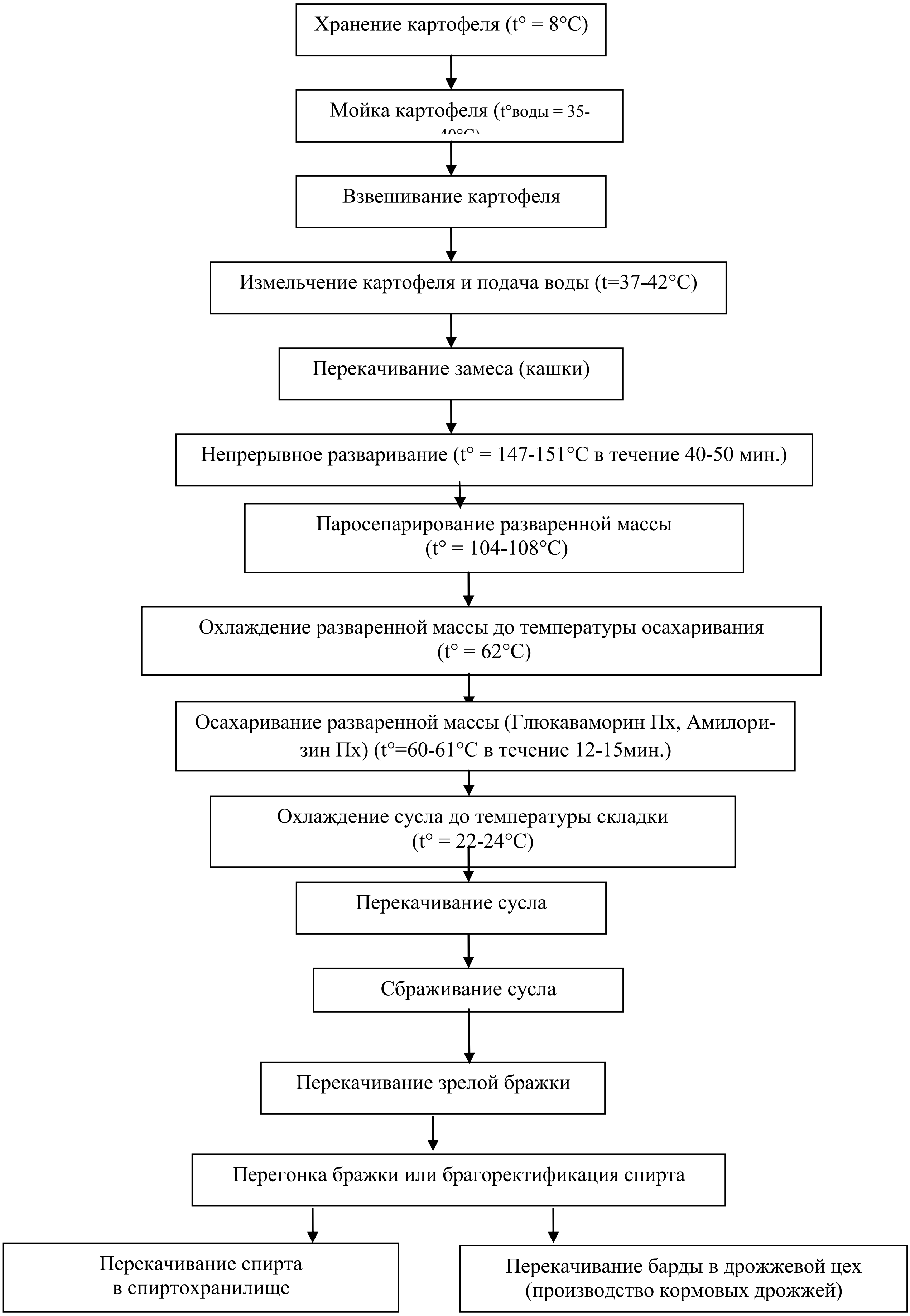

Рисунок 1 – Аппаратурная схема производства этилового спирта из картофеля

Показатели качества клубней отражают их пригодность на продовольственные и технологические цели, где основным показателем является содержание крахмала [5].

В наших исследованиях наибольшее количество крахмала и сухого вещества было при посадках 47-70 тыс. клубней/га и массой клубней более 55 гЗа годы исследований ПДК по нитратам было значительно ниже допустимых норм и составило 94-107 мг/кг. Содержание витамина С в клубнях картофеля сорта Смуглянка составило 13,7-15,6 мг%. По накоплению витамина С в клубнях картофеля выделились варианты ранних сроков посадки и с использованием клубней крупной фракции (14,1-15,0 %)

Итак, клубни картофеля, полученные при посадке в оптимальные сроки гладким и гребневым способами, а также клубнями средней и крупной фракциями до пригодны для переработки на продукты питания (содержание крахмала 18-19 % – ГОСТ 26832).

Технология производства этилового спирта из крахмалистого сырья основана на ферментативном гидролизе картофельного крахмала, прошедшего водно-тепловую обработку, и сбраживанием образующихся сахаров дрожжевыми культурами (расы дрожжей) и является биохимической технологией [6]. Согласно нашей аппаратурной схеме процесс разделяется на следующие основные стадии: очистка и подготовка сырья (мойка); водно-тепловая обработка; осахаривание крахмала; сбраживание картофельного сырья; перегонка бражки и брагоректификация спирта.

Главными нормативными показателями зрелой бражки являются нарастание кислотности, количество несброженных углеводов и содержание спирта.

Таблица 3 - Расчет продуктов производства спирта этилового ректификованного класса «Экстра»

Наименование	Количество продуктов на 100 дал, кг
Сырье	
Картофель на разваривание	9539,04
Ферментные препараты на осахаривание:	
Глюкаваморин Пх	66,14
Амилоризин Пх	6,61
Поступил в смеситель-предразварник	
- теплая вода	4769,52
Всего затора	14308,56
Поступает на нагрев в контактную головку:	
- греющий пар	2738,80
Всего выходит разваренной массы из варочного аппарата	17047,36
Сепарация пара	
- поступает в выдерживатель-паросепаратор разваренная масса	15727,45
- выделяется вторичный пар	1319,91
Осахаривание	
- разваренная масса из испарителя	13499,09
Всего сусла в осахаривателе	15688,24
Поступает сусло:	
- на приготовление дрожжей	1568,82
- на охлаждение до температуры складки в теплообменник	14119,42
Сбраживание сусла	
- сусло (с учетом промывных вод)	16080,45
Зрелая бражка	
Зрелая бражка (с учетом водно-спиртовой жидкости со спиртоловушки)	15709,82
Выход диоксида углерода (CO_2) теоретич.	753,8
Всего бражки поступит на брагоректификацию (с учетом разбавления её водой при заполаскивании освобождающихся чанов)	15632,36 л

Нарастание кислотности в зрелой бражке при нормальных условиях производства не должно превышать 0,15-0,20°, содержание сброженных углеводов от 0,25 г/100 мл и не более 0,42 г/100 мл.

Производство спирта этилового ректификационного осуществлялось на четырехколонной брагоректификационной установке косвенного действия. Брагоректификационная установка включает: бражную, эпюрационную, ректификационную колонны и колонну окончательной очистки.

В качестве осахаривающих материалов мы предложили к использованию поверхностную культуру плесневых грибов, как источника амилолитических и протеолитических ферментов.

Препараты Глюкаваморин Пх (поверхностная сухая культура плесневого гриба аспергиллус авамори) и Амилоризин Пх (поверхностная сухая культура плесневого гриба Аспергиллус оризе – производство Германия) по физико-химическим и биологическим показателям соответствовали требованиям ОСТ.

Для приготовления растворов ферментных препаратов использовали только артезианскую воду питьевого качества, где полностью отсутствует коррозийная активность (СаНПиН 214559-96 и ГОСТ-Р 51232-98).

Нормы расхода сырья рассчитывали по нормативным выходам спирта из 1 т условного крахмала. При этом учитывались надбавки на все технологические усовершенствования, внедренные на предприятии.

Практический выход спирта меньше теоретического, так как зависит от вида сырья, технологической схемы производства спирта, потерь сбраживаемых углеводов при брожении спирта и должен составлять 81,5-98,0 % от теоретически возможного.

В условиях нашего производства средний выход спирта из 1 т условного крахмала картофельного составил 66,4 дал б.с. (92 % от теоретически возможного).

Исходя из полученных опытных данных были проведены исследования по расходу вспомогательного сырья на 100 дал спирта (таблица 3). Осахаривающим материалом были Глюкаваморин Пх и Амилоризин Пх (производство Германия). Расчеты продуктов производили на 100 дал спирта.

Выход спирта из 1 т условного крахмала картофеля при работе по непрерывной схеме производства составил: 66,4 + 0,8 = 67,2 дал, где 66,4 дал – нормативный выход спирта из 1т условного крахмала (согласно Регламенту); 0,8 – средняя надбавка к выходу спирта из 1 т условного крахмала, полученная при использовании ферментных препаратов и усовершенствовании элементов технологии.

Практическим путем в течение 3 лет было установлено, что наименьший расход картофеля сорта Смуглянка на 100 дал б.с. класса «Экстра» был в вариантах при посадке в третий срок (вторая декада мая) гладким способом и во второй срок (первая декада мая) – гребневым и составил 8000,48-7670,57 кг, соответственно.

В зависимости от схем посадки и массы посадочного клубня наименьшие значения расхода картофеля были при посадке средними и крупными клубнями и составили по схемам: 70х20 - 7832,05; 70х30 – 8360,06; 70х40 – 7957,70 кг.

Таблица 4 - Расход клубней картофеля сорта Смуглянка на выход 100 дал безводного спирта класса «Экстра» в зависимости от сроков и способов посадки

Способы посадки	Сроки посадки	Содержание крахмала, %	Расход клубней, кг	Прибавка спирта, дал б.с.
Гладкий	I	16,5	9018,73	0,67
	II	17,8	8360,06	0,73
	III	18,6	8000,48	0,76
	IV	18,2	8176,32	0,74
	V	15,9	9359,06	0,65
Гребневой	I	17,1	8702,28	0,71
	II	19,4	7670,57	0,83
	III	18,0	8267,17	0,77
	IV	15,6	9539,04	0,66
	V	14,3	10406,22	0,61

С усовершенствованием технологии переработки картофельного сырья выход спирта увеличился по вариантам относительно производственного контроля (66,4 дал) с 0,61 до 0,83дал б.с. с 1 т условно переработанного крахмала картофеля. В среднем по опытам расход клубней картофеля относительно поздних сроков посадки и использованием мелкой фракции при посадке снижался от 0,7 до 2,7 т.

Преимущество использования картофельного сырья сорта Смуглянка урожайностью 37-45 т/га заключается в том, что с единицы пахотной площади получается в 2,5-3,0 раза больше крахмала, по сравнению с зерном при его использовании на спиртовые цели.

Наши исследования показали, что выход спирта класса «Экстра» зависел главным образом от содержания крахмала в картофеле (коэффициент корреляции r = 0,86).

Вывод. Нашими исследованиями установлено, что новый сорт картофеля Смуглянка на дерново-подзолистых почвах формирует урожайность до 45,0 т/га с содержанием крахмала до 19,0 %. При использовании клубней крупной и средней фракций, посадке гребневым способом (1-6 мая) и гладким (6-10 мая) способом, а также применение осахаривающих препаратов Глюкаваморин Пх и Амилоризин Пх можно увеличить выход спирта до 0,83 дал б.с. и снизить расход клубней до 2,7 т на 100 дал безводного спирта. По химико-технологическим показателям сорт картофеля Смуглянка пригоден на продовольственные, технологические и спиртовые цели.

Список использованных источников

1. Сортовая адаптивность картофеля в условиях Смоленской области / И.Н. Романова, Князева С.М., И.А. Карамулина, Е.А. Маренкова // Известия Смоленского государственного университета. - 2014. - № 4 (28). - С. 238-244.

2. Продуктивность сортов картофеля разных экотипов в зависимости от условий выращивания / И.Н. Романова, С.М. Князева, Н.В. Птицына и др. // Природообустройство. - 2018. - № 5. - С. 103-108.

3. Сроки, способы посадки и регуляторы роста как элементы ресурсосберегающей технологии картофеля / И.Н. Романова, С.Е. Терентьев, М.И. Перепичай, К.В. Мартынова // Картофель и овощи. - 2019. - № 10. - С. 19-21.

4. Усанова З.И., Черникова Н.С. Влияние фона минерального питания и сорта на продуктивность картофеля в Верхневолжье // В кн.: Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов: материалы Национальной научно-практической конференции. - 2019. - С. 55-58.

5. Карамулина И.А. Продукционный процесс и технологическая оценка клубней картофеля в центральном регионе России: дисс. … на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. - Смоленск, 2008. – 208 с.

6. Терентьев С.Е. Продукционный процесс и технологическая оценка зерна новых сортов озимой ржи в центральном регионе России: дисс. … на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – М., 2007. – 192 с.

List of sources used

1. Varietal adaptability of potatoes in the Smolensk region / I.N. Romanova, Knyazeva S.M., I.A. Karamulina, E.A. Marenkova // Bulletin of the Smolensk State University. - 2014. - No. 4 (28). - S. 238-244.

2. The productivity of potato varieties of different ecotypes depending on growing conditions / I.N. Romanova, S.M. Knyazev, N.V. Ptitsyna et al. // Environmental Engineering. - 2018. - No. 5. - S. 103-108.

3. Timing, planting methods and growth regulators as elements of resource-saving technology of potatoes / I.N. Romanova, S.E. Terentyev, M.I. Perepichai, K.V. Martynova // Potatoes and vegetables. - 2019. - No. 10. - S. 19-21.

4. Usanova Z.I., Chernikova N.S. The effect of the background of mineral nutrition and varieties on the productivity of potatoes in the Upper Volga // In the book: Innovative approaches to the development of science and production of regions: materials of the National Scientific and Practical Conference. - 2019. - S. 55-58.

5. Karamulina I.A. The production process and technological assessment of potato tubers in the central region of Russia: Diss. ... for a job. student step. Cand. S.-kh. sciences. - Smolensk, 2008. - 208 p.

6. Terentyev S.E. The production process and technological evaluation of grain of new varieties of winter rye in the central region of Russia: Diss. ... for a job. student step. Cand. S.-kh. sciences. - M., 2007. - 192 p.

УДК 635 (470.323)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛЕВШАКОВ Л.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова»; e-mail: leo-levshakov@yandex.ru, тел. 8-4712-53-11-80.

МУЗАЛЁВ И.И.,
исполняющий обязанности председателя комитета АПК Курской области;
e-mail: ivan.muzalev@mail.ru, тел. 8-4712-70-16-52.

Реферат. Проведен комплексный анализ производства плодовой продукции в Курской области в период 80-х годов прошлого столетия, когда наблюдалось максимальное производство плодово-ягодной продукции и в период 2014 – 2019 гг. Показана перспективность развития садоводства в Курской области, учитывающих агроклиматические, почвенные и экономические условия. В настоящее время область имеет все возможности стать одним из лидеров в стране по производству плодов яблони. Курская область имеет оптимальные почвенные и климатические условия для развития интенсивного садоводства, наработанные современные технологии в отдельных хозяйствах, где уже плодоносят и дают высокую урожайность современные сорта яблони. Имеются проблемы и сложности, которые сдерживают развитие данной отрасли. Это в первую очередь отсутствие базовых питомников на территории области и, соответственно, дефицит качественного посадочного материала. Имеются определённые проблемы с подбором оптимальных сорто-подвойных комбинаций, недостаточно отечественной техники для закладки и возделывания интенсивных садов, практически все средства защиты импортного производства. В отрасли существует дефицит специалистов, в садах до сих пор высокая доля ручных работ. Перспективным для области является развитие органического садоводств.

Ключевые слова: садоводство, яблоня, урожайность, интенсивный сад, подвой, сорт, органический сад.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF GARDENING DEVELOPMENT IN KURSK REGION

LEVSHAKOV L.V.,
candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Kursk state agricultural Academy
I.I. Ivanov"; e-mail: leo-levshakov@yandex.ru, tel. 8-4712-53-11-80.

MUZALEV I.I.,
acting Chairman of the agricultural Committee of the Kursk region; e-mail: ivan.muzalev@mail.ru,
tel. 8-4712-70-16-52.

Essay. A comprehensive analysis of the fruit production in the Kursk region in the period of 80-ies of the last century, when there was maximum production of fruit and berry production in the period 2014 – 2019 the prospects of agricultural development in the Kursk region, taking into account agro-climatic, soil and economic conditions. Currently, the region has all the opportunities to become one of the leaders in the country for the production of Apple fruit. The Kursk region has optimal soil and climatic conditions for the development of intensive gardening, developed modern technologies in individual farms, where modern Apple varieties already bear fruit and give a high yield. There are problems and difficulties that hinder the development of this industry. This is primarily the lack of basic nurseries on the territory of the region and, accordingly, the lack of quality planting material. There are certain problems with the selection of optimal varietal-rootstock combinations, not enough domestic equipment for laying and cultivation of intensive gardens, almost all means of protection of imported production. There is a shortage of specialists in the industry, and there is still a high proportion of manual work in the gardens. The development of organic gardening is promising for the region.

Keywords: gardening, Apple tree, yield, intensive garden, rootstock, variety, organic garden.

Введение. В последние годы агропромышленный комплекс нашей страны показывает динамичное и стабильное развитие, являясь в целом одним из локомотивов всей экономики. Это связано с большим вниманием и поддержкой государством производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. До недавнего времени одним из наиболее проблемных направлений в агропромышленном комплексе было производство плодов, ягод и овощей. Это связано с теми событиями в 90-х годах прошлого столетия, когда эти отрасли пришли практически в полный упадок и основная ставка была сделана на импорт плодов и ягод из за границы. Ситуация начала постепенно меняться с начала 2000-х годов, когда начала развиваться отечественная наука по развитию интенсивного садоводства, появились питомники и маточники клоновых подвоев и начали закладываться сады по новым современным технологиям[1]. Но кардинально новый уровень развития садоводство в нашей стране получило начиная с 2014 года, когда была принята политика импортозамещения в агропромышленном комплексе.

Садоводство является одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса в нашей стране, продукция которой определяет физиологические основы здорового и рационального питания и сохраняет здоровье нации. Обеспечение развития садоводства в стране приобретает общегосударственные масштабы и становится одним из приоритетных направлений аграрной политики [2].

Анализ российского аграрного рынка показывает, что отечественное садоводство, несмотря на значительные успехи в последние годы, в настоящее время не в состоянии полностью удовлетворить потребности населения в плодах и ягодах в рекомендуемых пределах рациональных норм потребления по рекомендации Минздрава РФ – 100 кг на человека в год. Реальное потребление плодово-ягодной продукции в России в 2018 г. составило 44,5 кг на человека. Это более чем в два раза меньше по сравнению с экономически развитыми странами мира, где этот показатель составляет 100-120 кг. При этом за счёт собственного производства обеспечивается лишь около 20 кг на человека в год, или 22 % рекомендуемого уровня потребления. До сих пор большую часть плодов и ягод мы вынуждены восполнять за счёт импорта, находясь на шестом месте в мире по ввозу фруктов из-за рубежа [3].

Курская область традиционно была ведущим регионом по производству плодов и ягод. Однако восстановление садоводства после развала 90-х годов шло очень медленно. И лишь в последние несколько лет ситуация стала постепенно улучшаться и стала возрождаться былая слава курских яблок. В настоящее время в регионе есть все условия, для того чтобы вновь стать ведущим производителем плодово-ягодной продукции нашей страны.

Материал и методика исследования. Проведен сравнительный анализ производства плодово-ягодной продукции за период времени 80-х годов прошлого столетия по настоящее время как в нашей стране, так и в Курской области. На основании почвенно-агрохимических данных дана характеристика почвенного покрова области с точки зрения возделывания садов интенсивного типа. Проведен анализ обзора метеорологических данных за последние 20 лет и представлены основные тенденции их изменений за последние годы. Сделан обзор перспективных сорто-подвойных комбинаций породы яблоня, пригодных для возделывания в садах различной интенсивности. Составлен мониторинг развития отрасли садоводства в условиях Курской области на ближайшие 5 лет.

Результаты исследования. В Курской области садоводство стало активно развиваться в послевоенные годы. За очень короткий промежуток времени область стала ведущим регионом по производству плодов и ягод в СССР. Этому способствовал благоприятный климат, плодородные почвы, высокая обеспеченность трудовыми ресурсами, транспортная обеспеченность. Вновь организованные плодосовхозы активно закладывали яблоневые, грушёвые и ягодные сады, активно применяя при этом посадочный материал как правило из своих же питомников. Ведущую роль и наибольшие площади занимали яблоневые сады. Это связано с питательной ценностью этой плодовой культуры и оптимальными условиями для её производства. Яблоневые сады закладывались на сильнорослых семечковых подвоях с плотностью посадки в среднем 400 – 450 деревьев га 1 га. Период вступления в промышленное плодоношение составлял в среднем 8 – 10 лет. В условиях плановой социалистической экономики это считалось нормальным явлением. Урожайность садов в как правило находилась на уровне 5 – 7 т/га. Наиболее высоких показателей садоводство Курской области достигло к середине 80-х годов прошлого века. В это время в площадь садов под плодово-ягодными культурами достигала 26 тыс. га. Одним из ведущих садоводческих предприятий страны был плодосовхоз «Обоянский», площадь которого составляла около 2 тыс. га и он по площади и по валовому объёму производимой продукции был на 3-м месте [4]. Активное развитие садоводства в области продолжалось до начала 90-х годов. Далее начался период упадка и кризиса садовой отрасли.

В Курской области до 2010 г. для садоводческой отрасли была характерна тенденция постепенного сокращения площадей плодово-ягодных насаждений. За период с 1997 г. площадь, занятая садами, в области уменьшилась с 26 тыс. гектаров до 7,48 тыс. гектаров или в 3,5 раза (для хозяйств всех категорий). Из общей площади плодово-ягодных насаждений только 5,6 тыс.гектаров находится в плодоносящем возрасте. Из них на долю сельхозпредприятий и фермерских хозяйств, приходится 51 % (2,9 тыс. гектаров) и 49 % (2,7 тыс. гектаров) садов находятся в личных подсобных хозяйствах. Среди предприятий АПК товарное производство плодово-ягодной продукции сохранилось на территории бывших плодосовхозов в Беловском, Обоянском, Кореневском, Льговском, Советском, Фатежском, Щигровском районах. Наибольшие площади садов размещаются в ООО «Обоянский сад» - 616 гектаров, ООО «Зоринский сад» - 415 гектаров, ФГБУ «Опытная станция «Льговская» - 420 гектаров, ООО «Псельское» - 502 гектара. При этом в большей части эти сады были заложены ещё в прошлом веке и требуют капитальных вложений путём проведения омолаживающей обрезки или раскорчевывания. Анализ валового производства плодов и ягод в Курской области представлен на рисунке 1.

Как уже отмечалось, фрукты и ягоды представляют ценнейший продукт питания, основу здорового питания человека. Они в первую очередь - богатый источник витаминов, минеральных солей и микроэлементов. Их функциональная и медицинская ценность определяется наличием таких веществ, как органические кислоты, эфирные масла, углеводы, белки, дубильные и пектиновые вещества, клетчатка, биологически активные вещества [3]. Исходя из этого, для возделывания плодово-ягодных культур пригодны высокоплодородные почвы, в высокой степени обеспеченных макро, мезо и микроэлементами, способными в полной степени обеспечить оптимальные условия для роста и плодоношения садовых культур [5]. В Курской области для возделывания садов наиболее оптимально подходят чернозём разных подтипов, которые по площади занимают более 70 %. Менее пригодны серые лесные почвы, которые занимают около 24 % от площади сельскохозяйственных угодий[6]. В таблице 1 представлен средний состав основных почв области.

Как видно из представленных данных, чернозёмные почвы наиболее плодородные и полностью удовлетворяют потребности плодовых деревьев в элементах питания. От того, на каких почвах будут заложены современные сады, как они будут обеспечены элементами питания, какую систему удобрения целесообразно применять, в значительной степени будет зависеть продуктивность таких садов [7].

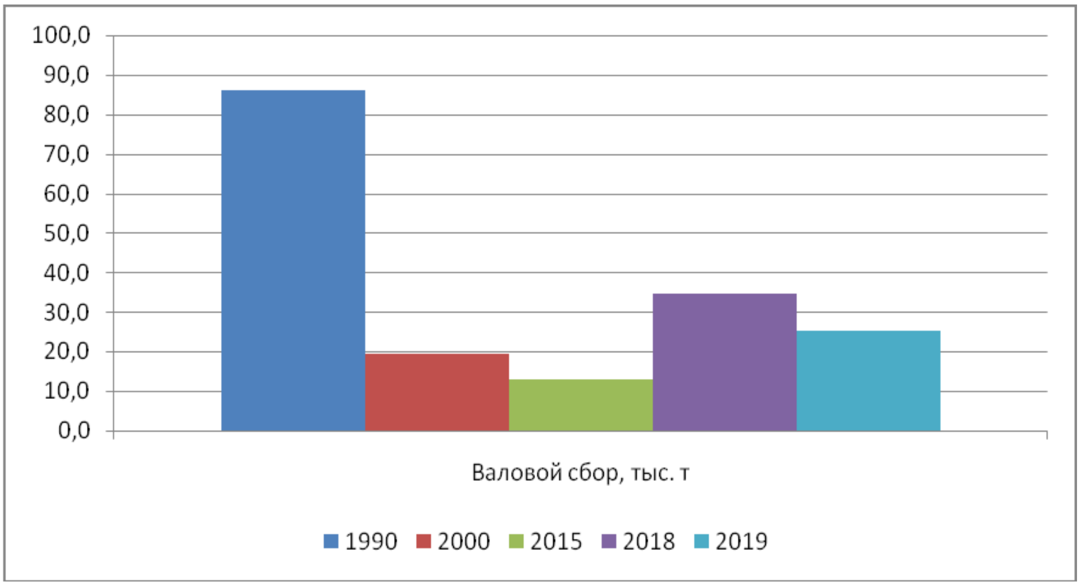

Рисунок 1 - Валовое производство яблок в Курской области по годам исследования

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика почвенного покрова зональных почв Курской области (усреднённые данные)

Показатели	Содержание	
	чернозем типичный	темно-серая лесная
Гумус, %	6,1	3,2
pH водной суспензии	6,5	5,0
Гидролизуемый азот, мг/кг	184	90
Подвижный фосфор, мг/кг	156	113
Обменный калий, мг/кг	113	81
Бор, мг/кг	0,37	0,34
Медь, мг/кг	0,30	0,06
Цинк, мг/кг	0,4	0,32
Магний, мг/экв./на 100 г	7,5	4,5
Сера, мг/кг	7,7	2,8

Таблица 2 – Метеорологические условия Курской области в период 1990 – 2018 гг.

Показатели	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2018 г.	Среднемноголетние данные
Средняя температура за год, ^{0}C	6,8	7,4	7,8	7,5	5,5
Количество осадков за год, мм	574	500 - 700	400 - 580	570 - 694	550 - 720
Запасы продуктивной влаги в метровом слое весной, мм	195	193	176	232	220
Сумма активных температур	2780	2690	3142	2984	2550
Кратковременная минимальная температура зимой, ^{0}C	-22	-24	-26	-22	-22

Для производства качественной плодово-ягодной продукции помимо плодородных почв необходимы оптимальные агрометеорологические условия. С этих позиций область имеет определённые преимуществ перед другими регионами, занимающихся садоводством. По сравнению с северными регионами (Орловская область) у нас гораздо более высокая теплообеспеченность в течение вегетационного периода. По сравнению с южными и юго-восточными регионами (Белгородская и Воронежская области) у нас гораздо более оптимальные условия по количеству выпадающих осадков при незначительном отставании по сумме активных температур. По сравнению с восточными регионами (Липецкая и Тамбовская области) в нашей области более мягкие зимы, позволяющие возделывать менее зимостойкие сорта яблони на карликовых и полукарликовых подвоях. Если сопоставлять Курскую область с ведущим регионом страны по производству фруктов и ягод – Краснодарским краем, то для нашего региона определённым преимуществом будет более благоприятная фитосанитарная характеристика, позволяющая применять меньшее количество пестицидных обработок и тем самым получать более качественную и конкурентноспособную продукцию. В таблице 2 представлена метеорологическая характеристика области в последний исследуемый год (2018) по сравнению со среднемноголетними данными.

Как показывает анализ метеорологических данных за исследуемый период времени, за относительно короткий промежуток времени – 18 лет, произошло значительное изменение климатических условий. Это выражается в повышении суммы активных температур, увеличения средней температуры, практически отсутствия суровых зим с температурой ниже 30^o Цельсия.

Эти изменения климатических условий положительно сказываются для развития интенсивных форм садоводства. Следствием этого стала возможной закладка садов на карликовых и полукарликовых подвоях зарубежной селекции, обладающих меньшей морозостойкостью по сравнению с отечественными подвоями мичуринской селекции. Однако они более высокотехнологичны и всё более широко применяются при закладке садов высокой и очень высокой интенсивности в нашей области. Помимо этого, одним из наиболее актуальных и важных вопросов, стоящих перед садоводами при закладке сада, является выбор сорта. В настоящее время выбор сортов чрезвычайно высокий. Для нашей зоны наиболее экологически адаптированными и приспособленными являются сорта таких ведущих научно-производственных центров, как Орловский НИИ селекции плодовых культур, ФНЦ им. И. В. Мичурина, Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства. В последние 5 – 10 лет были переданы на сортоиспытание и районированы десятки сортов семечковых и ягодных культур, обладающих высокими вкусовыми, органолептическими, потребительскими и технологическими показателями. Однако если сделать анализ по сортименту в закладываемых садах на примере яблони, то можно отметить следующую закономерность. При закладке интенсивных садов предпочтение отдаётся сортам зарубежной селекции. Они имеют преимущество перед нашими сортами по скороплодности, вкусовым и органолептическим данным, лучше хранятся и, как следствие этого, более высокую востребованность на современном аграрном рынке. Однако иностранные сорта имеют определённые недостатки. Это недостаточно высокая адаптация по параметрам зимо- и морозостойкости, они более подвержены воздействию болезней и вредителей, предъявляют высокие требования к условиям возделывания. Исходя из анализа изменения климатических условий на территории области, становится возможным закладывать интенсивные сады такой породы, как яблоня современными сортами отечественной и зарубежной селекции на карликовых и полукарликовых подвоях, наиболее востребованными у конечного потребителя.

Как было отмечено, за последние 5 лет садоводство в Курской области стало активно возрождаться и стали закладываться интенсивные опорные и безопорные сады. В целом за последние пять лет заложено 450 гектаров карликовых и полукарликовых садов интенсивного типа, включая ягодные кустарники. Однако если сравнивать темпы развития садоводства, то область значительно отстаёт не только от ведущих регионов, таких как Краснодарский край, но и от соседних областей, таких как Белгородская и Липецкая области. Площадь закладки садов в Белгородской области в последние годы составила более 3 тыс. га, что в 7,5 раз превышает показатели нашей области (таблица 3).

Как видно из представленных данных, Курская область не входит в число регионов с наибольшим производством плодово-ягодной продукции и закладкой садов [8]. Учитывая почвенно-климатический потенциал, многолетние традиции производства плодов и ягод, интенсивное развитие агропромышленного комплекса, выгодное географическое расположение относительно крупных рынков сбыта наша область в настоящее время имеет хорошие возможности исправить данную ситуацию и в ближайшие 5 лет войти в десятку ведущих регионов по производству плодов и ягод. Что же нужно сделать для этого и какие основные проблемы имеются в этом направлении.

Таблица 3 - ТОП-10 регионов-лидеров по производству плодов и ягод в сельскохозяйственных организациях, К(Ф)Х и ИП в 2017 г.

Субъект Федерации	Площадь, тыс. га	Валовой сбор, тыс. т	Урожайность, ц/га	Закладка садов в 2013-2017 гг., га (ГП 13)
Российская Федерация	166,2	815,9	111,6	61680,3
Краснодарский край	28,6	323,3	179,0	7178,0
Кабардино-Балкарская Республика	13,1	135,2	228,6	7517,0
Республика Крым	8,4	50,6	114,8	1822,0
Волгоградская область	5,6	50,5	183,9	1876,0
Воронежская область	11,5	45,1	92,7	3220,0
Липецкая область	7,4	37,2	143,8	2423,0
Ставропольский край	5,0	33,7	152,0	2382,0
Республика Адыгея	3,4	17,7	126,5	1347,0
Ростовская область	7,4	16,1	54,4	1265,0
Белгородская область	6,5	14,8	57,0	3031,0

В ближайшие 4 – 5 лет область имеет реальную возможность производить около ста тысяч тонн плодов и ягод. Доминирующей культурой, занимающей наибольшие площади является яблоня. Что необходимо сделать?

В области до 2025 г. необходимо заложить около 3000 га садов интенсивного типа, т.. ежегодно необходимо закладывать порядка 600 га! При среднем количестве саженцев 1500 штук/га каждый год необходимо закупать около 1 млн качественных сертифицированных саженцев. Для этого сельскохозяйственным предприятиям потребуется около 300 млн руб ежегодно! Исходя из этого, главной проблемой, стоящей на пути развития интенсивного садоводства в Курской области является качественный посадочный материал [9]. В настоящее время в нашей области нет ни одного сертифицированного питомника, производящего саженцы, соответствующего требованиям интенсивного садоводства [10]. Поэтому в ближайшее время необходимо создать базовый питомник независимо какой формы собственности, который будет работать в тесном контакте с ведущими селекционно-питомниководческими центрами нашей страны. При условии создания такого питомника в этом году, он может выйти на проектную мощность производства саженцев около 1 млн штук в год к 2024 году. Базовый питомник включает сооружения защищённого грунта, специализированные лаборатории, мастерские по прививке, холодильник для хранения посадочного материала, маточники, поля питомника и др. Затраты на создание такого базового питомника могут окупиться на 4 – 5 год. В настоящее время государство субсидирует 20 % от общих затрат.

В области в настоящее время только два хозяйства имеют современные холодильники для долгосрочного хранения плодов мощностью около 5,5 тыс. т в год. Это обеспечивает хранение около 20 % собранного урожая. Поэтому в ближайшие несколько лет необходимо построить современные фруктохранилища, обеспечивающих сохранность не менее половины собранного урожая. Стоимость типового холодильника на 1 тыс. т составляет в настоящее время около 70 млн руб., государство субсидирует 20 % затрат.

Одной из важнейших проблем, ограничивающих до настоящего времени темпы развития интенсивного садоводства в области, являются большие финансовые затраты при закладке интенсивных садов. Стоимость закладки интенсивного безопорного сада в среднем составляет около 700 тыс. руб./га, закладка интенсивного опорного сада начинается от 1,5 млн руб. С 2015 года государство субсидировало 234 тыс. руб. при закладке интенсивных садов, что было явно недостаточно для активной закладки интенсивных садов. В настоящее время в Курской области в целях оказания государственной поддержки садоводства, сельхозтоваропроизводителям предоставляются субсидии на закладку и уход за многолетними плодовыми насаждениями по ставкам на 1 гектар в пределах 85-90 процентов от затрат. Это значительно улучшает инвестиционную привлекательность отрасли садоводства и позволит в ближайшие несколько лет значительно увеличить площади садов в Курской области.

В настоящее время в садоводстве имеется большой дефицит современной отечественной техники для закладки, ухода и уборки в многолетних насаждениях. Большая часть применяемых средств защиты растений, регуляторов роста, современных комплексных микроудобрекний импортного производства, что значительно удорожает конечную продукцию. При закладке интенсивных опорных садов шпалерные столбы приходится завозить с заводов, расположенных на Северном Кавказе, что удорожает закладку таких садов.

Одной из важнейших проблем, сдерживающих развитие отрасли садоводства, является дефицит специалистов-садоводов. Этот вопрос неоднократно поднимался на Всероссийских совещаниях по садоводству. Отмечалось, что аграрные ВУЗы должны более активно готовить специалистов по данному направлению. В ФГБОУ ВО Курская ГСХА подготовка специалистов по направлению Садоводство осуществляется с 2009 года. Поэтому проблем с обеспечением кадрами высокой квалификации отрасли садоводство в области не будет. Также в сельскохозяйственной академии создано малое инновационное предприятие «Центр развития садоводства», занимающегося развитием интенсивных технологий и оказывающего консультационные услуги сельскохозяйственным предприятиям, КФХ и всем заинтересованным лицам.

Как уже отмечалось, наиболее активно интенсивные сады закладываются в Обоянском районе такими предприятиями, как ООО «Зоринский сад» и ООО «Обоянский сад». При закладке садов акцент делается на опорные и безопорные интенсивные сады. ООО «Зоринский сад» закладывает сады с высокой и очень высокой плотностью размещения деревьев – до 3900 шт/га, с использованием капельного полива, противоградовой сетки и высококачественного посадочного материала. Всё это требует очень больших материальных затрат. Однако высокоинтенсивные сады вступают в период товарного плодоношения на 2-3-й год после посадки и на 4 – 5-й год полностью окупают вложенные затраты.

Для небольших КФХ и индивидуальных предпринимателей имеется свою доля рынка, которую они начали активно занимать. Это производств таких культур, как яблоня, груша, вишня, черешня, слива, садовая земляника, малина, голубика. На небольших земельных участках закладываются сады с возделыванием этих плодовых и ягодных культур, продукция которых имеет большую востребованность как на региональном, так и на федеральном аграрных рынках.

Особо актуально и перспективно в настоящее время развитие «органического» садоводства. Как известно, с 1 января 2020 года вступил в силу Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В соответствие с ним, определяются условия производства, хранения, реализации органической продукции сельского хозяйства. Это большой ресурс для развития малого предпринимательства и развития садоводства на принципиально новых условиях и технологиях. Для осуществления производства органической продукции садоводства необходимо разработать и внедрить принципиально новую технологию, которая базируется на следующих основных положениях:

- применение сортов, имеющих генетическую устойчивость к основным грибковым заболеваниям [11];
- отказ от применения химических средств защиты и применение биологических методов;
- отказ от применения минеральных удобрений, гормонов, стимуляторов роста;
- применение органических удобрений и компостов;
-постоянный контроль качества получаемой продукции и соответствие её требованиям.

Первоначально это вызовет определённые трудности, уменьшение урожайности и органолептических свойств получаемой продукции, но по мере освоения новых технологий это будет высокоэффективное и рентабельное производство[12].

В последние несколько лет садоводство Курской области имеет определённые успехи и достижения. Начали активно закладываться интенсивные сады, преимущественно яблоневые и строительство современных фруктохранилищ. Осуществляется субсидирование закладки многолетних насаждений как за счёт федерального, так и за счёт регионального бюджетов. Возрождается слава курских яблок, созданы новые бренды крупных региональных производителей плодов и ягод, ставших известными и узнаваемыми далеко за пределами.

Это говорит о том, что Курская область в ближайшие 5 лет может стать одним из лидеров нашей страны в садоводстве.

Выводы. 1. Курская область исторически была одним из лидеров по производству плодов и ягод.

2. Почвенно-климатические условия области являются одними из наиболее благоприятных в нашей стране для развития интенсивных яблоневых садов и позволяют применять карликовые клоновые подвои и современные отечественные и зарубежные сорта яблони.

3. Для закладки интенсивных садов яблони более перспективны южные районы Курской области, где доминируют чернозёмные почвы и более благоприятные климатические условия.

4. В Курской области при закладке садов одной из наиболее актуальных проблем является дефицит качественного посадочного материала и поэтому перспективно создание базового садового питомника.

5. Для развития садоводства в условиях средней полосы России перспективно строительства на территории области завода по производству шпалерных столбов и других сопутствующих материалов.

6. Сельскохозяйственным предприятиям, планирующим заниматься садоводческим бизнесом, необходимо заранее думать о квалифицированных кадрах и используя условия целевой контрактной подготовки, начинать их готовить в Курской сельскохозяйственной академии.

7. Одним из наиболее перспективных направлений отрасли садоводства является развитие «органического садоводства» и наша область может занять лидирующие позиции в этом сегменте аграрного рынка.

Список используемых источников

1. Трунов Ю.В., Кузин А.И. Интенсивные сады яблони средней полосы России / Под общ. ред. Ю.В. Трунова. – Воронеж: Кварта, 2016. –192 с.

2. Куликов И.М. Актуальные проблемы инновационного развития садоводства в России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2012. - №2. – С. 9-14.

3. Маркетинговое исследование: Рынок ягод и фруктов за 2014-2018 гг. ОГАУ «Инновационно-консультационный центр агропромышленного комплекса». – Белгород, 2019. - 22 с.
4. Левшаков Л. В., Скрипин В. А., Ильин К. Е. Научно-практические основы развития садоводства и питомниководства в Российской Федерации (в условиях Курской области) // В кн.: Интеграция науки и сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2017. - С. 15-21.
5. Левшаков Л.В. Нормирование содержания тяжёлых металлов в почве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3. - С. 51-53.
6. Айдиев А.Ю., Золотарева И.А., Левшаков Л.В. Динамика содержания тяжёлых металлов в почве различных агроэкосистем // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - № 4. - С. 25-27.
7. Гурин А.Г., Резвякова С.В. Особенности формирования ассимиляционного аппарата яблони под влиянием минеральных удобрений и систем содержания почвы в старовозрастных насаждениях // Плодоводство и ягодоводство России. - 2018. - Т. 52. - С. 108-111.
8. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. аналит. обзор // В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с.
9. Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Ядыкин С.Г. Практические аспекты получения посадочного материала яблони с заданными параметрами // В кн.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 7-13.
10. Левшаков Л. В., Волобуева Н.В., Ядыкин С.Г. Применение пинцировки, капельного полива и подкормки микроудобрениями при выращивании саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. - 2018. – Т. 52. - С. 71 – 76.
11. Резвякова С.В. Успехи селекции в создании иммунных к парше и зимостойких сортов яблони // Аграрная наука. - 2019. - № 3. - С. 39-43.
12. Резвякова С.В., Левшаков Л.В. Изменение численности вредных организмов под влиянием омолаживающей обрезки деревьев яблони // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3. - С. 73-77.

List of sources used

1. Trunov Yu.V., Kuzin A.I. Intensive apple orchards in central Russia / Ed. ed. Yu.V. Trunova. - Voronezh: Quarta, 2016. –192 p.
2. Kulikov I.M. Actual problems of the innovative development of gardening in Russia // International Agricultural Journal. - 2012. - No. 2. - S. 9-14.
3. Marketing research: Market of berries and fruits for 2014-2018. OGAU "Innovation and Consulting Center of the Agro-Industrial Complex". - Belgorod, 2019. - 22 p.
4. Levshakov L. V., Skripin V. A., Ilyin K. E. Scientific and practical principles for the development of horticulture and nursery in the Russian Federation (in the Kursk region) // In: Integration of science and agricultural production: international materials scientific and practical conference. - Kursk: Publishing house of Kursk. state S.-kh. Ac., 2017 .-- S. 15-21.
5. Levshakov L.V. Rationing of heavy metals in soil // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - No. 3. - S. 51-53.
6. Aidiev A.Yu., Zolotareva I.A., Levshakov L.V. The dynamics of the content of heavy metals in the soil of various agroecosystems // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2009. - No. 4. - S. 25-27.
7. Gurin A.G., Rezvyakova S.V. Features of the formation of the assimilation apparatus of the apple tree under the influence of mineral fertilizers and soil maintenance systems in old-age stands // Fruit growing and berry growing in Russia. - 2018.- T. 52. - S. 108-111.
8. Analysis of the state and promising directions for the development of nursery and gardening: scientific. analyte. review // V.F. Fedorenko, N.P. Mishurov, O.V. Kondratyev et al. - M.: FSINI Rosinformagroteh, 2019.- 88 p.
9. Levshakov L.V., Volobueva N.V., Yadykin S.G. Practical aspects of obtaining planting material of apple trees with specified parameters // In the book: Scientific support for agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - 2018. - S. 7-13.

10. Levshakov L.V., Volobueva N.V., Yadykin S.G. The use of tweezers, drip irrigation and top dressing with micronutrient fertilizers when growing apple seedlings // Fruit growing and berry growing in Russia. - 2018.- T. 52. - S. 71 - 76.
11. Rezvyakova S.V. The success of breeding in the creation of scab immune and winter-hardy apple varieties // Agrarian science. - 2019. - No. 3. - S. 39-43.
12. Rezvyakova S.V., Levshakov L.V. Change in the number of pests under the influence of anti-aging pruning of apple trees // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2018. - No. 3. - S. 73-77.

УДК 632.6/7:634.11:378.663(470.323)

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ОТ ЛИСТОВЕРТОК В УСЛОВИЯХ КОЛЛЕКЦИОННОГО ПИТОМНИКА

КОТЕЛЬНИКОВА О.Б.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой экологии, садоводства и защиты растений, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: academy@kgsha.ru, тел. 8-961-196-16-34.

ЛЕВШАКОВ Л.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан агротехнологического факультета, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; e-mail: leo-levshakov@yandex.ru.

Реферат. Приводятся данные по изучению сообщества листоверток в условиях агроценоза плодового питомника согласно общепринятой методике с использованием визуального метода учета. Проведены фенологические наблюдения жизненного цикла фитофагов. Мониторинг фитосанитарной ситуации в коллекционном питомнике показал, что доминирующими вредителями являются листовертки. Динамика их численности на протяжении сезона варьировала. Наибольшая активность отмечалась во II декаде апреля и I декаде июня. Численность листовертки розанной в III декаде апреля превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ - 5-8 гусениц на 100 розеток), поэтому была проведена инсектицидная защита яблони препаратами «Протеус МД», «Калипсо, КС». Обработка препаратами надежно защитила деревья от фитофага. Наибольшая биологическая эффективность получена в варианте с использованием инсектицида Протеус МД- 91 %.

Ключевые слова: яблоня, листовертки, инсектициды, биологическая эффективность.

OPTIMIZATION OF PROTECTION OF APPLE FROM SHEETS IN THE CONDITIONS OF A COLLECTION KENNEL

KOTELNIKOVA O.B.,
candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Ecology, Horticulture and Plant Protection , FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy;
e-mail:obkotelnikova@mail.ru, tel. 8-961-196-16-34.

LEVSHAKOV L.V.,
candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy; e-mail: leo-levshakov@yandex.ru.

Essay. The data on the study of the leaf tortix community under the conditions of agrocenosis of the fruit nursery according to the generally accepted method using the visual accounting method are presented. Phenological observations of the life cycle of phytophages have been made. Monitoring the phytosanitary situation in the collection nursery showed that leaf worms are the dominant pests.

The dynamics of their numbers varied throughout the season. The highest activity was observed in the second decade of April and the first decade of June. In the 3rd decade of April, the number of leaf worms exceeded the economic threshold for harmfulness (EPV - 5-8 caterpillars per 100 rosettes), therefore, insecticidal protection of the apple tree was carried out with the preparations Proteus, MD, Calypso, KS. Treatment with drugs reliably protected trees from the phytophage. The highest biological effectiveness was obtained with the use of the Proteus insecticide - 91%.

Keywords: apple tree, leafworms, insecticides, biological effectiveness.

Введение. В последнее время в садах Курской области увеличилась численность листоверток, представляющих реальную угрозу для плодовых культур [5]. Гусеницы листоверток вредят на протяжении всего периода вегетации, чем наносят существенный урон плодовому саду [1, 2, 6].

Цель исследования: изучение сообщества листоверток в условиях агроценоза плодового питомника и агроэкологическая оценка защитных мероприятий, направленных на борьбу с фитофагом.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в коллекционном саду ФГБОУ ВО Курская ГСХА в период вегетации 2018 г. и 2019 г. полевым и лабораторным методами визуальным и математическим контролем. Обследования проводились в осенний, зимний и ранневесенний периоды для уточнения состояния зимующих стадий вредных организмов с целью прогнозирования появления фитофагов. Наблюдения проводились начиная с фенофазы «зеленый конус» за активной жизнедеятельностью вредителей и их энтомофагами. Визуальный контроль проводили систематически по мере прохождения растениями фенофаз развития и появления соответствующей стадии или генерации вредителей на сортах Лобо, Спартан, Жигулевское, Лигол, Альва исследуемого участка [4].

Оценка заселенности яблони листовертками устанавливалось на каждом модельном дереве путем осмотра 100 розеток с четырех сторон кроны. Учет повреждения яблони листовертками проводили в несколько этапов – в III декаде апреля,I, II, III декадах мая и в I, II декадах июня, повреждения определяли по шкале в баллах:

1 - повреждение отсутствует;
2 - повреждено 25 % листьев;
3 - повреждено 26-50 %;
4 - повреждено 51-75 % листьев;
5 - повреждение свыше 75 % листьев;

С целью защиты яблони от фитофага был заложен опыт:

1 вариант – контроль (без обработки);
2 вариант – обработка Протеус, МД;
3 вариант – обработка Калипсо, КС.

Хозяйственная эффективность определялась прибавкой урожая в вариантах опыта. Для обработки результатов исследования применяли методику Б.А. Доспехова [3].

Расчет биологической эффективности проводился по общепринятой методике.

Результаты исследования. Мониторинг фитосанитарной ситуции в коллекционном питомнике показал, что доминирующими вредителями яблони являются листовертки. Нами впервые для Курской области выявлено 5 видов листовёрток (таблица 1). Анализируя фаунистические сборы видно, что доминирующий вид - листовертка розанная (36,3 %), гусеницы которой наносили значительный вред деревьям.

Проводились фенологические наблюдения жизненного цикла фитофагов. Листовертка плодовая зимует в стадии личинки третьего возраста в коконе. При достижении температуры более 8 C° (2 декада апреля) гусеницы выходят из коконов и приступают к питанию. Сначала повреждают почки, а затем листья, в дальнейшем завязи плодов. В конце мая - июня происходит окукливание. Через 9-15 дней появляются бабочки, которые откладывают до 100 яиц. Гусеницы появляются через 8-12 дней. Для условий Курской области за год развивается одно поколение.

У листовертки розанной зимуют яйца. В 2 декаде апреля при повышении температур до 8 C° из яиц выходят гусеницы, которые начинают питаться. Развитие гусениц может длиться от 25 до 40 дней. Затем они окукливаются, скручивая, при этом, листья. Через 8-12 дней в 1 декаде июня появляются бабочки. Каждая самка может отложить до 250 яиц. За год развивается одно поколение

Листовертка плоская ржавая зимует в стадии взрослого насекомого. Весной бабочки приступают к откладке яиц на побеги и основание почек. В конце апреля - 1 декаде мая отродившиеся гусеницы начинают питаться. Сначала повреждают почки, позднее листья. Затем гусеницы окукливаются. В 3 декаде мая появляются бабочки. За сезон развивается 2 генерации.

Таблица 1 - Видовой состав листоверток (семейство Tortricidae) на яблоне (среднее за 2 года)

Видовой состав	Экз. на розетку	В %
Листовертка плодовая	4	18.1
Листовертка розанная	8	36.3
Листовертка узкокрылая изменчивая	5	22.7
Листовертка плоская ржавая	3	13.6
Листовертка кривоусая ивовая	2	9

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Зимовка
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
*	*	*																
	—	—	—	—	—	—												
			I	I	I	I												
						+	+	+	+	+								
							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Условные обозначения: имаго - +; яйцо - * ; личинка - — ; куколка - I

Рисунок 1- Фенологический календарь листовертки розанной

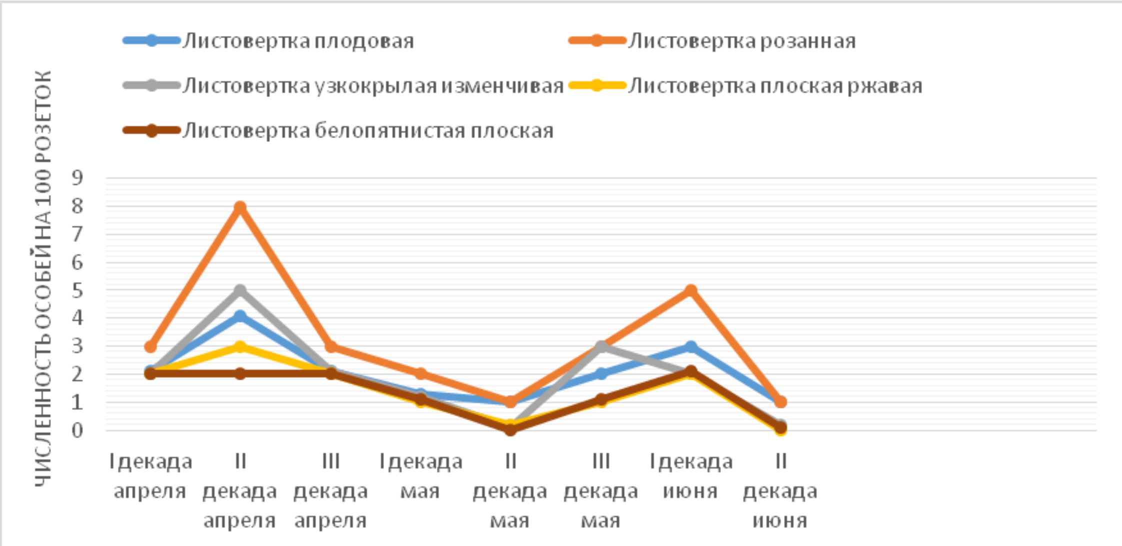

Рисунок 2 – Динамика численности вредящей фазы садовых листоверток

Динамика численности садовых листоверток на протяжении сезона варьировала. Наибольшая активность отмечалась во II декаде апреля и I декаде июня (рисунок 2).

Вредящая фаза у всех видов листоверток – гусеница, которая с весны начинает активную деятельность, повреждает почки и листья. Личинки первого и второго возраста предпочитают в основном бутоны, почки и верхние части молодых побегов. Личинки старших возрастов преимущественно листоядны, они объедали листья, нанося тем самым вред плодовым насаждениям [2, 6]. Нами проведена оценка поврежденности разных сортов яблони листовертками (таблица 2).

Как видно, поврежденность различных сортов яблони заметно не отличалась, средний балл поврежденности фитофагом был примерно одинаков (1,5-1,6 балла). Поврежденность различных сортов яблони в среднем не превышала 25 %.

Исходя из анализа фенологии садовых листоверток можно отметить, что различные виды могут сменять друг друга, и повреждать яблони практически в течение вегетационного сезона, следовательно, при достижении ими значения экономического порога вредоносности (ЭПВ) проведение защитных мероприятий, способствующих снижению численности вредителя необходимо.

По нашим наблюдениям, численность листовертки розанной в III декаде апреля превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ - 5-8 гусениц на 100 розеток, а численность энтомофагов еще не достигла УЭЕВ [7]. При превышении ЭПВ в борьбе с фитофагом необходимо применять инсектициды. Поэтому нами была проведена обработка яблони препаратами широкого спектра действия Протеус, МД, Калипсо, КС и проведена оценка биологической эффективности используемых препаратов (таблица 3).

Таблица 2 – Оценка поврежденности листьев яблони листовертками

Сорт	Число учетных деревьев	Балл поврежденности растений на 1 растение										Средний балл поврежденности
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лобо	10	2	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1,5
Жигулевское	10	2	2	2	1	3	2	1	1	2	1	1,6
Спартан	10	2	1	2	1	3	2	1	1	2	1	1,6

Таблица 3 – Биологическая эффективность защиты яблони

Вариант	Норма расхода, л/га	Численность особей на 100 розеток		Биологическая эффективность %	Прогнозируемая урожайность, т
		До обработки	После обработки		
Контроль	-	22	27	-	12,8
Протеус, МД	0,75	22	1,98	91	17,7
Калипсо, КС	0,3-0,45	22	2,42	89	17,4
$НСР_{05}$					0,720

Из таблицы 3 видно, что инсектицидная защита яблони заметно снизила численность вредящей фазы фитофага, эффективность применяемых препаратов была высокой. Биологическая эффективность от использования инсектицида Би-58 Новый составила 91 %, что на 2 % выше, чем при применении препарата Калипсо. Таким образом, обработка препаратами надежно защитила деревья яблони от фитофага.

Выводы. 1. В условиях Курской области листовертки дают 1-2 поколения в зависимости от вида фитофага. Это связано с климатическими условиями и уровнем интенсификации возделывания яблони.

2. Вред плодовому дереву наносят гусеницы, объедая почки, бутоны и листья. Поврежденность различных сортов яблони в среднем не превышала 25%.

3. Динамика численности садовых листоверток на протяжение сезона варьировала. Наибольшая активность отмечалась во II декаде апреля и I декаде июня.

4. Численность листовертки розанной в III декаде апреля превышала ЭПВ, что послужило сигналом к инсектицидной защите яблони. Биологическая эффективность инсектицидов Протеус, МД и Калипсо, КС была высокой и составила 91 и 89 %, соответственно.

Список использованных источников

1. Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. Интегрированная защита растений от вредных организмов. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 302 с.

2. Горбачев И.В., Гриценко В.В., Захваткин Ю.А. Защита растений от вредителей. – М.: Колос, 2002. – 472 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - Москва: Агропромиздат, 1985. - С. 315.

4. Котельникова О.Б. Агроэкологические приемы защиты яблони от сосущих вредителей // Плодоводство и ягодоводство России. - 2013. - Т. 36. - № 1. - С. 325-330.

5. Котельникова О.Б. Сообщество листоверток в садах Курской области // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. - С. 71-75.

6. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. - 5-е изд., доп. и перераб. - Киев: Урожай, 1990. - 96 с.

7. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 76 с.

List of sources used

1. Bazdyrev G.I., Tretyakov N.N., Beloshapkina O.O. Integrated plant protection against pests. - M.: INFRA-M, 2014. - 302 p.

2. Gorbachev I.V., Gritsenko V.V., Zakhvatkin Yu.A. Plant protection from pests. - M.: Kolos, 2002. - 472 p.
3. Armor B.A. Methodology of field experience. - Moscow: Agropromizdat, 1985. - S. 315.
4. Kotelnikova O.B. Agroecological methods of protecting the apple tree from sucking pests // Fruit growing and berry growing in Russia. - 2013. - T. 36. - No. 1. - S. 325-330.
5. Kotelnikova O.B. The community of leaflets in the gardens of the Kursk region // In the book: Innovative activity of science and education in agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk: Publishing house of Kursk. state S.-kh. Ac., 2019. - S. 71-75.
6. Savkovsky P.P. Atlas of pests of fruit and berry crops. - 5th ed., Ext. and reslave. - Kiev: Harvest, 1990. - 96 p.
7. Economic thresholds of harmfulness of pests, diseases and weeds in crops of agricultural crops: a guide. - M.: FSINI "Rosinformagroteh", 2016. - 76 p.

УДК 636. 612. 018

ДИНАМИКА ГОРМОНОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У РАСТУЩИХ ТЕЛОЧЕК ДО 6-ТИ МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, vic.eriomenko@yandex.ru.

Реферат. Определяющим фактором роста, развития животного и его состояния здоровья в постнатальный период являются взаимоотношения эндокринной системы и естественной резистентности их организма. Исследования были проведены на телочках трех пород: черно-пестрая, швицкая и лебединская от рождения и до 6 - месячного возраста. Внутри каждой группы телочки были аналогами по возрасту и массе тела. В крови определяли трийодтиронин, кортизол, тестостерон, бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови и общие иммуноглобулины. Концентрация трийодтиронина от рождения до 6-месячного возраста у черно-пестрой породы телочек увеличивалась в 1,4 раза, у швицких телочек - в 1,22 раза, у лебединских - в 1,43 раза. Концентрация кортизола у черно-пестрой породы в 1,33 раза, у швицкой - в 1,42 раза, у лебединской - в 1,5 раза. Концентрация тестостерона в 6-ти месячном возрасте по отношению к данным при рождении у черно-пестрой породы увеличилась в 9,2 раза, у швицких телочек в 12,5 раза, у лебединских - в 11,9 раза. Бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови и общие иммуноглобулины от рождения до 6 – ти месячного возраста у всех пород телочек увеличились. По изучаемым показателям имеются межпородные различия.

Ключевые слова: телочки, трийодтиронин, кортизол, тестостерон, бактерицидная активность сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови, общие иммуноглобулины.

DYNAMICS OF HORMONES AND INDICATORS OF NATURAL RESISTANCE IN GROWING HEIFERS UP TO 6 MONTHS OF AGE AGE'S

EREMENKO V. I.,
doctor of biological Sciences, Professor, Kursk state agricultural Academy, vic.eriomenko@yandex.ru.

Essay. The relationship between the endocrine system and the natural resistance of the animal's body is a determining factor in the growth, development of the animal and its state of health in the postnatal period. The research was carried out on three breeds of heifers: black-and-white, shvitskaya, and Le - bedinskaya at the age of birth and up to 6 months of age. Within each group, the heifers were analogous in age and body weight. Triiodothyronine, cortisol, testosterone, bactericidal and lysozyme activity of blood serum and General immunoglobulins were determined in the blood. The concentration of triiodothyronine from birth to 6 months of age in a black-and-white group of heifers increased by 1.4 times, in Schwyz heifers by 1.22 times, and in lebedinskis by 1.43 times. The concentration of cortisol in black-motley breed of 1.33 times in the Swiss 1.42 times have Lebedinsky 1.5 times. The concentration of testo-sterone at 6 months of age in relation to the data at birth in the black-and-white breed increased by 9.2 times, in the Schwyz heifers by 12.5 times, and in the Lebedinsky heifers by 11.9 times. Bactericidal and lysozyme activity of blood serum and General immunoglobulins from birth to 6 months of age in all breeds of heifers increased. According to the studied indicators, there are interbreeding differences.

Keywords: calves, triiodothyronine, cortisol, testosterone, bacterial activity of blood serum, lysozyme activity of blood serum, General immunoglobulins.

Введение. Функциональные взаимоотношения эндокринной и иммунной системы в постнатальный период онтогенеза являются определяющими факторами роста, развития и состояния здоровья животного [1, 2, 3].

В связи с этим была поставлена задача изучить иммунные и эндокринные показатели крови у телочек черно-пестрой, швицкой и лебединской пород в постнатальном онтогенезе от рождения и до 6-месячного возраста.

Материалы и методика исследования. Для проведения исследований было сформировано 3 группы телочек по 20 голов в каждой. Одна группа была черно-пестрой породы, другая -

швицкой и третья - лебединской. Внутри каждой группы телочки были аналогами по возрасту и массе тела. При рождении телят до кормления отбирали кровь из яремной вены. Потом ее брали на 3 и 15 сутки, в 1, 3 и 6 месяцев. В крови определяли трийодтиронин (T_3), кортизол, тестостерон иммуноферментным методом на приборе Multiscan MS Labsystem (Finland). Бактерицидную и лизоцимную активность исследовали фотоэлектроколориметрическим методом. иммуноглобулины - цинк- сульфатным методом. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики.

Результаты исследования. При анализе данных уровня гормонов в крови в динамике у изучаемых пород телочек было установлено, что они подвержены значительным изменениям (рисунок 1, 2, 3).

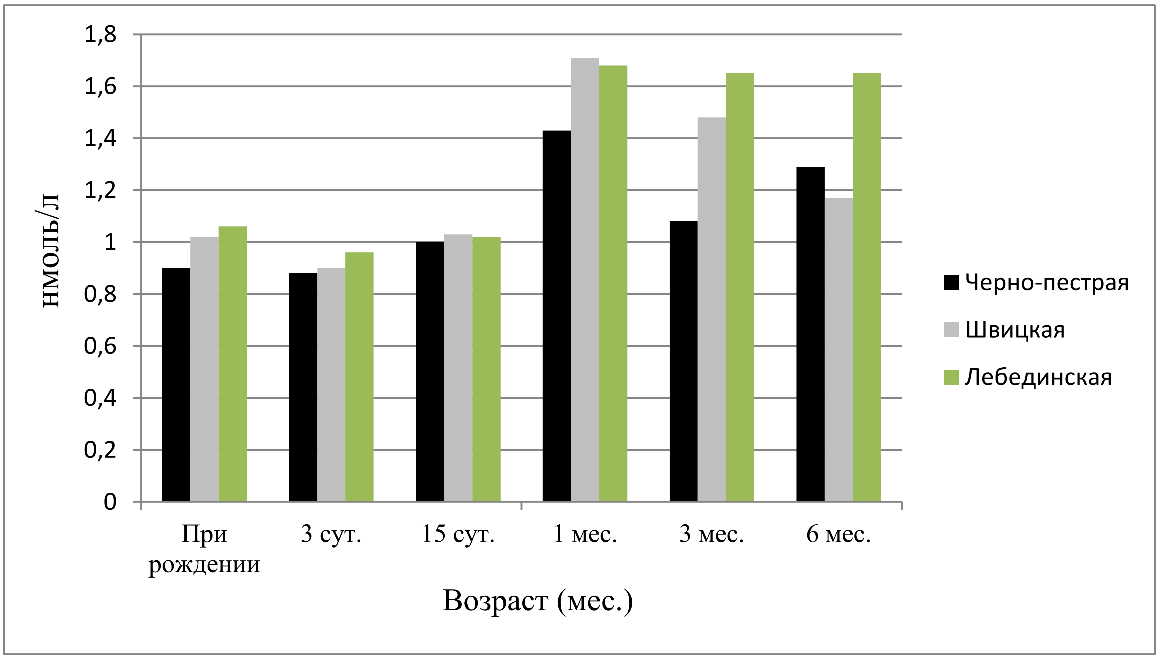

Рисунок 1 - Динамика трийодтиронина в крови растущих телочек до 6-ти месячного возраста

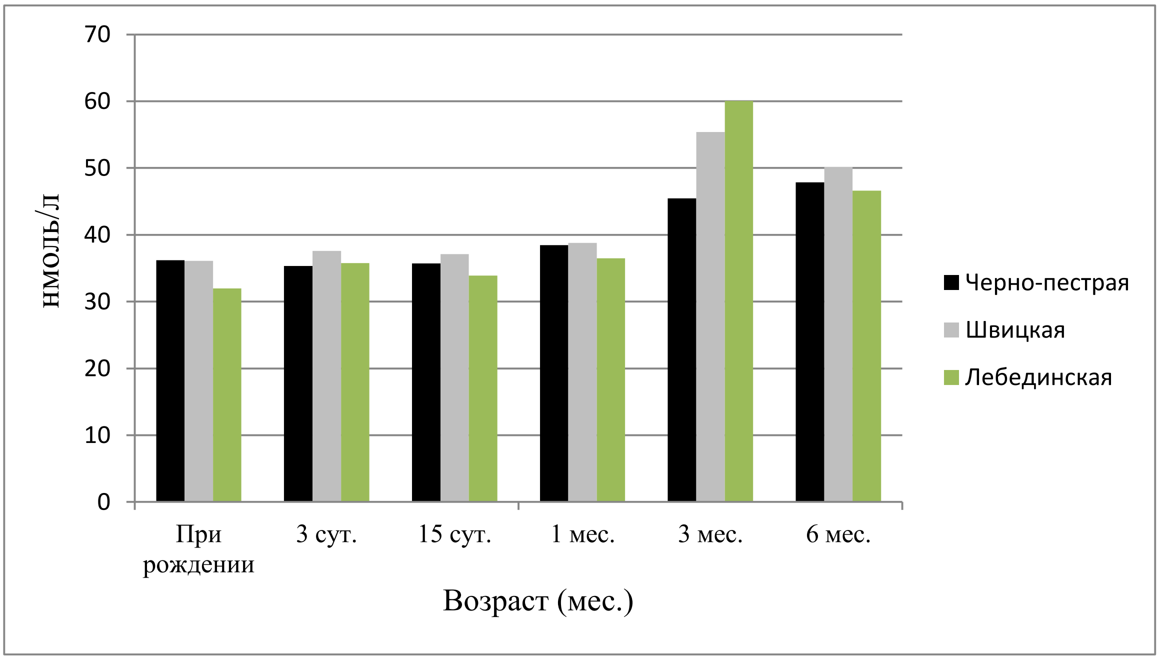

Рисунок 2 - Динамика кортизола у растущих телочек до 6-ти месячного возраста

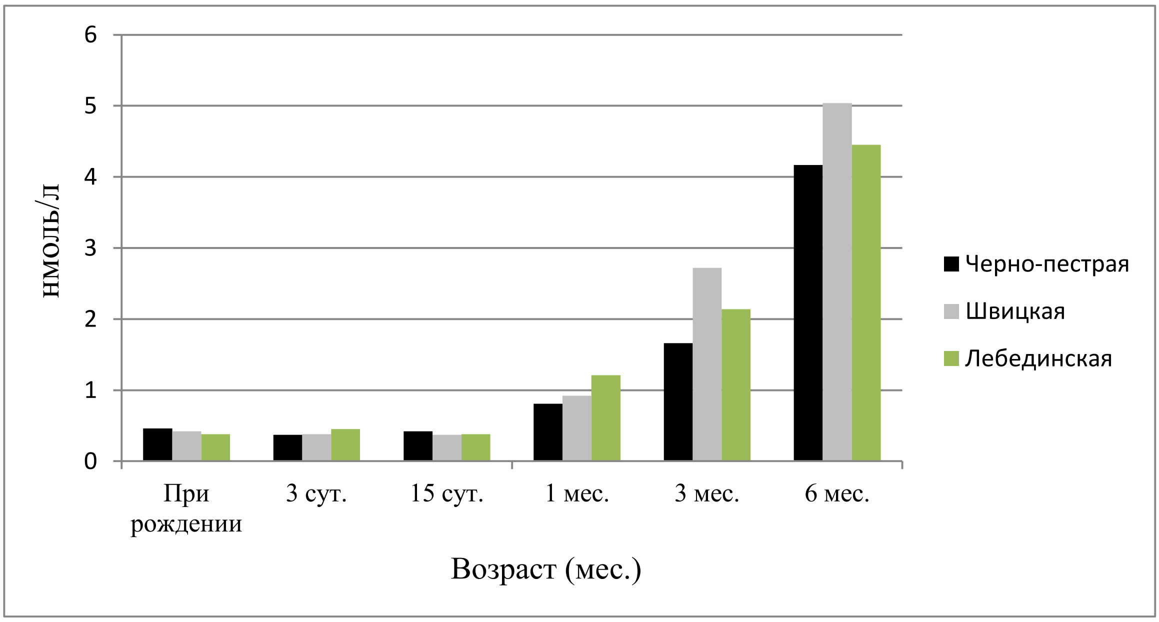

Рисунок 3 - Динамика тестостерона у растущих телочек до 6-ти месячного возраста

Так концентрация трийодтиронина от рождения до 6-месячного возраста у черно-пестрой породы телочек увеличивалась в 1,4 раза, у швицких телочек - в 1,22 раза, у лебединских - в 1,43 раза (рисунок 1). В 1-месячном возрасте у всех пород телочек по отношению к данным при рождении различия были статистически достоверными ($P<0,05$).

Концентрация кортизола с увеличением возраста телочек увеличивалась к 6-ти месячному возрасту у черно-пестрой породы в 1,33 раза, у швицкой в 1,42 раза, у лебединской в 1,5 раза. С 3-месячного возраста по отношению к данным при рождении эти различия были статистически достоверными ($P<0,05$).

Более резкие изменения концентрации были у тестостерона. Так у черно-пестрой породы в 6-ти месячном возрасте по отношению к данным при рождении увеличение этого гормона произошло в 9,2 раза, у швицких телочек в 12,5 раза, у лебединских в 11,9 раза.

В научной литературе практически отсутствуют данные о становлении андрогенной функции у растущих телочек. Поэтому данные исследования имеют определенный научный интерес.

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что уровень тестостерона в крови телочек с возрастом увеличивается, что свидетельствует об усилении их андрогенной активности. Концентрация тестостерона в крови швицких телочек в трехмесячном возрасте достоверно превосходила черно-пестрых ($P<0,05$). Это свидетельствует о более раннем усилении андрогенной активности у швицких телочек по сравнению со своими сверстницами.

Организм реактивен во все периоды онтогенеза, однако, уровень его реактивности разный.

Бактерицидная активность сыворотки крови в наших исследованиях в разные периоды онтогенеза отличалась (таблица 1). Наиболее низкой бактерицидная активность сыворотки крови была при рождении. На 3 сутки бактерицидная активность сыворотки крови увеличивалась, а у швицких телочек она статистически достоверно увеличивалась ($P<0,05$). Повышение бактерицидной активности сыворотки крови у черно-пестрых и лебединских телочек происходило до 6- месячного возраста с дальнейшей стабилизацией этого показателя. У швицких телочек эта стабилизация происходила раньше - с 3-х месячного возраста, что свидетельствует о более раннем становлении защитных функций крови.

Динамика изменения лизоцимной активности сыворотки крови (таблица 1) была подобна кривой бактерицидной активности. Самая низкая активность лизоцима была у новорожденных телочек и сохранялась до 1- месячного возраста. Резкое увеличение лизоцимной активности в сыворотке крови наблюдается с 3-месячного возраста у всех подопытных пород. В трехмесячном возрасте разница между породами отмечается как статистически достоверная ($P<0,05$).

Таблица 1 - Показатели естественной резистентности крови у растущих телочек до 6-ти месячного возраста

Показатели	Порода	Возраст (мес.)					
		При рождении	3 сут.	15 сут.	1 мес.	3 мес.	6 мес.
БАСК %	Черно-пестрая	26,4±2,75	32,2±1,58	***45,4±2,04	51,3±2,54	54,8±2,67	71,5±2,75
	Швицкая	27,2±2,26	***44,1±3,87**	50,2±3,87	58,7±4,09	73,2±4,18*	90,3±1,88**
	Лебединская	28,8±3,27	30,6±2,75	***52,3±4,93	54,7±4,87	70,1±5,04*	72,2±4,6
ЛАСК %	Черно-пестрая	0,64±0,05	***0,82±0,05	1,2±0,11	1,9±0,17	12,8±1,26	20,3±2,19
	Швицкая	0,69±0,07	0,94±0,11	***1,5±2,55	2,4±0,22	20,6±2,23*	21,5±2,2
	Лебединская	0,75±0,11	1,0±0,13	***1,2±0,17	2,8±0,38	15,6±1,60	22,4±2,25
Иммуноглобулины мг/мл	Черно-пестрая	1,7±0,27	2,4±0,34	3,7±0,46	6,32±0,75	10,3±0,99	16,67±1,62
	Швицкая	2,0±0,28	***3,82±0,46*	4,4±0,37	8,76±0,63**	16,1±1,60*	18,2±1,97
	Лебединская	2,2±0,24	2,8±0,33	***3,27±0,44	5,8±0,75	14,9±1,78	19,6±2,43

*Р<0,05 к черно-пестрой, **Р<0,05 – к рождению, ***Р<0,05 0 к черно-пестрой и лебединской

По уровню общих иммуноглобулинов в крови судят о состоянии В-системы иммунитета или отдельных его участков. Снижение концентрации иммуноглобулинов в периферической крови свидетельствует о низком иммунитете телят в первые дни жизни (таблица 1). Увеличение этого показателя происходило у всех пород до 6 месячного возраста. Однако более высокие уровни общих иммуноглобулинов были в крови швицких телочек. В трехмесячном возрасте разница у них была статистически достоверной (Р<0,05), что говорит об их более высоком иммунном потенциале. В трех-месячном возрасте разница между породами по этому показателю была статистически достоверной (Р<0,05).

Выводы. 1. Концентрация трийодтиронина, кортизола, тестостерона, а также БАСК, ЛАСК и общих иммуноглобулинов с увеличением возраста телочек от рождения до 6-ти месячного возраста постепенно увеличивается.

2. Показатели T_3 кортизола, тестостерона, а также БАСК, ЛАСК и общих иммуноглобулинов в крови имеют межпородные различия.

Список использованных источников

1. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высокий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко // К.: Урожай, 1990. – С.106-108.

2. Чумаченко В.Е. Резистентність тварин і фактори, що впливають на ii стан // Ветеринарна медицина Украіни. - № 3. - С. 23-25.

3. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных / В.П. Радченков, В.А. Матвеев, Е.В. Бутров, Е.И. Буркова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 160 с.

List of sources used

1. Determination of natural resistance and metabolism in farm animals / V.E. Chumachenko, A.M. High, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko // K.: Harvest, 1990. - P.106-108.

2. Chumachenko V.E. Resistance of creatures to i factor, which can be poured into the second camp // Veterinary medicine of Ukraine. - No. 3. - S. 23-25.

3. Endocrine regulation of growth and productivity of farm animals / V.P. Radchenkov, V.A. Matveev, E.V. Butrov, E.I. Burkova. - M.: Agropromizdat, 1991.- 160 p.

УДК 619:616. 995. 132

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИРОФИЛЯРИОЗУ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

МОСКАЛЕВ В.Г.,
кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ЕРМИЛОВ И.В.,
кандидат ветеринарных наук, директор ОБУ «Курская областная ветеринарная лаборатория».

Реферат. Работа содержит результаты мониторинга эпизоотической обстановки по дирофиляриозу собак в Курской области в 2013 – 2018 гг., анализ причин неблагополучия, разработанную авторами систему противоэпизоотических мероприятий по борьбе с дирофиляриозом собак и результаты ее использования в течение 6 лет. Экспериментально, методом Кнотта, изучено экстенсинвазированность (ЭИ) собак микрофиляриями дирофилярий в 29 субъектах Курской области в период с 2013 по 2018 год. Исследовано на микрофилyримию 34958 проб крови собак; выявлено 1689 инвазированных дирофиляриями собак.

В результате использования системы противоэпизоотических мероприятий, по данным мониторинга, достигнута стабилизация эпизоотического процесса и снижения экстенсинвазированности собак дирофиляриозом с 6,9 % в 2014 г. до 2,2% в 2018 г. При этом, количество неблагополучных по дирофиляриозу собак районов области сократилось с 23 в 2013 г. до 12 в 2018 г. Все элементы разработанной и апробированной системы противоэпизоотических мероприятий просты, реально выполнимы усилиями ветеринарной службы и могут быть использованы в большинстве регионов РФ.

Ключевые слова: инвазионные болезни, гельминтозы, нематодозы, филяриатозы, дирофиляриоз собак, эпизоотология.

RESULTS OF ANTI-EPISOOTIC EVENTS ON DYROPHILARIOSIS IN THE KURSK REGION

MOSKALEV V.G.,
candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

ERMILOV I.V.,
candidate of Veterinary Sciences, Director of the Kursk Regional Veterinary Laboratory OBU.

Essay. The work contains the results of monitoring the epizootic situation of dog dirofilariasis in the Kursk region in 2013 - 2018, an analysis of the causes of ill-being, the authors developed a system of anti-epizootic measures to combat dog dirofilariasis and the results of its use for 6 years. Experimentally, by the Knott method, the extensinvasion (EI) of dogs was studied by microfilariae dirofilaria in 29 subjects of the Kursk region in the period from 2013 to 2018. 34958 blood samples of dogs were tested for microfilarimia; revealed 1689 dogs invaded by dirofilariae.

As a result of the use of the system of antiepizootic measures, according to monitoring, stabilization of the epizootic process and a decrease in the extinction of dogs by dirofilariasis from 6.9% in 2014 to 2.2% in 2018 were achieved. areas of the region decreased from 23 in 2013 to 12 in 2018. All elements of the developed and approved system of anti-epizootic measures are simple, feasible by the efforts of the veterinary service and can be used in most regions of the Russian Federation.

Keywords: invasive diseases, helminthiases, nematodoses, filariasis, dog dirofilariasis, epizootology.

Введение. Дирофиляриоз – смертельно опасный гельминтоз собак, кошек, других плотоядных, иногда человека. Возбудители болезни – Dirofilaria immitis и Dirofilaria repens передаются трансмиссивно – при кровососании заражёнными комарами, а также блохами [1, 2]. D. immitis паразитирует в основании лёгочных артерий, в правом желудочке, правом предсердии; D. repens – преимущественно в подкожной клетчатке, а также в глазах, головном мозге, спинномозговом канале, мошонке, брюшной полости. Миллионы отрождённых половозрелыми паразитами личинок – микрофилярий годами циркулируют в кровеносном русле дефинитивных хозяев.

Заражённость собак дирофиляриозом в ряде стран, например, в США, Греции, Иране достигает 60 % [3]. Ещё 30-40 лет назад Россия была относительно благополучна по дирофиляриозу. В настоящее время эндемичными по данной инвазии являются большинство регионов страны. С 2003 г. дирофиляриоз был включен в СанПин 3.2.1333-03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации» [4]. Заражённость собак в южных регионах достигает 30 %. В центральных областях РФ она пока ниже, но неуклонно растёт. Так, в Воронежской области, по данным 2017 г., средняя экстенсинвазированность (ЭИ) собак дирофиляриозом составляла 14,2 % [5]. При этом ЭИ бездомных собак составляла 27 %, служебных – 25 %, квартирных – 10,5 % [5].

Сложившаяся ситуация требует принятия безотлагательных мер по сдерживанию не только эпизоотического, но и эпидемиологического процесса, ибо всё чаще встречаются случаи поражения людей. На конец 2012 г. по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора РФ было зарегистрировано 1093 случаев дирофиляриоза человека [6]. В 2013 – 2016 гг. инвазированные дирофиляриозом люди были выявлены в 61 из 85 субъектов РФ [7]. К настоящему времени установлена возможность полового размножения дирофилярий в организме человека с отрождением микрофилярий [8, 9]. Вероятно, мы являемся свидетелями адаптации дирофилярий не только к промежуточным хозяевам [1, 2], но и к дефинитивным.

Курская область также неблагополучна по дирофиляриозу. В 2000 – 2001 гг. в областной клинической больнице микрохирургии глаза и глазном отделении городской больницы №1 было зарегистрировано 3 случая дирофиляриоза глаза человека. В 2 случаях паразит находился в слоях коньюнктивы, в 1 – под кожей века. Извлечённые хирургическим путём гельминты были идентифицированы как D. repens [10]. В 2003 г. при исследовании крови 36 собак, принадлежащих гражданам г. Курск, было выявлено 3 случая дирофиляриоза. В январе 2012 г. в отделении челюстно-лицевой хирургии Курской областной клинической больницы у жительницы г. Железногорск в удаленном опухолевидном образовании щечной области диаметром около 1,5 см была обнаружена подвижная нитевидная нематода длиной 16 см, идентифицированная как D. repens. За пределы области в течение последних 10 лет пациентка не выезжала [11]. В период с 2008 по 2013 гг. в Курской области было зарегистрировано 8 случаев обнаружения дирофилярий у людей. В ходе эпидемиологических расследований установлено, что 7 инвазированных за пределы Курской области, в ближайшие несколько лет, не выезжали, на основании чего был сделан вывод о формировании в области очагов дирофиляриоза с местной передачей возбудителя [12]. В период с 2013 г. по конец 2017 г. в области было зарегистрировано 19 случаев выявления дирофилярий у людей [13,14].

До 2012 г. в Курской области систематические мероприятия по изучению эпизоотической ситуации и борьбе с дирофиляриозом не проводились. В 2012 г. Курская ГСХА и областная ветеринарная лаборатория по собственной инициативе разработали систему противоэпизоотических мероприятий по дирофиляриозу собак в Курской области. С 2013 г. Управлением ветеринарии Курской области система внедрена и используется в настоящее время [15].

Разработка и проведение реально выполнимых противоэпизоотических мероприятий по дирофиляриозу, направленных на удержание ситуации под контролем, снижение экстенсинвазированности плотоядных и ликвидацию болезни, по нашему мнению, весьма актуальны и своевременны.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ природно-хозяйственных условий Курской области с целью выявления факторов, влияющих на эпизоотологическую обстановку по дирофиляриозу собак. С 2013 г. проводится мониторинг по дирофиляриозу собак в 28 районах области и г. Курск. В рамках мониторинга бесплатно для владельцев собак ежегодно исследуется не менее 200 адресных проб крови собак из каждого субъекта. Всего за 6 лет исследовано 34958 проб крови; выявлено 1689 инвазированных дирофиляриями собак. Результаты исследований регистрировались в журналах лаборатории и ежегодных отчетах. Индивидуальные пробы крови исследовали на предмет выявления микрофилярий дирофилярий методом Кнотта. Количество микрофилярий в единице объема крови не учитывали. Видовую принадлежность микрофилярий не определяли.

Результаты исследования. По результатам проведенного нами анализа причинами неблагополучия по дирофиляриозу являются:

- увеличение популяции комаров вследствие потепления климата и недостаточности истребительных мероприятий;
- увеличение периода активности комаров в связи с потеплением климата и адаптацией;
- возрастание роли плотоядных и человека в качестве прокормителей комаров в связи со значительным сокращением поголовья КРС, МРС и лошадей;
- увеличение количества собак и кошек у населения;
- рост пассивной миграции собак и кошек (ввоз, вывоз, участие в междугородних и международных выставках, военных конфликтах);
- бродяжничество и большое количество бездомных собак и кошек;
- низкая осведомленность ветеринарных врачей и населения о болезни, вследствие чего инвазированные животные длительное время являются источником инвазии;
- отсутствие выраженной симптоматики и трудность диагностики особенно на доклиническом этапе болезни;
- сложность и малодоступность лечения.

Немаловажную роль в расширении ареала болезни играет адаптация микрофилярий к разным видам промежуточных хозяев [1, 2].

Исходя из причин неблагополучия и конкретной обстановки, нами в 2012 г. была разработана система реально выполнимых силами ветеринарной службы противоэпизоотических мероприятий по борьбе с дирофиляриозом собак [15]. С 2013 г. Управлением ветеринарии Курской области система внедрена и используется по настоящее время.

Элементами системы являются:

1. Проведение ежегодного адресного мониторинга инвазированности собак дирофиляриозом в 28 районах Курской области и г. Курск путем исследования индивидуальных проб крови (4-6 тысяч проб в год) с целью выявления микрофилярий дирофилярий.

2. Ликвидация источника инвазии путем лечения выявленных зараженных животных.

3. Ежемесячная профилактическая обработка всех собак специфическими лекарственными препаратами с апреля по октябрь, т.е. в период активности комаров – переносчиков возбудителей дирофиляриоза.

4. Использование для профилактической обработки против дирофиляриоза доступных по цене отечественных противопаразитарных препаратов широкого спектра действия «Диронет» или «Иверсан», эффективность которых установлена проведенными исследованиями [16].

5. Защита собак и кошек от комаров, блох и других кровососущих насекомых инсектицидно-репеллентными средствами.

6. Обследование на дирофиляриоз (микрофиляриемию) всех поступающих в ветеринарные клиники собак и кошек.

7. Ежегодная переподготовка врачей областной ветеринарной и межрайонных лабораторий по диагностике дирофиляриоза.

8. Ежегодное проведение семинаров по дирофиляриозу для врачей-эпизоотологов СББЖ.

9. Проведение врачами-эпизоотологами СББЖ индивидуальной разъяснительной работы по профилактике дирофиляриоза с владельцами собак и кошек.

10. Лабораторный скрининг на дирофиляриоз служебных собак государственных структур и организаций.

11. Взаимодействие с Управлением Роспотребнадзора по Курской области с целью взаимоинформирования и координации работы по борьбе с дирофиляриозом.

12. Участие в работе по сокращению количества бродячих собак и кошек [17].

В рамках системы:

1. С 2013 г. в г. Курск и всех районах области проводятся плановые адресные мониторинговые исследования крови собак на дирофиляриоз в объеме не менее 200 проб в год на субъект. Забор и исследования крови проводятся бесплатно для владельцев животных. Исследования крови проводятся в лаборатории паразитологии диагностического отдела ОВЛ и в межрайонных ветлабораториях.

2. Ежемесячно СББЖ и межрайонные ветлаборатории представляют сведения в ОВЛ о количестве обследованных и выявленных инвазированных собак с указанием фамилий и адресов их владельцев.

3. По результатам исследований проводится работа по ликвидации источника инвазии путем микрофиляриецидной терапии выявленных зараженных животных. Для этого ветработники проводят персональную разъяснительную работу на дому владельцев инвазированных животных и, при их согласии, дегельминтизацию с

целью уничтожения циркулирующих в крови микрофилярий. В качестве антигельминтика в области с успехом используются доступные по цене отечественные лекарственные препараты широкого спектра действия «Диронет» и «Иверсан» производства «Научно – внедренческого Центра Агроветзащита» (г. Москва). Их эффективность подтверждена проведенными нами исследованиями [16]. С появлением на рынке ветпрепаратов «Иверсан» предпочтение отдается ему, в связи с крайне низкой ценой обработки и высокой эффективностью в том числе против блох и других эктопаразитов.

4. Кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии ФГБОУ ВО Курская ГСХА и областной ветеринарной лабораторией ежегодно проводится краткосрочная переподготовка врачей ОВЛ и межрайонных ветлабораторий по диагностике дирофиляриоза.

5. Управлением ветеринарии и кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии ФГБОУ ВО Курская ГСХА ежегодно проводятся семинары по дирофиляриозу для врачей-эпизоотологов СББЖ.

6. Врачам-эпизоотологам СББЖ вменено в обязанности проведение разъяснительной работы с владельцами собак и кошек по профилактике дирофиляриоза. При этом рекомендуется периодически обследовать животных на дирофиляриоз путем исследования крови на наличие микрофилярий. В период активности комаров, т.е. с мая по октябрь, всем собакам и кошкам, с целью профилактики дирофиляриоза, предлагается ежемесячно вводить «Диронет», «Иверсан» или другие ивермектинсодержащие или левамизолсодержащие антигельминтики. Одновременно, рекомендуется защищать животных от комаров и блох инсектицидно-репеллентными средствами.

7. Организован лабораторный скрининг на дирофиляриоз служебных собак государственных структур и организаций.

8. Руководителям ветеринарных клиник рекомендовано обследовать на дирофиляриоз (микрофиляриемию) всех поступающих в клинику собак и кошек.

9. Организовано взаимодействие с Управлением Роспотребнадзора по Курской области с целью взаимоинформирования и координации работы по борьбе с дирофиляриозом.

10. Проводится работа по сокращению количества бездомных собак и кошек [18].

Результаты ежегодных мониторинговых исследований крови собак на дирофиляриоз (микрофиляриемию) показали, что использование вышеизложенного комплекса привело к стабилизации и улучшению эпизоотической обстановки по дирофиляриозу собак в Курской области. По данным мониторинга средняя ЭИ собак дирофиляриозом составила в 2013 г. 5,9 %, в 2014 г. – 6,9%, в 2015 г. – 4,6%, в 2016 г. – 4,6 %, в 2017 г. – 3,1 %, в 2018 г. – 2,2 %. Количество субъектов области, неблагополучных по дирофиляриозу собак, составило, соответственно, 23, 24, 18, 16, 17 и 12. Результаты исследований на дирофиляриоз крови собак за 2013 – 2018 гг. в районах области и г. Курск представлены также в диаграммах 1, 2.

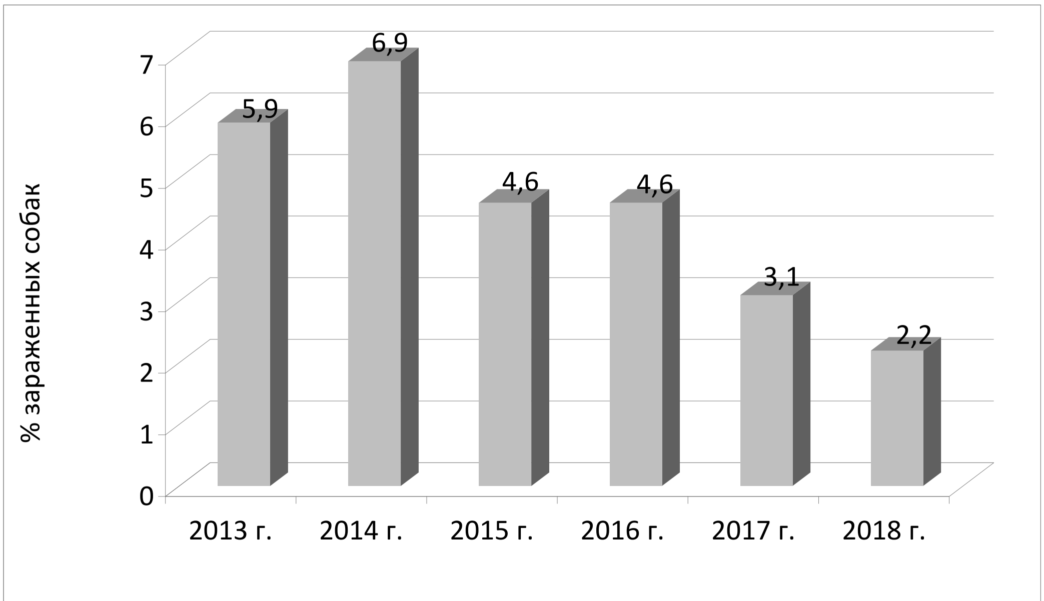

Рисунок 1 – Динамика экстенсинвазированности собак дирофиляриозом в Курской области в 2013-2018 гг.

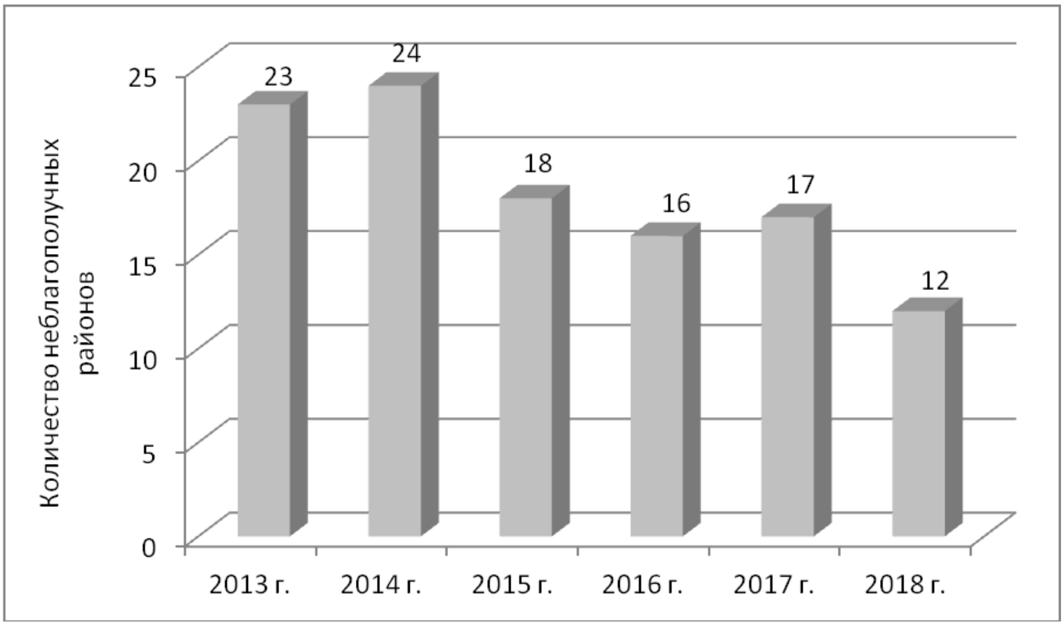

Рисунок 2 – Динамика количества районов Курской области, неблагополучных по дирофиляриозу собак, по данным мониторинга за 2013-2018 гг.

Анализ диаграмм 1 и 2 показывает, что эпизоотический процесс при дирофиляриозе имеет выраженную тенденцию к нарастанию и обладает инерционностью, о чем свидетельствует рост зараженности собак в 2014 г. по сравнению с 2013 г., несмотря на проведение противоэпизоотических мероприятий. Однако, путем систематического проведения противоэпизоотических мероприятий, процесс можно взять под контроль и добиться устойчивой положительной динамики, о чем свидетельствует снижение средней экстенсинвазированности собак с 6,9 % в 2014 г. до 2,2 % в 2018 г. При этом, количество районов области, неблагополучных по дирофиляриозу собак, по данным мониторинга, сократилось с 23 в 2013 г. до 12 в 2018 г. Случаев дирофиляриоза людей в 2018 г. в Курской области не зарегистрировано [19].

Вывод. Использование разработанной системы противоэпизоотических мероприятий по дирофиляриозу собак с 2013 по 2018 год в Курской области привело к стабилизации эпизоотического процесса, снижению экстенсинвазированности собак и количеству неблагополучных по дирофиляриозу субъектов области. Планомерную работу по борьбе с дирофиляриозом в рамках разработанной системы противоэпизоотических мероприятий следует продолжать. Рекомендуем использовать разработанную и апробированную нами систему противоэпизоотических мероприятий по борьбе с дирофиляриозом собак в других регионах РФ. Все элементы системы просты и реально выполнимы усилиями ветеринарной службы в большинстве регионов РФ.

Список использованных источников

1. Архипова Д.Р. Биология дирофилярий и эпизоотология дирофиляриоза собак в степной зоне юга России: автореф. дисс. канд. биол. наук. – М., 2003. – 25 с.

2. Архипов И.А., Архипова Д.Р. Дирофиляриоз. – М.: 2004. – 194 с.

3. Методические указания 3.2 1880-04 «Профилактика дирофиляриоза» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 3 марта 2004 г.).

4. СанПиН 3.2.1333-03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации».

5. Золотых Т.А. Дирофиляриоз домашних плотоядных в Воронежской области (распространение, клинико-гематологическая характеристика, меры борьбы и профилактики): автореф. дисс. канд. ветеринар. наук. – Воронеж, 2017. – 23 с.

6. Криворотова Е.Ю., Нагорный С.А. Картографирование дирофиляриоза человека в России // Федеральный международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 1. – С. 187-190.

7. Дирофиляриозы: клиническая картина, диагностика, лечение, профилактика / Л.Ф. Морозова, Е.О. Тихонова, М.А. Зотова и др. // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2018. – Т.7 – № 4. – С. 90-96.

8. Первый случай диагностики дирофиляриоза по микрофиляриям, обнаруженным в пунктате подкожной опухоли человека / В.Г. Супряга, Т.Н. Цыбина, Т.Н. Денисова и др. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. - 2004. - № 4. - С. 6-8.

9. Микрофиляремия при дирофиляриозе человека, вызванная Dirofilaria repens Railliet Henry, 1911. Описание случая / Л.В. Федянина, С.М. Шатова, В.М. Ракова и др. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. - 2013. - № 2. - С. 4-7.

10. Березников А.И. Дирофиляриоз конъюнктивы в Курской области (случай из практики) //Актуальные проблемы медицины и фармации. – Курск, 2001. – С. 30.

11. Дирофиляриоз в Курской области / А.П. Будаев, В.Г. Москалев, Л.А. Гребенник и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. -№ 8. – С. 74-76.

12. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в Курской области в 2013 году» // Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Курской области [Сайт] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library/.

13.Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в Курской области в 2015 году» // Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Курской области [Сайт] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library/.

14.Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в Курской области в 2017 году» // Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Курской области [Сайт] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library/.

15.Москалев В.Г., Ермилов И.В. Система противоэпизоотических мероприятий по дирофиляриозу в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 58-59.

16. Енгашев С.В., Москалев В.Г., Ермилов И.В. Опыт профилактики и лечения собак при дирофиляриозе // Ветеринария. – 2015. – № 6. – С. 33-36.

17. Москалев В.Г., Ермилов И.В. Разработка и внедрение системы противоэпизоотических мероприятий по дирофиляриозу в Курской области // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2015. – С. 31-33.

18. Енгашев С.В., Москалев В.Г., Ермилов И.В. Опыт лечения и профилактики дирофиляриоза // https://www.vetmag.ru/about/science/ publications/opyt-lecheniya-i-profilaktiki-dirofilyarioza/

19. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в Курской области в 2018 году» // Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Курской области [Сайт] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library/.

List of sources used

1. Arkhipova D.R. Biology of dirofilaria and epizootology of dirofilariasis of dogs in the steppe zone of southern Russia: author. diss. Cand. biol. sciences. - M., 2003.- 25 p.

2. Arkhipov I.A., Arkhipova D.R. Dirofilariasis. - M.: 2004. - 194 p.

3. Methodical instructions 3.2 1880-04 “Prevention of dirofilariasis” (approved by the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation on March 3, 2004).

4. SanPiN 3.2.1333-03 "Prevention of parasitic diseases in the territory of the Russian Federation."

5.Zolotykh T.A. Dirofilariasis of domestic carnivores in the Voronezh region (distribution, clinical and hematological characteristics, control and prophylaxis measures): author. diss. Cand. veterinarian. sciences. - Voronezh, 2017. - 23 p.

6. Krivorotova E.Yu., Nagorny S.A. Mapping of human dirofilariasis in Russia // Federal International Journal of Applied and Basic Research. - 2016. - No. 1. - S. 187-190.

7. Dirofilariasis: clinical picture, diagnosis, treatment, prevention / L.F. Morozova, E.O. Tikhonova, M.A. Zotova et al. // Infectious diseases: news, opinions, training. - 2018. - T.7 - No. 4. - S. 90-96.

8. The first case of diagnosis of dirofilariasis by microfilariae found in punctate subcutaneous human tumors / V.G. Supryaga, T.N. Tsybin, T.N. Denisova et al. // Medical parasitology and parasitic diseases. - 2004. - No. 4. - S. 6-8.

9. Microfilariaemia in human dirofilariasis caused by Dirofilaria repens Railliet Henry, 1911. Case description / L.V. Fedyanina, S.M. Shatova, V.M. Rakova et al. // Medical parasitology and parasitic diseases. - 2013. - No. 2. - S. 4-7.

10. Bereznikov A.I. Conjunctival dirofilariasis in the Kursk region (case study) // Actual problems of medicine and pharmacy. - Kursk, 2001. - S. 30.

11. Dirofilariasis in the Kursk region / A.P. Budaev, V.G. Moskalev, L.A. Grebennik et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2014.-№ 8. - S. 74-76.

12. State report “On sanitary and epidemiological well-being in the Kursk region in 2013” // Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being in the Kursk Region [Site] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library /.

13. State report “On sanitary and epidemiological well-being in the Kursk region in 2015” // Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being in the Kursk Region [Site] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library /.

14. State report “On sanitary and epidemiological well-being in the Kursk region in 2017” // Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being in the Kursk Region [Site] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library /.

15.Moskalev V.G., Ermilov I.V. The system of antiepizootic measures for dirofilariasis in the Kursk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 2. - S. 58-59.

16. Engashev S.V., Moskalev V.G., Ermilov I.V. Experience in the prevention and treatment of dogs with dirofilariasis // Veterinary medicine. - 2015. - No. 6. - S. 33-36.

17. Moskalev V.G., Ermilov I.V. Development and implementation of a system of anti-epizootic measures for dirofilariasis in the Kursk region // In the book: Actual problems and innovative activity in agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk, 2015. - S. 31-33.

18. Engashev S.V., Moskalev V.G., Ermilov I.V. Experience in the treatment and prevention of dirofilariasis // https://www.vetmag.ru/about/science/ publications / opyt-lecheniya-i-profilaktiki-dirofilyarioza/.

19. State report “On sanitary and epidemiological well-being in the Kursk region in 2018” // Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being in the Kursk Region [Site] 46.rospotrebnadzor.ru/c/document library/.

УДК 636.05:636.7.082 (006)

АНАЛИЗ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ И ЛОКТЕВЫХ СУСТАВОВ У НЕМЕЦКИХ ОВЧАРОК

ТИМОФЕЕВА О.А.,
доцент кафедры зоотехнии, ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, e-mail: club-avangard@yandex.ru, тел.: 89038928745.

ГЛАДКИХ М.Ю.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, e-mail: marianna@timacad.ru, тел.: 8199707297.

КУЗНЕЦОВА О.В.,
кандидат биологических наук, доцент кафедры кормления и разведения животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, e-mail: razvedenie@timacad.ru.

Реферат. В статье приводится характеристика популяции немецких овчарок России, Украины, Беларуси, Латвии, Литвы и Эстонии, оцененных по признакам дисплазии локтевых и тазобедренных суставов (ТБС) в условиях ветеринарного центра, сертифицированного Союзом владельцев немецкой овчарки Германии (SV). Показано изменение соотношения собак с разной степенью дегенеративных изменений в локтевых суставах и ТБС в период с 2011 по 2018 годы, с учетом половой принадлежности собак, окраса, типа шерсти и коэффициента инбридинга. Установлены существенные связи между наличием дисплазии локтевых и тазобедренных суставов у родителей и появлением патологических изменений в локтевых и тазобедренных суставах их потомков. Выявлено, что повышение коэффициента инбридинга в среднем по породе или ее части может послужить причиной увеличения доли собак с признаками дисплазии суставов. Получены достоверные различия межкластерных средних по 12-ти основным признакам между двумя группами немецких овчарок: первая состоит из собак России, Латвии и Беларуси, а вторая образована собаками Литвы, Украины и Эстонии.

Ключевые слова: разведение животных, отбор, собаки, дисплазия, тазобедренные суставы, локтевой сустав, немецкая овчарка.

ANALYSIS OF CORRELATIONS BETWEEN THE MAIN SIGNS OF HIP AND ELBOW DYSPLASIA IN GERMAN SHEPHERD DOGS

TIMOFEEVA O.A.,
associate Professor, Department of Animal Science, FSBEI HE Smolensk State Agricultural Academy.

GLADKIH M.U.,
candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Feeding and Breeding of Farm Animal, FSBEI HE RSAU-MTAA named after K.A.Timiryazev.

KUZNETSOVA O.V.,
candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Feeding and Breeding of Farm Animal, FSBEI HE RSAU-MTAA named after K.A.Timiryazev.

Essay. The article characterizes the population of German shepherd dogs from Russia, Lithuania, Estonia, Belarus, Ukraine and Latvia, which were estimated for signs of elbow and hip dysplasia in a veterinary center certified by the «Verein für Deutsche Schäferhunde (SV)». The changes in the proportion of dogs with different degrees of degenerative changes in the elbow and hips is shown. That description covers the period since 2011 to 2018 and takes into account the gender of the dogs, colour and type of coat and inbreeding coefficient. It was found that an increase in average coefficient of inbreeding for the whole breed or part of the breed has led to higher proportion of dogs with signs of elbow and hip dysplasia. Significant differences in intercluster averages for 12 main characteristics between two groups of German shepherds were obtained: the first consists of dogs from Russia, Latvia and Belarus, and the second is formed by dogs from Lithuania, Ukraine and Estonia.

Keywords: animal breeding, selection, dogs, dysplasia, hips, elbows, German Shepherd.

Введение. В последние годы одной из основных причин, влияющих на эффективность использования собак породы немецкая овчарка в различных службах и нормативах дрессировки, является увеличение доли особей с той или иной степенью отклонений в строении локтевых и тазобедренных суставов [11, 12].

Поэтому, при разведении немецких овчарок и других крупных и средних пород одним из главных критериев допуска к племенному использованию являются специфические для каждой из пород требования к здоровью помимо наличия оценок за экстерьер, конституцию и рабочие качества. В качестве селекционных признаков, характеризующих здоровье, применяют и такие признаки как итоговая степень дисплазии тазобедренных и локтевых суставов [5, 6, 7]. При этом отбор осуществляется на основании требований положения о племенной работе Российской кинологической федерации (РКФ), согласно которому в разведение могут быть допущены немецкие овчарки со степенью дисплазии тазобедренных суставов не выше C и локтевых – не выше 1.

К сожалению, в России до сего момента ни для одной из пород не сформирована единая селекционная стратегия, нацеленная на снижение как степени проявления патологии суставов, так и доли животных с этой патологией. В то же время в Германии Союз владельцев немецкой овчарки (Verein für Deutsche Schäferhunde (SV) e.V.- SV) уже более, чем 10 лет, проводит централизованную оценку и отбор производителей по данным признакам, используя разработанный R.Beuing селекционный индекс [2].

Известно, что зачастую невозможно напрямую перенести опыт использования селекционных индексов, разработанных для определенных условий, групп животных и селекционных стратегий, для улучшения тех же самых признаков в другой части породы без предварительного детального анализа сходства и различий между двумя и более селекционными ситуациями [1, 3, 7].

Поэтому наша работа была посвящена установлению связей между разными признаками, характеризующими проявление дисплазии локтевых и тазобедренных суставов, с рядом других характеристик у немецких овчарок России, Украины, Беларуси и стран Прибалтики и возможности использования полученных показателей для составления селекционных индексов.

Материал и методика исследования. Материалом для исследования послужили следующие данные о собаках породы немецкая овчарка:

– идентификационная информация: дата рождения, пол, возраст прохождение обследования, страна происхождения собаки, степень инбридинга, окрас, тип шерсти;

– показатели строения тазобедренных суставов (ТБС): углы Норберга для левого и правого отдельно (HD-L и HD-R), итоговая степень дисплазии тазобедренных суставов (HD);

– показатели строения локтевых суставов: несросшийся крючковидный (локтевой) отросток (UAP), болезнь медиального компартмента (MCD), наличие остеоартрита (OA) и инконгруэнтность суставной поверхности (INC) правого и левого локтевых суставов [3, 4], итоговая степень дисплазии локтевых суставов (ED).

Показатели локтевой и тазобедренной дисплазии оценивали как у самого животного, так и его родителей (например, HD-F и ED-F – у отца, HD-M и ED-M – у матери). Их определяли на основании анализа рентгенограмм, за основу была взята классификация SV.

В анализе участвовало более 700 собак, прошедших обследование в клинике «Jakov veterinary centre» (Литва) в период с 2011 по 2018 годы.

Для оценки нормальности распределения непрерывно варьирующих признаков (углы Норберга и коэффициент инбридинга) использовали критерий Колмогорова-Смирнова (d-статистика), поправочный коэффициент Лиллиефорса и критерий Шапиро-Уилка (w-статистика).

Мерой среднего уровня степени дисплазии по классификации SV была принята медиана (Me), а мерой разброса значений признаков – 25 % и 75 % процентили (1 и 3 квартили), характеризующих нижнюю и верхнюю четверти распределения, и использовались непараметрические методы статистического анализа данных.

Для оценки статистической взаимосвязи между анализируемыми признаками, учитывая характер распределения данных и тот факт, что выборки содержали много совпадающих значений, был применен непараметрический корреляционный анализ с использованием критерия Гамма.

Проведен кластерный анализ по методу Варда с использованием медиан 12 признаков (угол Норберга для правого и левого тазобедренных суставов, UAP, MCD, OCD, INC и OA для правого и левого локтевых суставов).

Все расчеты произведены с применением программного комплекса STATISTICA (StatSoft, Inc. (2011), STATISTICA, version 10. www.statsoft.com).

Результаты исследования. В результате кластерного анализа все обследованные немецкие овчарки четко разделились на два кластера. В первый кластер вошли собаки из следующих государств: Беларусь, Латвия и Россия, во второй – из Эстонии, Литвы, Украины. Однофакторный дисперсионный анализ с применением алгоритма k-средних Мак-Кина показал достоверные различия межкластерных средних ($p < 0,01$).

Такое разделение на кластеры может быть, как минимум, связано с двумя факторами. В качестве первого, мы предполагаем различия в подходах к допуску в племенное использование немецких овчарок в этих странах. Многие заводчики указывают, что в Эстонии, Украине и Литве гораздо раньше, чем в соседних странах, начали ужесточать требования к состоянию локтевых суставов и ТБС у немецких овчарок. В качестве второго фактора мы можем рассматривать относительную близость культурных связей между отдельными странами в последние десятилетия, что, возможно, оказывает влияние на уровень подразделенности популяции немецких овчарок и направления в ней потока генов.

Для более корректной и точной интерпретации полученного результата необходимо проведение дополнительного анализа данных, но собранных в большем объеме и более детализированных.

Динамика отдельных признаков в популяции по годам может иллюстрировать или указывать на наличие или отсутствие определенных процессов, в которые вовлечены селекционные признаки. Поэтому следующим этапом нашего исследования была характеристика распределений кобелей и сук с разной степенью дисплазии локтевых и тазобедренных суставов по годам.

Установлено, что в 2016 г. поголовье немецких овчарок, которым провели оценку состояния тазобедренных суставов, стало примерно в два раза больше, чем в 2011 г. (таблица 1). За последние три года (2016-2018 гг.) это число практически не выросло и сохранилось на том же уровне. Скорее всего, это связано с тем, что достигнута предельная численность животных, которых может обследовать данная клиника вкупе с числом владельцев, которые могут посетить эту клинику в силу своего географического расположения и материальных возможностей.

Представляется, что такое существенное увеличение числа собак к 2016 году, прошедших рентгенографические исследования, связано, в первую очередь, с усилением требований национальных клубов породы немецкая овчарка и головной организации (SV) по допуску собак этой породы к племенному использованию: например, побуждающим фактором могло явиться введение обязательной диагностики не только тазобедренных, но и локтевых суставов.

Также свою роль сыграло и требование ассоциации владельцев немецких овчарок в Германии, где для участия зарубежных собак в национальных мероприятиях Германии стало необходимым наличие заключения по рентгенографическим исследованиям, проведенным специалистами, аккредитованными общегерманским союзом. Клиника «Jakov veterinary centre» - одна из немногих клиник, в которой владельцы собак из России и близлежащих государств могут получить подобные документы.

Обращает внимание то, что во все годы, а в последние три особенно, поголовье сук, прошедших обследование, значительно выше, чем кобелей. Также установлено, что и относительная скорость роста числа обследованных сук значительно выше по сравнению с кобелями (48,5 % против 32,6 %). Причина этого кроется, возможно, в том, что заводчики стараются использовать в селекционных целях всех сук, оценки которых по экстерьеру, рабочим качествам и здоровью позволяют это сделать. Поэтому, если от каждой суки за весь период ее жизни бывает получен хотя бы один помет, то не каждый кобель в течение жизни используется в качестве производителя.

Таблица 1 – Распределение числа немецких овчарок, прошедших обследование на дисплазию тазобедренных и локтевых суставов, по годам, голов

Пол	Годы обследования							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Кобели	36	25	28	20	25	41	40	50
Суки	50	40	44	29	34	86	80	82
Всего	86	65	72	49	59	127	120	132

Таблица 2 – Распределение немецких овчарок с разным уровнем дисплазии тазобедренных суставов по годам, %

Год	Пол	Степень дисплазии				
		A	B	C	D	E
2011	Кобели	80	17	3	0	0
	Суки	82	12	4	2	0
2012	Кобели	76	12	8	4	0
	Суки	80	8	5	5	2
2013	Кобели	86	7	7	0	0
	Суки	68	14	9	7	2
2014	Кобели	85	5	5	5	0
	Суки	62	10	21	5	0
2015	Кобели	80	8	8	4	0
	Суки	62	15	9	9	5
2016	Кобели	71	10	15	4	0
	Суки	71	17	9	3	0
2017	Кобели	83	5	7	5	0
	Суки	75	15	6	3	1
2018	Кобели	94	2	4	0	0
	Суки	83	9	8	0	0

В таблице 2 представлены данные об изменении доли животных с разной степенью дисплазии ТБС за весь исследуемый период.

Обращает внимание, что среди кобелей во все годы не выявлено животных с крайней степенью деструктивных изменений в тазобедренных суставах (Е). Это значит, что владельцы не проводят рентгенографическую диагностику собаки, когда наблюдаются явные симптомы дисплазии, поскольку такие особи не будут допущены в разведение.

Доля кобелей с изменениями, соответствующими степени D, находилась в пределах 4-5%, а в отдельные годы (2011, 2013, 2018) – была равна нулю.

Что касается распределения кобелей с допусковыми итоговыми оценками степени дисплазии тазобедренных суставов (А, В и С), то, начиная с 2016 года, наблюдается явное изменение соотношений между долей животных без изменений в строении суставов (степень А) и долями животных с разной, но незначительной степенью изменений (В). Доля кобелей со степенью А к 2018 г. возросла до 94 % с 80 % в 2011 г., доля кобелей со степенью В снизилась до 2 % с 17 % соответственно.

Доля же кобелей со степенью дисплазии С была подвержена наибольшим колебаниям: 3 % в 2011 г., затем возрастание до 15 % в 2016 г. и последующее снижение до 4 % в 2018 г. Скорее всего, причина таких флюктуаций кроется в том, что в отдельные годы заводчики и сообщество владельцев немецкой овчарки более лояльно относились к возможности использовать в разведении собак с пограничной, но допусковой степенью дисплазии С. Далее требования к качеству тазобедренных суставов, а, следовательно, и отбор по этому признаку, опять стали более жесткими, что и привело к снижению доли собак с данной степенью дисплазии ТБС.

Следует обратить внимание, что при общей сходной тенденции изменения соотношений собак с разной степенью дисплазии по годам, доля кобелей с нормальным строением суставов в 2013-2015 гг. и в 2017-2018 гг. достоверно выше (*метод* φ), чем доля сук. Это еще раз доказывает, что интенсивность отбора кобелей по этому признаку выше. Также этот вывод подтверждает и наличие небольшого, но постоянного во все годы процента сук со степенью дисплазии D и даже E.

Это приводит к выводу о том, что независимо от степени вовлеченности в селекционный процесс и интенсивности использования собак разного пола нужно с равными требованиями подходить к выбору кобелей-производителей и племенных сук, чтобы снизить в следующем поколении долю собак с высокой степенью дисплазии ТБС.

Так как распределение всех признаков не соответствует нормальному, в дальнейшем для их анализа мы использовали непараметрические методы статистики, в частности, гамма-корреляцию. В таблице 3 приведены только достоверные значения коэффициентов корреляции.

Таблица 3 – Гамма-корреляция между показателями дисплазии локтевых и тазобедренных суставов и другими признаками собак и их родителей

Признаки	Гамма
UAP_R – HD-F	-0,70
UAP_R – ED-F	-0,71
OA_L – HD-F	-0,70
MCD_L – HD-F	-0,70
MCD_L – ED-F	-0,71
MCD_L – ED-M	-0,74
MCD_R – ED-M	-0,61
OA_L – Пол	-0,51
MCD_R – Пол	-0,46
MCD_L – Пол	-0,37
HDL – Тип шерсти	0,29
HD – HD-F	0,27
HD – ED-F	0,23
HD – Пол	0,22
HD – ED-M	0,22
HD – HD-M	0,21
Коэф. инбридинга – HD-F	0,17
HD – Тип шерсти	0,16
ED – Тип шерсти	0,14
ED – Пол	-0,14
ED – HD-M	0,12
Коэф. инбридинга – HD-M	0,09

Выявлена отрицательная, но средняя по силе связь между итоговой степенью дисплазии тазобедренных и локтевых суставов у родителей собаки и практически всеми показателями, характеризующими изменения в ее локтевых суставах (от -0,67 до -0,74), за исключением значения инконгруэнтности. Это значит, что если у родителей собаки выявлены деструктивные изменения в тазобедренных и локтевых суставах, то можно предполагать, что у их потомков могут возникнуть те или иные отклонения в локтевых суставах.

Также установлена слабая положительная связь между общей степенью дисплазии тазобедренных суставов и степенью дисплазии локтевых суставов у самой собаки и ее матери, и отца (0,21-0,27). Именно поэтому, при селекции немецких овчарок в Германии на первом этапе борьбы за снижение доли животных с дисплазией основным методом было исключение из разведения собак с высокой степенью проявления данной патологии в обоих типах суставов.

Интересно, что обнаружена слабая положительная связь между коэффициентом инбридинга и степенью дисплазии локтевых и тазобедренных суставов (17 и 9 %, соответственно). Можно предположить, что повышение среднего значения коэффициента инбридинга в популяции повлечет за собой увеличение вероятности получения животных с деструктивными изменениями в суставах. Поэтому в качестве одной из мер по снижению проявления дисплазии локтевого сустава и ТБС следует рассматривать централизованный контроль за частотой и степенью родственных спариваний в породе.

Отдельное внимание следует обратить на то, что обнаружены средние отрицательные и слабые положительные корреляции некоторых показателей дисплазии с полом собак. Однако полученные данные требуют дополнительного осмысления и анализа, чтобы понять, какова причина (физиологическая, организационная, генетическая или другая) формирования этих статистических связей.

Выводы. Таким образом, одним из предварительных выводов нашего исследования является утверждение, что проведение обязательной оценки степени дисплазии локтевых и тазобедренных суставов одновременно с использованием результатов, полученных для родителей собак, повысит точность оценки племенной ценности отдельных особей и, следовательно, эффективность селекционной работы с породой в целом. Для поступательного снижения доли животных с дисплазией суставов следует также составить селекционные индексы для ранжирования собак по их племенной ценности, используя полученные коэффициенты корреляции между показателями дисплазии разных суставов и в разных поколениях.

Список использованных источников

1. Heritability of Unilateral Elbow Dysplasia in the Dog: A Retrospective Study of Sire and Dam Influence / G. Baers, G.G. Keller, T.R. Famula, A.M. Oberbauer // Front Vet Sci. - 2019. - V. 6:422.

2. Prevalence and inheritance of canine elbow dysplasia in German Rottweiler / R. Beuing, Ch. Mues, B. Tellhelm, G. Erhardt. // Journal of Animal Breeding and Genetics. 2000. V. 117. P 375–383.

3. Hazewinkel H.A.W. Elbow dysplasia, definition and known aetiologies // Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the International Elbow Working Group. (8 September 2007, Munich, Germany). - P. 6–17.

4. Computed tomography morphology and anatomy of the elbow joint of specific dog breeds focussing on the medial coronoid process in ED 0 scored dogs / S. Klumpp, H. Karpenstein, B. Tellhelm, K. Failing, M. Kramer // Kleintierpraxis. - 2013. - V. 58 (2). - P. 57-64. 10.2377/0023-2076-58-57.

5. Genetic evaluation of elbow scores and the relationship to hip scores in UK Labrador retrievers / T.W. Lewis, J.J. Ilska, S.C. Blott, J.A. Woolliams, // The Veterinary Journal. - 2011. Aug; 189(2). - P. 227-233.

6. Oberbauer A.M., Keller G.G., Famula T.R. Long-term genetic selection reduced prevalence of hip and elbow dysplasia in 60 dog breeds // PLoS One. 2017; 12(2):e0172918.

7. Skjervold H. The optimum group size of progeny groups and optimum use of young bulls in A.I. breeding // Aacta Agric. Scand. - 1963. - V. 13. - P. 131-140.

8. Genetic Correlations among Canine Hip Dysplasia Radiographic Traits in a Cohort of Australian German Shepherd Dogs, and Implications for the Design of a More Effective Genetic Control Program / B.J. Wilson, F.W. Nicholas, J.W. James, et al. // PLoS One. - 2013. - 8(11): e78929.

УДК 636.2.085.54/62:612.43/44

ДИНАМИКА ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ НЕТЕЛЕЙ ПРИ РАЗНОМ СООТНОШЕНИИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ И ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ В ИХ РАЦИОНЕ

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Курская ГСХА; vic.eriomenko@yandex.ru.

Реферат. Основным показателем обеспеченности организма животных белком и энергией является уровень тиреоидных гормонов в их крови. Выращивание животных на несбалансированных рационах с низким уровнем протеина и (или) энергии снижает концентрацию гормонов щитовидной железы, а ограниченное потребление корма уменьшает скорость извлечения тканями организма тиреоидных гормонов из плазмы крови.

Научно-производственный опыт был проведен на нетелях черно-пестрой породы. Телки были осеменены в возрасте 18-20 месяцев. Животные содержались в 3-х группах по 45 голов в каждой. Кормление нетелей было сбалансированным по основным питательным веществам, а также по энергии и протеину. Различия рационов были по содержанию зерновых концентратов и травяных гранул. Первая группа в зимний период получала 20 % концентратов и 30 % травяных гранул, 2 группа – 30 и 20 % и 3 группа – 40 и 10 %, соответственно. Грубые корма состояли из сена и силоса злаковых трав. Со второй половины мая животные были переведены на пастбищное содержание. Летний рацион первой группы состоял из 10 % концентратов и 30 % травяных гранул, вторая группа -20 и 20 % и третья группа - 30 и 10 % соответственно. В пастбищный период животных выпасали на культурном пастбище с загонной системой. Зеленый корм составлял 60 % обшей питательности летнего рациона.

С первого месяца стельности (январь) и до отела (сентябрь) один раз в месяц до утреннего кормления у животных-аналогов (5 голов из группы) брали кровь из яремной вены. В плазме крови определяли тироксин и трийодтиронин радиоиммунологическим методом.

Установлено, что в крови нетелей черно-пестрой породы в середине стельности (с 3 по 6 месяц) концентрация тироксина повышается, во второй половине стельности (с 6 по 9 месяц) уровень тиреоидных гормонов снижается. С увеличением температуры окружающего воздуха концентрация тиреоидных гормонов в крови нетелей снижается.В переходный период от зимнего рациона к летнему, с 5 месяца стельности по 6, концентрация тироксина и трийодтиронина в крови животных повышается. Частичная замена концентратов травяными гранулами не влияет на уровень тиреоидных гормонов в плазме крови и интенсивность роста нетелей.

Ключевые слова: нетели, концентрированные и гранулированные корма, тироксин, трийодтиронин.

DYNAMICS OF THYROID HORMONES IN THE BLOOD OF NETEL BLACK-AND-WHITE BREED DUE TO FEEDING CONDITIONS

EREMENKO V.I.,
doctor of biological Sciences, Professor of the Kursk state agricultural Academy;
vic.eriomenko@yandex.ru.

Essay. The main indicator of the animal's body protein and energy is the level of thyroid hormones in their blood. Growing animals on unbalanced diets with a low level of protein and (or) energy reduces the concentration of thyroid hormones, and limited feed intake reduces the rate of thyroid hormone extraction from blood plasma by body tissues.

Scientific and production experience was carried out on black-and-white breed heifers. The heifers were inseminated at the age of 18-20 months. Animals were kept in 3 groups of 45 animals each. The diets for the heifers of the experimental groups were balanced and had approximately the same data on energy, protein and other indicators, but differed in the content of grain concentrates and grass granules. In winter, group 1 received 20% concentrates and 30% grass granules, group 2 - 30 and 20%, and group 3 - 40 and 10%, respectively. Coarse foods accounted for 50 % of the total nutritional value of the winter diet and consisted of hay and silage of cereal grasses. Since the second half of May, animals have been converted to grazing. In the summer, heifers of group 1 received 10% of concentrates and 30% of grass granules, group 2 — 20 and 20%, and group 3 — 30 and 10 %, respectively. In the pasture period, animals were grazed on a cultural pasture with a pen system. Green food accounted for 60% of the total nutritional intake of the summer diet.

From the first month of pregnancy (January) to calving (September), once a month until morning feeding, analogous animals (5 animals from the group) were taken blood from the jugular vein. Thyroxine and triiodothyronine were determined in the blood plasma by the radioimmunological method.

It was established that, in the blood of black-and-white breed heifers in the middle of pregnancy (from 3 to 6 months), the concentration of thyroxine increases, in the second half of pregnancy (from 6 to 9 months), the level of thyroid hormones decreases. With increasing ambient temperature, the concentration of thyroid hormones in the blood of heifers decreases. In the transition period from winter to summer diets, from 5 months of pregnancy to 6, the concentration of thyroxine and triiodothyronine in the blood animals rises. Partial replacement of concentrates with grass, granules do not affect em on the level of thyroid hormones in blood plasma and the growth rate of heifers.

Keywords: heifers, concentrated and pelleted feeds, thyroxine, and triodia-NIN.

Введение. Одним из показателей обеспеченности организма животных белком и энергией является функциональная активность щитовидной железы. Содержание животных на несбалансированных рационах с низким уровнем протеина и (или) энергии снижает концентрацию гормонов щитовидной железы, а ограниченное потребление корма уменьшает скорость извлечения тканями организма тиреоидных гормонов из плазмы крови [1, 2, 3].

Наряду с факторами кормления на функциональную активность щитовидной железы большое влияние оказывает физиологическое состояние животных и факторы внешней среды [4, 5]. Изучение активности щитовидной железы в период беременности проводилось в основном на лабораторных животных и человеке (в клинике), а полученные данные весьма противоречивы. Сведений о влиянии частичной замены в рационах крупного рогатого скота концентрированных кормов травяными гранулами на функцию щитовидной железы в период беременности в доступной литературе нами не найдено, что и послужило основанием для определения уровня тироксина и трийодтиронина в крови нетелей черно-пестрой породы в течение стельности.

Материалы и методика исследования. Исследования были проведены на нетелях черно-пестрой породы. Телки были осеменены в 18-20 месяцев. Животные содержались в 3-х группах по 45 голов в каждой. Рационы для нетелей подопытных групп были сбаланси-рованы и имели примерно одинаковые данные по энергии, протеину и другим показателям, но различались по содержанию зерновых концентратов и травяных гранул. 1 группа в зимний период получала 20 % концентратов и 30 % травяных гранул, 2 группа – 30 и 20 %, 3 группа – 40 и 10 % соответственно. Грубые корма составляли 50 % общей питательности зимнего рациона и состояли из сена и силоса злаковых трав. Со второй половины мая животные были переведены на пастбищное содержание. В летний период нетели первой группы получали 10 % концентратов и 30 % травяных гранул, второй - 20 и 20 % и третьей - 30 и 10 %, соответственно. В пастбищный период животных выпасали на культурном пастбище с загонной системой. Зеленый корм составлял 60 % общей питательности летнего рациона.

С первого месяца стельности (январь) и до отела (сентябрь) один раз в месяц до утреннего кормления у животных-аналогов (5 голов из группы) брали кровь из яремной вены. В плазме крови определяли тироксин и трийодтиронин радиоиммунологическим методом. Результаты исследования были подвергнуты обработке методом вариационной статистики.

Результаты исследования. При ежемесячном взвешивании животных, было установлено, что существенных различий в живой массе нетелей в течение всего опыта между подопытными группами не установлено.

Динамика уровня тиреоидных гормонов у нетелей в течение всего периода стельности представлена в таблице 1 и 2.

Таблица 1 - Уровень тироксина (T_4) в крови нетелей, мкг %

Группы нетелей (п=5)	Месяц стельности и года								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
1	3,54± 0,35	3,86± 0,59	5,48± 0,25*	4,76± 0,36	4,90± 0,30	5,10± 0,33	4,42± 0,17	4,20± 0,12	3,70± 0,10*
2	2,90± 0,45	3,48± 0,33	5,44± 0,53*	4,26± 0,53	4,44± 0,24	5,02± 0,28	5,04± 0,43	4,22± 0,06	3,90± 0,35
3	3,52± 0,20	3,74± 0,42	5,24± 0,22*	4,84± 0,37	4,90± 0,30	5,56± 0,53	4,58± 0,40	4,28± 0,13	3,78± 0,03*

^{x} $P<0,05$ к предыдущему показателю

Таблица 2 - Уровень трийодтиронина (T_3) в крови нетелей, нг %

Группы нетелей (п=5)	Месяц стельности и года								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
1	80,00± 4,78	99,60± 2,87*	82,40± 5,03*	63,00± 3,39*	63,40± 3,24	100,40± 3,00*	101,80± 1,11	78,60± 3,73*	52,00± 1,60*
2	84,80± 9,97	114,00± 9,69	86,00± 11,65	53,80± 3,00*	53,00± 4,87	109,00± 6,62*	101,00± 8,26	71,80± 5,53*	60,00± 5,90
3	84,60± 3,76	100,40± 3,35*	90,60± 4,23	61,00± 4,20*	61,20± 3,60	103,60± 3,96*	102,60± 3,89	78,00± 3,89*	53,60± 1,83*

^{x} $P<0,05$ к предыдущему показателю

При анализе уровня тиреоидных гормонов в плазме крови подопытных животных не установлено достоверных различий в концентрации тироксина и трийодтиронина между группами (Р>0,05).

Так как в литературе имеются данные о том, что недостаток протеина или энергии в рационе крупного рогатого скота приводит к снижению уровня гормонов щитовидной железы, то можно предположить, что в нашем опыте количество потребленной организмом животных энергии из травяных гранул не отличается от ее поступления с концентратами.

Полученные данные свидетельствуют о том, что частичная замена концентрированных кормов травяными гранулами не оказывает отрицательного влияния на интенсивность роста и развития нетелей и не изменяет уровень гормонов щитовидной железы, как один из основных показателей обеспеченности организма энергией и протеином. При анализе динамики тиреоидных гормонов в период стельности следует отметить, что уровень тироксина и трийодтиронина значительно изменялся в течение опыта.

Установленное увеличение концентрации тироксина на третьем месяце и трийодтиронина на втором месяце стельности, приходящееся на февраль-март, видимо, обусловлено усилением ряда физиологических и биохимических процессов в организме в этот период беременности.

В ряде работ показано, что концентрация плацентарных эстрогенов и прогестерона в крови повышается в период беременности.

В свою очередь, повышение уровня эстрогенов и прогестерона в крови способствует увеличению тиреоидных гормонов. Видимо, это связано с тем, что эстрогены и прогестерон повышают концентрацию глобулинов в крови и одновременно увеличивают тироксинсвязывающую способность глобулина. В исследованиях Rao M.L. [2] отмечается, что свободная фракция тироксина способна проникать в клетки периферических органов путем простой диффузии, а в связанном состоянии она неактивна и тем самым уменьшается использование тиреоидных гормонов в периферических тканях.

Наблюдаемое снижение уровня гормонов щитовидной железы, особенно трийодтиронина, на 4-м и 5-м месяцах стельности (апрель-май), очевидно, связано с увеличением температуры окружающего воздуха в этот период до + 20^{0}C по сравнению с зимним, когда температура воздуха была - 10°C и ниже.

Снижение уровня тиреоидных гормонов в крови в связи с повышением температуры окружающего воздуха отмечено рядом исследователей [4].

На 6-м месяце стельности концентрация тироксина и трийодтиронина увеличилась до уровня 3-х и 2-х месячной стельности, соответственно. Это увеличение, видимо, связано с адаптацией организма животных к летнему рациону и температуре окружающей среды.

С 7-го месяца беременности и до конца стельности уровень тиреоидных гормонов в крови уменьшался. Известно, что вторая половина беременности характеризуется интенсивным ростом и развитием плода, что приводит к повышенному обмену веществ в организме матери, поэтому снижение концентрации тироксина и трийодтиронина во второйполовине стельности, возможно, связано с повышенным использованием их тканями организма матери.

Выводы. 1. В крови нетелей черно-пестрой породы в середине стельности (с 3 по 6 месяц) концентрация тироксина повышается, во второй половине стельности (с 6 по 9 месяц) уровень тиреоидных гормонов снижается.

2. С увеличением температуры окружающего воздуха концентрация тиреоидных гормонов в крови нетелей снижается.

3. В переходный период от зимнего рациона к летнему, с 5 месяца стельности по 6, концентрация тироксина и трийодтиронина в крови животных повышается.

4. Частичная замена концентратов травяными, гранулами не влияет на уровень тиреоидных гормонов в плазме крови и интенсивность роста нетелей.

Список использованных источников

1. Bertoni G. – Zootechn. Nutr.Anim. - 1983. - V. 9. - №1. - P. 19-80.

2. Rao M.L., Rao L. S. Mode of entry of 1-thyroxine into the cell. - Acta Endocrinel., 1983,102,253. Program. Main Seas. And. Abatr. Short Pap. 275 Symp., Frankfurt / M. Merch 2-5. 1983. - 123-124.

3. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных / В.П. Радченков, В.А. Матвеев, Е.В. Бутров, Е.И. Буркова. – М.: «Агропромиздат», 1991. – 159 с.

4. Дюмина В.М. Функциональная активность щитовидной железы и влияющие на нее факторы // Современные проблемы ветеринарной медицины и животноводства: сборник научных трудов. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2006. - С. 23-28.

5. Бунцева Е.Г. Изменение концентрации общего белка и трийодтиронина в крови у разнопродуктивных коров // В кн.: Агропромышленная комплекс: контуры будущего: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2012. – С. 34-36.

List of sources used

1. Bertoni G. - Zootechn. Nutr.Anim. - 1983. - V. 9. - No. 1. - R. 19-80.

2. Rao M.L., Rao L. S. Mode of entry of 1-thyroxine into the cell. - Acta Endocrinel., 1983,102,253. Program. Main Seas. And. Abatr. Short pap 275 Symp., Frankfurt / M. Merch 2-5. 1983 . - 123-124.

3. Endocrine regulation of growth and productivity of farm animals / V.P. Radchenkov, V.A. Matveev, E.V. Butrov, E.I. Burkova. - M.: "Agropromizdat", 1991. - 159 p.

4. Dyumin V.M. The functional activity of the thyroid gland and the factors influencing it // Modern problems of veterinary medicine and animal husbandry: collection of scientific papers. - Kursk: Publishing house of Kursk. state S.-kh. Ac., 2006. - S. 23-28.

5. Buntseva E.G. Changes in the concentration of total protein and triiodothyronine in the blood of differently produced cows // In the book: Agro-industrial complex: contours of the future: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk, 2012. - S. 34-36.

УДК 636.5.034

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ЛЕЦИТИН ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КУР-НЕСУШЕК

КАЛОЕВ Б.С.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет; e-mail: bkaloev@yandex.ru, тел. +7 (918) 827 42 86.

ИБРАГИМОВ М.О.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет;
e-mail: agrofak.chgu@yandex.ru, тел.+7 (928) 017-72-91.

НОВИКОВ Д.Д.,
аспирант кафедры кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных,
ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет, e-mail: ggay@globalalania.ru.

ГУРЦИЕВА М.С.,
аспирант кафедры кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных,
ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет.

Реферат. Целью проведенных исследований являлось определение возможности повышения яичной продуктивности кур-несушек породы ломан браун, за счет включения в их рацион, состоящий из комбикорма, приготовленного на основе зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, подсолнечного шрота, ферментных препаратов и лецитина. В исследованиях были задействованы два ферментных препарата: Санзайм и Санфайз 5000, которые скармливали поголовью 1 опытной группы, в дополнение к основному рациону. Фосфолипид лецитин скармливался поголовью 2 опытной группы. Оба ферментных препарата и лецитин вместе включались в рацион птицы 3 опытной группы. Их аналоги из контрольной группы получали комбикорм местного производства, который в качестве основного рациона использовался и в кормлении поголовья опытных групп. Группы для научно-хозяйственного опыта формировались по принципу групп-аналогов из молодняка породы ломан браун, в 2-х недельном возрасте. В 18-ти недельном возрасте их переводили в производственную группу кур-несушек и выращивали там до 65-ти недельного возраста. Научно-хозяйственный опыт, в ходе которого изучались все основные продуктивные, физиологические и экономические показатели, проводился в племенном репродукторе «Ачхой–Мартановский» Чеченской республики. В результате проведенных исследований установлено повышение сохранности поголовья на 2%. К началу яйцекладки молодки опытных групп имели более оптимальную живую массу и развитие, по сравнению с контролем, благодаря чему раньше достигли физиологической зрелости. Данное обстоятельство способствовало тому, что в опытных группах было собрано на 6,9 – 11,1 % больше яиц, чем в контрольной группе. При этом расчеты показали повышение яйценоскости на среднюю несушку с 275,5 яиц, в контрольной группе, до 288,5 – 300,0 яиц в опытных группах, интенсивности яйцекладки, соответственно, с 83,48 до 87,42 – 90,90 %.

Ключевые слова: куры-несушки, ферменты, лецитин, сохранность, валовой сбор яиц, яйценоскость.

ENZYME PREPARATIONS AND LECITHIN TO IMPROVE EGG PRODUCTIVITY OF LAYING HENS

KALOYEV B.S.,
doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of feeding, cultivation and genetics of agricultural animals, FGBOOU WAUGH Gorsky state agricultural university;
e-mail: bkaloev@yandex.ru, ph. +7 (918) 827 42 86.

IBRAGIMOV M.O.,
candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the production technology and processing of agricultural production, FGBOOU WAUGH Chechensky state university;
e-mail: agrofak.chgu@yandex.ru, ph. +7 (928) 017-72-91.

NOVIKOV D.D.,
graduate student of the department of feeding, breeding and genetics of farm animals,
FSBEI HE Gorsky State Agrarian University, e-mail: ggay@globalalania.ru.

GURTSIEVA M.S.,
graduate student of the department of feeding, breeding and genetics of farm animal,s
FSBEI of HE Gorsky State Agrarian University.

Essay. The purpose of the research was to determine the possibility of increasing the egg productivity of laying hens of the Loman brown breed by including in their diet, consisting of mixed feed prepared on the basis of corn, barley, wheat, sunflower oil cake, enzyme preparations and lecithin. Two enzyme preparations were used in the research: Sanzaym and Sanfayz 5000, which were fed to 1 experimental group of livestock, in addition to the main diet. Phospholipid lecithin was fed to 2 experimental groups. Both enzyme preparations and lecithin were included together in the diet of poultry of the 3 experimental group. Their counterparts from the control group received local feed, which was used as the main diet in feeding the livestock of the experimental groups. Groups for scientific and economic experience were formed on the principle of groups-analogues of young Loman brown breed, at 2 weeks of age. At 18 weeks of age, they were transferred to the production group of laying hens and raised there until 65 weeks of age. Scientific and economic experience, in the course of which all the main productive, physiological and economic indicators were studied, was conducted in the Achkhoy –Martanovsky plemreproduktor of the Chechen Republic. As a result of the conducted research, an increase in the safety of livestock was found by 2%. By the beginning of egg laying, the young of the experimental groups had a more optimal live weight and development, compared to the control, so they reached physiological maturity earlier. This circumstance contributed to the fact that 6.9 – 11.1% more eggs were collected in the experimental groups than in the control group. At the same time, calculations showed an increase in egg production per average hen from 275.5 eggs, in the control group, to 288.5 – 300.0 eggs, in the experimental groups, the intensity of egg laying, respectively, from 83.48 to 87.42 – 90.90 %.

Keywords: laying hens, enzymes, lecithin, preservation, the gross harvest of eggs, egg production.

Введение. Из внешних факторов, влияющих на продуктивность сельскохозяйственной птицы, основным является кормление. Чем полнее используются скармливаемые корма, тем эффективнее их влияние на продуктивные качества птицы. С учетом того, что компоненты, из которых состоят комбикорма для птицы содержат определенное количество веществ, трудных для переваривания собственной ферментативной системой желудочно-кишечного тракта, для воздействия на них используются различные биологически активные вещества экзогенного происхождения [1. - С.30; 2. - С.70; 3. - С.22; 4. - С.16; 5. - С. 28].

Среди таких веществ особое место занимают ферментные препараты и их комплексы, эффективность использования которых подтверждается многими учеными в опытах на разных видах сельскохозяйственных животных и птицы. Отмечается их способность, в зависимости от наличия в их составе отдельных ферментов, повышать переваримость трудно перевариваемых белков, некрахмалистых полисахаридов, в особенности клетчатки, липидов и других веществ. В частности, препараты, содержащие в своем составе фитазу, способствуют оптимизации минерального обмена, за счет лучшего усвоения неорганического фосфора рациона, что имеет особое значение для яйценоской птицы [6. - С.288; 7. - С. 102; 8. - С. 58; 9. - С. 91].

Яичная продуктивность птицы и качество получаемых яиц, в определенной степени определяется уровнем липидного обмена, который, по мнению отдельных авторов, можно оптимизировать с помощью введения в рацион препаратов, содержащих фосфолипиды, в частности лецитин. При этом отмечается повышение показателей яичной продуктивности кур-несушек, улучшение аминокислотного и жирнокислотного состава яиц, снижение расхода корма [10. - С. 37; 11. - С. 86; 12. - С. 2].

Исходя из этого, в наших исследованиях была поставлена задача, в рамках научно-хозяйственного опыта изучить влияние включения ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 и фосфолипида лецитина, в рацион кур-несушек, состоящий из комбикорма на основе зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, подсолнечного шрота местного производства на показатели яичной продуктивности.

Материал и методика исследования. Научно-производственный опыт по изучению эффективности включения в комбикорма на основе зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, подсолнечного жмыха, ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000, а также лецитина, для кур-несушек породы ломан браун, проведен в ГУП племрепродуктор «Ачхой – Мартановский», Ачхой – Мартановского района Чеченской республики в 2017 – 2018 гг. по схеме, представленной в таблице 1.

Для опыта были сформированы 4 группы двухнедельных цыплят по 100 голов в каждой. В возрасте 18 недель они были переведены в производственную группу несушек, и опыт продолжился до 65-ти недельного возраста. Таким образом, научно-хозяйственный опыт был условно разделен на 2 этапа: первый – 16 недель на ремонтном молодняке и 2 – 47 недель, на курах-несушках.

На протяжении всего опыта молодняк и куры несушки контрольной группы потребляли общехозяйственный рацион, представленный полнорационным комбикормом на основе зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, подсолнечного шрота местного производства, согласно нормам скармливания. Поголовье всех опытных групп получали тот же комбикорм, в тех же количествах, но в 1 опытной группе к нему добавляли ферментный препарат Санзайм, из расчета 100 г/т корма и ферментный препарат Санфайз 5000, из расчета 80 г/т корма, во 2 опытной группе – фосфолипид лецитин, из расчета 10 г/кг корма, а в 3 опытной группе – все три препарата вместе, в тех же количествах.

По общепринятым в зоотехнии методикам, в ходе исследований, определялись все основные продуктивные и физиологические показатели: сохранность поголовья, живая масса, возраст достижения физиологической зрелости, валовой сбор яиц, яйценоскость на начальную и среднюю несушку, интенсивность яйцекладки.

Результаты исследования. Комбикорма, использованные в научно-хозяйственном опыте готовились в кормоцехе хозяйства и включали в себя зерновые корма и растительные компоненты, производимые в Северо-Кавказском регионе, в основном Чеченской республике, в частности пшеницу, кукурузу, ячмень и подсолнечный шрот. Состав и рецептура этих комбикормов позволяет констатировать обеспеченность всеми необходимыми питательными и минеральными веществами, независимо от возраста и периода выращивания ремонтного молодняка и кур-несушек.

Соблюдение на протяжении всего периода исследований оптимальных условий содержания птицы, вместе с обеспеченностью необходимыми питательными веществами, способствовало высоким показателям сохранности во всех подопытных группах: 96,0 % - в контрольной группе и по 98,0 % - в опытных группах.

При выращивании молодняка яйценоских пород кур, их живая масса в разные периоды служит показателем развития организма. От живой массы в значительной степени зависит срок наступления физиологической зрелости молодок, начало и продолжительность яйцекладки, масса сносимых в разные фазы яйцекладки яиц.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта на курах-несушках

Группа	Особенности кормления подопытной птицы
Контрольная	Полнорационные комбикорма на основе зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, подсолнечного жмыха или шрота (ОР - основной рацион)
1 опытная	ОР + ферментный препарат Санзайм из расчета 100 г/т корма + ферментный препарат Санфайз 5000 из расчета 80 г/т корма
2 опытная	ОР + лецитин, из расчета 10 г/кг корма
3 опытная	ОР + ферментный препарат Санзайм, из расчета 100 г/т корма + ферментный препарат Санфайз 5000, из расчета 80 г/т корма + лецитин, из расчета 10 г/кг корма

Слишком раннее наступление яйцекладки нежелательно, поскольку молодки сносят мелкие яйца ввиду нарушения у них соотношения между ростом и развитием. При слишком позднем начале яйцекладки мы не доберем определенное количество яиц и яичной массы. Поэтому более раннее, но физиологически обоснованное начало яйцекладки позволяет получить больше яиц, как в первые месяцы яйцекладки, так и в целом за продуктивный период.

Также важным является понимание того, что у яйценоских кур нарастание яйценоскости происходит очень быстро, поэтому желательно, чтобы молодки к началу яйцекладки имели определенный запас живой массы для обеспечения интенсивной яйценоскости в этот период. Исходя из этого, согласно методики исследований, в начале опыта, а затем в конце каждого из условных периодов выращивания, проводили контрольные взвешивания, результаты которых отражены в таблице 2.

При формировании групп, в двухнедельном возрасте, во все группы были отобраны цыплята, средняя масса которых составила 95,0±0,5 г в 18-ти недельном возрасте. В момент их перевода в производственную группу несушек, их живая масса в контрольной группе составила 1411,0 г, что соответствует нижней границе нормативных показателей породы ломан браун. В опытных группах этот показатель достоверно повысился до 1479,0 - 1491,0 г, что больше соответствует нормативным показателям породы и что положительно сказалось на достижении половой и физиологической зрелости поголовья.

В конце первого, наиболее интенсивного периода яйценоскости, разница в живой массе между контрольной и опытными группами несколько сократилась и уже была статистически недостоверной. Данная тенденция сохранилась и во вторую фазу яйцекладки, в которой куры-несушки контрольной группы имели среднюю живую массу 2015,0 г, а прирост за время опыта составил 1920,0 г. В возрасте 65-ти недель, живая масса кур-несушек опытных групп составила 2070,0 и 2080,0 г, а абсолютный прирост 1975,0 и 1985,0 г.

В целом, следует отметить, что живая масса подопытного поголовья, в период проведения исследований, соответствовала нормативным показателям, характерным породе кур ломан браун.

Как мы уже отмечали ранее, живая масса птицы характеризует достижение ею половой зрелости, которая определяется возрастом снесения первого яйца и возрастом достижения 50 % яйценоскости.

Таблица 2 - Изменение живой массы

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Средняя живая масса 1 головы в возрасте, нед. - 2	95,0±0,5	95,0±0,5	95,0±0,5	95,0±0,5
- 18	1411,0±20,5	1483,0±22,2*	1479,0±21,7*	1491,0±21,0*
- 46	1695,0±24,8	1759,0±26,2	1767,0±25,3	1770,0±24,5
- 65	2015,0±23,9	2070,0±25,8	2080,0±24,3	2080,0±23,6
Абсолютный прирост	1920,0±24,0	1975,0±25,7	1985,0±24,5	1985,0±23,4

Примечание: *- $P \geq 0,95$

Таблица 3 - Достижение физиологической скороспелости, дней

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Возраст начала яйцекладки	127±1,5	123±1,3	124±1,7	122±1,9
Разница с контролем	0	4	3	5
Возраст достижения 50% яйценоскости	146±2,2	138±2,5	139±2,5	137±2,6
Разница с контролем	0	8	7	9
Количество дней от снесения первого яйца до 50% яйценоскости	19±0,8	15±0,7*	15±0,9*	15±0,7*

Примечание: *- $P \geq 0,95$

А яйценоскость в этот период находится в прямой корреляционной связи с половой зрелостью и годовой яйценоскостью. Несмотря на то, что скороспелость птицы это наследуемый признак, в известной степени она может регулироваться изменением условий кормления. Данное утверждение подтверждается данными таблицы 3, в которой показано достижение физиологической скороспелости подопытного поголовья по группам в зависимости от изменения условий кормления, в результате включения ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000, а также лецитина в рацион птицы опытных групп.

Начало яйцекладки в контрольной группе было зафиксировано в возрасте 127 дней молодок. Вероятно, лучшее развитие и более высокая живая масса, вследствие использования биологически активных препаратов, способствовало более раннему началу яйцекладки в опытных группах на 3 – 5 дней.

Более быстрое нарастание яйценоскости в опытных группах позволило на 7 – 9 дней раньше, чем в контрольной группе, достичь 50 % яйценоскости. В контрольной группе этот показатель, достигнут молодками в возрасте 146-ти дней. Раньше других, 50 % яйценоскости достигли молодки 3 опытной группы – в 137 дней, которым к комбикорму добавляли оба ферментных препарата и лецитин совместно.

Об интенсивности нарастания яйценоскости говорит такой показатель, как количество дней, прошедших от снесения первого яйца до достижения 50 % яйценоскости. В подтверждение положительного влияния изучаемых ферментных препаратов и лецитина мы видим, что этот период в контрольной группе занял 19 дней, а во всех опытных достоверно ($P \geq 0{,}95$), сократился до 15 дней.

Таким образом, обобщая полученные результаты, мы можем утверждать, что использование ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000, и лецитина способствует более раннему достижению физиологической зрелости кур при оптимальной живой массе в начале яйцекладки, что положительно отражается на последующей яйценоскости.

Регулярный ежедневный сбор яиц позволил проанализировать динамику изменения яйценоскости по месяцам опыта (таблица 4).

Мы видим, что во всех группах валовой сбор яиц сначала увеличивается, а затем постепенно снижается. Также можно заметить, что количество собранных яиц по месяцам яйцекладки во всех опытных группах выше, чем в контрольной группе. Так, в контрольной группе количество собранных яиц с 1120 в 1 месяц опыта, повысилось до 2886 яиц - за третий месяц опыта.

От кур-несушек 1 опытной группы количество собранных яиц с 1912 - за 1 месяц опыта, повысилось до 2952 яиц за третий месяц опыта. За первые 3 месяца опыта, валовой сбор яиц во 2 опытной группе повысился с1792 до 2934 штук, а в 3 опытной группе с 1950 до 2980 штук.

В последующие месяцы количество собираемых в подопытных группах яиц плавно снижалось, однако можно заметить, что в опытных группах это снижение было более медленное, а сами показатели во все месяцы опыта были выше, чем в контрольной группе.

Таблица 4 - Валовой сбор яиц

Месяц яйцекладки	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1	1120	1912	1792	1950
2	2164	2794	2294	2836
3	2886	2952	2934	2980
4	2838	2904	2898	2946
5	2750	2866	2866	2910
6	2678	2784	2780	2816
7	2560	2722	2702	2762
8	2502	2660	2660	2712
9	2436	2582	2570	2614
10	2341	2506	2492	2554
11	2310	2444	2428	2468
За весь период	26585	29126	28416	29548

Таблица 5 - Показатели яйценоскости за период опыта

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Яйценоскость на начальную несушку, шт	274,1±4,6	294,2±5,3*	287,0±4,0*	298,5±5,5*
Разница с контролем	-	20,1	12,9	24,4
Яйценоскость на среднюю несушку, шт	275,5±4,4	295,7±5,0*	288,5±3,8*	300,0±5,3*
Разница с контролем	-	20,2	13,0	24,5
Интенсивность яйценоскости, %	3,48±1,4	89,60±1,8*	87,42±1,2*	90,90±2,0*
Разница с контролем	-	6,12	3,94	7,42

Примечание: *-Р≥0,95

В последний месяц научно - хозяйственного опыта во всех подопытных группах зафиксированы минимальные показатели валового сбора яиц: 2310 - в контрольной группе, 2444 – в 1 опытной группе, 2428 – во 2 опытной группе и 2468 – в 3 опытной группе. Как мы видим, превосходство опытных групп над контрольной группой в конце опыта было уже не столь значительным, как в первые месяцы опыта.

За 11 месяцев опыта от кур - несушек контрольной группы получено 26585 яиц. Включение в состав рациона кур ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000 (1 опытная группа), позволило повысить валовой сбор яиц за период опыта до 29126 штук, что на 2541 штуку или 9,56% больше контроля. Использование лецитина в рационе кур 2 опытной группе способствовало получению за период опыта 28416 штук яиц, что на 1831 штук и ли 6,89 % больше, чем в контрольной группе. Максимальное количество яиц за время опыта было собрано в 3 опытной группе, в которой птице, в дополнение к основному рациону, состоящему из комбикорма на основе кукурузы, пшеницы, ячменя и подсолнечного шрота, скармливали ферментные препараты Санзайм и Санфайз 5000 с лецитином совместно – 29548 штук яиц, что на 2963 штуки или 11,15 % превосходит показатель контрольной группы.

Более высокий валовой сбор яиц в опытных группах подтверждается другими показателями яичной продуктивности, которые приведены в таблице 5.

Одним из основных показателей яйценоскости является яйценоскость на начальную несушку, которая характеризует ее с учетом сохранности поголовья, поскольку, чем выше сохранность птицы и, чем больше она сносит яиц, тем выше будет яйценоскость на начальную несушку.

С учетом того, что в контрольной группе в момент перевода в производственную группу несушек, было 97 голов, а также с учетом валового сбора яиц, яйценоскость на начальную несушку составила в среднем 274,1 штуку.

Во всех опытных группах (98 голов кур в каждой), данный показатель был достоверно больше: по 1 опытной группе – на 20,1 шт., по 2 опытной – на 12,9 шт. и по 3 опытной – на 24,4 шт (Р≥0,95).

Считается, что более объективным показателем, характеризующим яичную продуктивность кур, является яйценоскость на среднюю несушку, которая меньше зависит от сохранности поголовья и других внешних факторов. По данному показателю можно сравнивать средние данные по группам и проанализировать фактическую яйценоскость.

Расчеты показали, что при среднем количестве кур-несушек в контрольной группе, в период исследований 96,5 голов, на каждую из них было получено 275,5 штук яиц. Среднее поголовье кур в опытных группах за период опыта составило 97,5 голов. С учетом этого, яйценоскость на среднюю несушку составила: в 1 опытной группе - 295,7 шт, во 2 опытной группе - 288,5 шт, и в 3 опытной группе - 300,0 шт, что достоверно больше, соответственно на 7,33, 4,72 и 8,89 %, чем в контрольной группе.

Для оценки напряженности яйцекладки была рассчитана интенсивность яйценоскости, которая характеризует полноту и интенсивность использования жизненных ресурсов организма кур-несушек. Данный показатель за период опыта в целом составил: в контрольной группе - 83,48 %, в 1 опытной группе - 89,60, во 2 опытной группе - 87,42 % и в 3 опытной группе - 90,90 %.

Таким образом, превосходство опытных групп, в которых птице, в дополнение к основному рациону включали изучаемые биологически активные препараты, как в отдельности, так и совместно, составило от 3,94 до 7,42 %, по сравнению с контролем.

В целом же, подводя общий итог изученным показателям яйценоскости, можно утверждать, что совместное использование испытуемых ферментных препаратов и лецитина оказывает максимальный положительный эффект на яичную продуктивность кур-несушек.

Выводы. 1. Использование ферментных препаратов Санзайм и Санфайз 5000, а также лецитина в кормлении ремонтного молодняка и кур-несушек породы ломан браун, способствует повышению сохранности и более раннему достижению физиологической зрелости молодок при оптимальной живой массе к началу яйцекладки.

2. Введение в рацион птицы изучаемых биологически активных препаратов позволило, ввиду активизации метаболических процессов в организме, повысить основные показатели яйценоскости: валовой сбор яиц на 6,7 – 11,1%, яйценоскость на среднюю несушку на 4,7 – 8,9 % и интенсивность яйценоскости на 3,94 – 7,42 %.

3. Наиболее заметный эффект при изучении показателей яичной продуктивности отмечается при включении в комбикорма, приготовленные на основе зерна кукурузы, ячменя, пшеницы, подсолнечного шрота, местного производства ферментных препаратов Санзайм (100 г/т корма) и Санфайз 5000 (80 г/т корма), совместно с лецитином (10 г/кг корма).

Список использованных источников

1. Анчиков В., Кислюк С. Эффективность применения ферментов в птицеводстве // Комбикорма. - 1999. - № 2. - С. 30-31
2. Кузьмина В. Ферменты – неотъемлемая часть рационов // Комбикорма. - 2004. - № 3 - С. 70-71.
3. Азимов Д. Мультиэнзимные композиции в нетрадиционных кормах // Птицеводство. – 2009. - № 5. – С. 22-23.
4. Егоров И., Егоров А. Роль ферментных препаратов в повышении эффективности комбикормов, содержащих трудногидролизуемые компоненты // Птицеводство. - 2009. - № 4. – С.16-38.
5. Нуфер А. Санзайм и Санфайз – усилители питательной ценности кормов // Птицеводство. - № 12. - 2011. – С. 28 - 29.
6. Мальцева Н.А., Амиранашвили Е.И.Использование ферментного препарата Санзайм в кормлении мясных цыплят // Птахівництво. – Харків. –2012. – Вып. 68. – С. 288-296.
7. Тменов И.Д., Калоев Б.С., Ногаева В.В. Влияние ферментного препарата фитаза на убойные показатели цыплят-бройлеров // Известия ФГБОУ ВПО «ГГАУ». Том 51. - Ч. 3. - 2014. – С. 102 - 106.
8. Калоев Б.С., Ибрагимов М.О. Переваримость питательных веществ у бройлеров, получавших ферментные препараты // Научная жизнь. – 2017. – № 4. –С. 58 – 66.
9. Ибрагимов М.О., Калоев Б.С. Конверсия корма при использовании в рационе ферментных препаратов // Известия ФГБОУ ВПО «Горский ГАУ». - № 55 (2). - 2018. – С. 91-96.
10. Буйный А.С. Влияние добавок жира на отложение липидов в организме цыплят разного возраста // Бюл. ВНИИФБиП животных. - 1975. - Вып.1. - С. 37-38.
11. Аминокислотный состав яиц кур как показатель ассимиляционных процессов в их организме при использовании в рационе антиоксидантного препарата / Л.Ю. Гуляева, В.Е. Улитько, О.Е. Ерисанова и др. // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2018. - № 3 (48). - С. 86-91.
12. Шапочкин В. Качественные комбикорма – основа развития животноводства // Комбикорма. – 2004. - №1. - С. 2-3.

List of sources used

1. Anchikov V., Kislyuk S. Efficiency of the use of enzymes in poultry farming // Compound feed. - 1999. - No. 2. - S. 30-31
2. Kuzmina V. Enzymes - an integral part of the ration // Compound feed. - 2004. - No. 3 - S. 70-71.
3. Azimov D. Multi-enzyme compositions in unconventional feed // Poultry. - 2009. - No. 5. - S. 22-23.
4. Egorov I., Egorov A. The role of enzyme preparations in increasing the efficiency of animal feed containing difficultly hydrolyzable components // Poultry. - 2009. - No. 4. - P.16-38.

5. Nufer A. Sunzaym and Sunfayz - amplifiers of the nutritional value of feed // Poultry. - No. 12. - 2011. - S. 28 - 29.

6. Maltseva N.A., Amiranashvili E.I. Use of the enzyme preparation Sunzaym in feeding meat chickens // Ptahivnitsvo. - Kharkiv. 2012. - Vol. 68. –S. 288-296.

7. Tmenov I.D., Kaloev B.S., Nogaev V.V. The effect of the enzyme preparation phytase on the slaughter parameters of broiler chickens // News of FSBEI HPE "GGAU". Volume 51. - Part 3. - 2014. - S. 102 - 106.

8. Kaloev B.S., Ibragimov M.O. Digestibility of nutrients in broilers treated with enzyme preparations // Scientific Life. - 2017. - No. 4. - S. 58 - 66.

9. Ibragimov M.O., Kaloev B.S. Feed conversion when using enzyme preparations in the diet // Bulletin of the Gorsky State Agrarian University. - No. 55 (2). - 2018. - S. 91-96.

10. Buiny A.S. The effect of fat additives on lipid deposition in the body of chickens of different ages // Bull. VNIIIFBiP animals. - 1975. - Issue 1. - S. 37-38.

11. Amino acid composition of chicken eggs as an indicator of assimilation processes in their body when using an antioxidant preparation in the diet / L.Yu. Gulyaev, V.E. Ulitko, O.E. Erisanova et al. // Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University. - 2018. - No. 3 (48). - S. 86-91.

12. Shapochkin V. High-quality compound feed - the basis for the development of animal husbandry // Compound feed. - 2004. - No. 1. - S. 2-3.

УДК 636.32/.38.082

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ

ЧЕРНОБАЙ Е.Н.,
доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой частной зоотехнии, селекции и разведения животных, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

АГАРКОВА Н.А.,
ассистент кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

ОНИЩЕНКО А.Р.,
студент факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

ОНИЩЕНКО О.Н.,
магистрант факультета технологического менеджмента, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

ЕФИМОВА Н.И.,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела овцеводства, ВНИИОК – филиал ФГБНУ Северо-Кавказский ФНАЦ Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства - филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»; e-mail: bay973@mail.ru, тел. 89682773112.

Реферат. В данной статье изучалась продуктивность молодняка северокавказской мясошерстной породы полученного от овцематок, в состав рациона которых входил премикс в последние 2 месяца суягности и первый месяц лактации.

Оптимизация рациона овцематок способствовала увеличению молочности за первый месяц лактации на 55 г или на 5,4%, что, в свою очередь, повлияло на прирост живой массы потомства в первый месяц жизни на 1,1 кг или на 8,8% ($P<0,05$) и остальные изучаемые периоды жизни опытного молодняка. После проведения контрольного убоя в 9 месячном возрасте баранчики II опытной группы превосходили сверстников I контрольной группы по массе туши, по убойной массе, по убойному выходу и по массе охлажденной туши на 11,1, 2,3 абс. %, 11,6 % при достоверной разнице. По лизоцимной активности сыворотки крови молодняк II группы, матери которых получали в своем рационе дополнительно премикс в различные физиологические периоды, превосходил сверстников I группы на 7,3 % ($P<0,001$), по бактерицидной активности сыворотки крови на 6,0 % ($P<0,001$), по содержанию общего белка в крови преимущество было на стороне II группы, которые превосходили I группу на 3,3 % ($P<0,05$). По настригу шерсти в немытом волокне опытные животные в среднем превосходили контрольных баранчиков, полученных от овцематок получавших премикс на 0,42 кг, или на 7,4 % ($P<0,01$). Рассчитав экономическую эффективность, установлено, что опытный молодняк по прибыли превосходил сверстников из контрольной группы на 20,4 %, а по уровню рентабельности на 7,4 абс. процента.

Ключевые слова: овцы, баранчики, оптимизация кормления, шерсть, порода.

PRODUCTIVE QUALITIES IN SHEEP BREED WHILE OPTIMIZING THE LEVEL OF FEEDING

CHERNOBAY E.N.,
doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Private Zootechnics, Animal Breeding and Breeding, FSBEI HE "Stavropol State Agrarian University".

AGARKOVA N.A.,
assistant of the Department of Private Zootechnics, Breeding and Breeding of Animals, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Stavropol State Agrarian University".

ONISHCHENKO A.R.,
student of the Faculty of Veterinary Medicine, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Stavropol State Agrarian University".

ONISHCHENKO O.N.,
master student of the Faculty of Technological Management, Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Stavropol State Agrarian University".

EFIMOVA N.I.,
candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Sheep Breeding Department, VNIIOK - branch of the Federal North-Western Federal Scientific Research Center All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding - a branch of the Federal North-Western Federal Scientific and Agricultural Research Center; e-mail: bay973@mail.ru, tel. 89682773112.

Essay. This article studied the productivity of North Caucasus breed young got from ewes, whose diet included premix in the last 2 months of pregnancy and the first month of lactation.

Optimization of the diet in ewes contributed to an increase in milk production for the first month of lactation by 55 g, or by 5.4%, which in turn affected the live weight gain of the offspring in the first month of life by 1.1 kg, or by 8.8% ($P<0.05$), as well as in the rest studied life periods of experimental young animals. After the control slaughter at 9 months of age, the young rams of the 2nd experimental group exceeded the herd mates of the first control group in carcass weight, slaughter weight, slaughter yield and in weight of chilled carcass by 11.1; 2.3 absolute percent with a significant difference. According to the lysozyme activity of blood serum, young animals of the 2nd group, whose mothers received additional premix in various physiological periods in their diet exceeded their herd mates from the 1st group by 7.3% ($P<0.001$), by bactericidal activity of blood serum by 6.0% ($P<0.001$), in terms of total protein in blood, the advantage was on the side of the 2nd group, which was superior to the 1st group by 3.3% ($P<0.05$). On wool clip in greasy fiber, experimental animals on average exceeded the control young rams got from ewes fed the premix by 0.42 kg, or by 7.4% ($P<0.01$). Calculating the economic efficiency, it was found that the experimental sheep young exceeded herd mates from the control group by 20.4% in profit and by 7.4 absolute percent in terms of profitability level.

Keywords: sheep, sheep, feeding optimization, wool, breed.

Введение. На протяжении многих лет Ставрополье является базой племенного тонкорунного овцеводства, по численности племенных овец и количеству племенных хозяйств Ставропольский край является неоспоримым лидером в Российской Федерации [2, 3, 4]. Совершенствование способов кормления и повышение продуктивных качеств отечественных пород животных, а также минимизация стоимости кормов для улучшения экономических показателей отрасли овцеводства, является актуальным вопросом подпрограммы «Улучшение генетического потенциала мелкого рогатого скота» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы [1, 5-7].

Целью исследований являлось изучение продуктивности потомства полученного от овцематок, в состав рациона которых входил «премикс» в последние 2 месяца суягности и первый месяц лактации.

С учетом этого, в задачу исследований входило: изучить продуктивные особенности потомства: рост и телосложение, мясную и шерстную продуктивность, дать зоотехническую и экономическую оценку.

Материал и методика исследования. Опыт проводился в условиях опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства - филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра. Научно-хозяйственный опыт был проведен согласно приведенной схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов (овцематки)	Условия кормления	Период испытаний
I	20	Основной рацион (ОР)	Последние 2 месяца суягности и первый месяц лактации
II	20	ОР + премикс (10 г/гол)	

В связи с тем, что здоровье матери в период плодоношения играет большую роль в последующей продуктивности потомства, ставилась задача оптимизировать рацион минеральным премиксом по микроэлементам. Для опыта, по принципу аналогов, были отобраны 40 голов суягных овцематок, которые находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Результаты исследования. Изучая молочность овцематок за первый месяц лактации, было выявлено превосходство овцематок II опытной группы над сверстницами I группы на 55 г или на 5,4%.

Оптимизация рациона овцематок способствовала увеличению прироста живой массы ягнят в первый месяц жизни на 1,1 кг или на 8,8% ($P<0,05$). Высокая молочность овцематок в первый месяц лактации обеспечила и дальнейшую продуктивность молодняка. Так, по живой массе молодняк опытной группы до 4,5 месячного возраста превосходил сверстников из контрольной на 1,2 кг или на 4,9 % ($P<0,05$). Такая тенденция наблюдалась и по среднесуточным приростам.

Таким образом, оптимизация рациона овцематок в период суягности и лактации по микроэлементам способствует увеличению молочности, которая влияет на последующую продуктивность полученного потомства.

Баранчики II опытной группы при отбивке (в 4,5 мес.) и в последующие возрастные периоды имели превосходство над сверстниками из контрольной группы на 4,9 % ($P< 0,05$); в 9- и 13- месячном возрасте – на 5,1 % ($P< 0,01$) при достоверной разнице.

С целью изучения мясных качеств подопытных животных по методике СНИИЖК (2009) проводили контрольный убой с каждой группы по 3 баранчика в возрасте 9 месяцев, имеющих средние показатели по группе.

Баранчики II группы превосходили сверстников I группы по массе туши, по убойной массе, по убойному выходу и по массе охлажденной туши на 11,1, 2,3 абс. %, 11,6 % при достоверной разнице.

Таким образом, молодняк который был получен от маток получавших подкормку в период суягности и лактации обладал лучшими мясными качествами.

После обвалки туш подопытных животных, установлено, что баранчики II группы имели мякоти на 3,2 абс. процентов больше, по сравнению с аналогами контрольной группы. Отсюда и коэффициент мясности был выше на 0,46 ед.

Гематологические и биохимические показатели крови у полученного потомства находились в пределах нормы, но есть различия по показателям. Так, по лизоцимной активности сыворотки крови молодняк II группы, матери которых получали в своем рационе дополнительно «премикс», превосходил сверстников I группы на 7,3 % ($P<0,001$), по бактерицидной активности крови на 6,0 % ($P<0,001$), по содержанию общего белка в крови преимущество было на стороне II группы, которая превосходила I группу на 3,3 % ($P<0,05$). Во II группе гемоглобина в крови (105,6 г/л) больше по сравнению с баранчиками I группы на 5,8 ($P<0,05$). Содержание глобулинов в крови (г/л) в подопытных группах было неодинаковым, а именно во II группе их содержалось 41,2 г/л, что больше по сравнению с I группой на 4,5 % ($P<0,05$).

Следует отметить, что по настригу шерсти в немытом волокне опытные животные, полученные от овцематок, получавших в своем рационе «премикс» в среднем превосходили контрольных сверстников на 0,42 кг, или на 7,4 % ($P<0,01$).

Экономическую эффективность определяли по сложившимся ценам на сырье 2018 г. В этот период средняя цена реализации за 1 кг живой массы составила 120 руб., а немытую шерсть реализовали в среднем за 280 руб/кг.

Исследованиями установлено, что при реализации продукции баранчиков II опытной группы было получено прибыли на 20,4 %, а рентабельность была выше на 7,4 абс. процентов.

Вывод. При совершенствовании мясной и шерстной продуктивности овец северокавказской мясо-шерстной породы предлагаем использовать «премикс» в рационах овцематок в последние 2 месяца суягности и первый месяц лактации, который благотворно влияет на физиологическое состояние овцематок, а полученное потомство обладает лучшими мясными качествами.

Список использованных источников

1. Количественные и качественные показатели шерсти овец породы российский мясной меринос в колхозе-племзаводе имени Ленина Арзгирского района Ставропольского края / Н.И. Ефимова, Е.Н. Чернобай, С.Н. Шумаенко, Т.И. Антоненко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - № 4. – С. 83-89.

2. Мороз В.А. Овцеводство и козоводство: учебник. - Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2005. - 496 с.

3. Омаров А.А. Продуктивные особенности овец северокавказской мясо-шерстной породы с разным типом шерстного покрова: дисс. … канд. с.-х. наук. - Ставрополь, 2003. – 126 с.

4. Омаров А.А., Скорых Л.Н., Суров А.И. Продуктивные особенности баранов и маток создаваемого скороспелого типа мясо-шерстных овец // Информационный бюллетень Национального союза овцеводов. - 2016. - № 2 (12). - С. 62-65.

5. Повышение конкурентоспособности тонкорунных овец породы советский меринос / Н.И. Ефимова, С.Н. Шумаенко, Е.Н. Чернобай, Т.И. Антоненко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - № 7. – С. 104-109.

6. Формирование гистоструктуры кожи и фенотипические корреляции овец породы джалгинский меринос от внутри- и межлинейного подбора / Е.Н. Чернобай, Н.А. Агаркова, Н.И. Ефимова, Т.И. Антоненко // Вестник АПК Ставрополья. – 2019. - № 2(34). – С. 34-38.

7. Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию мясной продукции / Л.И. Кибкало, В.В. Бычков, И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 86-88.

List of sources used

1. Quantitative and qualitative indicators of the wool of sheep of the Russian meat merino breed on the collective farm-breeding farm named after Lenin, Arzgirsky district of the Stavropol Territory / N.I. Efimova, E.N. Chernobay, S.N. Shumaenko, T.I. Antonenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2019. - No. 4. - S. 83-89.

2. Moroz V.A. Sheep and goat breeding: a textbook. - Stavropol: Publishing House of the SSAU "AGRUS", 2005. - 496 p.

3. Omarov A.A. Productive features of sheep of the North Caucasus meat-wool breed with a different type of coat: diss. ... cand. s.-kh. sciences. - Stavropol, 2003. - 126 p.

4. Omarov A.A., Skorykh L.N., Surov A.I. Productive features of rams and uterus of the created precocious type of meat-wool sheep // Information Bulletin of the National Union of Sheep Breeders. - 2016. - No. 2 (12). - S. 62-65.

5. Improving the competitiveness of fine-wool sheep of the Soviet merino breed / N.I. Efimova, S.N. Shumaenko, E.N. Chernobay, T.I. Antonenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2018. - No. 7. - S. 104-109.

6. Formation of the skin histostructure and phenotypic correlations of sheep of the Jalgin merino breed from intra- and interline selection / E.N. Chernobay, N.A. Agarkova, N.I. Efimova, T.I. Antonenko // Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol. - 2019. - No. 2 (34). - S. 34-38.

7. Bioconversion of protein and energy of feed into protein and energy of meat products / L.I. Kibkalo, V.V. Bychkov, I.Y. Pigorev, V.M. Soloshenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - Vol. 1. - No. 1. - P. 86–88.

УДК 636.033..636.22/.28

ИССЛЕДОВАНИЕ ТУШ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ЕСТЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИМ ЧАСТЯМ

КИБКАЛО Л.И.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. +7-903-873-64-32.

Реферат. В последние годы при выращивании и откорма молодняка крупного рогатого скота как за рубежом, так и у нас в стране, происходит интенсивное применение антибиотиков и гормональных средств. Это приводит к снижению расходов производителя, увеличению выпуска продукции, но, в то же время, отрицательно сказывается на здоровье человека. Более того, роста производства говядины не наблюдается. Основными породами при производстве мяса являются: симментальская и голштинская. В связи с этим нами проведен опыт на бычках голштинской породы разных линий. Опыт проведен на чистопородных животных без применения различных добавок. В опыте было три группы животных. В первой находились бычки линии Санисайд Стендаут Твин, во второй – Вис Бэк Айдиал и в третьей – Рефлекшн Соверинг. Выращивали животных до 18-месячного возраста, затем провели контрольный убой и изучили мясную продуктивность. Исследовали туши по 5 естественно-анатомическим частям. Установлено, что по индексу мясности выделяются животные линии Рефлекшн Соверинг. Преимущество у них наблюдается и по другим показателям.

Ключевые слова: группы, порода, голштины, линии, части полутуши, мякоть, кость.

THE STUDY OF THE CATTLE CARCASSES BY THEIR NATURAL ANATOMICAL PARTS

KIBKALO L.I.,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Particular Animal Science of Kursk State Agricultural Academy, tel. +7-903-873-64-32.

Essay. Recently, antibiotics and hormonal agents have been widely applied while cultivating and fattening young cattle both abroad and in this country. It leads to reduction of production costs, increase of output, however, at the same time it has a negative impact on human health. Moreover, there is no growth in beef production. The main breeds for the production are: Simmental and Holstein. In this regard, we conducted an experiment on Holstein bulls of different lines. The experiment was conducted on purebred animals without using of various additives. There were three groups of animals involving in the experiment. There were the Sunnyside Standout Twin bulls in the first one, in the second – Vis Back Ideal, and in the third - Reflection Sovering. Animals were raised up to the age of 18 months, then control slaughter was carried out and meat productivity was studied. The carcasses were examined by 5 natural anatomical parts. It is determined that according to the meat index animals of Reflection Sovereign line are better. Besides they have a number of advantages according to other indicators.

Keywords: groups, breed, lines, parts of the half-carcass, flesh, bone.

Введение. Снижение производства мяса говядины происходит в последние годы не только в Центрально-Черноземном регионе, но и в целом в Российской Федерации. Уже не секрет, что почти все мясо производится с применением антибиотиков и гормональных средств, которые увеличивают выпуск продукции, снижают расходы производителя, но негативно отражаются на здоровье человека.

Импорт говядины Россельхознадзор закрывает периодически из разных стран. В тоже время, хотя рост говядины в стране и наблюдается, то цены зависят от количества завозимого в России мяса. Сейчас открыт импорт из таких важнейших стран как Бразилия и Белоруссия. Но все равно сырья не хватает, поэтому в текущем году цены на говядину могут вырасти на 2-4 % (А. Кудрякова, 2019).

В это же время в стране значительно увеличился рост производства мяса свинины, что привело к удешевлению его в розничной торговле. По мнению экспертов, в ближайшей перспективе свинина немного подешевеет. В связи с этим в настоящее время задача животноводов и всех сельхозтоваропроизводителей заключается в том, чтобы производить больше говядины и лучшего качества. Чистопородный молодняк при этом, особенно голштинской породы, при производстве высококачественной говядины является одним из важных резервов [1, 2].

Материал и методика исследования. Для опыта были отобраны три группы бычков голштинской породы черно-пестрой масти. При отборе животных учитывали их принадлежность к линиям. Бычки линии Санисайд Стендаут Твин вошли в первую группу, во вторую - Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг - в третью. В каждой группе было по 12 голов. Животных выращивали до 18 месячного возраста. Затем провели контрольный убой по три головы с каждой группы и изучили мясную продуктивность и качество мяса. Туши расчленяли на 5 анатомических частей (по методике ВИЖ): шейную, плече-лопаточную, спинно-реберную, поясничную и тазобедренную.

Результаты исследования. Костная и мышечная ткани растут неравномерно на протяжении всего развития и роста животного. Такая неравномерность наблюдается как в передней и средней трети туловища, так и в задней. Важно отметить, что в задней трети туловища мышечная ткань развита значительно лучше, чем в передней и средней. В связи с этим многие учёные и практики пытаются вывести новый тип животных, у которых было бы равномерное распределение мышечной ткани на разных частях тела. Американские ученые считают, что такое животное вывести вполне возможно и его масса в годовалом возрасте должна быть не менее 400 кг.

Для изучения соотношения развития мышечной и костной ткани в различных частях тела животного нами проведено расчленение туши животного на пять естественно-анатомических частей [3-6]. Через сутки после убоя животных и охлаждения туш в остывочной камере их расчленили, согласно методики ВИЖ на следующие части: тазобедренную, поясничную, спинно-реберную, плече-лопаточную и шейную. Наличие мякоти и костей ткани определили в каждой естественно-анатомической части. В таблице 1 нами представлены полученные при этом данные.

Масса полутуши больше у животных третьей группы в сравнении с другими группами на 2,7 и 5,5 %.

Из полученнных нами данных видно, что животные линии Рефлекшн Соверинг (3 группа) находятся на первом месте по массе мякоти в абсолютном выражении. Количество мякоти в полутуше составляет – 109, 9 кг (83 %). Для сравнения отметим, что удельный вес мякоти в полутушах бычков первой группы составил 82 %, во второй – 82,4 %. Костной ткани примерно равное количество в третьей и второй группах. Немного выше этот показатель в отрубах животных первой группы.

Более наглядное представление о различии в группах по отдельным отрубам дает относительная масса частей полутуши (таблица 2).

Таблица 1 – Масса частей полутуши и наличие в них костей и мякоти

Части полутуши	первая группа					вторая группа					третья группа				
	общая масса, кг	в т.ч.				общая масса, кг	в т.ч.				общая масса, кг	в т.ч.			
		кости		мякоть			кости		мякоть			кости		мякоть	
		кг	%	кг	%		кг	%	кг	%		кг	%	кг	%
Спинно-реберная	38,8	8,7	37,5	30,1	28,5	37,6	8,2	37,3	29,4	28,5	39,7	8,3	37,4	31,4	28,6
Плечелопаточная	22,7	4,5	19,6	18,2	17,2	22,0	4,3	19,7	17,7	17,2	23,4	4,3	19,7	19,1	17,3
Шейная	11,8	2,2	9,3	9,6	9,2	11,5	2,1	9,3	9,4	9,1	12,0	2,1	9,4	9,9	9,0
Тазобедренная	44,5	6,5	28,2	38,0	36,0	43,4	6,2	28,2	37,2	36,1	45,8	6,2	28,1	39,6	36,1
Поясничная	10,8	1,2	5,4	9,6	9,1	10,6	1,2	5,5	9,4	9,1	11,1	1,2	5,4	9,9	9,0
Всего	128,8	23,1	100	105,7	100	125,1	22,0	100	103,1	100	132,3	22,2	100	109,9	100

Таблица 2 – Относительная масса частей полутуши бычков (% к массе полутуши)

Группы	Части полутуши				
	спинно-реберная	плечелопаточная	шейная	тазобедренная	поясничная
Первая	30,12	17,62	9,16	34,55	8,38
Вторая	30,05	17,58	9,19	34,69	8,47
Третья	30,01	17,68	9,07	34,62	8,39

Таблица 3 – Масса мякоти на 1 кг костей в разных отрубах, кг

Группы	Части полутуши				
	спинно-реберная	плечелопаточная	шейная	тазобедренная	поясничная
Первая	3,46	4,04	4,36	5,84	8,00
Вторая	3,58	4,11	4,47	6,00	7,8
Третья	3,78	4,44	4,71	6,38	8,25

Рассматривая относительную массу частей полутуши, видим, что здесь вырисовывается картина иная. У бычков второй и третьей групп была практически одинакова относительная масса тазобедренной части. У животных первой и третьей групп практически на одном уровне поясничная часть. У животных этих групп лучше развита плече-лопаточная часть. В то же время у бычков всех трех групп практически одинаково развита спинно-реберная часть.

Нами определена полномясность отдельных отрубов туши и полученные данные приведены в таблице 3.

Из таблицы 3 видим, что количество мякоти, которое приходится на 1 кг костей в разных отрубах, различается. Мякоти на 1 кг костей значительно больше в наиболее полноценных частях туши. Бычки линии Рефлекшн Соверинг (3 подопытная группа) по этому показателю выделяются лучше, чем животные других групп. У них, например, выше индекс мясности по всем частям полутуши. Особенно это касается таких частей как тазобедренная и поясничная.

В третьей группе индекс мясности в поясничной части равен 8, 25, в то время как в других группа он ниже на 0,25 – 0,45. В тазобедренной части он равен 6,38, в других группах 5, 84-6,0.

Вывод. При выращивании и откорме животных голштинской породы до полуторагодовалого возраста можно получать тяжеловесные туши и полномясные отруба.

Список использованных источников

1. Продуктивные показатели голштинских бычков, принадлежащих к разным линиям / Л.И. Кибкало, И.Я. Пигорев, С.П. Бугаев, А.А. Маслова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 6. – С. 93-100.
2. Грошевская Т.О., Кибкало Л.И. Экстерьерные показатели и мясная продуктивность бычков разной линейной принадлежности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 4. – С. 30-33.
3. Оценка туш крупного рогатого скота по естественно-анатомическим частям / Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Т.О. Грошевская, О.Н. Мирошниченко // Стратегия развития сельского хозяйства в современных условиях – продолжение научного наследования Листопада Г.Е., академика ВАСХНИЛ (РАСХН), доктора технических наук, профессора (национальная научно-практическая конференция, Волгоградский ГАУ, 06 ноября – 07 ноября 2018 г.).
4. Кибкало Л.И., Грошевская Т.О., Татьяничева О.Е. Оценка полномясности туш крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. - № 1. – С. 70-73.
5. Кибкало Л.И., Матвеева Т.В., Казначеева И.А. Особенности морфологического состава туш и их анатомических частей у чистопородных и помесных бычков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 4. – С. 58-61.
6. Откормочные качества чистопородных и помесных животных / О.С. Николайченко, Н.А. Гончарова, Л.И. Кибкало, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 5. - С. 55-56.

List of sources used

1. Productive indicators of Holstein gobies belonging to different lines / L.I. Kibkalo, I.Ya. Pigorev, S.P. Bugaev, A.A. Maslova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2019. - No. 6. - P. 93-100.

2. Groshevskaya T.O., Kibkalo L.I. Exterior indicators and meat productivity of gobies of different linear affiliation // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 4. - S. 30-33.

3. Assessment of carcasses of cattle by natural anatomical parts / L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, T.O. Groshevskaya, O.N. Miroshnichenko // Strategy for the development of agriculture in modern conditions - the continuation of scientific inheritance Listopad G.E., academician of the Agricultural Academy of Agricultural Sciences (RAAS), doctor of technical sciences, professor (national scientific and practical conference, Volgograd State Agrarian University, November 06 - November 7, 2018) .

4. Kibkalo L.I., Groshevskaya T.O., Tatyanicheva O.E. Assessment of full clarity of cattle carcasses // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2019. - No. 1. - P. 70-73.

5. Kibkalo L.I., Matveeva T.V., Kaznacheeva I.A. Features of the morphological composition of carcasses and their anatomical parts in purebred and crossbred gobies // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 4. - S. 58-61.

6. Feeding qualities of purebred and crossbred animals / OS. Nikolaychenko, N.A. Goncharova, L.I. Kibkalo, I.Y. Pigorev // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - No. 5. - P. 55-56.

УДК 338.45:633.1

РАЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ*

ЗЮКИН Д.А.,
кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

СОЛОШЕНКО Р.В.,
доктор экономических наук, профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. В статье рассматриваются результаты возделывания зерновых культур в Курской области в зависимости от структуры себестоимости. Выбор бизнес-субъектов именно этого региона страны определяется развитием зернового хозяйства, согласно показателям которого Курская область регулярно входит в число лидеров по валовому сбору, урожайности и валовому сбору на душу населения. Результаты производства зерна в области удалось поднять за счет повышения интенсификации. Основным элементом себестоимости производства зерна являются затраты на минеральные удобрения. Результаты анализа показали, что с ростом их доли в структуре себестоимости производственно-экономические показатели возделывания зерновых культур улучшаются. Подобная тенденция выявлена и в отношении доли затрат на семена и посадочный материал. Критическим показателем целесообразности увеличения доли затрат на минеральные удобрения в структуре себестоимости производства зерна является уровень в 30 %, а для затрат на семена и посадочный материал – 20 %. Доля затрат на средства химической защиты растений имеет слабую связь с результатами производства зерна, поэтому их размер определяется в зависимости от технологии производства и индивидуальных возможностей бизнес-субъекта.

Ключевые слова: зернопродуктовый подкомплекс АПК, производство зерна, интенсификация, минеральные удобрения, семена, средства химической защиты растений, кластерный анализ, корреляционно-регрессионный метод, структура себестоимости, результативность, эффективность.

RATIONAL STRUCTURE OF COST OF GRAIN PRODUCTION AS A FACTOR OF IMPROVING ITS EFFICIENCY *

ZYUKIN D.A.,
candidate of science of economy, senior researcher, Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov, e-mail: nightingale46@rambler.ru

SOLOSHIENKO R.V.,
doctor of science of economy, professor of the department economical and financial disciplines,
Kursk state agricultural academy named after I.I. Ivanov.

Essay. The results of cultivation of grain crops in the Kursk region, depending on the cost structure, are considered in the article. The choice of business entities in this particular region of the country is determined by the development of grain farming, according to which the Kursk region is regularly among the leaders in gross harvest, yield and gross harvest per capita. The results of grain production in the region were raised due to increased intensification. The main element of the cost of grain production is the cost of mineral fertilizers. The results of the analysis showed that with the growth of their share in the cost structure, production and economic indicators of grain cultivation improve. A similar trend was found in the share of costs for seeds and planting material. A critical indicator of the feasibility of increasing the share of costs for mineral fertilizers in the structure of the cost of grain production is the level of 30%, and for the cost of seeds and planting material-20%. The share of costs for chemical plant protection products has a

*Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00211.

weak relationship with the results of grain production, so their size is determined depending on the production technology and individual capabilities of the business entity.

Keywords: grain product subcomplex of agro-industrial complex, grain production, intensification, mineral fertilizers, seeds, chemical plant protection products, cluster analysis, correlation and regression method, cost structure, efficiency, efficiency.

Введение. Зерновое хозяйство России достигло значительных успехов – стабильное превышение валовых сборов зерна в 100 млн т и экспорта свыше 50 млн т. Наращивание внутреннего спроса после 2015-2016 гг. существенно потеряло в динамике, при этом экспорт наоборот в сравнении с уровнем 2014-2016 гг. в 30 млн т значительно увеличился в объемах и географии импортеров. Спрос на российское зерно на мировом рынке является устойчивым, а цены вполне благоприятны, чтобы продолжать дальнейшее наращивание потоков российского зерна на экспорт. Поэтому на данный момент именно экспорт является не просто способом санации внутреннего зернового рынка, но и стимулом дальнейшего увеличения валовых сборов [1]. Факторами, которые благоприятствуют экспортной направленности зернового хозяйства, стали проблемы ряда стран в поиске альтернатив продовольственным программам США, куда следует отнести ряд стран Африки и Юго-восточной Азии. При этом угрозы реализации импортозамещению мясо-молочной продукции, для производства которой зерно является основой кормовой базы, нет [2].

России, чтобы считаться важным игроком на мировом зерновом рынке, следует решить как минимум две системные проблемы. В первую очередь, это несоответствующее экспортным задачам состояние транспортно-логистической инфраструктуры. Во-вторых, валовые сборы зерна остаются неустойчивыми, и ключевым вопросом является урожайность. Дело в том, что во многих ключевых зерновых регионах страны земельный потенциал уже полностью задействован, и поиск путей увеличением объемов валовых сборов и их устойчивости получения следует искать в активизации процессов интенсификации.

Материал и методика исследования. Курская область является не самым крупным зерносеющим регионом страны, но регулярно входит в ТОП-10 по объему валовых сборов и динамике их прироста, а в расчете на душу населения это один из лидеров с показателем в 4 т на человека. Количество зерносеющих хозяйств в области с площадью посевов зерновых культур свыше 1 тыс. га превышает 100 субъектов, что позволяет сформировать репрезентативную выборку для проведения статистического анализа. Основными методами исследования стали кластерный и корреляционно-регрессионный анализ, на основе которых проводилась оценка взаимосвязи доли основных элементов производственных затрат и показателей производственно-экономической эффективности зернового производства [3, 4].

Результаты исследования. Интенсификация является приоритетным условием высокой урожайности. Денежной характеристикой уровня интенсификации производства зерна является показатель величины затрат в расчете на 1 га посевов зерновых. Учитывая непрекращающийся рост цен на промышленные товары и тарифы услуг, потребляемых в процессе возделывания зерна, рост этого показателя не является полноценным критерием увеличения интенсификации. Наиболее динамичным увеличение затрат было в 2014 г. – на 25,4 % и в 2017 г. – 28,7 % (рисунок 1). Однако природа этих событий сильно отличается. В первом случае фактором активизации роста цен стала девальвация рубля и прочие кризисные явления в экономике страны, вызвавшие скачок инфляции. Во втором – на фоне существенно увеличившихся производственно-экономи-ческих показателей можно говорить о действенности приращения затрат. Следует отметить, что в 2018 г. показатель затрат в расчете на 1 га посевов зерновых сократился, что в изучаемом периоде больше не наблюдалось. Это свидетельствует об улучшении условий производства.

Основными элементами себестоимости производства зерна являются затраты на семена и посадочный материал, на средства химической защиты растений и минеральные удобрения. Последний элемент является основным и в большинстве сельскохозяйственных организаций используется как приоритетный способ обеспечить прирост урожайности и экономической эффективности [5]. Корреляционный анализ свидетельствует о наличии прямой и тесной связи доли затрат на минеральные удобрения в структуре себестоимости и основными производственно-экономическими показателями. Однако увеличение этого вида затрат в структуре себестоимости свыше 26% приводит во многих случаях к снижению урожайности. Тем не менее, самые высокие показатели рентабельности продаж и прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых культур в сельскохозяйственных организациях с более высокой концентрацией затрат на минеральные удобрения. Существенное улучшение показателей экономической эффективности наблюдается после достижения затрат на минеральные удобрения в структуре себестоимости производства зерна в 16 %; обеспечение более высокого значения урожайности (свыше 50 ц/га) наблюдается в доле от 18 % до 26 % (таблица 1).

Затраты на посадочный материал занимают третье место в структуре себестоимости (10,3%), не существенно уступая затратам на средства химической защиты растений, на долю которых приходится 11,3 % [6]. При этом они являются базовыми, без осуществления процесс возделывания зерновых невозможен, а также это наиболее экологичный фактор интенсификации, обеспечивающий рациональное землепользование в зерновом хозяйстве [7-9]. Однако разброс по их доле в структуре себестоимости весьма существенный. Одной из причин является качество семян и посадочного материала, что определяет разницу в расчете на 1 га посевов зерновых.

Рисунок 1 – Динамика величины затрат на производство зерна в расчете на 1 га посевов зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2012-2018 гг.

Таблица 1 – Производственно-экономические показатели эффективности возделывания зерновых культур в зависимости от доли затрат на минеральные удобрения в структуре себестоимости в сельхозорганизациях Курской области в 2018 г.

Доля затрат на минеральные удобрения в структуре себестоимости производства зерна, %	Количество хозяйств в группе	Приходится в расчете на 1 га посевов зерновых культур:				Рентабельность продаж, %
		выручки, тыс. руб.	прибыли, тыс. руб.	затрат, тыс. руб.	урожайности, ц	
более 26	19	51,6	25,5	26,1	50,0	49,4
от 23 до 26	14	56,9	25,7	31,3	60,8	45,1
от 20 до 23	20	45,9	15,8	30,4	58,3	34,4
от 18 до 20	21	45,6	17,3	28,3	50,1	38,0
от 16 до 18	25	40,4	12,5	27,9	46,5	31,0
от 14 до 16	26	34,4	7,9	26,6	48,1	22,9
от 11 до 14	14	36,7	7,0	29,8	49,0	19,1
от 8 до 11	20	40,6	8,6	32,0	47,1	21,3
менее 8	20	29,1	6,9	22,3	36,9	23,6
нет	11	26,8	3,2	23,7	33,2	11,8
область	190	41,6	13,1	29	49,6	31,5

Источник: рассчитано авторами по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Сельскохозяйственные организации, которые экономят на качестве посадочного материала в пользу других направлений, показывают результаты производства зерна ниже областных. Вторая причина – это ограниченные возможности использовать желаемый или даже необходимый уровень затрат по другим направлениям, в результате чего сельскохозяйственные организации с самой высокой долей затрат на семена и посадочный материал в структуре себестоимости производства зерна являются самым неэффективным кластером зерносеющих хозяйств. Регрессионный метод позволил выявить, что взаимосвязь между исследуемым фактором и производственно-экономическими показателями лучше всего аппроксимируется параболической моделью. Это свидетельствует о наличии точки максимума, т.е. после определенного уровня изучаемого фактора производственно-экономические показатели начинают снижаться. Согласно результатам группировки (таблица 2), оптимальной долей затрат на семена и посадочный материал в структуре себестоимости производства зерна является уровень от 10 до 14 %.

Таблица 2 – Производственно-экономические показатели эффективности возделывания зерновых культур в зависимости от доли затрат на семена и посадочный материал в структуре себестоимости в сельхозорганизациях Курской области в 2018 г.

Доля затрат на семена и посадочный материал в структуре себестоимости производства зерна, %	Количество хозяйств в группе	Приходится в расчете на 1 га посевов зерновых культур:				Рентабельность продаж, %
		выручки, тыс. руб.	прибыли, тыс. руб.	затрат, тыс. руб.	урожайности, ц	
более 20	12	18,4	3,7	14,7	38,9	20,2
от 17 до 20	10	36,0	10,0	26,0	52,4	27,9
от 14 до 17	11	39,4	11,4	28,0	54,1	28,9
от 12 до 14	24	47,3	18,0	29,4	54,9	38,0
от 10 до 12	36	48,9	18,2	30,8	51,2	37,1
от 8 до 10	33	46,9	13,1	33,9	54,8	27,9
от 6 до 8	28	36,7	10,0	26,8	44,2	27,3
от 4 до 6	25	44,2	17,0	27,3	46,0	38,5
менее 4	11	36,5	7,8	29,0	45,6	21,4
область	190	41,7	13,1	28,6	49,6	31,5

Источник: рассчитано авторами по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Таблица 3 – Производственно-экономические показатели эффективности возделывания зерновых культур в зависимости от доли затрат на средства химической защиты растений в структуре себестоимости в сельхозорганизациях Курской области в 2018 г.

Доля затрат на средства химической защиты растений в структуре себестоимости производства зерна, %	Количество хозяйств в группе	Приходится в расчете на 1 га посевов зерновых культур:				Рентабельность продаж, %
		выручки, тыс. руб.	прибыли, тыс. руб.	затрат, тыс. руб.	урожайности, ц	
более 20	14	40,0	12,2	27,9	46,2	30,5
от 17 до 20	13	41,0	15,8	25,1	46,7	38,6
от 15 до 17	14	36,4	13,6	22,8	49,4	37,4
от 13 до 15	15	45,5	17,9	27,6	43,8	39,3
от 11 до 13	30	47,4	14,0	33,6	54,0	29,6
от 9 до 11	36	40,8	12,2	28,7	50,2	29,9
от 7 до 9	19	42,9	11,0	31,8	48,3	25,8
от 4 до 7	22	40,6	10,8	30,1	49,1	26,5
менее 4	16	36,9	13,6	23,7	42,6	36,8
нет	11	47,2	17,2	30,1	52,9	36,4
область	190	41,6	13,1	28,6	49,6	31,4

Источник: рассчитано авторами по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Затраты на средства химической защиты растений как и на семена и посадочный материал существенно уступают минеральным удобрениям в структуре себестоимости, поэтому разброс по интервалам групп меньше, но при этом они сопоставимы друг с другом. Отличительной особенностью затрат на средства химической защиты растений, в сравнении с остальными основными элементами себестоимости производства зерна, заключается в том, что их доля в структуре себестоимости имеет слабую корреляционную связь с основными производственно-экономическими показателями эффективности возделывания зерновых культур. Анализ результатов, сформированных в таблице 3, групп сельскохозяйственных организаций в зависимости от этого фактора, также отражает отсутствие закономерности, которые четко прослеживались в таблицах 1 и 2. С экономической точки зрения самой эффективной группой сельскохозяйственных организаций является та, в которой доля затрат на средства химической защиты растений в структуре себестоимости производства зерна составляет 13-15 %. При этом урожайность наиболее высокая в группах с показателем в 11-13 % и в той, где затраты на средства химической защиты растений не осуществляются.

Высокая дифференциация по значению доли отдельных элементов затрат в структуре производства зерна отражает значительную разницу в условиях функционирования зерносеющих хозяйств и то, что на данный момент имеется широкий перечень стратегий достижения улучшения в результатах возделывания зерновых культур.

Выводы и заключение. Курская область, входящая в группу основных зерносеющих регионов страны, в первую очередь, за счет относительно высокого уровня урожайности, является хорошим примером для проведения оценки того, как оптимально использовать затраты на производство зерна. Среди основных элементов себестоимости с уровнем свыше 10 % выделяются затраты на удобрения, на средства химической защиты растений и на семена и посадочный материал. Применение статистического анализа, в основе которого лежало использование корреляционно-регрессионного и кластерного методов, позволило выявить ряд закономерностей в осуществлении затрат, направленных на повышение эффективности возделывания зерновых культур.

Минеральные удобрения являются наиболее эффективным способом повышения результатов возделывания зерновых культур, поэтому зерносеющие организации стремятся максимизировать их долю в структуре себестоимости зерна. Однако не целесообразно, чтобы доля затрат на минеральные удобрения в структуре себестоимости производства зерна превышала уровень в 30 %. Относительно доли затрат на семена и посадочный материал критическим уровнем в структуре себестоимости зерна является показатель в 20 %, а оптимальные результаты можно получить двумя стратегиями: в первом случае, поддерживая долю этих затрат на уровне 10-14 %; во втором – на уровне 4-6 %. Доля в структуре себестоимости производства зерна затрат на средства химической защиты растений не имеет устойчивых закономерностей, выявленных при анализе двух других основных элементов производственных затрат в сельскохозяйственных организациях Курской области.

Список использованных источников

1. Зюкин Д.А. Формирование стратегии развития зернопродуктового подкомплекса АПК как необходимого элемента успешной реализации политики импортозамещения продовольствия // Региональный вестник. - 2018. - № 6 (15). - С. 31-33.

2. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. - 2016. - № 2 (3). - С. 2-5.

3. Зюкин Д.А. Интенсификация как условие реализации производственно-экономического потенциала зернового хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2018. - № 6. - С. 42-45.

4. Статистические методы в оценке эффективности использования затрат на производство зерна / Т.Н. Соловьева, Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева, В.В. Жилин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015. - №10-4. - С. 707-710.

5. Зюкин Д.А. К вопросу выбора приоритетов в путях развития зернопродуктового подкомплекса и наращивания урожаев зерна // Региональный вестник. - 2019. - № 19 (34). - С. 47-49.

6. Зюкин Д.А., Солошенко Р.В. Оценка направлений интенсификации как условия повышения результативности и эффективности производства зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 8. - С. 198-203.

7. Зюкин Д.А. Направления обеспечения рационального землепользования в зерновом хозяйстве // Региональный вестник. - 2019. - № 1 (16). - С. 47-48.

8. Финансовые условия повышения эффективности и устойчивости свеклосахарного подкомплекса АПК / В.И. Векленко, И.Я. Пигорев, Е.И. Черников, В.А. Левченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 8-11.

9. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 1-3.

List of sources used

1. Zyukin D.A. Formation of the strategy for the development of the grain subcomplex of the agro-industrial complex as an essential element of the successful implementation of the food import substitution policy // Regional Vestnik. - 2018. - No. 6 (15). - Pp. 31-33.

2. Altukhov A. I. Achieving food independence of the country on the basis of the new state agrarian policy // Regional Vestnik. - 2016. - No. 2 (3). - Pp. 2-5.

3. Zyukin D. A. Intensification as a condition for realizing the production and economic potential of the grain economy // International agricultural journal. - 2018. - No. 6. - Pp. 42-45.

4. Statistical methods in assessing the efficiency of using costs for grain production / T.N. Solovyova, D.A. Zyukin, N.A. Pozhidaeva, V.V. Zhilin // International journal of applied and fundamental research. - 2015. - No. 10-4. - Pp. 707-710.

5. Zyukin D.A. on the issue of choosing priorities in the ways of developing the grain subcomplex and increasing grain yields. Regional Vestnik. - 2019. - No. 19 (34). - Pp. 47-49.

6. Zyukin D.A., Soloshenko R.V. Assessment of intensification directions as a condition for increasing the efficiency and efficiency of grain production // Vestnik of the Kursk state agricultural Academy. - 2019. - No. 8. - Pp. 198-203.

7. Zyukin D. A. Directions of ensuring rational land use in grain farming // Regional Vestnik. - 2019. - No. 1 (16). - Pp. 47-48.

8. Financial Terms of improving the efficiency and sustainability of sugar beet Subcomplex agricultural Production / V.I. Veklenko, I.Y. Pigorev, E.I. Chernikov, V.A. Levchenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2015. – №. 1. – P. 8-11.

9. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 1-3.

УДК 631.115

ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРУКТУРЫ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЦЧМР

ПЕЧЕНЕВСКИЙ В.Ф.,
кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района», г. Воронеж, e-mail: monitoringr@mail.ru, тел.+7(473)2263019.

Реферат. В статье анализируется состояние, и оцениваются произошедшие изменения в динамике основных видов ресурсного потенциала в сельскохозяйственных организациях Центрально-Черноземного макрорегиона (ЦЧМР) за пореформенный период (1990-2017 гг.).

В результате кардинальных преобразований в АПК и его главном звене сельском хозяйстве земельный фонд последнего сократился на 40 %. Проведенная приватизация сельхозугодий и формирование многообразия форм собственности на землю не обеспечили достижение целевых параметров земельной реформы. В результате остаются нерешенными проблемы эффективного использования этого важнейшего ресурса, его сохранности и воспроизводства.

Длительный неэквивалентный обмен между сельским хозяйством и промышленными отраслями резко обострил проблему инвестиций для развития отрасли, обусловил деградацию материально-технической базы агропроизводства, недопустимое снижение обеспеченности энергетическими мощностями СХО макрорегиона. Изменения в организационно-экономическом механизме не привели к планируемым положительным переменам в материально-техническом обеспечении всех СХО ЦЧМР, что является сдерживаемым фактором перехода на инновационное развитие аграрного производства.

Состояние, обеспеченность и структура основных оборотных средств в целом по СХО далеки от оптимальных параметров: остается относительно высоким процент изношенности фондов (35 %), уменьшается доля пассивных и активных основных средств, а также оборотных материальных средств. В структуре трудовых ресурсов за анализируемые годы происходило сокращение постоянных, сезонных и временных работников и практически двукратное увеличение доли руководителей и специалистов СХО. При этом обеспеченность последних трудовыми ресурсами в целом по ЦЧМР за пореформенный период уменьшилась в 3 раза.

На современном этапе развития аграрного производства важнейшим элементом в структуре ресурсного потенциала СХО является государственная поддержка. Однако, несмотря на то, что ее уровень в 2017 г. по сравнению с 2000 г. в целом по макрорегиону вырос в 40 раз, он попрежнему в разы ниже, чем в экономически развитых странах мира.

На этом этапе развития структурных трансформаций в ресурсном потенциале сельского хозяйства нужна не корректировка проводимой ныне аграрной политики, а ее радикальное изменение, по сути, формирование «новой актуализированной политики, новой модели функционирования агропродовольственного производства».

Ключевые слова: сельскохозяйственные организации, структурная трансформация, земельные угодья, инвестиции, материально-технические средства, трудовые ресурсы, господдержка.

TRANSFORMATION OF THE STRUCTURE OF RESOURCE SUPPORT FOR AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH MICROREGION

PECHENEVSKY V.F.,
Ph.D., associate professor, leader Researcher, Research Institute of Economics, Organization

agro-industrial complex of the Central Chernozem region", Voronezh, e-mail: monitoringr@mail.ru, tel. + 7 (473) 2263019.

Essay. The article analyzes the state and assesses the changes that have occurred in the dynamics of the main types of resource potential in agricultural organizations of the Central Black Earth Macroregion (CCMR) for the post-reform period (1990-2017)

As a result of fundamental changes in the agro-industrial complex and its main link in agriculture, the land fund of the latter decreased by 40%. The privatization of farmland and the formation of a variety of forms of land ownership to ensure the target parameters of land reform. As a result, the problems of the effective use of this most important resource, its preservation and reproduction remain unresolved.

A long non-equivalent exchange between agriculture and industrial sectors sharply exacerbated the problem of investments for the development of the industry, caused the degradation of the material and technical base of agricultural production, an unacceptable decrease in the supply of energy capacities of agricultural enterprises in the macroregion, and changes in the organizational and economic mechanism did not lead to the planned positive changes in material and technical support all agricultural enterprises of the Central Black Sea Region, which is a constrained factor in the transition to the innovative development of agricultural production leadership.

The condition, security and structure of fixed assets as a whole in agricultural enterprises are far from optimal parameters: the percentage of deterioration of funds remains relatively high (35%), the share of passive and active fixed assets, as well as circulating material assets, decreases. In the structure of labor resources for the analyzed years, there was a decrease in permanent, seasonal and temporary workers and an almost twofold increase in the share of managers and specialists of agricultural enterprises. At the same time, the provision of the latter with labor resources as a whole in the Central Black Sea Region over the post-reform period decreased by 3 times.

At the present stage of development of agricultural production, state support is the most important element in the structure of the resource potential of agricultural enterprises. However, despite the fact that its level in 2017 compared to 2000 as a whole in the macroregion has grown 40 times, it is still several times lower than in economically developed countries of the world.

At this stage of the development of structural transformations in the resource potential of agriculture, what is needed is not an adjustment to the current agricultural policy, but its radical change, essentially the formation of a “new updated policy, a new model for the functioning of agri-food production”.

Keywords: agricultural organizations, structural transformation, land, investments, material and technical means, labor resources, state support.

Введение. Ресурсное обеспечение формирует производственный потенциал сельского хозяйства ЦЧМР и в определяющий мере влияет на размещение и результаты производства, экономическое состояние его отраслей. От уровня и сбалансированности ресурсного потенциала зависит выполнение технологий, своевременность и качество проводимых полевых работ, объем производимой сельскохозяйственной продукции и уровень затрат [1].

Основополагающим производственным ресурсом аграрного производства макрорегиона являются земельные угодья, имеющие, с одной стороны, природные характеристики, не зависящее от человека (размер, пространственное размещение и т.п.), а с другой - качественные характеристики (плодородие, содержание питательных веществ и гумуса, степень мелиорирования и т.д.).

Первые из них не могут быть изменены количественно, поскольку формируют территориальные административные границы субъектов Российской Федерации, они могут принадлежать тому или иному владельцу или использоваться для тех или других целей. Качественные характеристики способны изменяться в процессе использования земли.

Материал и методика исследования. За анализируемый период (1990-2017 гг.) земельный фонд сельского хозяйства сократился более чем на 40 % и составляет 8604,9 тыс. га (таблица 1).

Наибольшее сокращение земель сельскохозяйственного значения произошло в Курской области (44,2 %), наименьшее в Липецкой области (33,5 %). Сельскохозяйственные угодья занимают 97,8 % всех земель, из них пашни 90,5 %. В настоящее время произведено межевание сельхозземель на площади 57,1 %, выявлено 4,3 % неиспользуемых сельхозугодий. Самый высокий процент их в Белгородской области (9,3 %), низкий Липецкой области (2,5 %).

Сокращение земель сельскохозяйственного назначения произошло за счет их вывода и использования их по другому назначению. Земельная реформа в сельском хозяйстве предусматривала, прежде всего, реорганизацию земельных отношений и изменение формы собственности на землю, направленных на повышение эффективности использования земельных ресурсов. Определённые задачи в ходе реформы частично были выполнены. Главным результатом явилось то, что проведенная приватизация сельскохозяйственных земель, обусловила формирование многообразия форм земельной собственности в аграрном производстве, как основы многоукладной экономики в сельском хозяйстве. Однако, как показал анализ, пока не реализованы все целевые параметры от земельной реформы. При проведении земельной реформы не было разработано научно-обоснованного организационно-правового и экономического механизма использования земли. Рост числа субъектов земельных отношений, введение частной собственности на землю, реорганизация колхозов и совхозов осуществлялись без соответствующей концепции и стратегии земельных отношений. Поэтому на первом этапе проводились аграрные преобразования, а затем трансформация земель, а не наоборот. Не было обоснованной программы проведения земельных преобразований, приватизации и раздела земель сельскохозяйственного назначения. В то же время, скрытый рынок земли начал функционировать еще до разработки большинства нормативно-правовых актов земельных отношений. В результате возникли проблемы с сохранностью почв и их плодородия [2, 9, 10].

Таблица 1 – Земельный фонд сельскохозяйственного назначения и его использование в ЦЧМР

Области	Белгородская		Воронежская		Курская		Липецкая		Тамбовская		Итого ЦЧМР	
	Годы											
показатели	1990	2017	1990	2017	1990	2017	1990	2017	1990	2017	1990	2017
Земельный фонд - всего, тыс. га: в т. ч.	2153,1	1349,0	4568,6	2664,8	2623,3	1465,6	2105	1401,2	2944	1724	14394	8604,6
сельхозугодия	2046,1	1334,1	3919,6	2583,9	2321,9	1444,5	1846	1306,5	2621	1685	12754,6	8354
% к земельному фонду	95	99	86	97	89	99	88	93	89	98	89	97,8
из них пашня	1582,0	1172,3	3086,5	2240,6	1870,9	1377,3	1563	1269,6	2158	1499	10260,4	7558,8
% к сельхозугодиям	77,3	87,9	78,7	86,7	80,6	95,3	84,7	97,2	82,3	89,0	80,4	90,5
Формы собственности: % государственная	23	-	24	1,5	13,7	0,4	58,3	-	42	1,1	30,7	1,1
коллективная	77	72,6	76	65	86,3	58,7	41,7	70,3	58	63,1	69,3	72
частная	-	27,4	-	33,5	-	40,9	-	29,7	-	35,8	0	26,9
Произведено межевание, %	-	58,	-	54,8	-	48,6	-	47,8	-	72,0	0	57,1
находится в аренде, %	-	71,8	-	64,9	-	56,0	-	68,0	-	61,8	0	64,5
не используется, %	-	9,3	-	4,0	-	2,8	-	2,5	-	5,5	0	4,3

Самым дефицитным производственным ресурсом в результате реформирования аграрного сектора стали инвестиции. Либерализация цен и изъятие средств из сельского хозяйства через диспаритет цен обострили проблему инвестиций.

В 2000 г. доля сельского хозяйства в инвестициях в экономику ЦЧМР составляла всего лишь 1,6 %. В последующие годы благодаря принятым государством программам (2008-2012 гг. и 2013-2020 гг.), ситуация заметно стала меняться в пользу аграриев. Так, к концу 2010 г. доля инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве региона выросла до - 12,3 %. Наибольшее их увеличение произошло в Белгородской области до 26,6 % и Курской – 18,7 % (таблица 2). Такая дифференциация областей по привлечению в аграрный сектор инвестиций во многом определилась возможностью их региональных бюджетов участвовать в софинансировании федеральных программ по развитию сельского хозяйства.

Подавляющая часть производителей продукции сельского хозяйства ЦЧМР в результате неэквивалентного обмена лишилась собственных источников капитальных вложений, используя амортизационные отчисления для возмещения текущих затрат. В то же время доля внешних инвестиционных источников в аграрном секторе региона в 90-е годы оставалась невысокой.

Только принятие и реализация приоритетного национального проекта и последующих государственных программ развития сельского хозяйства позволило аграрному сектору областей ЦЧМР привлечь заемные кредитные ресурсы и увеличить в последние годы инвестиции с 34,6 млрд. рублей в 2010 г. до 97,1 млрд. рублей в 2017 г.

Одной из важнейших проблем развития сельского хозяйства в период реформ и настоящее время остается низкая обеспеченность сельхозтоваропроизводителей новой высокопроизводительной техникой и инновационными технологиями.

Существенное снижение уровня государственной целевой поддержки (особенно в первом этапе реформ), недостаточность собственных источников из-за хронически низкой доходности большинства сельскохозяйственных предприятий, обусловили сокращение энергетических и рабочих машин, что привело к нарушению выполнения в полном объеме необходимых технологических операций в полеводстве, падению объемов производства и его эффективности.

Однако в последние годы в процессе реализации государственных программ в СХО наблюдается тенденция постепенного роста современных парков энергонасыщенных тракторов, комбайнов высокой производительности и многооперационных широкозахватных сельскохозяйственных машин. Но их удельный вес остается небольшим. В итоге энергонасыщенность сельского хозяйства на 1 га с.-х. угодий с 1990 г. по 2010 г. включительно снижалась, и только с 2015 г. наблюдается ее рост (таблица 3).

В 2017 г. уровень обеспеченности энергетическими мощностями СХО по ЦЧМР составил 64,2 % по сравнению с 1990 годом. Худший показатель на данный период имеет Воронежская область (48,1 %), а лучший прирост был в Тамбовской области (109,4 %) к уровню 1990 г.

Таблица 2 – Доля инвестиций сельского хозяйства во всех инвестициях экономики ЦЧМР, %*)

Области	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
ЦЧМР	1,6	13,1	12,3	13,4	19,3	19,5
Белгородская	2,0	21,5	26,6	14,3	17,9	19,2
Воронежская	1,8	6,7	6,2	9,7	17,7	19,1
Курская	1,0	10,7	18,2	15,5	24,7	21,3
Липецкая	2,3	11,1	5,8	15,3	19,3	18,2
Тамбовская	0,7	11,2	7,8	18,0	19,6	20,3

*) Включая лесное хозяйство и охоту

Таблица 3 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций техническими средствами на 1 га сельскохозяйственных угодий в ЦЧМР за 1990-2017 гг., л. с.

Области	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 к 1990, %
ЦЧМР	255,1	214,5	142,8	128,1	141,0	143,9	163,9	64,2
Белгородская	329,1	259,4	н. д.	н. д.	156,3	157,1	158,4	48,1
Воронежская	270,3	215,6	168,5	117,5	153,9	149,9	206,8	76,5
Курская	291,4	219,4	202,5	139,3	122,8	139,9	147,8	50,7
Липецкая	290,7	208,0	164,8	149,6	127,3	145,3	146,9	50,5
Тамбовская	118,5	176,9	167,5	119,1	136,0	126,8	129,7	109,4

В 1990 г. в целом по ЦЧМР общее наличие энергетических мощностей составляло 32584,2 тыс. л. с., но к 2017 г. они сократились на 58 % и составили 13776,9 тыс. л. с. Аналогичная ситуация наблюдается и по отдельным областям макрорегиона. Следует обратить внимание на тот факт, что в настоящее время в странах с развитым сельским хозяйством наблюдается тенденция сокращения абсолютной и относительной численности сельскохозяйственных машин. Но это не следует расценивать как снижение технической оснащенности аграрного производства, поскольку сокращение машинно-тракторного парка в данном случае происходит на фоне смены поколения машин, совершенствования их конструкции, повышения мощности, надежности, качества, комфортности и т.д.

Формирующийся в настоящее время организационно-экономический механизм материально-технического обеспечения сельского хозяйства ЦЧМР представляет собой сложную систему, включающую, с одной стороны, реформированную сеть торгово-снабженческих организаций и предприятий по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка, с другой - вновь созданной структуры в форме фирменной дилерской сети по техническому сервису сельскохозяйственной техники, посреднические фирмы, лизинговые предприятия, пункты проката, торговые дома, комиссионные магазины по продаже подержанной техники, биржи, ярмарки и др. [3].

Однако указанные изменения не привели к радикальным положительным переменам в материально-техническом обеспечении СХО ЦЧМР, что является сдерживающим фактором перехода на инновационное развитие сельскохозяйственного производства.

Одним из источников поступления современной техники в хозяйства является лизинг и приобретение её за счет кредитов, но большинство организаций региона имеют недостаточную платежеспособность и не могут воспользоваться этой возможностью. За счет лизинга (СХО) приобретают в среднем ежегодно 8-10 % необходимой техники, что существенного влияния на обновление технической базы не оказывает.

На устойчивое и эффективное развитие сельскохозяйственного производства большое влияние оказывает состояние, структура и обеспеченность основными средствами производства сельхозорганизаций (таблица 4).

До 2005 г. состояние основных средств СХО характеризовалось как удовлетворительное: невысокие коэффициенты обновления (4,6 % в 2000 г.), высокие коэффициенты бытия (7,6 %). Заметное изменение значений этих коэффициентов произошло в 2005 г., в связи с реализацией приоритетного национального проекта «Развитие АПК», нормативно-правовых документов, предусматривающих улучшение материально-технического состояния сельхозпроизводителей, а затем в ходе выполнения государственных программ по развитию сельского хозяйства (2008-2012 гг. и 2013-2020 гг.). В результате чего произошло снижение уровня износа основных средств с 36,1 % в 2005 г. до 34,5 % в 2017 г.

Таблица 4 – Состояние, структура и обеспеченность основными средствами сельскохозяйственных организаций ЦЧМР

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Движение и состояние основных средств:						
коэффициент обновления, %	4,6	22,6	23,8	18,3	22,5	21,3
коэффициент выбытия, %	7,6	12,0	6,6	4,9	4,4	4,0
коэффициент износа, %	50,5	36,1	29,1	34,2	34,9	34,5
Структура основных средств:	100	100	100	100	100	100
- здания и сооружения	46,1	30,4	23,9	44,2	43,2	44,0
- машины и оборудование	39,7	52,7	54,2	37,5	37,4	37,7
- транспортные средства	3,.3	6,2	7,6	6,1	6,1	5,7
- рабочий и продуктивный скот	3,0	5,6	5,4	5,0	4,6	2,2
- многолетние насаждения	0,8	0,7	0,5	2,4	0,5	0,6
- земельные участки и объекты природопользования	0,1	1,0	6,7	3,0	6,5	6,4
- прочие	7,0	3,4	1,7	1,8	1,7	3,4
Приходится основных средств на 1 га сельхозугодий. тыс. руб.	914,4	911,5	1929,9	6515,6	7406,3	21118,3

За пореформенный период произошли определенные сдвиги и в структуре основных средств. Так, если 1990 г. на здания, сооружения и передаточные устройства в структуре приходилось (46,1 %), то к 2017 г. доля их снизилась до 44 %. Удельный вес активной части основных средств за этот период увеличилась до 43,4 %. Относительно 2000 г. в структуре фондов наблюдается положительная динамика по доле рабочего и продуктивного скота. Произошло заметное увеличение доли земельных участков и объектов природопользования – с 0,1 % в 2000 г. до 6,4 % в 2017 г., что связано, прежде всего, с реализацией Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» и выкупом земельных долей.

Материальные оборотные ресурсы являются необходимым фактором для сбалансированного и эффективного сельскохозяйственного производства, которые непосредственно влияют на себестоимость, прибыль и рентабельность деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей (таблица 5).

В исследуемые годы основная доля в оборотных материальных ресурсах СХО приходилась на корма (44,2 % в 1990 г. и 38,8 % в 2017 г.). Удельный вес топлива и нефтепродуктов в структуре с 6,1 % в 1990 г. увеличился до 7,2 % в 2017 г. По остальным ресурсам (семена и посадочный материал, минеральные удобрения, запасные части, ремонтные и строительные материалы) произошло уменьшение долей на 6,4; 2,5; 0,5 процентных пункта.

Таблица 5 – Структура оборотных материальных средств сельскохозяйственных организаций ЦЧМР, %

Показатели	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2017 г.
Семена и посадочный материал	*11,3*	*9,7*	*10,5*	*4,9*
Корма	44,2	31,8	23,9	38,8
Минеральные удобрения	9,7	5,0	11,6	7,2
Топливо и нефтепродукты	6,1	21,2	10,7	7,2
Запасные части, ремонтные и строительные материалы	6,1	12,5	7,5	5,6
Электроэнергия	1,9	3,4	3,0	2,6
Прочие	20,7	16,4	32,8	33,7

Изменение структуры оборотных материальных средств сопровождалось снижением их абсолютных объёмов, поступающих в СХО. К началу 2000-х годов сельскохозяйственные организации существенно сократили применение минеральных и органических удобрений, химических средств защиты растений, объёмов мелиоративных работ.

Если в среднем по ЦЧРМ в 1990 г. на 1 га посева вносилось 163 кг в действующем веществе, то в 2000 г. – 47 кг, и только к 2017 г. выросло и составило 115,6 кг. В разрезе по областям лучшие показатели были в Курской области (150,9 кг) и в Липецкой (131,7).

Что же касается органических удобрений, то только в Белгородской области уровень внесения их в 2017 г. увеличился на 47 %, по сравнению с 1990 г., по Воронежской области показатели приблизились к уровню 1990 г. По остальным областям органики вносилось в 2-7 раз меньше.

Главной причиной ухудшения материально-технического обеспечения, структуры затрат на содержание основных и оборотных средств, сохраняющийся устойчивый диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию на протяжении пореформенного периода, что и приводило к дефициту оборотных средств, падению платёжеспособности СХО, невозможности покупки в нужных объемах концентрированных кормов, сортовых семян, минеральных удобрений и химических средств защиты растений и животных, технических средств за полную стоимость [4].

Данное положение обусловило снижение фондоотдачи и материалоотдачи по большинству видов продукции и, как следствие, ухудшение структуры соответствующих ресурсов, отрицательную эффективность сдвигов.

Структурные сдвиги в трудовых ресурсах за 1990-2017 гг. характеризовались существенным сокращением численности работников занятых в СХО (почти в 5 раз), которая составила 175,5 тыс. в 2017 г. На долю работников агропроизводства приходилось 85,6 % работников отрасли. Главные причины снижения численности работников – значительное падение объемов производства, низкий уровень заработной платы и условий труда, его престижности, а также усиление миграционных процессов из-за безработицы. В 2017 г. заработная плата в сельском хозяйстве ЦЧМР была одной из самой низкой к уровню по экономике макрорегиона. В связи с этим усилилась роль ХН и всевозможных промыслов в доходах крестьянских семей. Структура работников, занятых в производстве СХО ЦЧМР, представлена в таблице 6.

За пореформенный период в структуре работников СХО макрорегиона произошли заметные изменения: доля постоянных работников сократилась с 79,4 % в 1990 г. до 73,2 % в 2017 г., сезонных и временных работников с 8,7 % до 4,0 %. В то же время удельный вес служащих (руководителей и специалистов) за этот период вырос с 11,9 до 22,8 %.

На эффективность аграрного производства, использование ресурсного потенциала (СХО) определяющее значение имеет обеспеченность и профессиональный уровень работников. Однако обеспеченность аграрного производства ЦЧМР постоянно снижается (таблица 7).

Таблица 6 – Динамика структуры работников, занятых в сельхозпроизводстве СХО ЦЧМР, %

Годы	Всего работников	В том числе:		
		постоянные	Сезонные и временные	Служащие (руководители и специалисты)
1990	100	79,4	8,7	11,9
2000	100	76,7	7,3	16,0
2005	100	74,6	6,4	19,0
2010	100	71,0	6,8	22,2
2015	100	73,4	4,2	22,4
2016	100	75,5	4,3	20,2
2017	100	73,2	4,0	22,8

Таблица 7 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций трудовыми ресурсами в ЦЧМР, человек

Области	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. к 1990 г., %
ЦЧМР	6	4	3	2	2	2	2	30,98
Белгородская	7	5	4	-	3	4	3	48,57
Воронежская	5	4	3	2	1	1	1	26,77
Курская	6	4	4	2	2	2	2	26,17
Липецкая	6	4	3	2	2	2	2	29,69
Тамбовская	5	3	2	1	1	1	1	24,75

Таблица 8 – Структура средств целевого государственного финансирования сельского хозяйства в ЦЧМР, %

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Господдержка программ и мероприятий по растениеводству	32	6	2,2	17,2	14,6	5,0
Господдержка программ и мероприятий по животноводству	24	10	4,9	10,9	8,2	7,4
Субсидии на уплату части % по кредиту	43	53	69,3	68,3	62,4	74,6
Федеральная целевая программа	0	22	9	1,6	0,8	3,0
Прочие	1	9	15,6	2,0	14	10
Всего господдержка	100	100	100	100	100	100

Так, если в 1990 г. на 100 га сельскохозяйственных угодий работников, занятых в сельскохозяйственном производстве в ЦЧМР, было 6 человек, то к 2017 г. их численность сократилась в 3 раза. Снижение количества работающих в сельском хозяйстве характерно для всех областей ЦЧМР.

Одним из важнейших элементов в структуре ресурсного потенциала сельскохозяйственных товаропроизводителей в пореформенный период является государственная поддержка. Интегрирование отечественного аграрного производства в мировое экономическое пространство в современных условиях становится необходимым и объективным процессом, поэтому и уровень поддержки сельского хозяйства должен быть не ниже, чем в развитых странах мира.

В этой связи следует отметить, что до принятия известных государственных стратегических документов (Национального проекта "Развитие АПК", государственных программ развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг. и 2013-2020 гг.) государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей не шла ни в какое сравнение с уровнем финансирования сельского хозяйства развитых западных стран [7].

В результате реализации указанных программ в ЦЧМР государственная поддержка сельскохозяйственного производства в 2017 г. по сравнению с 2000 г. выросла в ЦЧМР в 40 раз и составляет более 26 млрд. руб., из которых 5 % идёт на поддержку мероприятий по растениеводству, 7,4% - животноводству, около 75 % субсидии на оплату процентов по кредиту, 3 % - целевые и прочее (таблица 8). В разрезе областей макрорегиона основная доля господдержки идёт на оплату процентов: Белгородская – 65,8 %, Тамбовская – 64,4 %, в остальных областях свыше 70 %. В 2017-м году господдержка снизилась по сравнению с 2015 и 2016 гг.

В результате совокупная поддержка в расчете на 1 га сельхозугодий в ЦЧМР достигала 3,1 тыс. руб. Наибольшая ее величина была в Курской области 4,5 тыс. руб., в остальных областях она колебалась от 2,3 тыс. рублей в Тамбовской области до 3,9 тыс. рублей в Белгородской области.

Несмотря на то, что в последние годы уровень совокупной поддержки сельскохозяйственных предприятий имеет положительную динамику в ЦЧМР, он по-прежнему в разы, ниже, чем в экономически развитых странах мира.

Меры, принимаемые Правительством РФ и органами власти субъектов ЦЧМР за последнее 12 лет по наращиванию объёмов сельхозпроизводства, дали определенные положительные результаты, и роль сельского хозяйства в экономике макрорегиона постепенно повышалась. Его доля в валовом региональном продукте с 2005 г. по 2017 г. увеличилась более чем на 3 % и составляла 29,4 %. По отдельным областям наибольший удельный вес сельского хозяйства в валовом региональном продукте составлял в Курской области (35,9 %), самый низкий в Воронежской области (23 %).

Анализ основных производственных экономических показателей СХО показал, что произошедшие трансформационные процессы в сельском хозяйстве ЦЧМР с 1990 г., обусловили изменения результатов деятельности СХО (таблица 9). За 1990 – 2017 гг. произошло существенное сокращение числа сельхозорганизаций в 1,8 раза по сравнению с 1990 г. и составило 1398 единиц из общего количества, из которых 1179 или 85,6 % были рентабельными.

Показатели, характеризующие размеры и ресурсообеспеченность СХО за анализируемый период вплоть до 2005 г., имели резко негативную тенденцию, и только после принятия известных государственных программных документов, ситуация в этой сфере стабилизировалась и начала меняться в лучшую сторону. В расчете на 1 СХО посевная площадь выросла на 19 %, условное поголовье скота на 43 %. В то же время численность работников, среднегодовое число тракторов и энергетические мощности, начиная с 2015 г., постепенно росли, однако уровень их в 2017 г. по сравнению с 1990 г. составлял 36, 44 и 68 %, соответственно.

Финансовое состояние СХО до 2010 г. характеризовалось большой неустойчивостью. В последующие годы финансовые показатели стабилизировались: в расчёте на одно хозяйство в 2015 г. приходилось 77280 тыс. руб. прибыли, 18979,9 тыс. руб. государственных консолидированных субсидий или 0,053 руб. на 1 руб. валовой продукции.

В 2017 г. эти показатели снизились и составили соответственно 64, 92 и 98 %. Наибольший размер прибыли СХО получили в 2015 г. с уровнем рентабельности продукции сельского хозяйства в 29,3 %, в том числе продукции растениеводства 69,6 %, животноводства 26,7 %.

Таблица 9 – Основные показатели экономической деятельности сельскохозяйственных организаций ЦЧМР в пореформенный период

Показатели	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 1990 г.
Число сельскохозяйственных организаций	2459	2716	2219	1746	1496	1467	1398	56,9
Число прибыльных сельскохозяйственных организаций	-	1441	1219	1219	1398	1338	1179	-
Число убыточных предприятий	-	1275	1000	527	98	129	219	-
Удельный вес прибыльных организаций, %	-	53,1	54,9	69,8	93,4	91,2	87,3	-
Приходится на одно предприятие: посевная площадь, га	3876	2426	2496	3302	4348	4394	4611	119,0
поголовье скота, усл. гол.	2486	534	449	1083	2749	3053	3557	143,1
среднегодовая численность работников, чел.	300	152	101	84	95	102	107	35,7
среднегодовое число тракторов, физ. ед.	43	23	18	17	18	18	19	44,2
объем энергетических мощностей, тыс. л. с..	14,6	7,9	6,1	6,0	7,7	9,4	9,9	67,8
Валовая продукция в фактических ценах, млн. руб.	7687	31988	68208	165581	533239	563650	552736	71,9
Чистая прибыль (убыток) по всей деятельности, млн. руб.	2052,9	- 1705,5	2025,8	- 893,8	115611,0	95990,9	69071,1	33,6 п.п.
получено прибыли (убытка) на 1 хозяйство, тыс. руб.	834,8	- 627,9	912,9	- 511,9	77280,0	65433,5	49407,1	75,8 п.п.
Субсидии из бюджетов всех уровней, млн. руб.	-	652,1	2542,2	14601,7	28393,5	30291,1	26032,5	39,9 п.п.
получено субсидий на 1 хозяйство, тыс. руб.	-	240,1	1145,7	8262,9	18979,6	20648,3	18621,2	77,6 п.п.
получено субсидий на 1 руб. валовой продукции в фактических ценах, руб.	-	0,020	0,037	0,088	0,053	0,054	0,047	-
Уровень рентабельности (убыточности) продукции сельского хозяйства, %	26,3	0,4	3,8	5,1	29,3	21,3	14,1	53,6
В том числе продукции растениеводства	64,5	38,7	13,3	19,6	69,6	55,6	6,3	9,7 р.
животноводства	26,2	-012,4	9,0	16,7	26,7	19,2	33,4	127,5

Таким образом, анализ вышеизложенных структурных изменений в ресурсном потенциале и их оценка позволяют отметить, что основу устойчивого и эффективного производства продукции сельского хозяйства ЦЧМР будут составлять такие факторы, как ускоренное освоение инновационных технологий, модернизация технико-технологической базы сельского хозяйства и АПК в целом, нормативно-правовые и организационно-экономические меры государства, направленные на повышение доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей (в том числе, как минимум за счет удвоения государственной поддержки аграрного сектора региона), а также комплексное социально-бытовое обустройство сельских территорий.

Главной причиной, обусловившей негативные изменения в аграрной структуре сельского хозяйства макрорегиона в пореформенный период (1990-2017 гг.) является продолжение либерального курса аграрной политики государства, согласно которой агропродовольственный рынок рассматривается в качестве модели совершенной конкуренции, и поэтому его государственная поддержка осуществляется по рыночным принципам, то есть государство определяет только институциональные условия платного доступа сельхозтоваропроизводителей к ресурсам (субсидирование части процентных ставок по кредитам, создает механизмы ипотеки, субсидирует часть страховых платежей, часть стоимости ресурсов, компенсирует часть удорожания ресурсов и т.п.) [8].

Такой подход возможен, когда рыночные отношения достигнут соответствующего уровня своего развития, что подтверждается опытом стран, успешно решавших в прошлом веке те же задачи, что решаем и мы (модернизация сельского хозяйства, продовольственная проблема). При этом они использовали механизмы и инструменты аграрной политики, характерные для текущей фазы экономического цикла.

Выводы и предложения. Выделим наиболее значимые тенденции, которые будут определять как в ближайшей, так и в отдаленной перспективе развитие аграрной структуры сельского хозяйства ЦЧМР.

1. Необоснованное соотношение цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию (услуги) в условиях крайне недостаточной неценовой поддержки сельхозтоваропроизводителей и деградирующего производственного и социально-экономического потенциала оказывает и будет оказывать прямое и отрицательное влияние на темпы роста производства и его эффективность.

2. Устойчивый и ускоренный рост производства сельскохозяйственной продукции наблюдается в птицеводстве, свиноводстве, свекловодстве и производстве семян подсолнечника и растительного масла, куда направляются крупные комплексные внешние инвестиции. Поэтому перспектива развития сельскохозяйственного производства и его структуры в макрорегионе видится, прежде всего, на основе высоких технологий, использовании квалифицированных кадров, инвестиций во все составляющие производственного и социально-экономического потенциала отрасли.

3. Базирующийся преимущественно на саморегулируемых рыночных отношениях действующий экономический механизм усиливает поляризацию форм хозяйствования, что проявляется, с одной стороны, в создании крупных высокотехнологичных и высокопроизводительных агропромышленных объединений, а с другой - стимулирует мелкое и низкотоварное производство с ограниченными возможностями его эффективного и конкурентного развития в перспективе.

4. Низкая доходность сельского хозяйства в целом и безудержный рост потребительских цен на продовольственном рынке макрорегиона обусловлены все возрастающим разрывом в интересах основной массы сельских товаропроизводителей со сферами реализации, переработки и торговли их продукцией.

5. Продолжается также увеличение разрыва уровня жизни основной части городского и сельского населения, усиливается дифференциация уровня доходов среди сельского населения, продолжается миграция квалифицированных работников и специалистов из села в другие сферы экономики макрорегиона и страны.

6. Негативной и набирающей силу является тенденция обезземеливания значительной

части сельскохозяйственных работников и «обезлюдение» сельских территорий.

Очевидно, что на современном этапе формирования рыночных отношений в АПК и сельском хозяйстве, учитывая региональные особенности, традиции, менталитет сельского населения, особенности его быта и условий жизни, тяжесть накопленных социально-экономических проблем, следует скорректировать основы современной аграрной политики.

Список использованных источников

1. Буздалов И.Н. Структурные перекосы в сельском хозяйстве России: причины и последствия // АПК: экономика, управление. - 2017. - № 2. - С. 4-14.
2. Алтухов А.И. Совершенствование организационно-экономического механизма устойчивого развития агропромышленного производства // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2016. - №17. - С. 2-11.
3. Костяев А., Никонова Г., Трофимова А. Трансформация структуры собственности на землю и воспроизводственный процесс в аграрном секторе // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. - № 12. - С. 13-20.
4. Юсупова П.С. Трансформация отраслевой структуры в аграрном секторе экономики СКФО // Региональные преобразования экономики. – 2017. - № 3. - С. 19-26.
5. Шмидт Ю.С. Структурные сдвиги в аграрном секторе экономики: дисс. … канд. экон. наук. – М., 2014. - 175 с.
6. Буздалов И. Обеспечение приоритетного развития сельского хозяйства – главное в стратегии аграрной политики // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2015. - №4. - С. 2-13.
7. Ушачев И.Г. Научные проблемы импортозамещения и формирование экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса России // АПК: экономика, управление. - 2016. - № 1. - С. 4-21.
8. Крупко А. Э., Зарытовская А.И. Продовольственный комплекс ЦЧР: динамика, проблемы, перспективы и территориальные аспекты развития, монография // Воронеж, 2014. - С. - 312.
9. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 2-5.
10. Алтухов А.И. Роль территориально-отраслевого разделения труда в агропромышленном производстве страны в обеспечении продовольственной независимости // Региональный вестник. – 2015. - № 1. – С. 2-7.

List of sources used

1. Buzdalov I.N. Structural distortions in Russian agriculture: causes and consequences // AIC: Economics, Management. - 2017. - No. 2. - S. 4-14.
2. Altukhov A.I. Improving the organizational and economic mechanism of sustainable development of agro-industrial production // Economics of Agriculture and Processing Enterprises. - 2016. - No. 17. - S. 2-11.
3. Kostyaev A., Nikonova G., Trofimova A. Transformation of the structure of land ownership and the reproduction process in the agricultural sector // Agricultural Economics of Russia. - 2014. - No. 12. - S. 13-20.
4. Yusupova P.S. Transformation of the sectoral structure in the agricultural sector of the economy of the North Caucasus Federal District // Regional transformations of the economy. - 2017. - No. 3. - S. 19-26.
5. Schmidt Yu.S. Structural shifts in the agricultural sector: Diss. ... cand. econ. sciences. - M., 2014. - 175 p.
6. Buzdalov I. Ensuring the priority development of agriculture - the main thing in the strategy of agrarian policy // Economics of agriculture and processing enterprises. - 2015. - No. 4. - S. 2-13.
7. Ushachev I.G. Scientific problems of import substitution and the formation of the export potential of agricultural products in Russia // AIC: Economics, Management. - 2016. - No. 1. - S. 4-21.
8. Krupko A. E., Zarytovskaya A.I. The food complex of the Central Black Sea Region: dynamics, problems, prospects and territorial aspects of development, monograph // Voronezh, 2014. - P. - 312.
9. Altukhov A.I. Achieving the country's food independence on the basis of a new state agrarian policy // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 2-5.
10. Altukhov A.I. The role of the territorial-sectoral division of labor in the country's agro-industrial production in ensuring food independence // Regional Bulletin. - 2015. - No. 1. - S. 2-7.

УДК 633.2/3(1-924.85)

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

СИВАК Е.Е.,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры стандартизации и оборудования перерабатывающих производств ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

ПИКАЛОВА М.Б.,
кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведения, технологии и экспертизы товаров, ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет.

ОВЧИННИКОВА Е.В.,
кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведно-технологических дисциплин Курского института кооперации (филиал БУКЭП).

БЕЛОВА Т.В.,
канд. экономических наук, доцент кафедры финансов, кредита и бухгалтерского учета ФГБОУ ВО Курского государственного университета, e-mail:tv_belova@mail.ru.

Реферат. В работе рассмотрены вопросы, связанные с приходом в сельскую местность стандартных индустриальных технологий. Утверждённые десятки программ для агропромышленного комплекса разработки стандартов на конечную продукцию, удобрения, химические средства защиты растений и животных, контрольно-измерительную аппаратуру отличаются особенностями связанными с технологией производства того или иного вида продукции. Модернизация технологических процессов требует постоянного их совершенствования, что влечёт за собой смену стандартов для более точных и эффективных измерений. Выявленные тенденции усовершенствования приборов для различных направлений сельского хозяйства, таких как животноводство, производство и хранение зерна и других, показывают многофункциональность их и на первое место выводят вопросы взаимозаменяемости. К таким приборам относятся: терморегуляторы для теплогенераторов; весоизмерительная и весодозирующая техника; ультразвуковые толщиномеры; портативные и полевые влагомеры зерна; фотоколориметрические измерители белка в молоке; электронно-оптического жиромера. Для пищевой промышленности рассмотрены основные направления работ, связанные с её метрологическим обеспечением и автоматизацией процессов.

Ключевые слова: метрология, стандартизация, автоматизация, технологический процесс, научные исследования.

INCREASING COMPETITIVENESS AGRICULTURAL PRODUCTS BASED ON IMPROVEMENT TECHNOLOGICAL PROCESSES

SIVAK E.E.,
doctor Agricultural Sciences, Professor, Department of Standardization and Equipment of Processing Industries, Kursk State Agricultural Academy, e-mail: elenasivak77@mail.ru.

PIKALOVA M.B.
candidate Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Merchandising, Technological and Commodity Examination, Southwest State University.

OVCHINNIKOVA E.V.,
candidate Economic Sciences, Associate Professor at the Department of commodity science and technology disciplines Kursk Institute of cooperation.

BELOVA T.V.,
candidate Economic Sciences, Associate Professor,Department of Finance, Credit and Accounting, Kursk State University, e-mail: tv_belova@mail.ru.

Essay. Issues related to the arrival of standard industrial technologies in the countryside are considered in the work. The approved dozens of programs for the agro-industrial complex of development of standards for final products, fertilizers, chemical means of plant and animal protection, control and measuring equipment differ in features related to the technology of production of a particular type of product. Modernization of technological processes requires continuous improvement, which leads to a change of standards for more accurate and efficient measurements. The identified trends in the improvement of instruments for different areas of agriculture, such as livestock production, grain production and storage and others, show the multifunctional nature of them and bring the questions of interchangeability to the first place. Such devices include thermal regulators for heat generators; Weight measuring and weighing equipment; ultrasonic feeler gages; Portable and field grain moisture meters; Photocolorimetric protein meters in milk; electron-optical zhiromer. For food industry the main directions of works related to its metrological support and automation of processes are considered.

Keywords: metrology, standardization, automation, technological process, scientific research.

Введение. Инновационные технологии ведения сельского хозяйства на базе достижений научно-технического процесса требует постоянного совершенствования метрологии в этой области. В связи с наступлением цифровой экономики роль измерений в производстве продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности постоянно возрастает. И если вовремя не позаботиться о смене технологии того или иного процесса или его модернизации, то не только теряется рынок сбыта полученной продукции, но и происходит разрушение самого производства и как следствие банкротства предприятия или выпускающей продукцию фирмы. Чтобы этого не произошло, в работе рассмотрены тенденции усовершенствования процессов, происходящих в сельском хозяйстве, соответствующие им технологии, представленные в виде приборов (таблица 1) увеличивающих точность измерений и программ стандартизации, описывающих процессы автоматизации рассмотренных технологий.

Целью работы является по выясненным тенденциям совершенствования метрологии наметить основные направления работ в метрологическом обеспечении сельскохозяйственной продукции и пищевой промышленности, превратив её в прорывную конкурентоспособную продукцию на мировом рынке.

Методология. Анализ требований к приборам, предназначенных для различных направлений сельского хозяйства выявил, что многие из них взаимозаменяемы. Системный анализ показал, что по производительности и компактности следует активизировать работу отечественным товаропроизводителям в направлении совершенствования качества выпускаемой продукции.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования приведены в таблице 1, в которой по схеме: функциональность прибора, сам прибор, его технические характеристики, уровень автоматизации показывают направления усовершенствования технологических процессов для сельскохозяйственного производства.

Таблица 1 – Направление усовершенствования технологических процессов в сельскохозяйственном производстве [1, 2, 17-19]

№ п/п	Функциональность прибора	Приборы и технические характеристики	Уровень автоматизации и технического применения
1	2	3	4
1.	Указатель уровня концентрированных кормов в бункерах.	СУ-1Ф сигнализатор уровня зерна и продуктов его переработки в силосах, уровня наполнения шнеков.	Автоматизирован сигнализаторами.
2.	Контроль и регулирование технологических процессов для сельского хозяйства.	Терморегуляторы для теплогенератора; регуляторы температуры теплосистем в сушилке.	Виброустойчивые термометры сопротивления с диапазоном изменения температур от – 50 до 150°С.

1	2	3	4
3.	Ступенчатость контроля и регулирования тепловой обработки тушек птицы на птицефабриках; для систем отопления и вентиляции различных помещений.	Полупроводниковые регуляторы температуры.	Автоматизированная система отопления и вентиляции.
4.	Оптимальный температурный режим. Свинья съедает 10 кг корма при температуре 18°С и 15 кг при температуре 15°С. При изготовлении комбикормов дозаторы и весы для взвешивания молока.	Весоизмерительная и весодозирующая техника. Автоматические весовые дозаторы дискретного действия. Комплексы весового дозирования, состоящие из многокомпонентных весовых дозаторов (на 9-16 ингредиентов) с единой системой программного управления с дозированием порций от 10 до 3000 кг. Автоматизированные весы. Более 30 % весов идёт с документированной регистрацией результатов взвешивания.	Автоматизация технологических процессов в кормоперерабатывающей, кормозаготовительной, мясной и молочной промышленности и животноводстве.
5.	Приборы неразрушаещего контроля Предназначены для измерения толщины спинного жира и слоя боковых мышц у живого животного, а также для проверки беременности животных и контроля за жизнедеятельностью плода.	Ультразвуковые толщиномеры	Автоматизированный контроль за жизнедеятельностью плода.
6.	Для организации длительного и правильного хранения зернопродуктов.	Портативные и полевые влагомеры зерна для определения сроков комбайнирования. Поточный влагомер включается в автоматизированный технологический процесс сушки зерна в зерноочистительно-сушильных комплексах.	Способствует сокращению потерь зерна, снижению расходов электроэнергии при сушке.
7.	АСУТП производства кормов, переработки зерен и технических культур, разработке и освоению высокопроизводительных автоматов для расфасовки пищевых продуктов, комплексом оборудования для управления дозирования и смесиприготовления.	Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУТП). Автоматические дозаторы и системы микропроцессорной техники по созданию и изготовлению Асу.	Полного автоматизированное производство комбикормов, зернодобывающей и пищевой промышленности.

1	2	3	4
8.	Для автоматического обогрева теплиц и поддержания в них требуемого климата.	Управляющие электронные логические устройства	Автоматизацией розжига горелки, пуском, остановки котла, вентиляционной топки с авторегулированием теплопроводности котла, автоматической защитой и сигнализацией при аварийных ситуациях.
9.	Зерновая промышленность	Приборы для измерения: твердости, среднего веса семян, содержание в них клейковины, крахмала. Инсектометр (Венгрия) для обнаружения в зерне насекомых.	С помощью эталонных программ позволит выявить до 50 видов вредителей пшеницы, овса, риса, кофе, и других культур (рис. 1).
10.	Контроль за качеством молока.	Фотоколориметрические измерители белка в молоке, электронно-оптический жиромер и электронный измеритель его температуры.	При ухудшении качества молока.
11.	Для сохранения сельскохозяйственной продукции	Слабое ионизирующее облучение уменьшит потери продукции в 5-10 раз.	Радиоизотопные методы при ионизирующем излучении в диапазоне 0,1 до 10 кГр

Рисунок 1 – Схема работы инсектометра (1 – подогрев, 2 – усилитель, 3 – преобразователь, 4 – электронный блок, 5 – сведения о количестве).

Остроумный прибор работает по схеме, изображённой на рис. 1 и через 30 секунд позволяет выявить до 50 видов вредителей в виде сведений о количестве насекомых, что является важным условием для хранения зерна.

Особенное значение приобретает метрология в ситуациях, связанных с учётом продукции. При допущении в руде или угле наличие 1% изменений по сравнению с нормой влаги, то стоимость перевозок топлива возрастет по стране на 2 млрд. руб. в год. Теплота сгорания угля при этом уменьшится на 1,3 %, что равносильно потере 15 млн.т. угля в год.

Метрологический надзор охраняет не только природу, но и государственную собственность. Иногда естественная усушка и утряска продукции используется в криминальных целях. Одной из основных функций совершенствования учета количества продукции общественно полезного труда, особенно при транспортировке новой продукции.

Выводы. 1. Неучтенные продукты идут на компенсацию неоправданного сверх нормативного расхода и теряются для народного хозяйства. Для устранения этой ситуации, особенно с созданием нового вида продукции следует, усилить метрологический надзор за средствами измерений, контролируя точные характеристики стандартных измерительных процессов и методик выполнения измерений [3-5].

2. В связи с модернизацией технологических процессов в сельскохозяйственном производстве и пищевой промышленности необходимо: создание новых методов, средств измерений и стандартных образов, необходимых для контроля и автоматизации технологических процессов и контроля за качеством продукции [6-8].

3. В связи с созданием гибких автоматизированных линий и АСУТП требуется разработка соответствующей нормативной документации на продукцию и методы ее испытаний, на методы и средства проверки средств измерения отраслевого назначения [8-10].

4. В связи со стратегией подготовки кадров АПК до 2030 года требуется проведение научных исследований в области метрологии в отрасли.

5. В связи с экологизацией и конкурентоспособностью продукции сельскохозяйственного производства на мировых рынках следует знать содержание токсинов (нитратов, пестицидов, тяжелых металлов) в поступающей на переработку и готовой продукции. На сегодня предельно допустимой нормой считается концентрация их не более 10^{-6}мг/кг, которая контролируется только приборами [11-13].

6. Для сельхозпродукции могут использоваться средства и методы измерений, приведенные в таблице 1 и на рисунке 1 [14-16].

Список использованных источников

1. Сергеев А.Г. Метрология: история, современность, перспективы. - М.: Логос, 2011. – 384 с.

2. Волкова С.Н., Сивак Е.Е. Эффективное и качественное производство комбикормов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – С. 147-153.

3. Сивак Е.Е., Волкова С.Н. Использование свойств рядов предпочтительных чисел для увеличения надежности расчетов и качества прогнозов при проектировании и стандартизации технологических процессов // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 13-17.

4. Волкова С.Н., Сивак Е.Е., Шлеенко А.В. Модели и методы оценки качества построенных прогнозов сельскохозяйственного производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – 1(9). – С.100-105.

5. Методика исследования и оценка рыбных запасов в водных объектах / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, Ш.К. Нуруллаев и др. // Региональный вестник. – 2019. – № 10(25). – С.30-31.

6. Новые информационные технологии и системы для разработки стандартов / Е.Е. Сивак, А.С. Дмитракова, А.С. Золотарёва и др. // Региональный вестник. – 2019. – № 4(19). – С. 47-48.

7. Обоснование методики оптимизации данных научного эксперимента с точки зрения / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.Б. Пикалова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 150-157.

8. Сивак Е.Е., Волкова С.Н., Герасимова В.В. Перспективы развития сельскохозяйственного производства в современных условиях/. – Курск: Деловая полиграфия, 2017. – 189 с.

9. Улучшение структуры землепользования / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, В.В. Морозова, А.В. Шлеенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 20-24.

10. Сивак Е.Е., Привало К.И., Волкова С.Н. Развитие полевого кормопроизводства для роста продуктивности крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 8. – С. 11-14.

11. Волкова С.Н. Экологическое состояние поверхностных объектов и их использование в АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 9. – С. 134-139.

12. Способ определения норматива предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ в водных объектах: пат. 2480747 Рос. Федерация. № 2011115673 / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, С.Н. Потемкин; заявл. 20.04.2011; опубл. 27.04.2013, Бюл. № 12. 6 с.

13. Способ определения допустимого количества привносимых микробиологических показателей в водных объектах: пат. 2481574 Рос. Федерация № 2011122173 / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, С.Н. Потемкин; заявл. 31.05.2011; опубл. 10.05.2013, Бюл. № 13. - 6 с.

14. Пигорев И.Я., Солошенко В.М., Волкова С.Н. Аэродинамическая характеристика породных отвалов при оценке дефляционных процессов на курской магнитной аномалии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 75-77.

15. Сивак Е.Е. Влияние различных норм удобрений на урожайность зеленой массы колумбовой травы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С.70-71.

16. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991.

17. Анализ динамики регионального развития экосистем / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.И. Пашкова и др. // Региональный вестник. – 2016. - № 1. - С. 33-36.

18. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Обеспечение экономической безопасности региона // Региональный вестник. – 2019. - № 23(38). – С. 65-67.

19. Золотарева Е.Л., Золотарев А.А. Современные подходы к сущности и оценке конкурентоспособности региона // Региональный вестник. – 2018. - № 5 (14). – С. 34-35.

List of sources used

1. Sergeev A.G. Metrology: history, modernity, prospects. - M.: Logos, 2011. - 384 p.

2. Volkova S.N., Sivak E.E. Efficient and high-quality production of animal feed // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2019. - S. 147-153.

3. Sivak E.E., Volkova S.N. Using the properties of preferred numbers to increase the reliability of calculations and the quality of forecasts in the design and standardization of technological processes // Innovative activity of science and education in agro-industrial production: materials of the International scientific and practical conference. - 2019. - S. 13-17.

4. Volkova S.N., Sivak E.E., Shleenko A.V. Models and methods for assessing the quality of constructed forecasts of agricultural production // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2019. - 1 (9). - S. 100-105.

5. Research methodology and assessment of fish stocks in water bodies / S.N. Volkova, E.E. Sivak, Sh.K. Nurullaev et al. // Regional Bulletin. - 2019.- No. 10 (25). - S.30-31.

6. New information technologies and systems for the development of standards / E.E. Sivak, A.S. Dmitrakova, A.S. Zolotareva et al. // Regional Bulletin. - 2019. - No. 4 (19). - S. 47-48.

7. Justification of the methodology for optimizing the data of a scientific experiment in terms of / S.N. Volkova, E.E. Sivak, M.B. Pikalova et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2018. - No. 8. - P. 150-157.

8. Sivak E.E., Volkova S.N., Gerasimova V.V. Prospects for the development of agricultural production in modern conditions. - Kursk: Business Printing, 2017. - 189 p.

9. Improving the structure of land use / S.N. Volkova, E.E. Sivak, V.V. Morozova, A.V. Shleenko // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 1. - S. 20-24.

10. Sivak E.E., Privalo K.I., Volkova S.N. The development of field feed production for the growth of cattle productivity // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 8. - P. 11-14.

11. Volkova S.N. The ecological state of surface objects and their use in the agricultural sector // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - 9. - S. 134-139.

12. The method of determining the standard maximum permissible concentration of pollutants in water bodies: US Pat. 2480747 Ros. Federation. No. 2011115673 / S.N. Volkova, E.E. Si-vak, S.N. Potemkin; declared 04/20/2011; publ. 04/27/2013, Bull. Number 12. 6 p.

13. A method for determining the allowable amount of introduced microbiological indicators in water bodies: US Pat. 2481574 ROS. Federation No. 2011122173 / S.N. Volkova, E.E. Sivak, S.N. Potemkin; declared 05/31/2011; publ. 05/10/2013, Bull. Number 13.- 6 p.

14. Pigorev I.Ya., Soloshenko V.M., Volkova S.N. Aerodynamic characteristics of rock dumps in assessing deflationary processes at the Kursk magnetic anomaly // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - No. 2. - S. 75-77.

15. Sivak E.E. The influence of various fertilizer rates on the yield of green mass of Columbus grass // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2012. - No. 3. - S.70-71.

16. Evidence-based System of agricultural production in Kursk Region / O.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Y. Veklenko et al. – Kursk, 1991.

17. Analysis of the dynamics of regional development of ecosystems / S.N. Volkova, E.E. Sivak, M.I. Pashkova et al. // Regional Bulletin. - 2016. - No. 1. - S. 33-36.

18. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Ensuring the economic security of the region // Regional Bulletin. - 2019. - No. 23 (38). - S. 65-67.

19. Zolotareva E.L., Zolotarev A.A. Modern approaches to the essence and assessment of the competitiveness of a region // Regional Bulletin. - 2018.- No. 5 (14). - S. 34-35.

УДК 332

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ДЕРЕВЕНЕЦ Д.К.,
старший преподаватель кафедры землеустройства и земельного кадастра, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
email: dianochka_ne@mail.ru, тел.: 8-918-0694694.

Реферат. В статье рассматривается вопрос эффективности использования земли, как одной из доминирующих проблем государства и, в частности, землевладельцев (землепользователей), занимающихся сельским хозяйством. Отмечены благоприятные природно-климатические и почвенные особенности Краснодарского края для выращивания сельскохозяйственных культур. Проведен анализ структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур – основным направлением является производство зерна. Выявлена проблема сокращения посевных площадей многолетних трав, причиной этого является снижение уровня животноводства в крае, потребности в зеленых и грубых кормах. Выявлено, что многолетние и однолетние травы являются лучшими предшественниками ведущих культур, обеспечивают положительный баланс гумуса и стабилизируют природный потенциал агроландшафтов. Обозначена зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от внесения минеральных и органических удобрений. Выполнен корреляционно-регрессионный анализ роста урожайности основных сельскохозяйственных культур за счет внесения минеральных удобрений. Выявлена проблема снижения доз органических удобрений, причиной этого является значительное уменьшение поголовья КРС. Имеет тенденцию снижения динамика валового сбора основных сельскохозяйственных культур, такую же тенденцию имеет оснащенность тракторов культиваторами, плугами, сеялками, косилками и комбайнами. Сделан вывод, что главным остается трудо-, энерго-, ресурсосбережение, что достигается переводом современного сельскохозяйственного производства на адаптивно-ландшафтную основу.

Ключевые слова: сельское хозяйство, эффективность, земельные ресурсы, почвенное плодородие, растениеводство, природный ландшафт, агроландшафт.

ECONOMIC EVALUATION OF EFFICIENCY OF USE OF AGRICULTURAL LAND IN AGRICULTURAL PRODUCTION OF KRASNODAR REGION

DEREVENETS D. K.,
senior lecturer of the chair of land management and land cadastre, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,
e-mail: dianochka_ne@mail.ru, тел.: 8-918-0694694.

Essay. The article considers the issue of land use efficiency as one of the dominant problems of the state and, in particular, landowners (land users) involved in agriculture. Favorable natural-climatic and soil features of the Krasnodar region for growing crops were noted. The analysis of the structure of sown areas of crops is carried out - the main direction is grain production. The problem of reducing the sown area of perennial grasses has been identified, the reason for this is a decrease in the level of animal husbandry in the region, the need for green and roughage. It was revealed that perennial and annual grasses are the best predecessors of leading crops, provide a positive balance of humus and stabilize the natural potential of agrolandscapes. The dependence of the yield of agricultural crops on the application of mineral and organic fertilizers is indicated. A correlation and regression analysis of the growth of productivity of the main agricultural crops due to the introduction of mineral fertilizers was performed. The problem of reducing the doses of organic fertilizers has been identified, the reason for this is a significant decrease in the number of cattle. The dynamics of the gross harvest of the main agricultural crops tends to decrease, the equipping of tractors with cultivators, plows, seeders, mowers and combines has the same trend. It is concluded that the main thing remains labor, energy, and resource-saving, which is achieved by transferring modern agricultural production to an adaptive-landscape basis.

Keywords: agriculture, efficiency, land resources, soil fertility, crop production, natural landscape, agrolandscape.

Введение. Решение продовольственной безопасности страны на современном этапе невозможно без эффективного использования земельных ресурсов. В аграрном производстве используется около 90 % общей площади сельскохозяйственных угодий, это налагает большую ответственность на товаропроизводителей по рациональному использованию земель, сохранению и повышению плодородия почв, а также эколого-экономической эффективности земельных ресурсов. Решение этой проблемы может быть достигнуто путем минимальной или нулевой технологией возделывания почвы, адаптацией технологических операций и процессов природных ландшафтов, максимальным использованием достижений научно-технического прогресса, разумным природопользованием, рациональным использованием земель.

Результаты исследования. Краснодарский край является ведущим в России по производству зерна, растительного масла, плодоовощных консервов, сахара и мясомолочной продукции. Используя интенсивные системы земледелия, получает высокие урожаи пшеницы, кукурузы, гороха, сахарной свеклы, подсолнечника и других культур при обеспечении в достаточном количестве азотными и фосфорными удобрениями.

Таким образом, хотелось бы отметить, что природно-климатические условия и почвенный покров Краснодарского края во многом уникальны. Благоприятные условия оказывают значительное влияние на сельскохозяйственное производство края, следовательно, создают немалые резервы для повышения его экономической эффективности [6, 7, 10-12].

Анализ структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края показал, что в регионе возделывается более ста наименований сельскохозяйственных культур, но основным направлением является производство зерна.

Оценка посевных площадей сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края позволяет сделать вывод, что за анализируемый период 2000–2018 гг. произошло уменьшение посевов на 533,4 тыс. га или на 17,8 % (таблица 1).

В структуре посевов сельскохозяйственных организаций преобладают зерновые культуры, стабильно занимая 55–65 % посевной площади, велика доля посевов технических культур – 15–25 %. Овощи и картофель занимают до 1 % всех посевов.

На основании динамики и структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур можно сделать вывод, что произошел значительный рост посевов озимой пшеницы – 86,6 тыс. га, доля в структуре всех посевов составляет 40,3 %.

За период с 2000 г. по 2018 г. в результате реализации рекомендаций Минсельхоза 2011 г. значительно увеличены площади высокорентабельных культур – сахарной свеклы и кукурузы на зерно, как наиболее важных для экономики АПК.

Доля посевов сахарной свеклы в структуре посевных площадей в 2018 г. увеличилась на 25,63 %. Посевы кукурузы на зерно за анализируемый период выросли в 2,5 раза, а удельный вес в структуре всех посевов увеличился в 3 раза.

На зернобобовые, картофель и овощебахчевые культуры приходится наименьшая часть посевной площади Краснодарского края, производство данных культур сосредоточено в хозяйствах населения и К(Ф)Х.

Анализируя период 2000–2018 гг. следует обратить внимание, что проблемой является сокращение посевных площадей кормовых культур, а именно, многолетних и однолетних трав в сельскохозяйственных организациях. Это происходит в связи со значительным уменьшением поголовья КРС в Краснодарском крае и снижением потребности в зеленых и грубых кормах.

В связи с необходимостью решения проблемы продовольственной безопасности надеемся на развитие этой отрасли в крае. Многолетние и однолетние травы являются лучшими предшественниками ведущих культур, обеспечивают положительный баланс гумуса и стабилизируют природный потенциал агроландшафтов. На период восстановления животноводства продукция данных культур может быть реализована в другие регионы, где высока потребность в кормах.

Приоритетными производственными направлениями в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края является выращивание зерновых и технических культур [4].

Таблица 1 – Динамика и структура посевных площадей сельскохозяйственных культур в с.-х. организациях Краснодарского края, тыс. га*

Показатель	В среднем за 2000–2004 гг.		В среднем за 2005–2009 гг.		В среднем за 2010–2014 гг.		В среднем за 2015–2018 гг.	
	тыс. га	в % к итогу	тыс. га	в % к итогу	тыс. га	в % к итогу	тыс. га	в % к итогу
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зерновые и зернобобовые культуры – всего	1593,4	53,1	1550,5	57,7	1552,9	61,0	1599,7	64,9
в том числе озимая пшеница	907,8	30,3	908,7	33,8	940,3	36,9	994,4	40,3
озимый ячмень	251,9	8,4	195,9	7,3	111,9	4,4	100,1	4,1
рис	103,9	3,5	110,8	4,1	121,7	4,8	117,3	4,8
кукуруза на зерно	130,4	4,3	245,5	9,1	314,7	12,4	326,3	13,2
зернобобовые	59,4	2,0	30,9	1,2	26,4	1,0	38,7	1,6
Технические культуры – всего	515,5	17,2	595,2	22,2	612,9	24,1	592,3	24,0
в том числе сахарная свекла	126,8	4,2	129,2	4,8	151,0	5,9	159,8	6,5
подсолнечник	308,9	10,3	334,2	12,4	304,8	12,0	267,3	10,8
соя	59,1	2,0	104,9	3,9	119,4	4,7	139,9	5,7
озимый рапс	11,1	0,4	16,4	0,6	26,6	1,0	11,9	0,5
Картофель и овощебахчевые культуры – всего	29,7	1,0	24,3	0,9	23,8	0,9	22,9	0,9
в том числе картофель	2,0	0,1	2,7	0,1	2,9	0,1	2,4	0,1
овощи	18,3	0,6	15,6	0,6	17,5	0,7	18,8	0,8
Кормовые культуры – всего	861,2	28,7	516,8	19,2	357,6	4,0	251,6	10,2
в том числе однолетние травы	203,0	6,8	104,2	3,9	71,4	2,8	36,5	1,5
многолетние травы посева прошлых лет	268,3	8,9	174,5	6,5	125,4	4,9	100,3	4,1
Посевная площадь – всего	2999,8	100	2686,8	100	2547,2	100	2466,4	100

*Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю

Урожайность – это показатель уровня результативности интенсификации сельскохозяйственного производства и зависит от многих факторов. Урожайность определяют почвенно-климатические условия: температура воздуха, уровень грунтовых вод, качественный состав почвы, содержание гумуса и питательных веществ в почве, рельеф, количество осадков и др. Экономические факторы также имеют непосредственное влияние на урожайность, к ним относятся технология выращивания, система удобрений, культура земледелия, агротехника, своевременность и качество выполнения полевых работ. Они наиболее объективно характеризуют уровень экономической эффективности использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве.

Урожайность сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях края, по причине трудности осуществления интенсивных технологий их возделывания, имеет тенденцию снижения по многим культурам (таблица 2).

Наиболее эффективным средством повышения урожайности, производства сельскохозяйственных культур и качества продукции является использование минеральных и органических удобрений (таблицы 3, 4).

Таблица 2 – Динамика урожайности основных сельскохозяйственных культур в с.-х. организациях Краснодарского края, ц/га*

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2013 г.	
							ц/га	%
озимая пшеница	51,3	55,5	58,9	59,3	63,0	62,8	11,5	22,4
озимый ячмень	55,4	51,7	61,8	55,7	59,1	63,8	8,4	15,2
сахарная свекла	524,2	492,4	466,5	535,8	495,6	391,3	–132,9	25,4
подсолнечник	27,0	25,2	25,1	26,2	26,5	21,9	–5,1	18,9
кукуруза на зерно	59,1	56,7	56,5	57,8	52,1	34,9	–24,2	40,9
зернобобовые	21,1	24,3	28,1	32,7	38,4	20,0	–1,1	5,2
соя	21,2	17,4	16,4	20,9	19,6	13,3	–7,9	37,3
озимый рапс	24,1	21,0	25,4	22,3	26,6	25,6	1,5	6,2
картофель	170,2	163,3	153,7	191,8	182,6	185,2	15	8,8
овощи	101,5	99,3	116,8	104,0	120,1	105,1	3,6	3,5
однолетние травы на сено	24,0	32,9	28,3	25,9	33,7	35,0	11	45,8
многолетние травы посева прошлых лет на сено	42,9	50,4	48,6	67,5	54,8	46,0	3,1	7,2

*Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.

Таблица 3 – Показатели внесения минеральных удобрений в с.-х. организациях Краснодарского края*

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2013 г.	
							–	%
Посевная площадь, удобренная минеральными удобрениями, тыс. га	1718	1770	1834	1831	1881	1874	156	9,1
Процент удобренной площади	76	79	80	82	83	83	–	–
Внесено минеральных удобрений на 1 га посевной площади, кг	109	117	118	127	134	134	25	22,9

*Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.

Таблица 4 – Показатели внесения органических удобрений в с.-х. организациях Краснодарского края*

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2013 г.	
							–	%
Посевная площадь, удобренная органическими удобрениями, тыс. га	69	71	85	86	74	67	– 2	2,9
Процент удобренной площади	3	3	4	4	3	3	–	–
Внесено органических удобрений на 1 га посевной площади, т	1,8	1,6	1,7	1,5	1,4	1,6	– 0,2	11,1

*Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю

На фоне нестабильности экономической ситуации, сложившейся в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, происходит снижение внесения доз органических удобрений. Применение минеральных удобрений имеет тенденцию стабильного роста.

Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от внесения минеральных и органических удобрений можно проанализировать, используя экономико-математические и статистические методы. Для определения размеров влияния различных факторов на величину результативного признака использован корреляционно-регрессионный анализ. Корреляционно-регрессионной моделью системы взаимосвязанных признаков является такое уравнение регрессии, которое включает основные факторы, влияющие на вариацию результативного признака, обладает высоким коэффициентом детерминации и коэффициентами регрессии, интерпретируемыми, в соответствии с теоретическим знанием о природе связей в изучаемой системе.

Для определения резервов повышения эффективности использования земельных ресурсов, используя данные территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю, нами выполнен корреляционно-регрессионный анализ роста урожайности основных сельскохозяйственных культур за счет внесения минеральных удобрений (рисунки 1–4).

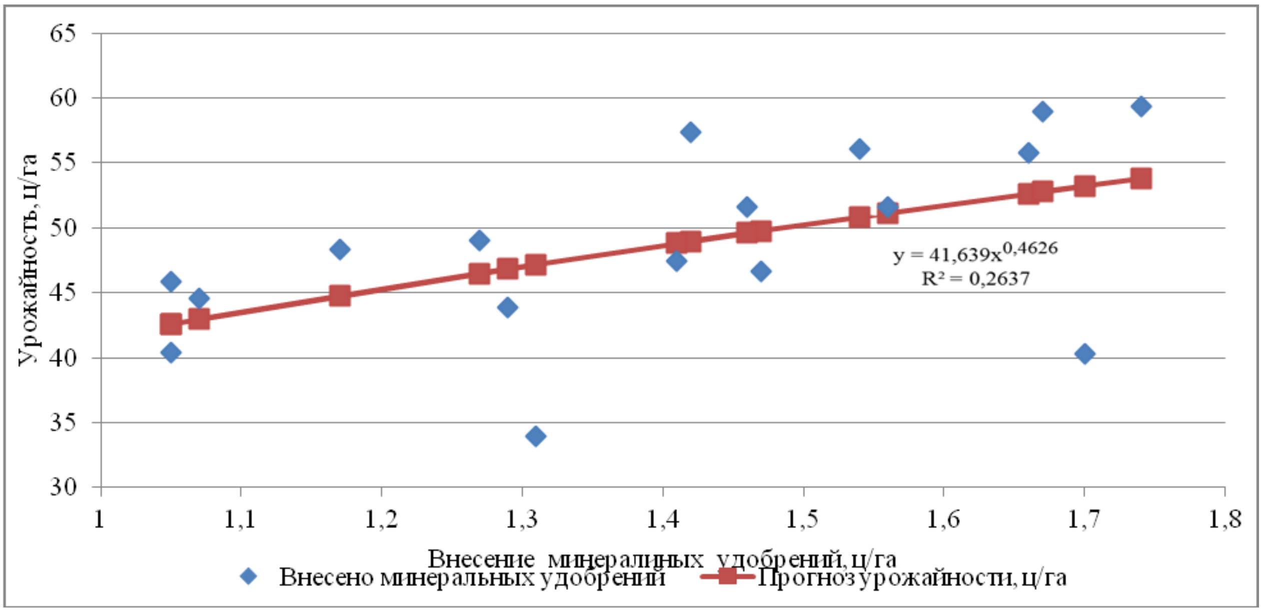

Рисунок 1 – Влияние внесения минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в с.-х. организациях Краснодарского края (2000–2018 гг.)

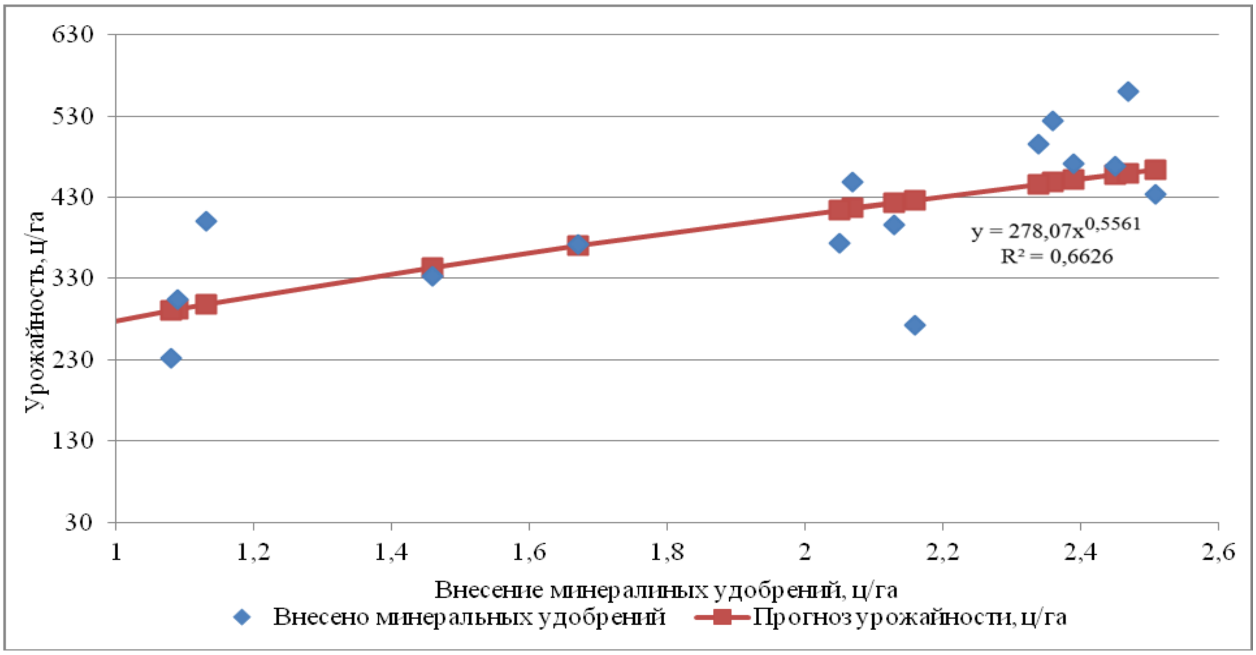

Рисунок 2 – Влияние внесения минеральных удобрений на урожайность сахарной свеклы в с.-х. организациях Краснодарского края (2000–2018 гг.)

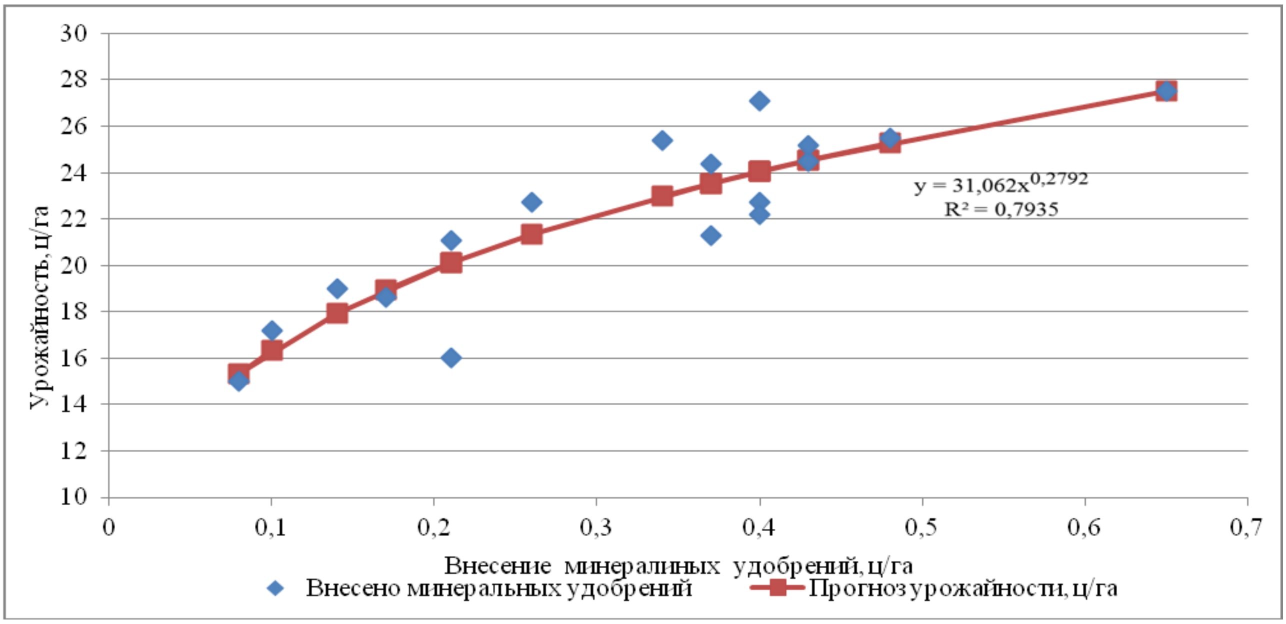

Рисунок 3 – Влияние внесения минеральных удобрений на урожайность подсолнечника в с.-х. организациях Краснодарского края (2000–2018 гг.)

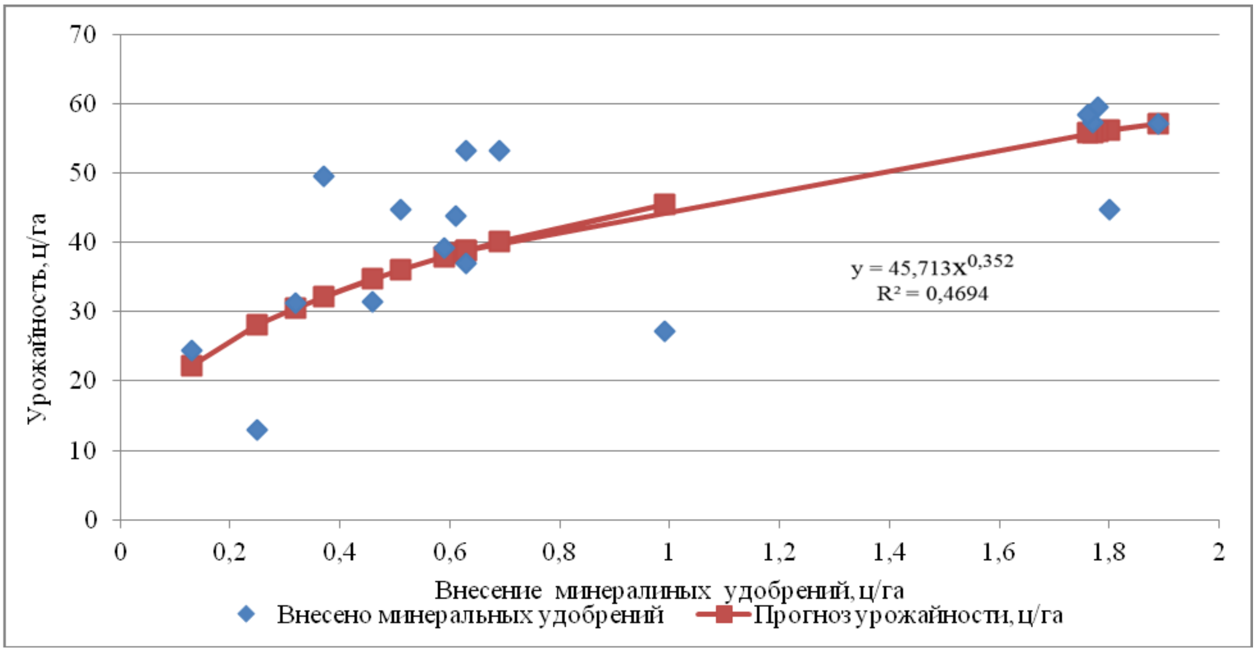

Рисунок 4 – Влияние внесения минеральных удобрений на урожайность кукурузы на зерно в с.-х. организациях Краснодарского края (2000–2018 гг.)

Проведенные нами исследования показали, что прогноз урожайности основных сельскохозяйственных культур зависит от доз внесения минеральных удобрений. При увеличении внесения доз минеральных удобрений на 1 % урожайность озимой пшеницы вырастает на 0,4626 %, сахарной свеклы – на 0,5561 %, подсолнечника – на 0,2792 %, кукурузы на зерно – на 0,352 %. Коэффициент аппроксимации по культурам составляет R^2 = 0,26, 0,66, 0,79, 0,47, означает, что достоверность отражения выровненным рядом фактического изменения исследуемого явления составляет 26 %, 66 %, 79 % и 47 %, соответственно.

Динамика валового сбора сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края приведена в таблицах 5, 6, рисунок 5.

Производство зерна остается ведущей растениеводческой отраслью в Краснодарском крае. За анализируемый период валовой сбор озимой пшеницы вырос на 1152 тыс. т или 23,5 % [1].

Таблица 5 – Динамика валового сбора основных сельскохозяйственных культур в с.-х. организациях Краснодарского края, тыс. т*

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2013 г.	
							ц/га	%
озимая пшеница	5085	5489	6044	5963	6036	6194	1109	21,8
озимый ячмень	597	602	613	590	616	581	–16	2,7
сахарная свекла	6046	5992	6340	8598	8568	6654	608	10,1
подсолнечник	813	745	714	705	694	557	–256	31,5
кукуруза на зерно	2009	1979	1845	1935	1850	1008	–1001	49,8
зернобобовые	49	48	62	90	160	127	78	159,2
соя	257	226	214	262	277	217	–40	15,6
озимый рапс	76	76	33	13	34	40	–36	47,4
картофель	31	35	42	42	40	49	18	58,1
овощи	215	234	294	299	317	311	96	44,7
однолетние травы на сено	20	25	23	15	17	14	–6	30,0
многолетние травы посева прошлых лет на сено	217	225	198	281	217	178	–39	18,0

*Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.

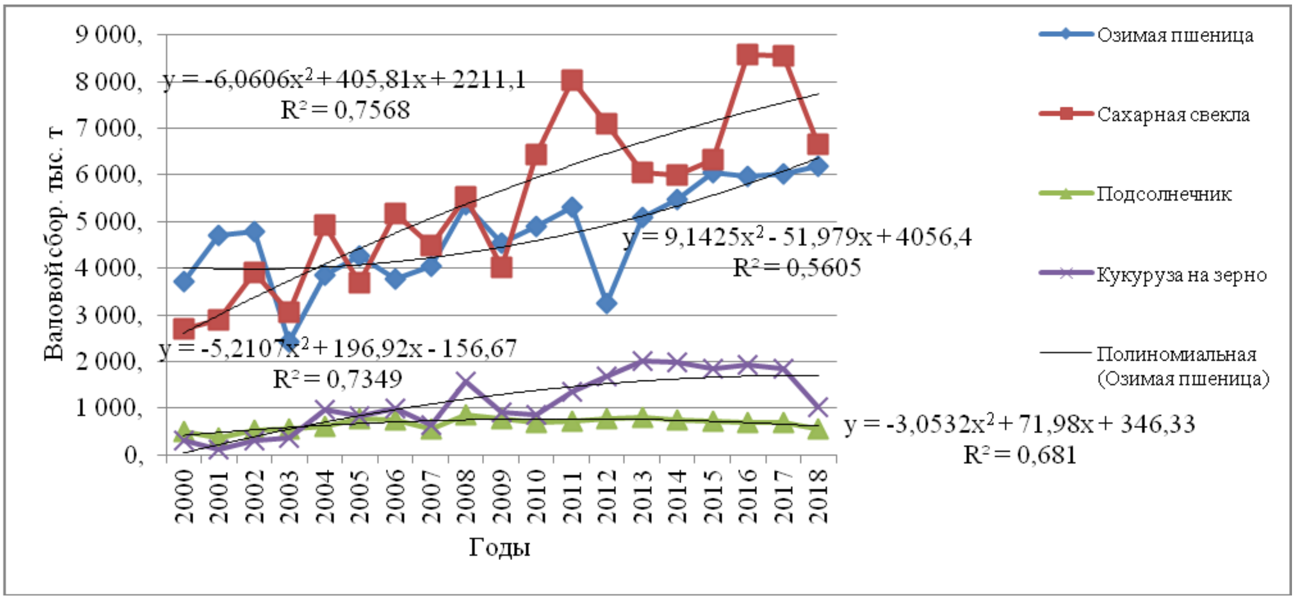

Рисунок 5 – Динамика валового сбора сельскохозяйственных культур в с.-х. организациях Краснодарского края

Таблица 6 – Уравнения динамики валового сбора, характеризующие изменения средней величины динамического ряда в с.-х. организациях Краснодарского края, 2000–2018 гг.

Показатель	Уравнение	Изменение валового сбора, тыс. т (+/–)	R^2	%
Озимая пшеница	$y = 9{,}1425x^2 – 51{,}979x + 4056{,}4$	–52,0	0,5605	56,1
Сахарная свекла	$y = –6{,}0606x^2 + 405{,}81x + 2211{,}1$	+405,8	0,7568	75,7
Подсолнечник	y = –3,0532x2 + 71,98x + 346,33	+72,0	0,681	68,1
Кукуруза на зерно	y = –5,2107x2 + 196,92x - 156,67	+196,9	0,7349	73,5

По техническим культурам получены следующие показатели: валовой сбор сахарной свеклы увеличился на 608 тыс. т или 10,1 %, подсолнечника и кукурузы на зерно снизились на 256 и 1001 тыс. т или 31,5 и 49,8 % соответственно. Однолетние и многолетние травы имеют тенденцию снижения валового сбора на 6 и 39 тыс. т или 30,0 и 18,0 %, соответственно.

Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю информирует, что инвестиции в основной капитал сельского хозяйства за анализируемый период 2010–2018 гг. выросли. Несмотря на это, в 2018 г. количественный и качественный состав машинно-тракторного парка, имеющегося у сельскохозяйственных товаропроизводителей Краснодарского края, остается неудовлетворительным [4].

Происходит физический и моральный износ техники, опережая темпы приобретения. Так с 2013 по 2018 гг. обеспеченность сельскохозяйственных организаций края тракторами и комбайнами снизилась на 1157 штук или 6,2 %. Если в 2013 г. на 1000 га пашни приходилось 6,2 тракторов, то в 2018 г. их количество уменьшилось и составило 6,0 штук. На фоне этого происходит увеличение нагрузки пашни на 1 трактор, в 2018 г. по сравнению с 2013 г. на 5,9 га или 3,7 % (таблица 7) [1].

Отметим, что нагрузка на один трактор в РФ составляет 274 га, аналогичный показатель в США – 38, Франции – 14 га. Нагрузка на один зерноуборочный комбайн в РФ достигает 369 га, для сравнения в США – 63, Франции – 53 га.

С 2013 г. по 2018 г. количество зерноуборочных и кукурузоуборочных комбайнов уменьшилось на 3,7 % и 50 % соответственно, происходит увеличение нагрузки на один комбайн (таблица 8).

Производство и использование отечественных средств механизации растениеводства остается на достаточно низком уровне, это обусловлено продвижением на российский рынок западной сельскохозяйственной техники. Активно применяется техника ведущих иностранных производителей: Tucano 470 (Германия), John Deere и Case 9670 STS (США), Western (Канада), Rosenlew (Финляндия), Torum 740 (РФ), Дон-1500Б (РФ). Машины зарубежных фирм превосходят отечественные по эргономичности и производительности, но при этом стоят дороже в 4–6 раз. Это является сдерживающим фактором приобретения импортных средств механизации сельского хозяйства [2, 8].

Таблица 7 – Состояние материально-технической базы в с.-х. организациях Краснодарского края*

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2013 г.	
							ед.	%
Всего тракторов	18552	17954	17439	17939	17705	17395	–1157	6,2
Тракторные прицепы	6461	6270	6145	6450	6517	6293	–168	2,6
Плуги	5298	5109	4974	4933	4958	4760	–538	10,2
Культиваторы	8246	8284	8151	8224	8402	8158	–88	1,1
Машины для посева	6013	5926	5467	5441	5349	5227	–786	13,1
Комбайны зерноуборочные	3056	3101	3086	3254	3239	3324	268	8,8
Приходится тракторов на 1000 га пашни, штук	6,2	6,1	5,9	6,1	6,1	6,0	0,2	3,2
Нагрузка пашни на один трактор, га	161,6	165,2	169,4	165,0	165,2	167,5	5,9	3,7

*Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.

Таблица 8 – Динамика обеспеченности комбайнами с.-х. организаций Краснодарского края на 1000 га посевов сельскохозяйственных культур, шт.*

Комбайны	За год						2018 г. к 2013 г.	
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	шт.	%
зерноуборочные	2,7	2,7	2,6	2,8	2,8	2,8	0,1	3,7
кукурузоуборочные	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	–0,1	20
картофелеуборочные	20,2	23,3	18,7	22,5	19,7	17,2	–3	14,9
свеклоуборочные	3,4	3,2	2,7	2,4	2,1	2,1	–1,3	38,2

*Информация территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю.

В исследуемом периоде оснащенность тракторов культиваторами, плугами, сеялками и косилками имеет тенденцию к снижению. Моральное и физическое старение сельскохозяйственной техники ведет к снижению продуктивности земельных ресурсов, не дает возможности своевременно и качественно проводить технологические работы.

По мнению В.И. Нечаева, Ю.И. Бершицкого, В.В. Бондаренко и П.Ф. Парамонова тракторный и комбайновый парк Краснодарского края ни по структуре, ни по количественному составу не соответствует современным требованиям сельхозпроизводства. Это обусловлено дефицитом техники и финансовых ресурсов сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые не способны в рекомендуемые агросроки выполнить посев озимых культур, вспашку зяби, уборку яровых и озимых зерновых культур.

В результате, сельхозпроизводители активно используют услуги сторонних организаций, выполняющих в хозяйствах перечисленные виды механизированных работ [3].

Выводы. Проведенные нами исследования доказывают важность и необходимость коренного улучшения воспроизводственных процессов в растениеводстве Кубани.

Дальнейшее повышение эффективности использования земельных ресурсов предполагает рост производства по интенсивному пути развития сельского хозяйства, при котором применяются более эффективные приемы возделывания сельскохозяйственных культур, повышение почвенного плодородия. Объемы продукции увеличиваются в результате улучшения использования обрабатываемой земли, повышения ее продуктивности на основе внедрения достижений научно-технического прогресса, совершенствования форм организации производства.

Одно из направлений достижения рационального использования земель – перевод современного сельскохозяйственного производства на адаптивно-ландшафтную основу. Это позволит создавать сельскохозяйственную продукцию, удовлетворяющую фитомелиоративным, фитосанитарным, почвозащитным, экономическим и экологическим требованиям.

Основная цель – внедрение адаптивно-ландшафтной системы земледелия, которая обеспечит воспроизводство земельных ресурсов, предотвращение различных видов эрозии, введение севооборотов и интенсификацию сельскохозяйственного производства [5,9].

Все это требует разработки методологии эколого-экономического обоснования перехода аграрного сектора экономики региона к адаптивно-ландшафтной системе земледелия и оценки эффективности его практической реализации.

Список использованных источников

1. Государственная статистика. ЕМИСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fedstat.ru
2. Нечаев В., Хатуов Д., Чемеричко А. Влияние производственно-экономических факторов на эффективность воспроизводства в сельском хозяйстве Краснодарского края // АПК: экономика, управление. – 2009. – № 6. – С. 28–31.
3. Нечаев В.И., Парамонов П.Ф. Организация производства и предпринимательской деятельности в АПК: учебник // Краснодар, 2007. – 466 с.
4. Проблемы управления земельными ресурсами и использования земель в аграрном производстве / В.И. Нечаев, Г.Н. Барсукова, Н.М. Радчевский, С.М. Резниченко. - Краснодар, «Атри». – 2008. – 340 с.
5. Деревенец Д.К. Повышение эффективности использования земельных ресурсов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 72-й науч.-практич. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г. – 2017. – С. 34–35.
6. Медведева А.Ю., Яроцкая Е.В. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения в условиях импортозамещения // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы IX Всерос. конф. молодых ученых. – 2016. – С. 1118–1119.
7. Ремезков А.А., Пашков М.В., Ленкова М.И. Эффективность использования земли в Краснодарском крае. – Краснодар, 2003. – 317 с.
8. Хальцева А.А., Деревенец Д.К. Риски в инвестиционных проектах сельского хозяйства // Актуальные вопросы права, экономики и управления: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза. – 2016. – С. 235–238.

9. Barsukova G.N., Mironenko L.A., Yurchenko K.A. Modeling of the planting acreage structure with regard to a maintenance of the soil fertility // British Journal for Social and Economic Research. – 2016. – T.1. – № 2. – C. 39-47.

10. Зюкин Д.А. Стратегическое управление природно-экономическим потенциалом зерно-продуктового подкомплекса: цели и задачи // Региональный вестник. – 2017. - № 1 (6). – С. 43-45.

11. Зюкин Д.А. Методический подход для оценки результативности использования земли под выращивание зерновых культур // Региональный вестник. – 2018. - № 5 (14). – С. 33-34.

12. Новиков А.С., Жмакина О.С. Результаты стратегического анализа сельхозорганизации // Региональный вестник. – 2016. - № 2 (3). – С. 21-24.

List of sources used

1. State statistics. EMISS [Electronic resource]. - Access mode: https://fedstat.ru

2. Nechaev V., Khatuov D., Chemerichko A. Influence of production and economic factors on the efficiency of reproduction in agriculture of the Krasnodar Territory // AIC: Economics, Management. - 2009. - No. 6. - S. 28–31.

3. Nechaev V.I., Paramonov P.F. Organization of production and entrepreneurial activity in the agro-industrial complex: textbook // Krasnodar, 2007. - 466 p.

4. Problems of land management and land use in agricultural production / V.I. Nechaev, G.N. Barsukova, N.M. Radchevsky, S.M. Reznichenko. - Krasnodar, Atri. - 2008. - 340 s.

5. Villageman D.K. Improving the use of land resources // Scientific support for the agro-industrial complex: materials of the 72nd scientific-practical. conf. teachers according to the results of research for 2016 - 2017. - S. 34–35.

6. Medvedeva A.Yu., Yarotskaya EV The rational use of agricultural land in the context of import substitution // Scientific support for the agro-industrial complex: materials of IX All-Russian. conf. young scientists. - 2016.- S. 1118–1119.

7. Remezkov A.A., Pashkov M.V., Lenkova M.I. Efficiency of land use in the Krasnodar Territory. - Krasnodar, 2003.- 317 p.

8. Khaltseva A.A., Derevenets D.K. Risks in investment projects of agriculture // Actual issues of law, economics and management: materials of the V Intern. scientific-practical conf. - Penza. - 2016. - S. 235–238.

9. Barsukova G.N., Mironenko L.A., Yurchenko K.A. Modeling of the planting acreage structure with regard to a maintenance of the soil fertility // British Journal for Social and Economic Research. - 2016. - T.1. - No. 2. - S. 39–47.

10. Zyukin D.A. Strategic management of the natural and economic potential of the grain-food subcomplex: goals and objectives // Regional Bulletin. - 2017. - No. 1 (6). - S. 43-45.

11. Zyukin D.A. Methodological approach to assess the effectiveness of land use for growing crops // Regional Bulletin. - 2018 .-- No. 5 (14). - S. 33-34.

12. Novikov A.S., Zhmakina O.S. Results of a strategic analysis of an agricultural organization // Regional Bulletin. - 2016. - No. 2 (3). - S. 21-24.

УДК 338.45:633.1

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСЕВОВ ПОД ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

ЗЮКИН Д.А.,
кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ФГБОУ ВО Курская ГСХА,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Реферат. В статье представлен подход к оценке эффективности возделывания зерновых культур. В рамках исследования анализировались крупные сельскохозяйственные организации Курской области с площадью посевов зерновых свыше 5 тыс. га. Интегральная оценка осуществлялась на основе мультипликативной модели, в которой использовались нормированные значения основных показателей, характеризующих эффективность использования посевных площадей и финансовых затрат на производство зерна. Принципиально важное преимущество мультипликативной модели в сравнении с аддитивной состоит в учете вариации различных показателей относительно среднего значения. По результатам выполненной оценки сформировано три группы сельскохозяйственных организаций по уровню эффективности возделывания зерновых культур. Первая включает сельскохозяйственные организации с обобщенным показателем ниже единицы, что отражает менее эффективное возделывание зерновых культур, чем в среднем в области, поэтому ожидать развитие зернового хозяйства не следует, если способствовать их дальнейшему укрупнению, в особенности за счет хоть и более малых, но более эффективных производителей. Во второй и третьей группах находятся сельскохозяйственные организации с интегральным показателем, превышающим среднее значение по области. Показатели второй группы характеризуются результатами, сопоставимыми со среднеобластным уровнем возделывания зерновых по одному или двум показателям оценки эффективности производства зерна, не имея превосходства по всем трем. В третьей группе сельскохозяйственные организации системно эффективнее осуществляют производство зерна, превышая по всем показателям средний уровень в области, более чем в 2 раза. Среди трех лидеров с наиболее высокой обобщенной оценкой возделывания зерновых культур сразу 2 организации относятся к числу сравнительно небольших организаций с площадью посевов до 10 тыс. га.

Ключевые слова: производство зерна, урожайность, рентабельность продаж, прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых, концентрация, крупный бизнес, мультипликативная модель оценки, эффективность.

METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF USING CROPS FOR THE CULTIVATION OF GRAIN CROPS

ZYUKIN D.A.,
candidate of science of economy, senior researcher, Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Essay. The approach to assessing the effectiveness of grain cultivation is presented in the article, which analyzed large agricultural organizations of the Kursk region with an area of grain crops over 5 thousand hectares. the Integrated assessment was carried out on the basis of a multiplicative model, which used normalized values of the main indicators that characterize the efficiency of the use of sown areas and financial costs for grain production. A fundamentally important advantage of the multiplicative model in comparison with the additive model is to take into account the variation of various indicators relative to the average value. Three groups of agricultural organizations on the level of efficiency of cultivation of grain crops were formed based on the results of the assessment. The first group includes agricultural organizations with a generalized indicator below one, which reflects less effective cultivation of grain crops than the average in the region, so you should not expect the development of

*Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00211.

grain farming if you promote their further integration, especially at the expense of smaller, but more efficient producers. Agricultural organizations with an integral indicator that exceeds the average value for the region are located in the second and third groups. the second and third groups, there are agricultural organizations with an integral indicator that exceeds the average value for the region. Indicators of the second group are characterized by results comparable to the average regional level of grain cultivation for one or two indicators of evaluating the efficiency of grain production, without having an advantage in all three. In the third group, agricultural organizations are systematically more efficient in producing grain, exceeding the average level in the region by more than 2 times in all indicators. Among the three leaders with the highest generalized assessment of the cultivation of grain crops, 2 organizations are among the relatively small organizations with an area of crops up to 10 thousand hectares.

Keywords: grain production, yield, return on sales, profit per 1 ha of grain crops, concentration, large business, multiplicative evaluation model, efficiency.

Введение. Объективная оценка эффективности возделывания зерна решает целый спектр стратегических задач. Во-первых, в контексте необходимости наращивания урожаев зерна для удовлетворения внутренних потребностей и увеличения экспорта требуется искать резервы развития, что нельзя сделать без анализа процессов, определяющих условия возделывания зерновых культур [1, 2]. Во-вторых, в частнособственнической экономике любой бизнес заинтересован в оценке результатов своей деятельности. В-третьих, рыночные процессы предполагают инвестиции и переход прав собственности на землю и имущество, поэтому важно верно оценивать уровень инвестиционной привлекательности и рыночную стоимость, а также поддерживать легитимность экономико-правовых процедур.

Оценку эффективности возделывания зерновых, по нашему мнению, следует привязывать к уровню использованию ресурсов, среди которых в силу специфики растениеводства, помимо капитала, особое место занимают земельные. Поэтому ключевым показателем является прибыль в расчете на 1 га посевов зерновых и урожайность, которые отражают экономическую и технологическую эффективность использования посевных площадей. Нередко достижение одного из этих показателей противопоставляется другому или же не коррелирует с рентабельностью продаж, выступающей как показатель эффективности использования финансовых ресурсов, направляемых на производство зерна.

Рассматриваемые показатели производственно-экономической эффективности возделывания зерновых культур являются базовыми и системообразующими при формировании управленческих решений о процессах производства, поглощения и инвестирования. Анализ данных показателей следует рассматривать и с позиции государственного управления развитием зернопродуктового подкомплекса: он позволяет оценивать крупный бизнес с позиции перспективы использования приобретаемых земельных ресурсов или выделяемых им кредитных ресурсов и государственной финансовой поддержки. Государству целесообразно анализировать сделки по укрупнению, так как в последние годы группа наиболее крупных сельскохозяйственных организаций не является самыми эффективными производителями зерна, и их дальнейшее укрупнение может быть в ущерб общему развитию отрасли в регионе и стране [3, 4]. К тому же задействование нерыночных инструментов при поглощении конкурентов определяет снижение инвестиционной привлекательности отрасли и тормозит внедрение инновационно-интенсивных факторов повышения эффективности производства зерна.

Материал и методика исследования. Несмотря на то, что по трем показателям можно выполнить сопоставление, тем не менее, для точного позиционирования конкретной организации требуется обобщенная оценка. Разноразмерность показателей при такой оценке устраняется применением инструмента нормирования [5-7]. В дальнейшем это дает возможность их использовать в рамках аддитивной или мультипликативной модели, позволяющей сформировать совокупную оценку, которая в общем итоге отражает результаты производства зерна отдельных бизнес-субъектов. В упрощенном варианте интегральную оценку можно рассчитать как сумму нормированных значений. Нами предлагается использовать для решения такой задачи мультипликативную модель расчета интегрального показателя эффективности возделывания зерновых культур:

$$Ки = (Кпр \cdot Кур \cdot Крен)^{1/3},$$

где Ки – интегральное значение эффективности возделывания зерновых сельскохозяйственной организацией;

Кпр – нормированное значение уровня прибыли в расчете на 1 га посевов зерновых;

Кур - нормированное значение уровня урожайности;

Крен - нормированное значение уровня рентабельности продаж.

Нормирование показателей осуществляется относительно среднего уровня по области, значение которого приравнивается за единицу. Соответственно, если уровень изучаемого субъекта превышает его, то нормированное значение будет выше единицы, и наоборот. В практике имеются разнообразные подходы, однако, сопоставляя со среднеобластным показателем, можно выявить, на сколько сравнительно развито возделывание зерновых культур в отдельных бизнес-субъектах.

Принципиально важное преимущество мультипликативной модели в сравнении с аддитивной состоит в учете вариации различных показателей относительно среднего значения. Например, сельскохозяйственная организация, в которой уровень урожайности уступает в 2 раза областному показателю, а по рентабельности продаж превосходит в 1,5 раза (или же наоборот), при аддитивной модели будет иметь одинаковый интегральный показатель с той организацией, в которой оба показателя соответствуют среднему по области. При применении для оценки мультипликативной модели равенства в значениях интегрального показателя таких двух организаций не происходит – организация, в которой нет сбалансированных производственно-экономических показателей, будет иметь интегральный показатель менее единицы. И чем сильнее разброс показателей относительно среднего значения по области, тем интегральный результат будет меньше. Для сбалансированного развития производства зерна отставание в одной из компонент эффективности крайне не желательно, так как, когда возделывание зерновых показывает высокую экономическую эффективность, но при низкой урожайности (и наоборот – высокую урожайность и низкую прибыльность и рентабельность продаж), то это говорит о существенных проблемах в функционировании такого бизнес-субъекта. Исходя из этой логики, при оценке эффективности возделывания зерновых культур с целью дальнейшего использования получаемых результатов как обоснования перспектив слияния-поглощения целесообразно использовать мультипликативную модель.

Результаты исследования. Анализируя крупные зерносеющие организации с площадью посевов свыше 5 тыс. га, как основные субъекты, обладающие высоким потенциалом к дальнейшему динамичному наращиванию посевных площадей, можно сделать вывод о существенной дифференциации их эффективности, что касается и показателей, взятых в отдельности. Например, ООО «Кшеньагро», показывающее высокие экономические показатели, по урожайности зерновых не выделяется среди остальных. И наоборот, АО «Артель» при максимальной урожайности, среди изучаемых субъектов, показывает экономическую эффективность выше среднего уровня по области, но далекую от лучших образцов. Однако чаще в сельскохозяйственных организациях изучаемые показатели пропорциональны между собой относительно среднего уровня по области. Но существуют и исключения, как в случаях с ЗАО «Дмитриев-АГРО-Инвест» и ООО «Пристенская зерновая компания», в которых урожайность значительно превосходит средний уровень по области, а экономическая эффективность существенно ниже, или, например, в случае с ООО «Льговагроинвест», где наблюдается обратная ситуация (таблица 1).

Результаты интегральной оценки эффективности возделывания зерновых культур по сельскохозяйственным организациям Курской области с площадью посевов свыше 5 тыс. га через использования мультипликативной модели представлены в порядке ранжирования от лучших результатов к худшим в таблице 2. В соответствии с полученными результатами крупные сельскохозяйственные организации следует разделить на 3 группы. Первая включает сельскохозяйственные организации с обобщенным показателем ниже единицы, которая отражает средний уровень показателей эффективности возделывания зерновых культур в Курской области. Представители этой группы ведут возделывание зерновых культур менее эффективно, чем в среднем в области, поэтому ожидать развитие зернового хозяйства не следует, если способствовать их дальнейшему укрупнению, в особенности за счет хоть и более малых, но более эффективных производителей. К этой группе относится 3 из 4 наиболее крупных по посевам зерновых культур сельскохозяйственные организации области с площадью посевов свыше 30 тыс. га. Помимо них еще 5 крупных сельскохозяйственных организаций с площадью посевов зерновых от 10 до 15 тыс. га относятся к этой группе сравнительно менее эффективных пользователей земли под производство зерна.

Таблица 1 – Производственно-экономическая оценка возделывания зерновых культур в крупнейших сельскохозяйственных организациях Курской области

Сельскохозяйственные организации	Размер посевов зерновых, га	Приходится в расчете на 1 га посевов зерновых культур:		Рента-бельность продаж, %
		прибыли, тыс. руб.	урожайно-сти, ц	
ООО «Курск-Агро»	82847	3,9	35,6	15,6
ООО «Авангард-Агро-Курск»	51756	15,7	46,3	34,0
ООО «КурскАгроАктив»	43315	3,7	40,1	20,5
ООО «Пристенская зерновая компания»	39542	8,3	55,9	20,1
ООО «Русский Ячмень»	25120	19,5	76,6	32,7
ООО «АПК-Черноземье»	24791	34,6	57,5	56,3
ООО «Агрокомплекс Олымский»	23789	14,8	41,4	37,1
ЗАО Касторное АГРО-Инвест	23126	14,1	47,0	37,9
АО «Артель»	17569	17,6	77,7	35,4
ЗАО АФ»Рыльская»	16002	26,9	54,9	46,4
ООО «Агросил»	15194	22,8	67,7	38,2
ЗАО «Дмитриев-АГРО-Инвест»	14537	2,3	64,3	6,4
ООО «Агрокомплекс «Глушковский»	14402	14,7	52,4	30,8
ООО «Агрокультура Курск»	14124	0,8	30,6	4,3
ООО «Кшеньагро»	13525	20,3	46,0	50,4
АО «Щигровская МТС»	12823	7,4	67,2	17,5
ООО «Конек Горбунок»	11523	8,5	56,6	17,0
ООО «Защитное»	10596	12,6	39,3	23,9
ООО «Льговагроинвест»	10036	18,4	37,6	44,2
АО «Агрокомплекс «Мансурово»	7826	19,6	47,6	39,7
ООО «Сапфир-Агро»	7562	35,7	78,4	45,2
ООО «Неварь»	6959	8,2	50,1	18,4
АО «Новая жизнь»	6290	18,2	61,0	36,0
ООО «Авангард»	5952	14,7	56,0	30,5
АО «Гарант»	5854	32,4	64,6	38,8
ООО «Правда»	5675	17,2	49,5	33,1
ОАО «Ястребовское»	5324	7,4	45,4	19,5
Средний показатель по области	-	13,1	49,6	31,5

Источник: рассчитано автором по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Таблица 2 – Ранжирование наиболее крупных сельскохозяйственных организаций Курской области по интегральной оценке эффективности возделывания зерновых культур в 2018 г.

Сельскохозяйственные организации	Размер посевов зерновых, га	Кпр	Кур	Крен	Интегральный коэффициент
1	2	3	4	5	6
ООО «Сапфир-Агро»	7562	2,72	1,58	1,44	4,85
ООО «АПК-Черноземье»	24791	2,64	1,16	1,79	3,71
АО «Гарант»	5854	2,47	1,30	1,23	3,46
ЗАО АФ»Рыльская»	16002	2,05	1,11	1,48	2,58
ООО «Агросил»	15194	1,74	1,36	1,21	2,53
ООО «Русский Ячмень»	25120	1,49	1,54	1,04	2,32
АО «Артель»	17569	1,34	1,56	1,12	2,18
АО «Новая жизнь»	6290	1,39	1,23	1,14	1,78
ООО «Кшеньагро»	13525	1,55	0,93	1,60	1,68

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
АО «Агрокомплекс «Мансурово»	7826	1,50	0,96	1,26	1,55
ООО «Правда»	5675	1,31	1,00	1,05	1,33
ООО «Авангард»	5952	1,12	1,13	0,97	1,25
ООО «Льговагроинвест»	10036	1,40	0,76	1,40	1,19
ООО «Агрокомплекс «Глушковский»	14402	1,12	1,06	0,98	1,18
ООО «Авангард-Агро-Курск»	51756	1,20	0,93	1,08	1,14
ЗАО «Касторное АГРО-Инвест»	23126	1,08	0,95	1,20	1,08
ООО «Агрокомплекс Олымский»	23789	1,13	0,83	1,18	1,00
ООО «Защитное»	10596	0,96	0,79	0,76	0,69
АО «Щигровская МТС»	12823	0,56	1,35	0,55	0,63
ООО «Пристенская зерновая компания»	39542	0,63	1,13	0,64	0,61
ООО «Конек Горбунок»	11523	0,65	1,14	0,54	0,60
ООО «Неварь»	6959	0,62	1,01	0,59	0,53
ОАО «Ястребовское»	5324	0,56	0,91	0,62	0,44
ООО «КурскАгроАктив»	43315	0,29	0,81	0,65	0,20
ООО «Курск-Агро»	82847	0,30	0,72	0,49	0,17
ЗАО «Дмитриев-АГРО-Инвест»	14537	0,17	1,29	0,20	0,13
ООО «Агрокультура Курск»	14124	0,06	0,62	0,14	0,02

Источник: рассчитано автором по данным комитета агропромышленного комплекса Курской области

Во второй и третьей группах находятся сельскохозяйственные организации с интегральным показателем, превышающим условно среднее значение по области. Показатели второй группы характеризуются результатами, сопоставимыми со среднеобластным уровнем возделывания зерновых по одному или двум показателям оценки эффективности производства зерна, не имея превосходства по всем трем. Исключением стало АО «Новая жизнь», где все три показателя выше среднего областного значения, но не существенно, являясь обладателем лучшего результата среди организаций второй группы. В третьей группе сельскохозяйственные организации системно эффективнее осуществляют производство зерна, превышая по всем показателям средний уровень в области более чем в 2 раза. Исключением являются АО «Артель» и ООО «Русский Ячмень» с рентабельностью продаж на уровне среднеобластных значений, что не мешает достигать этим организациям существенно более высоких значений по двум другим показателям, используемых в оценке, что делает их высокоэффективными производителями зерна в области. Среди трех лидеров с наиболее высокой обобщенной оценкой возделывания зерновых культур сразу 2 организации относятся к числу сравнительно небольших организаций с площадью посевов до 10 тыс. га. Также среди остальных сельскохозяйственных организаций только два производителя зерна обладают размерами посевов зерновых порядка 25 тыс. га, входя в перечень особо крупных земельных собственников в области.

Выводы. Это показывает, что путь к повышению эффективности производства зерна через дальнейшее расширение земельных угодий крупными агрохолдингами не является оптимальным для системного развития зернового хозяйства. Поддержка административными методами и формирование политики регулирования зернового хозяйства в интересах крупного бизнеса может не только не дать положительных результатов и дополнительной динамики роста валовых сборов зерна, но и негативно сказаться на развитии отрасли, так как такие действия и условия формируют предпосылки для снижения инвестиционной привлекательности и инновационного потенциала. На государственном уровне в рамках системы мер государственного и экономического регулирования принципиально важно поддерживать рыночные процессы в развитии производства зерна, обеспечивая соблюдение эквивалентного обмена между всеми звеньями воспроизводственной цепочки зернопродуктового подкомплекса АПК и другими отраслями. Возвращаясь к наметившемуся тренду укрупнения зернового бизнеса в ряде регионов страны, в том числе Курской области, где доля в структуре посевов зерновых культур наиболее крупных организаций уже превысила 60 %, следует уделить более пристальное внимание условиям и легитимности процессов поглощения и изменения собственников земельных угодий. Важным принципом, позволившим сохранить эффективность при динамичном укрупнении, является соблюдение рыночной обоснованности сделок.

Список использованных источников

1. Зюкин Д.А. Формирование стратегии развития зернопродуктового подкомплекса АПК как необходимого элемента успешной реализации политики импортозамещения продовольствия // Региональный вестник. - 2018. - № 6 (15). - С. 31-33.

2. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики // Региональный вестник. - 2016. - № 2 (3). - С. 2-5.

3. Зюкин Д.А. Учет эффекта масштаба при совершенствовании стратегии развития зернового хозяйства // АПК: экономика, управление. - 2018. - № 12. - С. 52-58.

4. Зюкин Д.А. К вопросу выбора приоритетов в путях развития зернопродуктового подкомплекса и наращивания урожаев зерна // Региональный вестник. - 2019. - № 19 (34). - С. 47-49.

5. Зюкин Д.А. Эффективность использования и распределения государственной поддержки зернового хозяйства // Экономический анализ: теория и практика. - 2012. - № 8. - С. 46-56.

6. Пигорев И.Я., Ишков И.В. Улучшение агроэкологического состояния почв как способ повышения продуктивности полевых культур // В кн.: Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XII международной научно-практической конференции. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. – С. 236-238.

7. Пигорев И.Я. Аграрная наука в реальном секторе экономики АПК Курской области и предстоящие задачи // В кн.: Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. - С. 3-7.

8. Зюкин Д.А. Подход к оценке эффективности использования затрат на производство зерна // Региональный вестник. – 2018. - № 4 (13). – С. 22-23.

List of sources used

1. Zyukin D.A. Formation of the strategy for the development of the grain subcomplex of the agro-industrial complex as a necessary element for the successful implementation of the food import substitution policy // Regional Bulletin. - 2018. – No 6 (15). - Pp. 31-33.

2. Altukhov A.I. Achieving food independence of the country on the basis of the new state agrarian policy // Regional Bulletin. - 2016. - No 2 (3). - Pp. 2-5.

3. Zyukin D.A. Taking into account the scale effect when improving the strategy for the development of grain farming // agro-industrial complex: economy, management. - 2018. - No 12. - Pp. 52-58.

4. Zyukin D.A. on the issue of choosing priorities in the ways of developing the grain subcomplex and increasing grain yields // Regional Bulletin. - 2019. - No 19 (34). - Pp. 47-49.

5. Zyukin D.A. Efficiency of use and distribution of state support for grain farming // Economic analysis: theory and practice. - 2012. – No 8. - Pp. 46-56.

6. Pigorev I.Y., Ishkov I.V. Improving the agroecological state of soils as a way to increase the productivity of field crops // Coll.: Agricultural science - to agriculture: materials of the XII international scientific and practical conference. - Barnaul: Altai SAU, 2017. - P. 236-238.

7. Pigorev I.Y. Agrarian science in the real sector of the economy of the agro-industrial complex of the Kursk region and the challenges ahead // Collection: Actual problems and innovative activity in agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Kursk: Publishing house of the Kursk State Agricultural Academy, 2015. - P. 3-7.

8. Zyukin D.A. An approach to assessing the efficiency of using the costs of grain production // Regional Bulletin. - 2018. - No. 4 (13). - S. 22-23.