Аграрный вестник Верхневолжья

Научный журнал Верхневолжского государственного агробиотехнологического университета

2/2025

Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет

ISSN 2307-5872

Аграрный
вестник
Верхневолжья

Уважаемые коллеги!

Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет предлагает всем желающим: преподавателям, научным работникам, аспирантам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Аграрный вестник Верхневолжья».

Журнал распространяется по РФ, издается на русском языке. Периодичность выхода: 1 раз в квартал.
Все материалы, направляемые в журнал, проходят обязательное внутреннее рецензирование. Отрицательный отзыв означает отказ в публикации материала.

«Аграрный вестник Верхневолжья» включен в перечень ВАК по ветеринарии и зоотехнии, сельскохозяйственным и техническим наукам и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Электронные версии журнала размещаются на сайтах Верневолжского ГАУ (http://www.ivgsha.ru), Российской универсальной научной электронной библиотеки (http://www.elibrary.ru) и электронно-библиотечной системы «Лань» (http://www.e.lanbook.com).

Обращаем ваше внимание, что статья должна обязательно включать следующие последовательно расположенные элементы:

- индекс (УДК) — слева, обычный шрифт;
- инициалы автора(ов) и фамилия(и) – справа курсивом (на русском и английском языках);
- заголовок (название) статьи – по центру, шрифт полужирный, буквы – прописные (на русском и английском языках);
- аннотация (200 слов) и ключевые слова (5-10 понятий) на русском и английском языках;
- текст статьи, имеющий внутренние разделы (напр.: введение, цель и задачи, методы, выводы и др.);
- список литературы на русском языке;
- Транслитерация выполняется по ГОСТ. Транслитерацию можно выполнить автоматически на автоматическом сервисе онлайн;
- Элементы статьи отделяются друг от друга одной пустой строкой
- Сноски на литературу оформляются библиографическим списком в соответствии с ГОСТ Р. 7.05.-2008 (номер в квадратных скобках). Список цитируемой литературы приводится в соответствии требованиям ГОСТ Р 7.0.100–2018. В списке источники располагаются в порядке их упоминания в тексте.

С более подробными требованиями можно ознакомиться на сайте журнала: http://avv-ivgsha.ucoz.ru

Таблицы принимаются строго в книжной ориентации формата А4.

Статьи можно выслать по адресу:
153012, Ивановская область, г. Иваново, ул. Советская, 45.

Любую информацию можно получить по телефону: 8(4932) 32-81-44.

E-mail: vestnik@ivgsha.ru или vestnik-igsha@mail.ru (с пометкой для редакции журнала).

Точка зрения авторов публикаций может не совпадать с мнением редакционной коллегии. Автор несет ответственность за содержание статьи. Согласие автора на публикацию материала на указанных условиях и на его размещение в электронных версиях предполагается.

Подписной индекс журнала в интернет-каталоге «Пресса России» 91820

Цена свободная.

Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет

ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

ISSN 2307-5872

2025. № 2 (51)

12+

Научный журнал

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский агробиотехнологический университет»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Реестровая запись ПИ № ФС77-81461 от 16 июля 2021 г.

Журнал издается с 2012 г.

Журнал «Аграрный вестник Верхневолжья» включен ВАК РФ 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 следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

В редакции Перечня ВАК от 21.10.2022 года

4. Сельскохозяйственные науки

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки);
4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

4.2. Зоотехния и ветеринария

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки);
4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки);
4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

4.3. Агроинженерия и пищевые технологии

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

ISSN 2307-5872

12+

2025. № 2 (51)

Constitutor and Publisher: FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB»

Format 60x84 1/8

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications,
Information Technology and Mass Media.
Register entry ПИ № ФС77-81461 on 16.07.2021.

The journal has been published since 2012.

“Agrarian journal of the Upper Volga Region” is peer-reviewed and recommended by the Supreme Attestation Commission of the Russian Federation to publish main results of Doctors and Candidates of Sciences dissertations in the following disciplines and their respective fields of science:

Issued on 21.10.2022

4. Agricultural sciences
4.1. Agronomy, forestry and water management
4.1.1. General agriculture and crop production;
4.1.3. Agrochemistry, agro-soil science, plant protection and quarantine;
4.2. Animal science and veterinary medicine
4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology;
4.2.4. Special animal husbandry, feeding, technologies of feed preparation and production of livestock products
4.2.5. Breeding, selection, genetics and biotechnology of animals;
4.3. Agroengineering and food technologies
4.3.1. Technologies, machinery and equipment for agro-industrial complex (technical sciences)

Содержание

Contents

AGRONOMY

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

ENGINEERING, AGRO-INDUSTRIAL SCIENCES

SOCIO-ECONOMIC AND HUMANITARIAN SCIENCES

АГРОНОМИЯ

УДК 633.1:631.582; 631.86

РОЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЗАЦИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Батяхина Н.А., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

В настоящее время технологии возделывания ячменя пивоваренных сортов основаны на поиске оптимальных режимов минерального питания, позволяющих изменять направление биохимических процессов при формировании урожая зерна и улучшении его качества. Поэтому стоит задача разработки экологически безопасной технологии применения более дешевых источников органического сырья. К важным элементам биологизации земледелия следует отнести увеличение объемов использования соломы, сидератов как компенсации части традиционных органических удобрений, способствующих снижению разомкнутости круговорота веществ и энергии в агроценозах. Проведенные исследования показали, что применение в комплексе соломы и сидеральной культуры в звене севооборота: вико-овсяная смесь – озимая пшеница – ячмень, на фоне гуминизированного суперфосфата (P_{60}) позволило получить дополнительно 0,57 т/га зерна ячменя с хорошими пивоваренными качествами. Повышенное содержание азота в органической массе сидеральной культуры, сужение соотношения (C:N) в общей массе растительных остатков, поступающих в почву, имело большое значение для мобилизации запасов питания. К началу колошения ячмень имел 1,9–2,1 стебля. Последействие запаханной органики выразилось в создании эффективного минерального фона питания, на основе которого на 13,9 % увеличивалась высота растений, в 2 раза площадь листьев, а прирост сухого вещества оказался в 1,7 раза выше контрольных значений. К концу колошения, при использовании органики по фосфорному фону ($P_{гум.60}$), отмечена самая высокая интенсивность фотосинтеза – в 4,3 раза выше контроля. При этом ассимиляционное число, характеризующее активность молекул хлорофилла, составило здесь – 2,48, при оптимальном значении (2–4). За счет хорошего обеспечения фосфором ячмень развил сильную корневую систему и образовал крупный озерненный колос. Запашка органики по фосфорному фону обеспечила урожайность ячменя 35,1 ц/га с прибавкой к контролю +5,7 ц/га зерна с оптимальным содержанием белка 11,2 %.

Ключевые слова: *пивоваренный ячмень, севооборот, биологизация, удобрения, продуктивность, качество продукции.*

Для цитирования: *Батяхина Н.А. Роль элементов биологизации в повышении продуктивности и качества зерна пивоваренного ячменя. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 5–10.*

Актуальность. Основная цель программ, применяемых для обеспечения устойчивого производства отечественного товарного зерна высокого качества для пивоваренной промышленности, увеличить объемы производства за счет создания новых продуктивных сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессам. Нужна разработка и внедрение зональных ресурсосберегающих, экологически безопасных и экономически оправданных технологий возделывания культуры. Агротехнология возделывания ячменя предусматривает: достаточный уровень влагообеспеченности

почвы, сорта интенсивного типа, лучшие предшественники, обеспечение нужными элементами питания под планируемый урожай [1, 2].

Повышение уровня обеспечения растений азотным питанием ведет к снижению его накопления в растениях. Достаточная обеспеченность фосфором и калием способствует формированию развитой корневой системы, а также стимуляции процессов синтеза крахмала и повышению экстрактивности зерна, что позволяет получить высокие урожаи и улучшить качество зерна пивоваренного ячменя [3, 4].

При переходе к адаптивно-ландшафтным системам земледелия возрастает роль севооборота как биологического фактора для решения задачи по созданию благоприятных фитосанитарных условий на полях и получения экологически чистой продукции. Солома и сидерат в звене севооборота способствуют биологизации земледелия и сохраняют почвенное плодородие, имея эффект пролонгирования [5, 6].

Остановить падение производства пивоваренного ячменя в стране можно, используя инновационную технологию возделывания культуры, позволяющую изменять направление биохимических процессов при формировании урожая зерна и улучшении качества зерновой продукции [7, 8].

Материалы и методы исследований. Во Владимирском Ополье яровой ячмень является самой распространенной зерновой культурой, занимающей в зерновом клине до 42 %. Средняя урожайность не превышает 32 ц/га, но ее можно повысить за счет совершенствования агротехнологии и использования сортов интенсивного типа [9, с. 46]. До последнего времени в хозяйствах Суздальского района возделывали сорта ячменя: Московский 121, Скарлетт, Гонар.

Сейчас появился сорт Суздалец, созданный НИИСХ ЦРНЗ совместно с Владимирским НИИСХ, Рязанским НИИПТИ АПК и Курским НИИСХ АПП. Разновидность нутанс, колос светло-желтой окраски, средней длины и плотности. Зерно ровное, средней крупности. Содержание белка в зерне в зависимости от условий выращивания 9-13 %. Сорт характеризуется высоким пивоваренным качеством зерна, экстрактивность до 80 %, плёнчатость – 9 %. Среднеспелый – созревает за 87-105 дней [10, с. 33].

Полевой опыт был заложен на опытном поле Верхневолжского ФАНЦ в звене севооборота (вико-овсяная смесь на зеленую массу – озимая пшеница – ячмень).

Почва опытного участка серая лесная тяжелосуглинистая имела близкую к нейтральной реакцию среды, повышенную обеспеченность подвижным фосфором (по Кирсанову) и обменным калием (по Масловой).

Схема опыта включала: 1 – контроль (без внесения удобрений); 2, 3, 4 варианты – внесение под посев ячменя по фону гуминизированного суперфосфата ($P_{гум60}$) соответственно: измельченной соломы предшествующей культуры, сидерата и их совместное применение как элементов биологизации. Использование нетоварных частей урожая зерновых культур на удобрение и промежуточных сидеральных культур позволяет компенсировать часть нужных питательных элементов и способствует круговороту питательных веществ в агроценозах. Использовали: в качестве фосфорного удобрения – гуминизированный суперфосфат (N:P:K = 5:26:0), MgO – 8 %, Ca – 7 %, S – 5 %; аммиачную селитру (N_{20}) для активного разложения соломы; сидерат – горчица белая – 14 кг/га. Опытной культурой был ячмень сорта Суздалец, семена категории элита, норма высева 192 кг/га.

Выбранная тема актуальна, так как данных по использованию сбалансированных доз NPK для получения качественного зерна пивоваренного ячменя в зоне Ополья недостаточно.

Цель исследования – выявление влияния на серых лесных почвах Верхневолжья элементов биологизации, по фосфорному фону, на продуктивность пивоваренного ячменя Суздалец и качество полученной продукции.

Результаты исследований. Виды и дозы удобрений под ячмень зависят от запаса питательных веществ в почве. По своим биологическим свойствам ячмень характеризуется коротким периодом использования основных элементов питания. Именно из этих соображений и должна строиться технология применения макро- и микроэлементов.

Ячмень нуждается в азоте больше всего в период от кущения до выхода в трубку; избыток азота в более поздние фазы не увеличивает урожай, но повышает содержание белка в зерне. Поэтому, если под пивоваренный ячмень дают азотные удобрения, их надо вносить под предпосевную обработку почвы или в подкормку в начале кущения [11, с. 25].

Запашка соломы предшественника ячменя проходила в сильно засушливых условиях, когда недостаток азота был компенсирован внесением $N_{аа20}$ на 1 т соломы, а эффект от приема оказался значительно ниже. Сидерат (горчица белая) обеспечил повышенное содержание азота в органической массе и низкое соотношение C:N в общей массе растительных остатков, что имеет большое значение для мобилизации запаса питательных веществ в почве. После запашки горчицы белой в почву поступило 6,9 ц/га корне-пожнивных остатков; 7,1 кг/га азота; 8,6 кг фосфора; 13,7 кг калия, а также кальций и магний.

Качественная подготовка почвы под посев ячменя, даже при крайне неравномерном выпадении осадков, обеспечила на фоне легкоусвояемых питательных веществ эффективное развитие культуры (таблица 1).

Таблица 1 – Морфометрические показатели растений ячменя Суздалец, 2023 г.

Варианты	Число продуктивных стеблей, шт. на растение	Линейный рост растений, см	Площадь листьев, $см^2$ на растение	Прирост сухого вещества, г на 50 растений
Контроль (без удобрений)	1,4	46,7	21,41	41,6
Фон + солома	1,9	51,6	36,21	64,7
Фон + сидерат	2,0	53,4	41,25	70,6
Фон + солома + сидерат	2,1	54,7	51,96	73,4
$НСР_{05}$	0,29	2,19	9,33	8,16

К началу колошения ячменя на одно растение приходилось 1,9 – 2,1 стебля, что достоверно выше контрольных показателей. Та же тенденция отмечена и при анализе высоты растений и количества сформировавшихся листьев. Последействие запаханной органики выразилось в создании эффективного минерального фона питания, на основе которого прирост сухого вещества ячменя оказался в 1,7 раза выше контроля.

Известно, что урожай культуры напрямую зависит от процесса фотосинтеза. При этом важным показателем является содержание активного хлорофилла в клетках (таблица 2).

Таблица 2 – Физиологические показатели растений ячменя, 2023 г.

Варианты	Интенсивность фотосинтеза, мг $СО^2$/час/$см^2$	Концентрация хлорофилла, мг/г	Продуктивность фотосинтеза, мг С/$дм^2$/сут.	Ассимиляционное число
Контроль (без удобрений)	1,02	1,39	1,81	0,71
Фон + солома	3,06	1,65	2,86	1,56
Фон + сидерат	4,01	1,70	3,37	2,14
Фон + солома + сидерат	4,47	1,74	3,69	2,48

К концу колошения отмечена самая высокая интенсивность фотосинтеза при использовании по фосфорному фону ($Р_{гум.60}$) сидерата и соломы (в 4,3 раза выше контроля). При этом ассимиляци-

онное число, характеризующее активность молекул хлорофилла, здесь составило 2,48 (оптимальное значение 2 – 4). При анализе физиологических показателей выявлены некоторые закономерности. В вариантах с последействием запашки соломы и сидерата по фосфорному фону растения ячменя дольше сохраняли в активном состоянии флаговый лист, заметно отличались по показателям интенсивности и продуктивности фотосинтеза.

Приемы использования разных видов органики в звене севооборота положительно повлияли на основные элементы структуры урожая ячменя.

Ячмень использует большое количество азота в начале роста (от кущения до трубкования), поэтому внесенные в почву сидерат (в последействии), а также запаханная солома с внесением N_{aa20}, стимулировали рост ячменя в течение вегетации, снабжая его умеренными дозами питательных элементов.

Таблица 3 – Урожайность ячменя и некоторые элементы его структуры

Показатели	Контроль (без удобрений)	Фон + солома	Фон + сидерат	Фон + солома + сидерат
Число продуктивных стеблей, шт.	345	369	374	380
Длина колоса, см	7,2	7,4	7,6	7,8
Число зерен в колосе, шт.	19,8	20,9	22,7	22,9
Масса зерна с колоса, г	0,80	0,82	0,85	0,87
Масса 1000 зерен, г	36,2	37,4	38,7	39,8
Урожайность, ц/га	29,4	32,6	33,5	35,1
$НСР_{05}$	–	–	–	1,93

Обеспеченность молодых растений ячменя фосфором способствовала хорошему развитию корневой системы и заложению крупного колоса.

Прибавка урожая получена за счет увеличения массы 1000 зерен и увеличения продуктивной кустистости. Максимальная урожайность отмечена при использовании по фосфорному фону сидерата в сочетании с запашкой соломы при внесении N_{aa20} для ее лучшего разложения – 35,1 ц/га, с достоверной прибавкой к контролю +5,7 ц/га.

Использование в комплексе сидерата и соломы в звене севооборота создало пищевой режим, при котором сформировалось зерно пивоваренного ячменя с оптимальным содержанием белка по сравнению с контролем (таблица 4).

Таблица 4 – Химический состав зерна пивоваренного ячменя, 2023 год, %

Варианты	Сырой белок, %	N	P	K	Экстрактивные вещества	Крахмал	Плёнчатость
Контроль (без удобрений)	10,98	1,96	0,82	0,91	67,2	56,6	8,42
Фон + солома	11,42	2,04	1,02	1,04	72,6	61,3	7,76
Фон + сидерат	11,26	2,01	1,02	1,05	76,4	63,0	7,41
Фон + солома + сидерат	11,20	2,0	1,04	1,05	79,1	63,8	7,29

Зерно с уровнем белка не более 12 % отвечает требованиям отечественного стандарта. Хорошим пивоваренным ячменем считают тот, в котором содержится 60 – 65 % крахмала – основного экстрактивного вещества. В наших исследованиях результат оказался близким. Качество пива зависит от плёнчатости ячменя, то есть от содержания мякины (плёнки). По вариантам опыта она не превышала 9 %, то есть не была избыточной.

Выводы.

1) Основой возделывания пивоваренных сортов ячменя в зоне Ополья является оптимальный режим минерального питания, позволяющий изменить направление биохимических процессов при формировании зерна и улучшить его качество.

2) Достаточная обеспеченность фосфором и калием за счет использования сидерата и соломы стимулировала процессы синтеза крахмала и повышение экстрактивности зерна, что улучшало качество пивоваренного ячменя. Потребность растений в азоте в начальный период роста ячменя обеспечивалась за счет элементов питания, поступающих равномерно в течение вегетации, в результате разложения и последействия соломы и сидерата.

3) На серой лесной почве Ополья для повышения продуктивности пивоваренного сорта ячменя Суздалец местной селекции рекомендуется следующий прием:

– для создания оптимального соотношения основных элементов питания в звене севооборота: (вико-овсяная смесь на зеленую массу – озимая пшеница – ячмень) эффективно применять элементы биологизации: запашка соломы после уборки озимых с внесением N_{20} для ее лучшего разложения с последующим посевом горчицы белой на сидерат;
– достигается увеличение массы 1000 зерен (до 40 г), экстрактивность 79,1 %; оптимальный уровень содержания белка 11,2 %, необходимый для использования зерна на пивоваренные цели.

Список используемой литературы

1. Кирюшин В.И. Агротехнологии: учебник. / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 464 с. – Текст: непосредственный.
2. Кирюшин В.И. Научно-инновационное обеспечение приоритетов развития сельского хозяйства. / В.И. Кирюшин. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Том 33, № 3. – С. 5–10.
3. Белокурова Е.С. Ячмень пивоваренный: монография. / Е.С. Белокурова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 206 с. – Текст: непосредственный.
4. Гребенщиков В.Ю. Влияние минерального питания на урожайность и качество зерна ячменя при выращивании на серой лесной почве лесостепи Приангарья. / В.Ю. Гребенщиков. – Текст: непосредственный. // Проблемы агрохимии и экологии. – 2019. – № 3. – С. 20–23.
5. Батяхина Н.А. Приемы повышения эффективности агропроизводства в условиях Владимирского Ополья. / Н.А. Батяхина. – Текст: непосредственный. // Аграрная наука в условиях глобальных вызовов продовольственного кризиса: тезисы научно-практической конференции, 10–12 апреля 2022 г., Омск. – Омск: Омский ГАУ, 2022. – С. 416–417.
6. Матюк И. Эффективность сидератов в экологизации и биологизации земледелия. / И. Матюк, С. Солдатова. – Текст: непосредственный. // Главный агроном. – 2012. – № 7. – С. 9–10.
7. Зудилин С.А. Перспективные удобрения для органического земледелия. / С.А. Зудилин. – Текст: непосредственный. // Главный агроном. – 2018. – № 1(2). – С. 14–15.
8. Марчук Е.В. Эффективность различных систем удобрения при возделывании ячменя на дерново-подзолистой почве. / Е.В. Марчук, Е.И. Золкина. – Текст: непосредственный // Владимирский земледелец. – 2021. – № 4(21). – С. 20–21.
9. Батяхина Н.А. Влияние элементов биологизации земледелия на устойчивость агроландшафтов Нечерноземья. / Н.А. Батяхина. – Текст: непосредственный // Аграрная наука в условиях модернизации: сборник научных трудов. / Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет. – Иваново, 2015. – С. 45–46.

10. Батяхина Н.А. Эффективность элементов биологизации в звене севооборота. / Н.А. Батяхина. – Текст: непосредственный. // Актуальные проблемы современного с.-х. производства: Тезисы IV международной научно-практической конференции, 11–13 марта 2022 г. – Макеевка: Донагро, 2022. – С. 32–34.
11. Гаврилова А.Ю. Влияние доз и сочетание минеральных удобрений на урожайность и качество зерна пивоваренного ячменя в Центральном Нечерноземье. / А.Ю. Гаврилова. – Текст: непосредственный. // Агрохимия. – 2020. – №9. – С. 24–26.

References

1. Kiryushin V.I. Agrotexnologii: uchebnik. / V.I. Kiryushin, S.V. Kiryushin. – SPb.: Izdatel`stvo «Lan`», 2021. – 464 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
2. Kiryushin V.I. Nauchno-innovacionnoe obespechenie prioritetov razvitiya sel`skogo xozyajstva. / V.I. Kiryushin. – Tekst: neposredstvenny`j // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2019. – Tom 33, №3. – S. 5–10.
3. Belokurova E.S. Yachmen` pivovarenny`j: monografiya. / E.S. Belokurova. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2022. – 206 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
4. Grebenshhikov V.Yu. Vliyanie mineral`nogo pitaniya na urozhajnost` i kachestvo zerna yachmenya pri vy`rashhivanii na seroj lesnoj pochve lesostepi Priangar`ya. / V.Yu. Grebenshhikov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Problemy` agroximii i e`kologii. – 2019. – №3. – S. 20–23.
5. Batyaxina N.A. Priemy` povy`sheniya e`ffektivnosti agroproizvodstva v usloviyax Vladimirskogo Opol`ya. / N.A. Batyaxina. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarnaya nauka v usloviyax global`ny`x vy`zovov prodovol`stvennogo krizisa: tezisy` nauchno-prakticheskoj konferencii, 10-12 aprelya 2022 g., Omsk. – Omsk: Omskij GAU, 2022. – S. 416–417.
6. Matyuk I. E`ffektivnost` sideratov v e`kologizacii i biologizacii zemledeliya. / I. Matyuk, S. Soldatova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Glavny`j agronom. – 2012. – № 7. – S. 9 -10.
7. Zudilin S.A. Perspektivny`e udobreniya dlya organicheskogo zemledeliya. / S.A. Zudilin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Glavny`j agronom. – 2018. – №1(2). – S. 14–15.
8. Marchuk E.V. E`ffektivnost` razlichny`x sistem udobreniya pri vozdely`vanii yachmenya na dernovo-podzolistoj pochve. / E.V. Marchuk, E.I. Zolkina. – Tekst: neposredstvenny`j // Vladimirskij zemledelecz. – 2021. – №4(21). – S. 20–21.
9. Batyaxina N.A. Vliyanie e`lementov biologizacii zemledeliya na ustojchivost` agrolandshaftov Nechernozem`ya. / N.A. Batyaxina. – Tekst: neposredstvenny`j // Agrarnaya nauka v usloviyax modernizacii: sbornik nauchny`x trudov. / Verxnevolzhskij gosudarstvenny`j agrobiotexnologicheskij universitet. – Ivanovo, 2015. – S. 45–46.
10. Batyaxina N.A. E`ffektivnost` e`lementov biologizacii v zvene sevooborota. / N.A. Batyaxina. – Tekst: neposredstvenny`j. // Aktual`ny`e problemy` sovremennogo s.-x. proizvodstva: Tezisy` IV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 11–13 marta 2022 g. – Makeevka: Donagro, 2022. – S. 32–34.
11. Gavrilova A.Yu. Vliyanie doz i sochetanie mineral`ny`x udobrenij na urozhajnost` i kachestvo zerna pivovarennogo yachmenya v Central`nom Nechernozem`e. / A.Yu. Gavrilova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agroximiya. – 2020. – №9. – S. 24–26.

УДК 632.5:632.954

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С ОВСЮГОМ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Батяхина Н.А., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

Снижение вреда, наносимого сорняками посевам,– важнейшая проблема земледелия. Сложившиеся зональные системы контроля засоренности требуют пересмотра в соответствии с принципами адаптивности и биологизации. Цель борьбы с сорняками – это не полное их истребление, а снижение количества в агрофитоценозах до безвредного уровня. Особенностью яровой пшеницы является изреженность всходов и слабое кущение, поэтому она часто угнетается сорняками. В последнее время среди малолетних злаковых в хозяйствах Ополья повсеместно увеличилась численность овсюга и куриного проса. В статье приведены данные по эффективности способов применения в звене севооборота (ячмень – вико-овес на зеленую массу – яровая пшеница) системных гербицидов против овсюга в посевах яровой пшеницы, их влияние на продуктивность культуры и качество продукции. Использование системных гербицидов (Ластик, Топик) против однолетних злаковых в целом не улучшало фитосанитарное состояние посевов: снизилась воздушно-сухая масса злаковых сорняков на 27,4 %, а масса двудольных осталась на уровне контроля. Применение баковой смеси (Ластик + Кросс) снизило общую засоренность на 32,5 %, а урожайность возросла еще на 1,5 ц/га. Системные гербициды в начале трубкования пшеницы уничтожали сорняки, увеличивая площадь питания культуры, рост корневой системы и продуктивность. Прибавка урожая обеспечена за счет увеличения массы зерна с колоса, его озерненности, роста массы 1000 зерен. Лучшая урожайность получена при использовании баковой смеси (Ластик + Кросс) – 36,7 ц/га с достоверной прибавкой +6,1 ц/га. Зерно при этом отличалось большей стекловидностью (76 %), натурным весом (742 г/л), содержало на 3 % больше белка и на 5,6 % – клейковины. Наибольший условно чистый доход составил 3101 руб. с окупаемостью 1,67 руб. на один рубль производственных затрат, биоэнергетический коэффициент составил 1,29 ед.

Ключевые слова: *яровая пшеница, засоренность, овсюг, гербициды, биологическая эффективность, продуктивность.*

Для цитирования: *Батяхина Н.А. Эффективный способ борьбы с овсюгом в посевах яровой пшеницы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 11–15.*

Актуальность. Сорные растения являются постоянным компонентом агроэкосистем. При высокой численности они снижают урожай и качество сельскохозяйственной продукции, а также затрудняют выполнение многих видов полевых работ, в том числе обработку почвы и уборку урожая.

Каждая культура в конкретной зоне имеет свой более или менее постоянный ценоз сорной растительности. При этом видовой состав и численность сорнякового ценоза определяется выращиваемой культурой и агротехнологией ее возделывания [1, 2].

Изменения классических подходов в технологии выращивания практически всех с.-х. культур, наблюдающиеся в последние десять лет в российском с.-х. производстве, привели к повышению потерь урожая с.-х. культур от сорняков. По обобщенным данным такие потери у зерновых колосовых во всех регионах страны уже составляют 20 %, а у пропашных и овощных – до 50 %. Успешная борьба с засоренностью стала неотложной технологической и экономической необходимостью [3, 4].

В зоне Ополья преобладают сорняки из семейства астровых, капустных и маревых. По соотношению групп: двудольные превосходят однодольные, а корнеотпрысковые – корневищные и стержнекорневые [11, с. 174].

В последние годы из-за потепления климата увеличилась численность и вредоносность зимующих видов (ромашка, крестовник, ярутка). Настораживает тот факт, что среди малолетних злаковых в хозяйствах повсеместно увеличивалась численность овсюга и куриного проса [5, с. 69].

Овсюг обыкновенный – яровой сорняк с хорошо развитой мочковатой корневой системой, размножается только семенами. Они начинают прорастать при 1–3 °С, а больше всего растений овсюга всходит из слоя 0–5 см – около 75 %. Одно растение дает до 700 семян. Он созревает на 15 дней раньше раннеспелых и на 20 дней раньше позднеспелых сортов культурных растений. Это способствует раннему осыпанию семян на участки обитания и смешения с зерном культуры при обмолоте. Экономический порог вредоносности в посевах яровой пшеницы – 16 штук на м^2. При засоренности 50 шт./м^2 урожайность снижается на 20 % [6, с. 20].

В естественных условиях, когда семена сорняка опадают, достаточно небольшого дождя, чтобы они начали крутиться и вворачиваться в землю. Семена сорняка созревают в разные сроки: когда первый ярус уже осыпался, последний только начинает поспевать. Такая особенность созревания семян и способность их оставаться в покое в почве долгое время (3–10 лет) не позволяет быстро уничтожить сорняк каким-либо простым методов. Этим же объясняется высокая засоренность пахотного слоя при частом возделывании яровых культур на одних и тех же полях [7, с. 37].

В настоящее время принята стратегия отказа от тотального уничтожения сорняков и перехода к регулированию их численности [2].

Материалы и методы исследований. Без успешного решения проблемы борьбы с сорняками бессмысленно проводить другие мероприятия, направленные на улучшение плодородия почвы, защиту посевов от вредителей и болезней. Регулирование засоренности посевов пшеницы надо рассматривать как составную часть управления всей агроэкосистемой [8].

Особенностью опытной культуры – яровой пшеницы Сударыня – является недружность и изреженность всходов, слабое кущение. Она обладает слабой конкурентной способностью, и сорняки приспособились к условиям совместной жизни с ней [9, с. 4].

Управлять сорным компонентом в агрофитоценозе пшеницы лучше в следующей последовательности: предупредительные меры – севооборот – обработка почвы – нехимические меры (сидераты, промежуточные посевы) – гербициды [2, с. 5]. Движение в обратном порядке приводит к материальным затратам. Эффективность этой системы в зоне Ополья мало изучена и является **актуальной.** Одна из причин снижения урожайности пшеницы в последнее время – это засоренность овсюгом обыкновенным. Он опасен для культур раннего сева, а численность его год от года растет. Поэтому мы и занялись этой проблемой.

Цель работы – сравнить эффективность разных способов использования системных гербицидов против овсюга на яровой пшенице Сударыня, их влияние на состояние агрофитоценоза и качество урожая.

Почва под полевым опытом серая лесная тяжелосуглинистая, на легком карбонатном суглинке, имела близкую к нейтральной реакцию среды, высокую степень насыщенности подвижным фосфором и повышенную обменным калием.

Исследования проводили в звене севооборота: ячмень – вико-овсяная смесь на зеленую массу – яровая пшеница.

Изучали самостоятельное использование злаковых двухкомпонентных системных гербицидов Ластик и Топик в дозе 0,6 л/га и баковые смеси их с противодвудольным гербицидом Кросс в дозе 80 мл/га. Срок применения: 2–3 листа у сорняков и конец кущения яровой пшеницы. После уборки предшественника яровой пшеницы фоном внесли 1 ц/га азофоски. Гербициды вносились методом опрыскивания, расход рабочей жидкости 200 л/га.

Результаты исследований. Вико-овсяная смесь на зеленую массу в качестве предшественника пшеницы была посеяна в 2023 году и дала урожайность 181 ц/га зеленой массы. Посев яровой пшеницы (2024 г.) был проведен в увлажненную почву, обработанную КБМ-14 на 15 см в начале мая с внесением под обработку сложного гранулированного удобрения (азофоска 1 ц/га). Яровая пшеница отзывчива на высокий уровень агротехники и в сложившихся климатических условиях

обеспечила всхожесть 82,7–85,1 % (контроль 80 %) и достаточно высокую сохранность растений к уборке (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели яровой пшеницы Сударыня, 2024 г.

Варианты	Полевая всхожесть, %	Линейный рост, см		Прирост сухого вещества, г на 50 растений		Сохранность, %
		выход в трубку – колошение	созревание	выход в трубку – колошение	созревание	
Контроль (без удобрений)	80,0	39,7	45,6	40,2	52,6	79,6
Топик, 0,6 л/га	82,7	41,4	53,7	63,4	74,8	80,6
Ластик, 0,6 л/га	83,6	42,8	56,0	63,1	75,4	81,6
Топик + Кросс	84,2	42,6	54,9	64,3	76,7	82,4
Ластик + Кросс	85,1	44,5	57,2	65,5	78,2	83,2

Исследования показали, что обработка посевов пшеницы системными гербицидами повлияла на развитие культуры. В фазу интенсивного роста (выход в трубку – колошение) высота растений на 7,8 % была выше контрольных значений. Сохранилось это и в последующие фазы с преимуществом приема использования системного гербицида Ластик в чистом виде (доза 0,6 л/га) и в баковой смеси (Кросс 80 мл/га + Ластик 0,18 л/га). Наблюдения за накоплением сухой массы показали здесь преимущество в 1,6 раза относительно контроля (таблица 1).

Вредоносность сорняков определяется не только их обилием и составом, но и чувствительностью к ним культурных растений в зависимости от их фазы роста. Такие периоды, определяемые продолжительностью отрицательной реакции культуры на сорняки, называют ***гербакритическими.*** Формирование чистых посевов к началу такого периода, как и поддержание их свободными от сорняков в период роста, гарантирует в конкретных условиях максимальный урожай.

Знание гербакритического периода культур позволяет не только установить оптимальные сроки проведения истребительных мероприятий, но и свести к минимуму возможные потери урожая культуры от сорняков [4, с. 52].

Ранние яровые сорняки не создают больших проблем, так как их семена прорастают ранней весной и уничтожаются агротехническим способом. Поздние яровые уже составляют конкуренцию пшенице [10, с. 75]. В последнее время в посевах увеличилась численность овсюга и куриного проса. Вегетация 2024 года была сухой, только июнь отличался повышенной влажностью (2,5 нормы осадков) и температурой воздуха (20 ^{o}C).

После уборки предшественника пшеницы (вико-овсяная смесь на зеленую массу в 2023 году) почва была достаточно увлажнена, а обработка БДМ-6,2 на 12 см способствовала провоцированию всходов сорняков. Последующая запашка снизила количество многолетников, а в числе малолетников овсюга не было.

В начале трубкования пшеницы (при 2–3 листах у сорняков) сорная растительность на опытных делянках была представлена многообразным видовым составом сорняков. На долю овсюга приходилось 28,6 %, другие сорняки составили 71,4 %. Экономический порог вредоносности по овсюгу (16 шт./м^2) превышен не был, по однолетним двудольным численность составила 10–36 шт./м^2 (ЭПВ – 18 шт./м^2), многолетних было 4–6 шт./м^2 (ЭПВ 1–3 шт./м^2). Использование гербицидов оказалось целесообразным.

Таблица 2 –Влияние гербицидов на засоренность пшеницы в вегетацию, 2024 г.

Варианты	Массовое появление			Перед уборкой		
	всего, шт./м^2	в том числе		всего, шт./м^2	в том числе	
		много-летников	мало-летников		много-летников	мало-летников
Контроль (без удобрений)	43	5	38	48	5	43
Топик, 0,6 л/га	18	4	14	19	4	15
Ластик, 0,6 л/га	14	3	11	12	2	10
Топик + Кросс	16	4	12	13	2	11
Ластик + Кросс	10	2	8	10	1	9

Использование системных гербицидов снизило засоренность посевов пшеницы при массовом появлении сорняков на 32,5 % (таблица 2).

Эффективнее оказалась баковая смесь Ластик + Кросс (0,18 л/га + 80 мл/га). Снизилось количество многолетников до 2 шт./м^2, а малолетников осталось 8 шт./м^2, среди них 1 растение овсюга. Перед уборкой картина изменилась мало, а овсюг остался только на контроле (2 шт./м^2).

Внесенные фоном сложные удобрения и качественная подготовка почвы стимулировали рост растений пшеницы. Системные гербициды в начале трубкования растений уничтожали сорняки, увеличивая площадь питания пшеницы, рост и развитие корневой системы и ее продуктивность. Прибавка урожая обеспечивалась за счет увеличения массы зерна с колоса, его озерненности, роста массы 1000 зерен.

Максимальная урожайность отмечена при использовании баковой смеси Ластик + Кросс – 36,7 ц/га с достоверной прибавкой +6,1 ц/га. Полученное зерно отмечалось бóльшей стекловидностью и натурным весом, содержало на 3 % больше белка и на 5,6 % клейковины.

Выводы. Примененные в начале трубкования пшеницы системные гербициды обеспечили лучшую сохранность растений к уборке и наибольший межфазный прирост.

При массовом появлении сорняков общая засоренность посевов пшеницы снизилась на 32,5 %. Засушливые периоды в вегетацию культуры снизили засоренность посевов овсюгом. Использование баковой смеси (Ластик + Кросс) показало высокую биологическую эффективность: снизило в 4 раза засоренность двудольными сорняками, а среди оставшихся малолетников овсюг не обнаружен.

На серой лесной почве Владимирского Ополья для повышения продуктивности сорта яровой пшеницы Сударыня и поддержания благоприятной фитосанитарной обстановки в агроценозе культуры предлагается следующий прием использования системных гербицидов в борьбе с овсюгом:

- обязательное закрытие влаги физически спелой почвы (МТЗ-82 с ЗБЗТ-1,0) с последующей предпосевной обработкой КБМ-14 на 12–14 см;
- методом опрыскивания применить баковую смесь из двух системных гербицидов Ластик 0,18 л/га + Кросс 80 мл/га, расход рабочей жидкости 200 л/га;
- строго придерживаться сроков проведения опрыскивания посевов пшеницы: фаза у сорняков – 2–3 листа, фаза у пшеницы – начало трубкования.

Список используемой литературы

1. Наумкин В.Н. Адаптивное растениеводство: учебное пособие для вузов. / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, Н.А. Лопачев [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 356 с. – Текст: непосредственный.
2. Санин С. Адаптивная защита растений – важное звено современного растениеводства. / С. Санин. – Текст: непосредственный. // Защита и карантин растений. – 2019. – №2. – С. 3–6.

3. Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии: учебно-методическое пособие. / Г.И. Баздырев. – Москва: изд-во МСХА, 2016. – 156 с. – Текст: непосредственный.
4. Захаренко В.А. Борьба с сорняками. / В.А. Захаренко. – Текст: непосредственный. // Защита и карантин растений. – 2017. – №4. – С. 51–53.
5. Батяхина Н.А. Эффективность борьбы с сорным компонентом в агрофитоценозе / Н.А. Батяхина. – Текст: непосредственный // Вопросы повышения урожайности с.-х. культур: сборник научных трудов. / Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет. – Иваново, 2017. – С. 69 – 70.
6. Власенко Н. Эффективность современных гербицидов. / Н. Власенко. – Текст: непосредственный. // Защита и карантин растений. – 2018. – №3. – С. 19–21.
7. Вислобокова Л.Н. Химическая защита посевов ячменя от овсюга. / Л.Н. Вислобокова. – Текст: непосредственный. // Защита и карантин растений. – 2019. – №4. – С. 35–37.
8. Кирюшин В.И. Управление плодородием почв и продуктивностью агроценозов в АЛСЗ. / В.И. Кирюшин. – Текст: непосредственный. // Почвоведение. – 2019. – №9. – С. 130–139.
9. Батяхина Н.А. Факторы стабилизации продуктивности агроценоза яровой пшеницы / Н.А. Батяхина. – Текст: непосредственный // Аграрная Россия. – 2020. – №7. – С. 3–5.
10. Сабитов М.М. Влияние засоренности овсюгом на урожайность яровой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья. / М.М. Сабитов, Р.В. Науметов. – Текст: непосредственный. // Зерновое хозяйство России. – 2022. – №1 (29). – С. 70–73.
11. Батяхина Н.А. Эффективное ведение земледелия на основе его биологической интенсификации. / Н.А. Батяхина. – Текст: непосредственный. // Приоритетные направления регионального развития АПК: сборник научных трудов / Курганский государственный аграрный университет. – Курган, 2022. – С. 172–178.

References

1. Naumkin V.N. Adaptivnoe rastenievodstvo: uchebnoe posobie dlya vuzov. / V.N. Naumkin, A.S. Stupin, N.A. Lopachev [i dr.]. – 3-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan’, 2021. – 356 s. – Tekst: neposredstvennyj.
2. Sanin S. Adaptivnaya zashchita rastenij – vazhnoe zveno sovremennogo rastenievodstva. / S. Sanin. – Tekst: neposredstvennyj. // Zashchita i karantin rastenij. – 2019. – №2. – S. 3–6.
3. Bazdyrev G.I. Sornye rasteniya i mery bor’by s nimi s sovremennom zemledelii: uchebno-metodicheskoe posobie. / G.I. Bazdyrev. – Moskva: izd-vo MSKHA, 2016. – 156 s. – Tekst: neposredstvennyj.
4. Zaharenko V.A. Bor’ba s sornyakami. / V.A. Zaharenko. – Tekst: neposredstvennyj // Zashchita i karantin rastenij. – 2017. – №4. – S. 51–53.
5. Batyahina N.A. Effektivnost’ bor’by s sornym komponentom v agrofitocenoze. / N.A. Batyahina. – Tekst: neposredstvennyj. // Voprosy povysheniya urozhajnosti s.-h. kul’tur: sbornik nauchnyh trudov. / Verhnevolzhskij gosudarstvennyj agrobiotekhnologicheskij universitet. – Ivanovo, 2017. – S. 69–70.
6. Vlasenko N. Effektivnost’ sovremennyh gerbicidov. / N. Vlasenko. – Tekst: neposredstvennyj .// Zashchita i karantin rastenij. – 2018. – №3. – S. 19–21.
7. Vislobokova L.N. Himicheskaya zashchita posevov yachmenya ot ovsyuga. / L.N. Vislobokova. – Tekst: neposredstvennyj. // Zashchita i karantin rastenij. – 2019. – №4. – S. 35–37.
8. Kiryushin V.I. Upravlenie plodorodiem pochv i produktivnost’yu agrocenozov v ALSZ / V.I. Kiryushin. – Tekst: neposredstvennyj. // Pochvovedenie. – 2019. – №9. – S. 130–139.
9. Batyahina N.A. Faktory stabilizacii produktivnosti agrocenoza yarovoj pshenicy. / N.A. Batyahina. – Tekst: neposredstvennyj. // Agrarnaya Rossiya. – 2020. – №7. – S. 3–5.
10. Sabitov M.M. Vliyanie zasorennosti ovsyugom na urozhajnost’ yarovoj pshenicy v usloviyah lesostepi Povolzh’ya. / M.M. Sabitov, R.V. Naumetov. – Tekst: neposredstvennyj. // Zernovoe hozyajstvo Rossii. – 2022. – №1 (29). – S. 70–73.
11. Batyahina. N.A. Effektivnoe vedenie zemledeliya na osnove ego biologicheskoj intensifikacii. / N.A. Batyahina. – Tekst: neposredstvennyj. // Prioritetnye napravleniya regional’nogo razvitiya APK: sbornik nauchnyh trudov. / Kurganskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – Kurgan, 2022. – S. 172–178.

УДК 631.55

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ КАК ОБЪЕКТА УБОРКИ

Мосяков М.А., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Рассматриваются вопросы возделывания и уборки корнеплодов сахарной свеклы в основных зонах ее производства. В процессе разработки новых подкапывающих рабочих органов зачастую не учитываются ни физико-механические свойства культуры, ни почвенно-климатические условия зоны ее возделывания. В статье представлены результаты полевых исследований физико-механических свойств корнеплодов сахарной свеклы, силы их связи в процессе вегетации с почвой и показатели физического состояния почвы. Определена сила механического воздействия, наиболее эффективно разрушающая связь корнеплодов с почвой. При влажности почвы 16 % средняя скорость распространения сдвиговых деформаций в горизонте 5–15 см составляет 10,6 м/с (5,8–14,3м/с), а при влажности 22-24 % снижается до 3,8–5,5 м/с. Проанализированы лемешные, вильчатые и дисковые извлекающие рабочие органы свеклоуборочных комбайнов. Основными параметрами лемешных и вильчатых копачей, определяющих качество выполнения технологического процесса уборки, являются угол раствора и угол, образуемый рабочей поверхностью с горизонтальной плоскостью почвенного горизонта. Отмечается, что размерные характеристики корнеплодов и характеристики их размещения, механические свойства почвы в зоне рядка – случайные по своей природе величины, а воздействие на них рабочих органов происходит по-разному. Рассмотрена схема сил, действующих на корнеплод при извлечении его из почвы. Определены условия полноты извлечения, отражающие качество выполнения технологического процесса и степень повреждения корнеплодов. Отмечено, что добиться существенного улучшения качества процесса извлечения и снижения энергоемкости технологического процесса возможно при использовании активных выкапывающих рабочих органов.

Ключевые слова: *уборка сахарной свеклы, копачи, физико-механические свойства, полнота извлечения корнеплодов, активные рабочие органы*

Для цитирования: *Мосяков М.А. Исследования физико-механических свойств сахарной свеклы как объекта уборки. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 16–22.*

Актуальность. Сахарная свёкла имеет большое народнохозяйственное значение, это одна из немногих технических культур, которая полностью идет на переработку. Урожайность культуры во многом зависит от почвенно-климатических и технологических условий. Агроклиматические условия районов свеклосеяния в РФ весьма разнообразны [1]. Возделывается в основных четырех зонах: достаточного увлажнения – ЦФО; недостаточного увлажнения – ПВО и засушливой – ЮФО, СФО.

Существующие технологии возделывания и уборки сахарной свеклы зачастую не учитывают почвенно-климатических условий и физико-механических свойств культуры. Но разные природные условия – не главная причина низкого уровня производства сахарной свёклы в Российской Федерации. В основном это во многом связано с неиспользованием в полной мере достижений научно-технического прогресса.

Качество убираемой сахарной свеклы зависит от способа уборки и от конструкции выкапывающего рабочего органа. Основные требования к копачам: разрушать связь корнеплодов с почвой, полностью извлекать все корнеплоды без их повреждения. Их недостатками является ухудшение работы при повышенной твердости (3-4,5 МПа и выше) и влажности (25-28 %) почвы. В таких ус-

ловиях повреждение корнеплодов доходит до 75-90 %, потери превышают 15-20 %, загрязнённость вороха достигает 25-40 % [2, 3, с. 11-18, 4, с. 12-15].

Цель и задачи исследований: улучшение качества процесса извлечения корнеплодов сахарной свеклы и снижение его энергоемкости.

Задачи исследований:

– изучение физико-механических свойств корнеплодов сахарной свеклы;
– определение силы механического воздействия, способного разрушить связи корнеплодов с почвой;
– проанализировать существующие копачи;
– дать рекомендации по разработке новых выкапывающих рабочих органов, с целью снижения энергоемкости технологического процесса.

Материалы и методы исследований. Выполненные поисковые исследования и аналитические обобщения результатов исследований ученых-свекловодов [5-8] позволили определить способы и обосновать параметры извлекающих рабочих органов с учетом физико-механических и почвенно-климатических особенностей.

Уборка сахарной свеклы является завершающим этапом ее производства в сложной технологической цепочке. В общей структуре современных технологий уборке отводится очень важное место вследствие большого влияния качества ее осуществления на конечный результат [9].

Исходя из вышесказанного, физико-механические свойства свеклы рассматривали как элемент системы, при этом учитывалась совокупность механических свойств и параметров, определяющих набор возможных механических воздействий на убираемый материал, их допустимый уровень и диапазон геометрических и кинематических параметров рабочих органов, взаимодействующих с убираемым продуктом.

Результаты исследований. В районе проведения исследований (Пензенская область, ООО «Красная Горка») в 2022 году наблюдалась ранняя холодная затяжная весна с небольшими осадками и холодными, порывистыми ветрами. В почве за осенне-зимний период не накопилось достаточное количество продуктивной влаги. Эти обстоятельства усложнили работу по подготовке почвы к посеву [10].

В процессе исследования учитывались такие показатели физического состояния почвы, как абсолютная и относительная влажность почвы (%), твердость почвы (кг/см^2), плотность (г/см^3) и другие. Определялась масса проростков сорняков, находившихся в слоях почвы до 4-6 см. С увеличением глубины более 6 см количество проростков снижается. Наружный слой почвы до 8 см обладал большей однородностью твердости и плотности, чем нижние слои, твердость почвы достигала 15 кг/см^2.

Важными механическими характеристиками являются фрикционные свойства, повреждаемость, а также связи корнеплодов сахарной свеклы в процессе вегетации с почвой (табл. 1), их упругие и прочностные свойства, особенно при динамическом нагружении, момент инерции, координата центра тяжести, собственные частоты колебаний при защемлении и др.

Таблица 1 – Усилие на преодоление связности всходов сахарной свеклы с почвой (статистическое)

Направление приложения усилия	Усилие (Н) при фазе развития сахарной свеклы				
	Развитая вилочка	Первая пара листьев	Две пары листьев	Три пары листьев	Пять пар листьев
Вертикальное	0,01	0,015	0,03	0,05	0,08
Горизонтальное	0,01	0,02	0,04	0,06	0,12

Механические характеристики корнеплодов изменчивы, и распределение их значений, как агротехнических характеристик, удовлетворительно описываются нормальным законом. Прочность связи с почвой характеризуется величиной сдвигающего усилия в горизонтальной плоскости и верти-

кально направленной силы, извлекающей корнеплод, которая зависит от величины перемещения, твердости почвы и его размеров. После подкапывания прочностные связи корнеплода с почвой ослабевают. В этом случае сопротивление извлечению удовлетворительно описывается линейной зависимостью от вертикального перемещения.

Связи корнеплодов с почвой при различных механических воздействиях наиболее эффективно разрушаются при знакопеременном импульсном нагружении. Учитывая, что процесс извлечения связан с динамическим воздействием подкапывающих рабочих органов на почву, следует принимать во внимание также скорость и эффект, связанный с распространением сдвиговой волны сжатия от места импульсного приложения нагрузки. При влажности почвы 16 % средняя скорость распространения сдвиговых деформаций почвы в горизонте 5-15 см составляет 10,6 м/с (5,8-14,3 м/с), а при влажности 22-24 % снижается до 3,8-5,5 м/с.

Наиболее предпочтителен для работы подкапывающих органов верхний, более однородный по физическим свойствам, горизонт почвы. Однако в результате его деформации особенно в сухую погоду при влажности менее 12 % не всегда представляется возможным обеспечить необходимые извлекающие усилия. Наружные трещины, возникающие на поверхности, могут быть покрыты рыхлым слоем почвы, образованным в результате обработок и протекающих естественных процессов. В процессе изменения физического состояния почвы образуются слабые поверхности раздела, в ряде случаев пересекающие направление трещин, а также довольно крупные, сильно уплотненные глыбы.

Упругие свойства характеризуются коэффициентом восстановления упругого состояния головки и тела корнеплода, коэффициентом жесткости. От упругих свойств зависит частота собственных колебаний защемленных в почве корнеплодов.

Корнеплоды сахарной свеклы расположены в почве, характеризующейся неравномерным распределением основных показателей физико-механических свойств как вдоль рядков, так и по глубине залегания корнеплодов.

В процессе вегетации сахарной свеклы ее корневая система разрастается (табл. 2) и, как следствие, увеличивается усилие на преодоление связности растений с почвой. Причем у сорняков это усилие выше, чем у свеклы, и горизонтальная его составляющая превышает вертикальную.

Таблица 2 – Распространение корневой системы сахарной свеклы в разные фазы ее развития

Характеристика	Фаза развития сахарной свеклы, количество дней					
	Выход семядоли на поверхность, 5 дней	**Вилочка, 7 дней**	**Развитая вилочка 9 дней**	**Начало первой пары листьев, 12 дней**	**Начало второй пары листьев, 22 дня**	**Третья и четвертая пары листьев, 50 дней**
Длина / ширина корневой системы, мм	до 50 / 0,1	до 60 / 2 корень гладкий	до 70 / 3 слабые корневые волоски	до 150 / 25 образование разветвленных корневых волосков	до 500 / 200 разветвленная корневая система, в верхнем и среднем ярусах	до 600 / 300 сложившаяся развитая корневая система

В свеклоуборочных машинах применяют для выкапывания корнеплодов рабочие органы как лемешного, вильчатого, так и дискового типа, несмотря на конструктивное многообразие (рис. 1), механико-технологический принцип работы копачей состоит в нарушении связи корнеплода с почвой при подкапывании пласта почвы и создании извлекающего усилия для последующего перемещения корнеплода по поверхности копача к очистительным устройствам [11].

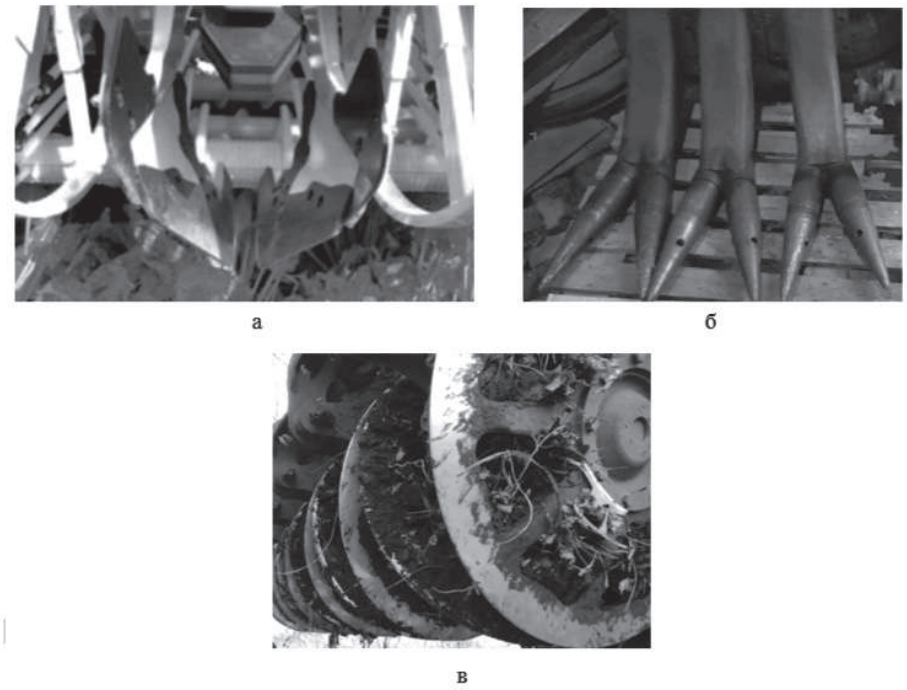


Рисунок 1 – Выкапывающие рабочие органы свеклоуборочных комбайнов: а – лемешные, б – вильчатые, в – дисковые

Процесс создания извлекающего усилия и разрушения связей корнеплода с почвой при воздействии лемешных и вильчатых копачей более значителен, чем при воздействии дискового копача [12]. Лезвие же дискового копача, в отличие от вильчатого, воздействует на пласт постепенно по всей его глубине.

Особенности динамики перемещения корнеплодов при извлечении их вильчатыми и дисковыми копачами как активными, так и пассивными заключаются в том, что под воздействием сил подпора, наличие которых является необходимым условием работы копачей, на корнеплоды действует горизонтально направленная составляющая извлекающей силы, которая вызывает изгибающие деформации в теле корнеплода (рис. 2).

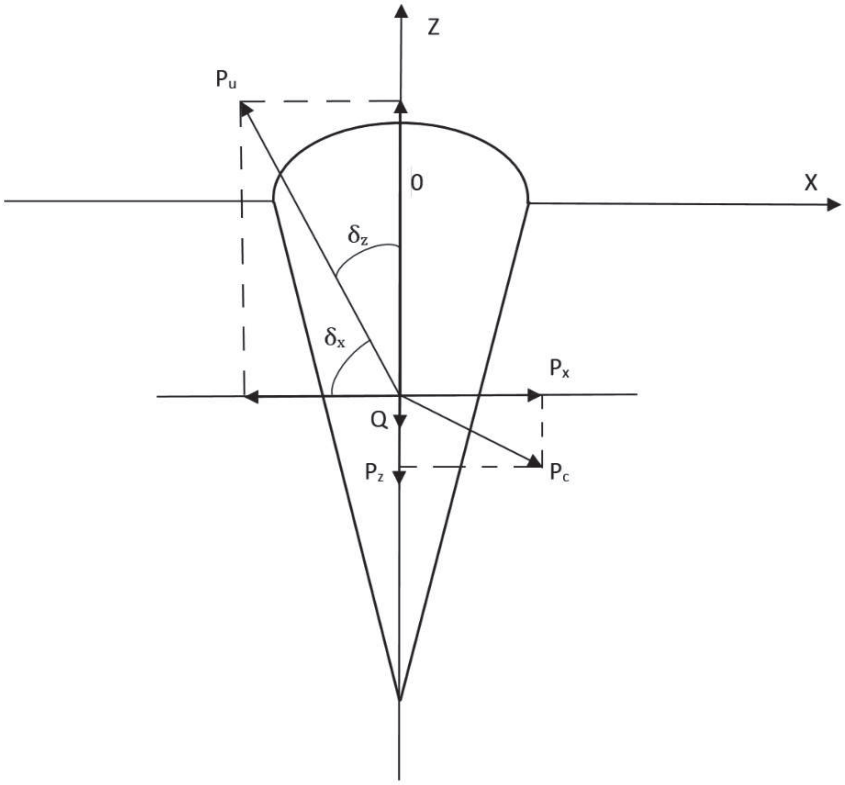


Рисунок 2 – Схема сил, действующих на корнеплод при выкапывании

Размерные характеристики корнеплодов (табл. 3) и характеристики размещения, механические свойства почвы в зоне рядка – случайные по своей природе величины, а воздействие на них копачей происходит по-разному.

Таблица 3 – Размеры растений сахарной свеклы

Показатели, единицы измерения	Средние	Максимальные	Минимальные
Длина корня, мм	200	343	72
Диаметр корня, мм	72	154	30
Высота головки, мм	23	74	7
Высота коронки, мм	15	46	4
Длина пучка ботвы, мм	398	600	250
Диаметр пучка ботвы, мм	54	120	20

Критерием, отражающим качество выполнения технологического процесса копача, является полнота извлечения, определяемая как вероятность P того, что вертикальная составляющая извлекающей силы превысит силы сопротивления [13]:

$$P_u \cos\delta_z \geqslant m\,z + P_z + Q, \tag{1}$$

где P_u – сила извлечения, Н; P_z – сила сопротивления корнеплода вертикальному перемещению Н; P_x – допустимое значение силы сопротивления изгибу, Н; δ_x, δ_z – углы между силой извлечения P_u и осями координат, град; m – масса корнеплода, кг;

Q – вес корнеплода, Н.

Степень повреждения корнеплодов, определяемая как вероятность того, что действующая в горизонтальном направлении сила превысит допустимую силу сопротивления изгибу:

$$P_u \cos\delta_x \geqslant m\,z + P_x, \tag{2}$$

Для практических расчетов составляющими mz, mx и Q можно пренебречь вследствие их незначительной величины по сравнению с составляющими P_z и P_x.

Сила извлечения P_u определяется с помощью параметров копачей, корнеплода и почвы в предположении, что последняя при сжатии между поверхностями копача и корнеплода обладает свойствами линейно-деформируемого тела, а сам процесс протекает при свободном боковом расширении. В таком случае проекции силы P_u на оси x и z равны:

$$P_u^z = \pi p h \tan\gamma (d_k - h\tan\gamma)\cos\delta_z, \tag{3}$$

$$P_u^x = p\,(d_k - h\tan\gamma) h \cos\delta_x, \tag{4}$$

В приведенных выражениях удельное давление на поверхность корнеплода:

$$p = \frac{E_n\,\Delta S,}{S_\varphi} \tag{5}$$

где E_n – модуль деформации почвы, МПа; ΔS – деформация слоя почвы между поверхностями копача и корнеплода, МПа; S_φ – начальная к моменту сжатия толщина сжимаемого слоя, см; d_k – диаметр корнеплода, мм; γ – угол конусности корнеплода, град.

Значения ΔS и S_φ зависят от геометрических размеров копача и извлекаемого корнеплода. Наибольшее значение ΔS, а следовательно, и извлекающей силы рассчитывают из условия, что ΔS возрастает до тех пор, пока копач не коснется поверхности корнеплода.

Основными параметрами лемешных и вильчатых копачей, определяющих качество выполнения технологического процесса, являются угол раствора 2γ и угол β, образуемый рабочей поверхностью с горизонтальной плоскостью, ширина раствора рабочего русла.

Выводы. Исследования физико-механических свойств корнеплодов, почвы и их взаимосвязей, явлений, протекающих при взаимодействии с корнеплодами и почвой рабочих органов современных свеклоуборочных комбайнов, показывают, что можно добиться существенного улучшения качества процесса извлечения, снижения его энергоемкости при использовании активных рабочих органов, способных деформировать почву в верхнем, наиболее рыхлом слое. При этом количество почвы, подаваемое в машину, будет минимальным. Установлено, что при расшатывании корнеплодов в горизонтальной плоскости знакопеременной нагрузкой связи их с почвой интенсивно разрушаются.

Список используемой литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. // URL: https://rosstat.gov.ru/folder /210/document/13226 (дата обращения: 21.01.2025). – Текст: электронный.
2. Козюков А.В. Уборка сахарной свеклы в условиях твердых почв Центральной Росси на примере ГК Русагро. / А.В. Козлюков, Н.В. Михеев: Текст: электронный. // URL: https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/2493/2492 (дата обращения: 21.01.2025).
3. Совершенствование рабочих органов машин для уборки сахарной свеклы. / В.И. Горшенин, А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев. – Текст: непосредственный. // Наука в центральной России. – 2016. – № 6 (24). – С. 11–18.
4. Зуев Н.М. Снижение потерь на уборке. / Н.М. Зуев, Н.А. Катеринчук. – Текст: непосредственный. // Сахарная свекла. – 1982. – № 9. – С. 12–15.
5. Шпаар Д. Сахарная свекла (выращивание, уборка, хранение). Монография. / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А.М. Захаренко – М.: «DLVагродело», 2006. – 316 с. – Текст: непосредственный.
6. Балашов А.В. Публичная библиотека в системе непрерывного библиотечно-информационного образования: специальность 05.20.01 «Совершенствование технологии возделывания и уборки сахарной свеклы агрегатами блочно-модульного построения на базе интегрального энергосредства» диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Тамбов, 2020. – Текст: непосредственный.
7. Фундаментальные принципы агроинженерного обеспечения производства сахарной свеклы / Я.П. Лобачевский, В.П. Елизаров, В.В. Михеев, Н.И. Кусова, П.А. Еремин М.: ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 2017. – Текст: непосредственный.
8. Зубенко В.Ф. Свекловодство. Проблемы интенсификации и ресурсосбережения / В.Ф. Зубенко. – Текст: непосредственный // Киев: Альфа-стевия ЛТД, 2005. С. 77–94.
9. Охотники за свеклой. // URL: https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/14810-okhotniki-za-svekloy/ (дата обращения: 21.01.2025). – Текст: электронный.
10. Дорохов А.С. Методика и результаты лабораторно-полевых исследований сепарирующей системы машины для уборки сахарной свеклы / А.С. Дорохов, А.В. Сибирев, М.А. Мосяков. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 2024. – № 7. – С. 154–159.
11. Инновационные технологии производства, хранения и переработки сахарной свеклы: аналит. обзор. / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Т.А. Щеголихина, О.А. Минакова, И.И. Бартенев, В.А. Макаров, П.А. Еремин М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – Текст: непосредственный.
12. Башкирев А.П. Моделирование процессов выкапывания корнеплодов сахарной свеклы в различных условиях уборки. / А.П. Башкирев, АА. Колбин. – Текст: непосредственный. // Вестник Курской ГСХА. – 2019. – № 9. – С. 115-119.
13. Максимов Л.М. Создание и обоснование параметров малогабаритных модульных корнеклубнеуборочных машин роторного типа: специальность 05.20.04 «сельскохозяйственные и гидромелиоративные машины»: автореферат на соискание ученой степени доктора технических наук/ Максимов Леонид Михайлович; Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 1996. – 78 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. // URL: https://rosstat.gov.ru/folder /210/document/13226 (data obrashheniya: 21.01.2025). – Tekst: e`lektronny`j.
2. Kozyukov A.V. Uborka saxarnoj svekly` v usloviyax tverdy`x pochv Central`noj Rossi na primere GK Rusagro. / A.V. Kozlyukov, N.V. Mixeev: Tekst: e`lektronny`j. // URL: https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/2493/2492 (data obrashheniya: 21.01.2025).
3. Sovershenstvovanie rabochix organov mashin dlya uborki saxarnoj svekly`. / V.I. Gorshenin, A.G. Abrosimov, S.V. Solov`ev, I.A. Droby`shev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauka v central`noj Rossii. – 2016. – № 6 (24). – S. 11-18.
4. Zuev N.M. Snizhenie poter` na uborke. / N.M. Zuev, N.A. Katerinchuk. – Tekst: neposredstvenny`j. // Saxarnaya svekla. – 1982. – № 9. – S. 12-15.
5. Shpaar D. Saxarnaya svekla (vy`rashhivanie, uborka, xranenie). Monografiya. / D. Shpaar, D. Dreger, A.M. Zaxarenko – M.: «DLVagrodelo», 2006. – 316 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
6. Balashov A.V. Publichnaya biblioteka v sisteme neprery`vnogo bibliotechno-informacionnogo obrazovaniya: special`nost` 05.20.01 «Sovershenstvovanie texnologii vozdely`vaniya i uborki saxarnoj svekly` agregatami blochno-modul`nogo postroeniya na baze integral`nogo e`nergosredstva» dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora texnicheskix nauk. Tambov, 2020. – Tekst: neposredstvenny`j.
7. Fundamental`ny`e principy` agroinzhenernogo obespecheniya proizvodstva saxarnoj svekly` / Ya.P. Lobachevskij, V.P. Elizarov, V.V. Mixeev, N.I. Kusova, P.A. Eremin M.: FGBNU «Federal`ny`j nauchny`j agroinzhenerny`j centr VIM», 2017. – Tekst: neposredstvenny`j.
8. Zubenko V.F. Sveklovodstvo. Problemy` intensifikacii i resursosberezheniya / V.F. Zubenko. – Tekst: neposredstvenny`j // Kiev: Al`fa-steviya LTD, 2005. S. 77–94.
9. Oxotniki za svekloj. // URL: https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/14810-okhotniki-za-svekloy/ (data obrashheniya: 21.01.2025). – Tekst: e`lektronny`j.
10. Doroxov A.S. Metodika i rezul`taty` laboratorno-polevy`x issledovanij separiruyushhej sistemy` mashiny` dlya uborki saxarnoj svekly` / A.S. Doroxov, A.V. Sibirev, M.A. Mosyakov. – Tekst: neposredstvenny`j // Agrarnaya nauka. – 2024. – № 7. – S. 154-159.
11. Innovacionny`e texnologii proizvodstva, xraneniya i pererabotki saxarnoj svekly`: analit. obzor. / V.F. Fedorenko, N.P. Mishurov, T.A. Shhegolixina, O.A. Minakova, I.I. Bartenev, V.A. Makarov, P.A. Eremin M.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2020. – Tekst: neposredstvenny`j.
12. Bashkirev A.P. Modelirovanie processov vy`kapy`vaniya korneplodov saxarnoj svekly` v razlichny`x usloviyax uborki. / A.P. Bashkirev, AA. Kolbin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Kurskoj GSXA. – 2019. – № 9. – S. 115-119.
13. Maksimov L.M. Sozdanie i obosnovanie parametrov malogabaritny`x modul`ny`x korneklubneuborochny`x mashin rotornogo tipa: special`nost` 05.20.04 «sel`skoxozyajstvenny`e i gidromeliorativny`e mashiny`»: avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni doktora texnicheskix nauk/ Maksimov Leonid Mixajlovich; Izhevskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya. – Izhevsk, 1996. – 78 s. – Tekst: neposredstvenny`j.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.92

С.Е. ГОЛУБИЦКИЙ: ОСНОВЫ КРОЛИКОВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

Бредихин А.В., ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»

Современное восприятие кролиководства в России невозможно без рассмотрения его исторических этапов, знаковых личностей, внесших свою лепту в развитие отрасли. Известный естествовед С.Е. Голубицкий входит в круг классиков кролиководства имперского периода, выступая личностью, теоретиком и практиком, донесшим комплексно представление о разведении кроликов, их породах, применении получаемой из кроликов продукции. Разработка им комплексных исследований позволила «укоренить» кролиководство, создать перспективы для его развития. В Российской империи разведение кроликов выступало достаточно новой тенденцией, которая не весьма успешно приживалась в среде крестьянского населения. Отторжение его носило как сакральный характер, так и в сравнении с европейскими крестьянами служило причиной социально-экономических проблем, в том числе бедности. Если крестьяне Англии, Австрии, Франции вовсю пользовались благами разведения кроликов, потребляя мясо и продавая пух и шерсть, то российские крестьяне лишь изредка обращались к такой возможности. Автором посредством метода историзма и сравнительного метода представлено описание работ С.Е. Голубицкого, его подхода к разведению кроликов. Наглядно выступают примеры рецептов блюд из кроликов, которые разительно отличаются от современных блюд среднестатистического россиянина. В результате автор приходит к выводам о том, что современному российскому кролиководству стоит рассматривать имперский период становления отрасли в качестве базового и необходимо использовать навыки и знания того времени. Многие особенности разведения кроликов той исторический эпохи необходимо возродить и создать принципиально отличную от иных русскую кролиководческую школу.

Ключевые слова: *кролики, кролиководство, породы, разведение, Российская империя, С.Е. Голубицкий.*

Для цитирования: *Бредихин А.В. С.Е. Голубицкий: основы кролиководства в Российской империи // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 23–27.*

Актуальность. Кролиководство в Российской империи имело широкое распространение, а методическая составляющая обладала рядом учебных изданий, позволяя сориентироваться в технологиях разведения и достижения максимальных результатов. Кролиководческие фермы XIX – начала XX веков представляют особый интерес для исследователей, позволяя не только представить ситуацию в агропромышленном секторе того времени, но и выявить проблемы, схожие с временем настоящим [9].

Постановка проблемы. В современной историографии рассматриваемая проблема представлена крайне скудно, есть лишь несколько работ в журнале «Кролиководство и звероводство», в которых вскользь упоминается личность и роль С.Е. Голубицкого в развитии отрасли.

Цель и задачи. Цель исследования – провести анализ пособий, опубликованных С.Е. Голубицким и дать оценку с точки зрения современного кролиководства.

Методы исследования. В рамках заявленной методологии автор использует сравнительный и корреляционный анализ, контент-анализ, что позволяет получить знания на основе рассмотрения имеющихся научных и публицистических статей для формирования полноценной картины развития кролиководства в Российской империи.

Основная часть. Знаковым человеком в истории имперского периода кролиководства выступил Сергей Ефимович Голубицкий (1853-1917). Он был естествоведом, заводчиком-кролиководом и редактором журнала «Вестник кролиководства». Уже через год после начала издания журнала ему была присвоена высокая награда императора, а в тексте удостоверения пишут: «Потомственному дворянину Сергею Голубицкому Всемилостивый пожаловал серебряный портсигар с изображением государственного герба с алмазом из его кабинета». А в декабре 1911 г. «контора Двора Великого князя Николая Николаевича препровождает три рубля и просит высылать журнал на имя Его Императорского Высочества» [10], что подчеркнуло высокую значимость издания и его роль в развитии сельского хозяйства в Российской империи.

Написанная им и изданная с 1908 по 1912 год книга «Кролики» была удостоена Большой серебряной медали Российского общества сельского хозяйства [2]. Преуспевает С.Е. Голубицкий не только в теоретико-методологическом направлении, но и в эмпирическом, им организовывается в Москве крупное кролиководческое хозяйство «Петровское кролиководство» на месте стадиона «Динамо» с поголовьем в несколько тысяч кроликов [1], в рамках которой кроликов разводили как в клетках, разработанных лично естествоведом (рис. 1.), так и, например, в бочках.

Рисунок 1 – Луговая переносная клетка системы С.Е. Голубицкого

На портале Национальной электронной библиотеки размещены следующие его публикации:

- руководство к разведению, уходу и откорму кроликов. Устройство рассадников, помещений и клеток. Мясо как пищевой продукт. Рецепты кушаний [6];
- как разводить кроликов: Руководство для сельского населения [3];
- промысловое мясно-пуховое кролиководство [8].

«Чудо-зверек», как называет кроликов С.Е. Голубицкий, дает вкусное и питательное белое мясо, мех, идущий на теплые шубы и иные модные изделия, пух для дамских платков, перчаток, чулок, кожу для дамской и детской обуви, клей, получаемый из обрезков его кожи, а также навоз как удобрение, не уступающий конскому. В наши дни кролики не используются столь широко.

Автор указывает и на то, что «кролик – наш кормилец, мясо кролика будет пищей народа» [3], однако сегодня уровень потребления крольчатины находится на достаточно низком уровне по сравнению с жителями Европы или Китая.

Рисунок 2 – Белые фландры

Описывая имеющиеся породы кроликов, С.Е. Голубицкий приводит следующие:

1) бельгийские и фландрские великаны (рис. 2);
2) ангорские кролики;
3) голубой венский великан кролик;
4) серебристые кролики Шампань.

Видимо это те, которые разводились им в хозяйстве и описание которых он мог дать эмпирически, а также встречал их представителей в европейских странах.

Приводятся разделы по кормлению, поению, воспитанию, случке, причинам выкидышей, описанию процесса деторождения, возможностям принятия мер во избежание гибели крольчат, кастрации, четкая инструкция как правильно убивать кроликов и разделывать тушу, а также методика по сохранению и выделке шкурки (мездрение, дубление, отделка).

Говоря о болезнях кроликов, автор описывает наиболее привычные для дореволюционной России, исключая более актуальные современным кролиководам миксоматоз и геморрагическую лихорадку, а именно понос, насморк, чесотку ушей. Достаточно распространённым может быть отравление растительными ядами, однако кролики, в отличие от других животных менее чувствительны к их действию в связи с тем, что пища проходит очень быстро через их пищеварительный канал и яды не успевают выделиться из растений или же действие мочевых аппаратов особенно энергично, в связи с чем яд удаляется сразу после своего выделения, отчего и не происходит отравление [6].

Приводится достаточно интересная и привлекающая глаз современного обывателя система откорма кроликов:

1-я неделя:

Утро: вареный картофель, смешанный с ржаными отрубями и чечевичною мукой.

Полдень: морковь и сельдерей.

Вечер: овес, кормовая свекла.

2-я неделя:

Утро: печеные лепешки из картофеля и чечевичной муки.

Полдень: цикорий и заячья капуста.
Вечер: кервель и посоленный овес.
3-я неделя:
Утро: печеные лепешки из картофеля, отрубей и чечевичной муки.
Полдень: ореховые и льняные жмыхи.
Вечер: тмин и белый хлеб, намоченный в молоке [3].

В учебных пособиях С.Е. Голубицкого отдельного внимания заслуживает кулинарный отдел, в рамках которого представлены рецепты: 1) разварное мясо; 2) фрикасе, весьма любимое и ценимое в Париже; 3) соте, готовящееся из парного мяса; 4) жаркое; 5) пирог (пате), любимое блюдо парижских крестьян; 6) рагу; 7) котлеты; 8) жареный кролик, подаваемый с салатом-желе из смородины в Англии и с компотом из кислых яблок в Бельгии, а также в форме шашлыка; 9) разварной кролик с гренками; 10) кушанье из ушей [4, 5, 7].

Приводя примеры повсеместного распространения кролиководства в странах Запада и доступности там крольчатины, в частности, поступление австрийских кроликов на британский рынок и подаче блюд из крольчатины в гостиницах Финляндии, автор резюмирует: «у нас, в России, как каждому известно, мясо дорожает; положительно не по дням, а по часам, еще не так давно цена была 11 к. за фунт; в данное же время возросла до 25 к. В уездных же городах, а в особенности в селениях, деревнях, усадьбах и за деньги нельзя его достать…» [6].

Отсутствие распространения кролиководства среди российских крестьян, основанное в том числе на предрассудке о том, что можно есть мясо можно только двукопытных, по мнению С.Е. Голубицкого, выступает причиной их бедственного положения, если крестьяне в Европе «живут в чистоте, одеты много опрятнее и всегда сыты, имея постоянно свежий кусок кроличьего мяса, а от эксплуатации шкурок, пуха и пр. получают еще подспорье в хозяйствах. Наши, за недостатком средств, едят только болтушку да картошку, живут в грязи и плохо одеты» [6]. Распространение же кролиководства через предрассудки способно идти так же, как и разведение картофеля, прозванного изначально крестьянами чертовым яблоком. «Жгучий экономический вопрос» может быть разрешен введением кроличьего мяса в ряд пищевых продуктов населения страны.

Выводы. На основании изложенного стоит отметить, что пособия, написанные С.Е. Голубицким, представляют не только научный, но и практический интерес в наши дни, позволяя актуализировать ряд важных аспектов отрасли и перенести ранее накопленный опыт в целях предотвращения ошибок.

Список используемой литературы

1. Балакирев Н.А. Навстречу юбилейной дате. / Н.А. Балакирева – Текст: непосредственный. // Кролиководство и звероводство. – 2020. – № 5-1. – С. 8–9.
2. Балакирев Н.А. Из истории развития кролиководства. / Н.А. Балакирева, Р.М. Нигматуллин. – Текст: непосредственный.// Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 6. – С. 19–21.
3. Голубицкий С.Е. Как разводить кроликов: Руководство для сельского населения. / С.Е. Голубицкий. – М.: Тип. «Рус. печ.» Я.М. Сарандинаки, 1914. – 64 с. – Текст: непосредственный.
4. Голубицкий С.Е. Кролик наш кормилец. / С.Е. Голубицкий, 2-е изд. – М.: тип. «Рус. печ.» Я.М. Сарандинаки, 1913. – 16 с. – Текст: непосредственный.
5. Голубицкий С.Е. Кролики. / С.Е. Голубицкий. – 2-е изд. В 2-х томах, знач. доп. ч. 1-2. – М.: тип. «Рус. печ.» Я.М. Сарандинаки, 1909. – 2 т. – 300 с. – Текст: непосредственный.
6. Кролики: Руководство к разведению, уходу и откорму кроликов. Устройство рассадников, помещений и клеток. Мясо как пищевой продукт. Рецепты кушаний : [В 2 ч.] / С.Е. Голубицкий. – 3-е изд., знач. доп. ч. 1 и 2. – Москва: тип. «Рус. печ.» Я.М. Сарандинаки, 1912. – 290 с. – Текст: непосредственный.
7. Голубицкий С.Е. Мясо кроликов будет пищей народа. / С.Е. Голубицкий. – М.: тип. торг. д. М.В. Балдин и К, 1910. – 29 с. – Текст: непосредственный.
8. Голубицкий С.Е. Промысловое мясно-пуховое кролиководство. / С.Е. Голубицкий. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: тип. Г.В. Васильева, п/ф «Ломоносов», 1916. – 22 с. – Текст: непосредственный.

9. Российское кролиководство: коллективная монография / отв. ред. А.В. Бредихин. – М.: АНО ЦЭМИ, 2025. – 85 с. – Текст: непосредственный.
10. Столбов С.Г. 100 лет служения отрасли. / С.Г. Столбов. – Текст: непосредственный. // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 1. – С. 2-7.

References

1. Balakirev N.A. Navstrechu yubilejnoj date. / N.A. Balakireva – Tekst: neposredstvenny`j. // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2020. – № 5-1. – S. 8–9.
2. Balakirev N.A. Iz istorii razvitiya krolikovodstva. / N.A. Balakireva, R.M. Nigmatullin. – Tekst: neposredstvenny`j.// Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2012. – № 6. – S. 19–21.
3. Golubiczkij S.E. Kak razvodit` krolikov: Rukovodstvo dlya sel`skogo naseleniya. / S.E. Golubiczkij. – M.: Tip. «Rus. pech.» Ya.M. Sarandinaki, 1914. – 64 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
4. Golubiczkij S.E. Krolik nash kormilecz. / S.E. Golubiczkij, 2-e izd. – M.: tip. «Rus. pech.» Ya.M. Sarandinaki, 1913. – 16 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
5. Golubiczkij S.E. Kroliki. / S.E. Golubiczkij. – 2-e izd. V 2-x tomax, znach. dop. ch. 1-2. – M.: tip. «Rus. pech.» Ya.M. Sarandinaki, 1909. – 2 t. – 300 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
6. Kroliki: Rukovodstvo k razvedeniyu, uxodu i otkormu krolikov. Ustrojstvo rassadnikov, pomeshhenij i kletok. Myaso kak pishhevoj produkt. Recepty` kushanij : [V 2 ch.] / S.E. Golubiczkij. – 3-e izd., znach. dop. ch. 1 i 2. – Moskva: tip. «Rus. pech.» Ya.M. Sarandinaki, 1912. – 290 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
7. Golubiczkij S.E. Myaso krolikov budet pishhej naroda. / S.E. Golubiczkij. – M.: tip. torg. d. M.V. Baldin i K, 1910. – 29 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
8. Golubiczkij S.E. Promy`slovoe myasno-puxovoe krolikovodstvo. / S.E. Golubiczkij. – 3-e izd., ispr. i dop. – M.: tip. G.V. Vasil`eva, p/f «Lomonosov», 1916. – 22 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
9. Rossijskoe krolikovodstvo: kollektivnaya monografiya / otv. red. A.V. Bredixin. – M.: ANO CzE`MI, 2025. – 85 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
10. Stolbov S.G. 100 let sluzheniya otrasli. / S.G. Stolbov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2010. – № 1. – S. 2–7.

УДК: 619: 616.98: 578. 824.11

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ЭПИЗООТИИ БЕШЕНСТВА В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванов О.В., ФГБОУ ВО Верхневолжский ГАУ
Костерин Д.Ю., ФГБОУ ВО Верхневолжский ГАУ

Исследование проводилось с использованием отчётной документации Россельхознадзора, Управления Роспотребнадзора, Департамента природных ресурсов и экологии, Службы ветеринарии Ивановской области, БГУ Ивановской области «Ивановская областная ветеринарная лаборатория», ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ» по итогам 2002-2022 года. В результате анализа полученных данных установлено, что бешенство в Ивановской области имеет характер смешанного типа с преобладанием сильватического. Динамика рабической эпизоотии носит волнообразный характер с периодами подъема в 3-5 лет, что связано с активацией природных резервуаров. Выявлена прямая зависимость между величиной плотности популяции псовых и ростом бешенства в природных очагах. Подобные ситуации наблюдаются в Тейковском, Вичугском, Фурмановском и Ивановском лесничествах. Одной из причин продолжительности формирования и биологической активизации очагов лисьего бешенства может быть роль енотовидной собаки как дополнительного хозяина вируса, приводящего к циркуляции среди лисиц генетически изменчивых вариантов рабического вируса. Снижение популяционной восприимчивости к вирусу бешенства лис (рыжей лисицы) приводит к тому, что увеличивается период инфекционности зараженных животных, снижается абсолютная летальность лис, что ведет к сохранению эпизоотической напряженности бешенства в регионе. Соединение в природном очаге бешенства лисиц и енотовидных собак, при доминирующей роли лисиц, приводит к формированию длительно сохраняющихся активных очагов бешенства даже при невысокой плотности популяции плотоядных на территории Ивановской области.

Ключевые слова: *бешенство, сезонность, эпизоотия, лесничество, лиса, енотовидная собака.*

Для цитирования: *Иванов О.В., Костерин Д.Ю. Региональные особенности течения эпизоотии бешенства в Ивановской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. №2 (51). – С. 28–37.*

Актуальность. В последнее время бешенство в России по количеству неблагополучных пунктов и по заболеваемости среди животных занимает лидирующие положение, а смертность населения страны от этого заболевания является одной из самых больших за последние двадцать лет. Несмотря на мероприятия по профилактике заболевания, которые проводятся на территории Российской Федерации, все чаще появляются новые природные очаги бешенства, растет заболеваемость им диких животных [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. В процесс распространения возбудителя бешенства активно вовлекаются домашние животные, что повышает вероятность заражения людей вирусом. Интенсивность эпизоотии предопределяет современные особенности ее течения и видовой состав заболевших животных [16, 17, 18, 19, 20].

Цели и задачи исследования. Цель нашей работы изучить региональные особенности течения эпизоотии бешенства в Ивановской области.

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие задачи:

1) характеристика эпизоотии бешенства и изучение сезонности, видового состава больных бешенством животных в Ивановской области (за 2002–2022 годы);
2) анализ эпизоотической обстановки по бешенству животных в 9 лесничествах из 21 районов Ивановской области.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ» с использованием отчётной документации Россельхознадзора, Управления Роспотребнадзора, Департамента природных ресурсов и экологии, Службы ветеринарии Ивановской области, БГУ Ивановской области «Ивановская областная ветеринарная лаборатория» по итогам 2002-2022 гг.

Результаты исследований их обсуждение. За исследуемый период на территории Ивановской области областной ветеринарной лабораторией установлен и поставлен диагноз бешенство в 311 случаях.

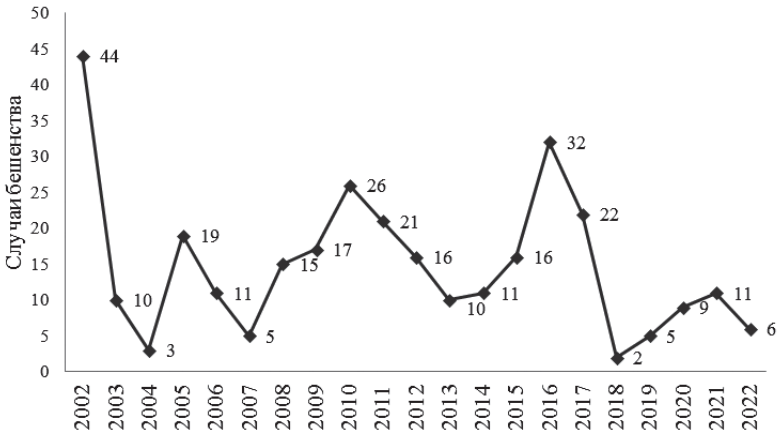


Рисунок 1 – Лабораторно-подтверждённые случаи бешенства у животных в Ивановской области 2002-2022 гг.

Изучая динамику эпизоотического процесса бешенства (табл.1), можно констатировать, что Ивановская область остается на протяжении 20 лет стационарно неблагополучной по этой инфекции. За это время на сальватический очаг пришлось 73 % случаев бешенства (лисицы, енотовидные собаки). Течение эпизоотии лесного бешенства имеет волнообразный характер с подъемами и спадами. И если на ранней стадии эпизоотии интервалы между вспышками бешенства в природных очагах имели промежутки в 3-4 года, то со временем эти колебания увеличились до пяти лет. В эти же годы в эпизоотический процесс, связанный с «лисьим» бешенством, добавились случаи бешенства енотовидных собак.

С целью установления причин, влияющих на динамический процесс бешенства в природных очагах, были подробно изучены факторы, способствующие росту и развитию этой инфекции.

К факторам, оказывающим такое влияние, можно отнести: массовую вакцинацию собак и кошек, оральную иммунизацию диких плотоядных, истребление волков, синантропизацию красной лисицы, увеличение популяции безнадзорных домашних животных, закрепление в качестве облигатного хозяина природного очага енотовидной собаки, бесконтрольные лесозаготовки, отсутствие интереса охотников к добыче пушного зверя, рост количества несанкционированных свалок. Все эти региональные особенности антропогенной эволюции природных очагов требуют специфического подхода при разработке мероприятий по профилактике и ликвидации бешенства на местах.

За последнее десятилетие эпизоотологическая ситуации по бешенству на отдельных географических ландшафтах России значительно усложнились. Активизируются природные очаги этой инфекции, причем для каждого региона они специфичны. Урбанизация территорий породила трансформацию экологических условий обитания диких животных – биологических хозяев вируса бешенства [1, 4, 6, 7, 8, 10, 13, 14].

Сформировались крупные очаги стационарного неблагополучия по этой инфекции. Причем каждый регион имеет оригинальные особенности по распространению, интенсивности, сезонности и количественным характеристикам этой болезни [1, 5, 8, 9, 14, 15].

В ходе нашего исследования было установлено, что анализ эпизоотической ситуации по районам не даёт объективной картины распространения бешенства в Ивановской области. Поэтому было принято решение – изучить данный показатель на базе лесничеств области, так как они объединяют территорию лесов в единый массив, включая и поголовья диких плотоядных животных.

Нами было выяснено, что Ивановская область содержит 9 лесничеств, включая в себя территорию лесов, принадлежащих 21 району, а также объединённую численность плотоядных (рыжая лисица, енотовидная собака), относящихся к каждому отдельному району.

Таблица 1 – Динамика влияния количества и плотности псовых (квадратных километров – кв. км) на зарегистрированные случаи бешенства в Ивановской области за 2012-2018 годы

Год	Общая численность			Плотность лисиц на 1кв.км	Плотность псовых на 1кв.км	Лабораторно-подтвержденные случаи бешенства в очаге		
	лисы	енотовидные собаки	всего			всего	сильватический	антропо-ургический
2012	3141	–	3141	0,3	0,3	16	10	6
2013	3192	–	3192	0,31	0,31	12	8	4
2014	2757	–	2757	0,26	0,26	10	7	3
2015	2046	205	2251	0,22	0,21	16	12	4
2016	2547	419	2966	0,24	0,28	32	21	11
2017	2004	317	2321	0,19	0,22	22	15	7
2018	1895	273	2168	0,18	0,20	3	2	1

Анализируя данные, связанные с бешенством в пределах Ивановской области с площадью лесных угодий 10 424 кв. км, установили, что в годы с самой высокой плотностью поголовья псовых на единицу площади имеют линейную зависимость с пиками заболеваемости бешенства. На 2012, 2013, 2014 и 2016-й годы приходится 63 % случаев бешенства, из них на сильватический очаг 60 % зарегистрированных случаев бешенства псовых.

Изучая географическую и временную распространенность эпизоотии рабической инфекции, определили, что энзоотический характер инфекции проявляется в четырх лесничествах, расположенных в северо-центральной части области и граничащих между собой. Установили, что Фурмановское, Тейковское и Ивановское лесничества имеют самую высокую плотность поголовья лисиц на 1 кв. км – более 0,3 голов/кв. км, Вичугское лесничество имеет среднюю плотность лисьего поголовья в пределах 0,2 головы/кв. км.

На общей территории этих лесничеств постоянно обитают 955,5 лисиц, что составляет 49 % от их среднегодового количества в пределах области. По лабораторно подтвержденным случаям бешенства на эти 4 лесничества приходится 65 % бешенства животных (71 случай) и 67 % бешенства псовых, определяющих очаг природного бешенства. Известно, что основными факторами, активизирующими функционирование паразитарной системы рабической инфекции, является плотность популяции рыжей лисицы. Превышение плотности популяции свыше 0,8-1,0 особи на кв. км часто сопровождается усилением напряженности эпизоотического процесса бешенства [7, 8, 9, 10, 11]. В нашем случае невысока плотность популяции лисиц (0,3-0,4 голов/кв. км) не дает оснований утверждать о затухающем процессе бешенства, так как в качестве статистических данных мы исполь-

Таблица 2 – Распространённость случаев бешенства лисиц по территории Ивановских лесничеств

№ п/п	Наименование лесничества	Занимаемое место		Общая площадь лесов, кв.км	Число лисиц (в среднем за год)	Число лисиц (всего за 10 лет)	Плотность лисиц на 1 кв.км	Количество случаев бешенства в очаге		
		по среднегодовой численности	по плотности гол/ кв.км					лесном	городском	Всего/место
	Вичугское	4	6	1419,33	245,8	2401	0,17	20	8	28/1
	Заволжское и Кинешемское	3	8	1932,38	253,5	2407	0,13	7	9	16/3
	Ивановское	1	1	1052,97	303,47	2562	0,29	11	3	14/4
	Ильинское	5	4	1042,23	243,2	2308	0,23	7	-	7/6
	Пучежское	9	9	1232,51	126,2	1222	0,1	3	2	5/8
	Тейковское	2	2	928,31	258,9	2428	0,27	10	1	11/5
	Фурмановское	8	3	597,91	147,3	1473	0,25	8	10	18/2
	Шуйское	6	5	936,48	199,3	1914	0,21	3	1	4/9
	Южское	7	7	1281,51	174,8	1672	0,14	4	3	7/7

зовали только лабораторно подтвержденные случая бешенства. Тогда как фактическая рабическая эпизоотия может быть значительно выше.

Необходимо также отметить, что на конечный результат определения плотности поголовья лисиц на квадратный километр влияет прирост площади лесов в регионе за последнее десятилетие за счет заброшенных сельскохозяйственных угодий, высыхающих рек и болот (там, где лисицы не обитают).

Первое место по количеству случаев бешенства среди диких плотоядных занимает Вичугское лесничество – 28 случаев, 2-е место – Фурмановское лесничество – 17 случаев, 3-е место – Заволжское и Кинешемское лесничества – 16 случаев, 4-е место – Ивановское лесничество – 14 случаев, 5-е место – Тейковское лесничество – 12 случаев, 6-е место – Ильинское лесничество – 7 случаев, 7-е место – Южское лесничество – 7 случаев, 8-е место – Шуйское лесничество – 4 случая, 9-е место – Пучежское лесничество – 3 случая.

Вичугское лесничество занимает 1-е место по количеству заболевших, 4-е место по средней годовой численности и 6-е место по плотности голов на квадратный километр.

Заволжское и Кинешемское лесничества занимают 3-е место по количеству заболевших, 3-е место по средней годовой численности и 8-е место по плотности голов на квадратный километр.

Ивановское лесничество занимает четвёртое место по количеству заболевших, 1-е место по средней годовой численности и 1-е место по плотности голов на квадратный километр.

Ильинское лесничество занимает 6-е место по количеству заболевших, 5-е место по средней годовой численности и 4-е место по плотности голов на квадратный километр.

Пучежское лесничество занимает 9-е место по количеству заболевших, 9-е место по средней годовой численности и 9-е место по плотности голов на квадратный километр.

Тейковское лесничество занимает 5-е место по количеству заболевших, 2-е место по средней годовой численности и 2-е место по плотности голов на квадратный километр.

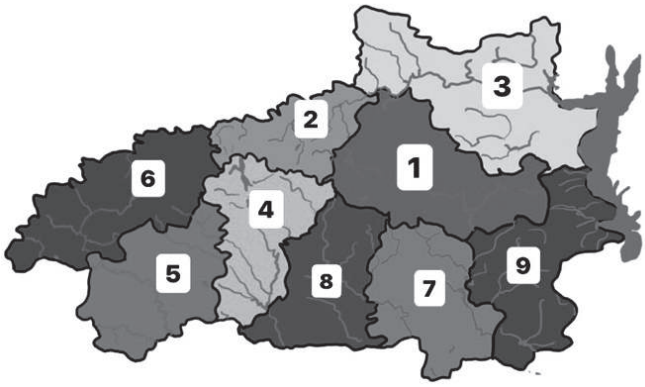


Рисунок 2 – Рейтинг лесничеств по количеству случаев бешенства диких плотоядных в Ивановской области с 2012 по 2022 гг.

Фурмановское лесничество занимает 2-е место по количеству заболевших, 8-е место по средней годовой численности и 3-е место по плотности голов на квадратный километр.

Шуйское лесничество занимает 8-е место по количеству заболевших, 6-е место по средней годовой численности и 5-е место по плотности голов на квадратный километр.

Южское лесничество занимает 7-е место по количеству заболевших, 7-е место по средней годовой численности и 7-е место по плотности голов на квадратный километр.

Суммируя показатели распространённости бешенства за 2012-2019 годы, установили сезонность проявления в Ивановской области (рис. 3).

Анализируя показатели рисунка, можно сделать заключение, что закономерное проявление сезонности бешенства диких плотоядных изменяется и пики бешенства у лис, связанные с гоном (февраль–март) и размещением молодняка на новых территориях (ноябрь-декабрь), уравниваются за счёт распространения в летний период бешенства, связанного с активностью енотовидных собак, что влияет на проявление городского бешенства, которое может регистрироваться в течение всего года.

Заключение. Проводя анализ причин стационарности бешенства на территории Ивановской области за 2002-2022 год, можно сказать, что в силу объективных причин влияние природных очагов бешенства неуклонно возрастает. При этом для поддержания природного резервуара бешенства уже необязательна высокая плотность популяции плотоядных, признанная распространять и сохранять возбудителя в природе. По субъективному мнению циркуляция в природном резервуаре вирусов пониженной вирулентности приводит к тому, что период инфекционности (контагиозности) источника возбудителя инфекции значительно увеличивается. Это происходит за счет длительного инкубационного периода от 45 до 275 дней и утраты абсолютной летальности у диких плотоядных (заражение на фоне остаточной защиты после оральной иммунизации). Из литературных источников известно, что восприимчивость животных к бешенству зависит от гостальной (адаптационной) принадлежности вируса. Так, при заражении лисиц вирусом бешенства от енотовидной собаки погибает 50 % животных, а при заражении домашних собак погибает 33 % животных, а инфицированные енотовидные собаки погибают все.

По всей вероятности эти причины и обуславливают длительное сохранение природных очагов в условиях Ивановской области с невысокой плотностью диких плотоядных в пределах 0,1–0,3 экземпляра на квадратный километр. В рекомендации МЭБ отмечено, что при плотности лисиц 1–2 особей на 10 квадратных километров (0,2 головы на 1 квадратный километр) распространение бешенства прекращается, но инфекция может сохраняться в природном очаге.

Анализ эпизоотической ситуации позволяет определить безусловно доминирующую роль в распространении бешенства у лис, а роль второго плана принадлежит енотовидной собаке. Несмотря

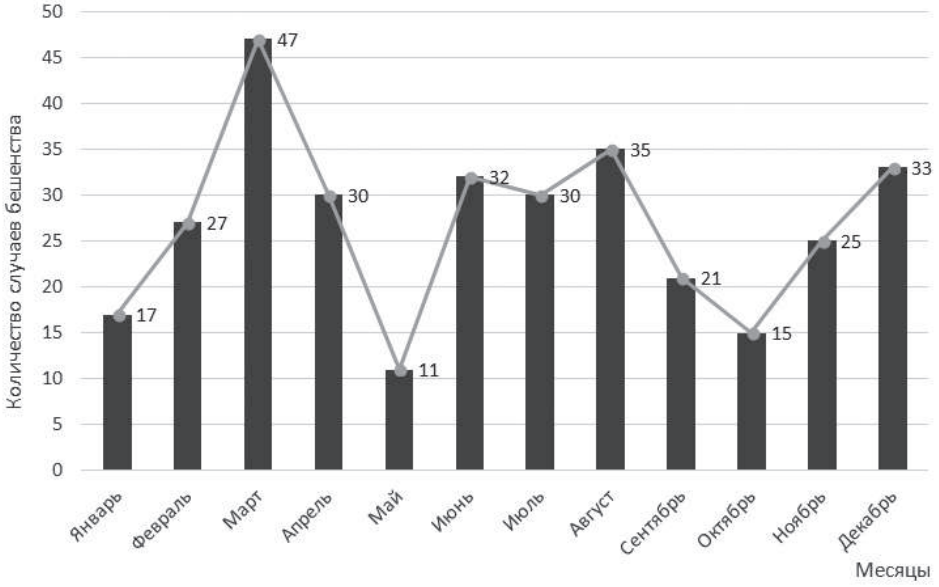


Рисунок 3 – Сезонность проявления бешенства диких плотоядных (енотовидная собака + лисица) на территории лесничеств Ивановской области с 2012 по 2019 год

на утверждение части ученых, что енотовидная собака не является дополнительным хозяином и резервуаром природноочагового бешенства, считаем, что енотовидная собака наряду с лисой является облигатным хозяином вируса бешенства и сочленом лесного биоценоза природного очага.

Енотовидная собака послужила интродуцированным и саморасселяющимся видом прочно и надолго осевшим на территории Центрального федерального округа России. Енотовидная собака обычно не роет собственных нор, а использует лисьи и барсучьи, что приводит к тесным пространственным связям с этими животными. У здоровой енотовидной собаки, как и у лисицы, нет склонности к миграции, они постоянно обитают на одной территории размером 20-40 квадратных километров. Совпадение мест обитания, охотничьих маршрутов, пищевых связей создают экологические предпосылки к циркуляции вируса бешенства между лисами и енотовидными собаками. Эти животные, дополняя друг друга, поддерживают природную очаговость бешенства, создавая время от времени антропоургические очаги, привязанные к населенным пунктам в пределах 10-20 километров [6, 8, 9, 10, 13].

Лисы более активны при заражении бешенством, приобретают склонность к бродяжничеству и агрессии. Зараженные вирусом бешенства енотовидные собаки затаиваются, теряют активность, являются легкой добычей для лис, собак, охотников, зачастую не проявляя клинических симптомов болезни [1, 2, 9, 10, 11, 12, 15].

Для енотовидных собак болезнь абсолютно летальна. В целом биологическая продолжительность жизни у лисиц на 6-7 лет больше, чем у енотовидной собаки, но темпы размножения ниже. Рожденные весной 6-8 щенков енотовидной собаки к концу осени достигают размера взрослого животного, а половая зрелость наступает в 8-10-месячном возрасте. У лисиц при рождении 4-6 щенков достижение половой зрелости происходит в 2- летнем возрасте (у самок в 1,5-2 года, а самцов в 2,5-3 года). В отличие от лисиц, биологическая активность которых проявляется во время гона (январь-февраль) и приводит к росту зараженности бешенством через 4-8 недель, у енотовидных собак пары создаются в октябре-ноябре, поэтому гон в феврале-апреле у них проходит без драк. В то же время активная фаза бешенства у лис может коснуться и енотовидных собак, что способствует росту напряженности эпизоотического процесса и в летние месяцы. Учитывая, что енотовидная собака впадает в спячку с декабря-января по февраль-март они пропускают периоды оральной иммунизации диких плотоядных и не теряют восприимчивости к вирусу бешенства. Изучая сезонность проявления бешенства

у диких плотоядных, можно заключить, что сезонные колебания незначительные, проседания заметны только в мае и октябре, в оставшийся период активность очагов не снижается.

Выводы. В результате анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Бешенство в Ивановской области имеет характер смешанного типа с преобладанием сильватического. Современная эпизоотия бешенства продолжается в течение 20 лет (срок наблюдения).
2. Динамика рабической эпизоотии носит волнообразный характер с периодами подъема в 3-5 лет, что связано с активацией природных резервуаров.
3. Выявлена прямая зависимость между величиной плотности популяции псовых и ростом бешенства в природных очагах. Подобные ситуации наблюдаются в Тейковском, Вичугском, Фурмановском и Ивановском лесничествах.
4. Одной из причин продолжительности формирования и биологической активизации очагов лисьего бешенства может быть роль енотовидной собаки как дополнительного хозяина вируса, приводящего к циркуляции среди лисиц генетически изменчивых вариантов рабического вируса.
5. Снижение популяционной восприимчивости к вирусу бешенства рыжей лисицы приводит к тому, что увеличивается период инфекционности зараженных животных, снижается абсолютная летальность лис, что ведет к сохранению эпизоотической напряженности бешенства в регионе.
6. Соединение в природном очаге бешенства лисиц и енотовидных собак, при доминирующей роли лисиц, приводит к формированию длительно сохраняющихся активных очагов бешенства даже при невысокой плотности популяции плотоядных на территории Ивановской области.
7. При разработке плана мероприятий по ликвидации бешенства необходимо учитывать сложившуюся ситуацию по этой инфекции в регионе.

Список используемой литературы

1. Гулюкин М.И. Развитие эпизоотической волны бешенства в 2013-2015 гг. на территории Европейской части Российской Федерации. / М.И. Гулюкин, А.А. Шабейкин. – Текст: непосредственный. // Противоэпизоотические и противоэпидемические мероприятия по профилактике заболевания бешенством людей и животных в Московской области: материалы научно-практической конференции Московской области. – М., 2016. – С. 86–93.
2. Зайкова О.Н. Сравнительная молекулярно-генетическая характеристика изолятов вируса бешенства (rabies lyssavirus, lyssavirus, Rhabdoviridae), циркулировавших на территории Российской Федерации в период с 1985 по 2016 год / О.Н. Зайкова, Т.В. Гребенникова, М.А. Лосич [и др.]. – Текст: электронный. // URL:https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-molekulyarno-geneticheskaya-harakteristika-izolyatov-virusa-beshenstva-rabies-lyssavirus-lyssavirus rhabdoviridae/viewer (дата обращения: 25.12.2024).
3. Иванов О.В. Влияние плотности популяции плотоядных животных в сальваническом очаге на динамику эпизоотии бешенства в Ивановской области. / О.В. Иванов, Д.Ю. Костерин. – Текст: непосредственный. // Современное состояние: проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Ивановской области: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2021. – С. 47–52.
4. Иванов О.В. Влияние природного очага бешенства на эпизоотическую ситуацию в Ярославской области. / О.В. Иванов, Д.Ю. Костерин. – Текст: непосредственный. // Аграрная наука в условиях модернизации и иновационного развития АПК России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА., 2021. – Том 1. – С. 143–146.
5. Иванов О.В. Влияние кумуляции резервуаров на энзоотичность бешенства в Ивановской области. / О.В. Иванов, Д.Ю. Костерин. – Текст: непосредственный // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ». – 2022. – Т. 18. – С. 54–64.
6. Иванов О.В. Роль енотовидной собаки в поддержании эпизоотии бешенства в Ярославской области. // О.В. Иванов, Д.Ю. Костерин, Л.Э. Мельникова. – Текст: непосредственный. // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – № 2 (58). – С. 86–90.

7. Макаров В.В. Очерки истории борьбы с инфекционными болезнями / В.В. Макаров, В.А. Грубый. – Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2014. – 256 с. – Текст: непосредственный.
8. Случаи выздоровления людей от бешенства и прижизненная диагностика лиссавирусных энцефалитов. / А.Е. Метлин, А.Д. Ботвинкин, А.Л. Елаков, К.Н. Груздев. – Текст: электронный. // URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sluchai-vyzdorovleniya-lyudey-ot-beshenstva-i-prizhiznennaya-diagnostika-lissavirusnyh-entsefalitov (дата обращения: 15.12.2024).
9. Метлин А.Е. Современные аспекты классификации лиссавирусов. / А.Е. Метлин. – Текст: непосредственный. // Ветеринария сегодня. – 2017. – № 3 (22).– С. 52-57.
10. Михайлова В.В. Эпизоотическая ситуация по бешенству в Российской Федерации за период с 2010 по 2019 / В. В. Михайлова, А.Н. Скворцова, М.С. Шишкин [и др.]. – Текст: непосредственный. // Кролиководство и звероводство. – 2020. – №. 3. – С. 30–34.
11. Эпизоотическая ситуация по бешенству. / Э.В. Родина, Ю.А. Боряева, В.Н. Родин, А.И. Леткин. – Текст: электронный. // URL: https:// cyberleninka.ru/article/n/epizooticheskaya-situatsiya-po-beshenstvu (дата обращения: 25.12.2024).
12. Сравнительный молекулярно-генетический анализ изолятов вируса бешенства в РФ: роль кошек. / О.Н. Зайкова, М.А. Лосич, О.А. Верховский [и др.],– Текст: непосредственный. // Ветеринария. – 2020. – № 3. – С. 21–28.
13. Два случая гидрофобии в Республике Татарстан: прижизненная и постмортальная лабораторная диагностика. / Н.А. Хисматуллина, А.М. Гулюкин, М.И. Гулюкин [и др.],– Текст: непосредственный. // Вопросы вирусологии. – 2015. – № 60 (2) – С. 18–24.
14. Шабейкин А.А. Особенности развития и продвижения эпизоотической волны бешенства на территории Европейской части РФ. / А.А. Шабейкин – Текст: непосредственный. // Материалы VI Международного ветеринарного конгресса, 12–15 апреля, Сочи. – Сочи, 2016. – С. 270–272.
15. Шабейкин А.А. Обзор эпизоотической ситуации по бешенству в Российской Федерации за период с 1991 по 2015 годы. / А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, О.Н. Зайкова. – Текст: непосредственный. // Ветеринария Кубани. – 2016. – № 4. – С. 4–6.
16. Faye M. Development and validation of sensitive realtime RT-PCR assay for broad detection of rabies virus. / M. Faye, L. Dacheux, M.J. Weidmann – Text: direct // J. Virol. Methods. – 2017. – Vol. 243. – P. 120–130.
17. Grigoryan G. Global Financial Crisis as a Challenge for Prevention of Human Rabies in the Former Soviet Republics. / G. Grigoryan, A. Metlin – Text: direct. // Austin Virologyand Retrovirology. – 2016. – № 3 (1). – P. 1016.
18. Hampson K. Estimating the global burden of endemic canine rabies. / K. Hampson, L. Coudeville, T. Lembo [et al.].– Text: direct. // PLoS Negl. Trop. Dis. – 2015. – № 9 (4). – P. e0003709.
19. Hayman D.T. The global phylogeography of lyssaviruses – challenging the ‘out of Africa’ hypothesis. / D.T. Hayman, A.R. Fooks, D.A. Marston, J.C. Garcia-R. – Text: direct. // PLoS Negl. Trop. Dis. – 2016. – № 10 (12). – P. e0005266.
20. Troupin C. Host Genetic Variation Does Not Determine Spatio-Temporal Patterns of European Bat 1 Lyssavirus. / C. Troupin, E. Picard-Meyer, S. Dellicour [et al.]. – Text: direct // Genome Biol. Evol. – 2017. – № 9 (11). – P. 3202–3213.

References

1. Gulyukin M.I. Razvitie e`pizooticheskoj volny` beshenstva v 2013-2015 gg. na territorii Evropejskoj chasti Rossijskoj Federacii. / M.I. Gulyukin, A.A. Shabejkin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Protivoe`pizooticheskie i protivoe`pidemicheskie meropriyatiya po profilaktike zabolevaniya beshenstvom lyudej i zhivotny`x v Moskovskoj oblasti: materialy` nauchno-prakticheskoj konferencii Moskovskoj oblasti. – M., 2016. – S. 86-93.
2. Zajkova O.N. Sravnitel`naya molekulyarno-geneticheskaya xarakteristika izolyatov virusa beshenstva (rabies lyssavirus, lyssavirus, Rhabdoviridae), cirkulirovavshix na territorii Rossijskoj Federacii v period s 1985 po 2016 god / O.N. Zajkova, T.V. Grebennikova, M.A. Losich [i dr.]. – Tekst: e`lektronny`j. // URL:https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-molekulyarno-geneticheskaya-harakteristika-izolyatov-virusa-beshenstva-rabies-lyssavirus-lyssavirus rhabdoviridae/viewer (data obrashheniya: 25.12.2024).
3. Ivanov O.V. Vliyanie plotnosti populyacii plotoyadny`x zhivotny`x v sal`vanicheskom ochage na dinamiku e`pizootii beshenstva v Ivanovskoj oblasti. / O.V. Ivanov, D.Yu. Kosterin. – Tekst: neposredstvenny`j. //

Sovremennoe sostoyanie: problemy` i perspektivy` razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa Ivanovskoj oblasti: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSXA, 2021. – S. 47–52.
4. Ivanov O.V. Vliyanie prirodnogo ochaga beshenstva na e`pizooticheskuyu situaciyu v Yaroslavskoj oblasti. / O.V. Ivanov, D.Yu. Kosterin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarnaya nauka v usloviyax modernizacii i inovacionnogo razvitiya APK Rossii: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSXA., 2021. – Tom 1. – S. 143–146.
5. Ivanov O.V. Vliyanie kumulyacii rezervuarov na e`nzootichnost` beshenstva v Ivanovskoj oblasti. / O.V. Ivanov, D.Yu. Kosterin. – Tekst: neposredstvenny`j //Trudy` Federal`nogo centra oxrany` zdorov`ya zhivotny`x. – Vladimir: FGBU «VNIIZZh». – 2022. – T. 18. – S. 54–64.
6. Ivanov O.V. Rol` enotovidnoj sobaki v podderzhanii e`pizootii beshenstva v Yaroslavskoj oblasti. // O.V. Ivanov, D.Yu. Kosterin, L.E`. Mel`nikova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik APK Verxnevolzh`ya. – 2022. – №2 (58). – S. 86–90.
7. Makarov V.V. Ocherki istorii bor`by` s infekcionny`mi boleznyami / V.V. Makarov, V.A. Gruby`j. – Vladimir: FGBU «VNIIZZh», 2014. – 256 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
8. Sluchai vy`zdorovleniya lyudej ot beshenstva i prizhiznennaya diagnostika lissavirusny`x e`ncefalitov. / A.E. Metlin, A.D. Botvinkin, A.L. Elakov, K.N. Gruzdev. – Tekst: e`lektronny`j. // URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sluchai-vyzdorovleniya-lyudey-ot-beshenstva-i-prizhiznennaya-diagnostika-lissavirusnyh-entsefalitov (data obrashheniya: 15.12.2024).
9. Metlin A.E. Sovremenny`e aspekty` klassifikacii lissavirusov. / A.E. Metlin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinariya segodnya. – 2017. – № 3 (22). – S. 52–57.
10. Mixajlova V.V. E`pizooticheskaya situaciya po beshenstvu v Rossijskoj Federacii za period s 2010 po 2019 / V.V. Mixajlova, A.N. Skvorczova, M.S. Shishkin [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2020. – №. 3. – S. 30-34.
11. E`pizooticheskaya situaciya po beshenstvu. / E`.V. Rodina, Yu.A. Boryaeva, V.N. Rodin, A.I. Letkin. – Tekst: e`lektronny`j. // URL: https:// cyberleninka.ru/article/n/epizooticheskaya-situatsiya-po-beshenstvu (data obrashheniya: 25.12.2024).
12. Sravnitel`ny`j molekulyarno-geneticheskij analiz izolyatov virusa beshenstva v RF: rol` koshek. / O.N. Zajkova, M.A. Losich, O.A. Verxovskij [i dr.],– Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinariya. – 2020. – № 3. – S. 21-28.
13. Dva sluchaya gidrofobii v Respublike Tatarstan: prizhiznennaya i postmortal`naya laboratornaya diagnostika. / N.A. Xismatullina, A.M. Gulyukin, M.I. Gulyukin [i dr.],– Tekst: neposredstvenny`j. // Voprosy` virusologii. – 2015. – № 60 (2) – S. 18–24.
14. Shabejkin A.A. Osobennosti razvitiya i prodvizheniya e`pizooticheskoj volny` beshenstva na territorii Evropejskoj chasti RF. / A.A. Shabejkin – Tekst: neposredstvenny`j. // Materialy` VI Mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa, 12–15 aprelya, Sochi. – Sochi, 2016. – S. 270–272.
15. Shabejkin A.A. Obzor e`pizooticheskoj situacii po beshenstvu v Rossijskoj Federacii za period s 1991 po 2015 gody`. / A.A. Shabejkin, A.M. Gulyukin, O.N. Zajkova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinariya Kubani. – 2016. – №4. – S. 4–6.
16. Faye M. Development and validation of sensitive realtime RT-PCR assay for broad detection of rabies virus. / M. Faye, L. Dacheux, M.J. Weidmann – Text: direct // J. Virol. Methods. – 2017. – Vol. 243. – P. 120-130.
17. Grigoryan G. Global Financial Crisis as a Challenge for Prevention of Human Rabies in the Former Soviet Republics. / G. Grigoryan, A. Metlin – Text: direct. // Austin Virologyand Retrovirology. – 2016. – № 3 (1). – P. 1016.
18. Hampson K. Estimating the global burden of endemic canine rabies. / K. Hampson, L. Coudeville, T. Lembo [et al.].– Text: direct. // PLoS Negl. Trop. Dis. – 2015. – № 9 (4). – P. e0003709.
19. Hayman D.T. The global phylogeography of lyssaviruses – challenging the ‘out of Africa’ hypothesis. / D.T. Hayman, A.R. Fooks, D.A. Marston, J.C. Garcia-R. – Text: direct. // PLoS Negl. Trop. Dis. – 2016. – № 10(12). – P. e0005266.
20. Troupin C. Host Genetic Variation Does Not Determine Spatio-Temporal Patterns of European Bat 1 Lyssavirus. / C. Troupin, E. Picard-Meyer, S. Dellicour [et al.]. – Text: direct // Genome Biol. Evol. – 2017. – № 9 (11). – P. 3202–3213.

УДК 619:636.2

ОЦЕНКА МИЕЛОБЛАСТИЧЕСКОГО СТАТУСА ТЕЛОЧЕК ПОСЛЕ ЛОКАЛЬНОГО ОБЛУЧЕНИЯ МАГНИТНЫМИ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ ОБЛАСТИ БАТ, ВЛИЯЮЩИМИ НА ГЕМОПОЭЗ

Калязина Н.Ю., ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва

Цель исследования – оценка стимулирующего влияния воздействия магнитных и электромагнитных полей инфракрасного диапазона волн через зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение на миелобластический росток кроветворения у крупного рогатого скота. Эксперимент проводился в 2024 году на базе ИП КФХ Парваткина А.В. Кочкуровского района с. Сабаево РМ, ГБУ «Мордовская республиканская станция по борьбе с болезнями животных» и научной лаборатории кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Аграрного института ФГОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва» на телочках красно-пестрой породы, в возрасте 2 месяцев, живой массой 85-90 кг, клинически здоровых, из которых по принципу аналогов сформировали две группы (контрольную и опытную группы) по 20 голов в каждой. Животным опытной группы 2 раза в сутки в течение 10 дней (средний срок сеансов квантовой терапии) проводили облучение области БАТ (биологически активных точек), отвечающих за кроветворение магнитными и электромагнитными полями квантового излучения инфракрасного диапазона волн прибором «Эдма» контактным методом в течение 10 минут. Проведенные исследования позволили установить, что после локального воздействия магнитных и электромагнитных полей инфракрасного диапазона волн через зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение на миелобластический росток кроветворения у крупного рогатого скота, в красном костном мозге происходила выраженная стимуляция цитоза всех направлений дифференцировки клеток миелобластического ростка кроветворения, и это, следовательно, свидетельствовало о повышении иммунного статуса животных и естественной реактивности организма.

Ключевые слова: *крупный рогатый скот, миелопоэз, стимулирование, прибор «Эдма», магнитные и электромагнитные поля.*

Для цитирования: *Калязина Н.Ю. Оценка миелобластического статуса телочек после локального облучения магнитными и электромагнитными полями области бат, влияющми на гемопоэз. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 37–42.*

Актуальность. Красный костный мозг относится к центральным органам кроветворения и по типу кроветворения к миелоидным органам в постэмбриональном периоде у млекопитающих. Гемопоэз (кроветворение) – процесс образования, развития и созревания клеток крови. Миелопоэз – это часть процессов гемопоэза, заключающаяся в регулируемом образовании миелоидных клеток в костном мозге [1-5].

Иммуногенез – образование ключевых клеток иммуногенеза (Т- и В- лимфоциты, моноциты), которые через кровоток выходят в ткани, осуществляют контроль и поддержание генетического гомеостаза организма, т.е. участвуют в иммунных реакциях. Иммуногенез тесно связан с кроветворением [6-10].

Миелоидные клетки являются мощными модуляторами иммунного ответа и представляют собой физиологические механизмы иммунного контроля [6, 7, 9].

В современной ветеринарной медицине для повышения иммунитета животных в основном применяются синтетические иммуностимуляторы. Их использование часто осложняется побочными эффектами и не дает производить экологически чистую животноводческую продукцию [3, 11, 14].

Разнообразные квантовые излучения, магнитные и электромагнитные поля и их сочетания можно использовать как в качестве самостоятельного метода профилактики и лечения животных при различных патологиях, так и в комплексе с лекарственными средствами [8-10].

В последнее время значительно вырос интерес специалистов гуманной медицины к применению механизмов регуляторного воздействия магнитных, электромагнитных полей и квантовых излучений различного спектрального состава на системы органов животных, что объясняется многократно подтвержденными фактом их выраженного влияния на гомеостаз и функции живых организмов.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы являлась оценка стимулирующего влияния воздействия магнитных и электромагнитных полей инфракрасного диапазона волн через зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение на миелобластический росток кроветворения у крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели на разрешение были поставлены следующие задачи:

– изучить влияние воздействия магнитных и электромагнитных полей видимого и инфракрасного диапазона волн через зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение на миелобластический росток кроветворения на телочках;
– оценка стимулирующего влияния на миелобластический росток кроветворения воздействия магнитных и электромагнитных полей видимого и инфракрасного диапазона волн через зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение на телочках.

Объекты и методы исследования. Для практического применения в гуманной медицине рекомендуется комбинированный прибор «Эдма». Он портативный, удобен для работы в ветеринарии и оказывает на организм животных комплексное воздействие электромагнитными, с низкоэнергетическим постоянным и низкочастотным переменными магнитными полями в сочетании с малоинтенсивным инфракрасным излучением. Сочетанные излучения данного аппарата улучшают микроциркуляция крови, обменные процессы в тканях и оказывают воздействующий тонус на нервные окончания на месте воздействия, активизируя гормональные и иммунные системы саморегуляции.

Эксперимент проводился в 2024 году на базе ИП КФХ Парваткина А.В. Кочкуровского района с. Сабаево РМ, ГБУ «Мордовская республиканская станция по борьбе с болезнями животных» и научной лаборатории кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Аграрного института ФГОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва» на телочках красно-пестрой породы, в возрасте 2 месяцев, живой массой 85-90 кг, клинически здоровых, из которых по принципу аналогов сформировали две группы (контрольную и опытную группы) по 20 голов в каждой. Животным опытной группы 2 раза в сутки в течение 10 дней (средний срок сеансов квантовой терапии) проводили облучение области БАТ (биологически активных точек), отвечающих за кроветворение (область лопатки с левой стороны) магнитными и электромагнитными полями квантового излучения и инфракрасного диапазона волн прибором «Эдма» контактным методом в течение 10 минут. Условия кормления и содержания у животных контрольной и опытной групп были одинаковыми.

В течение месяца после окончания сеансов квантовой терапии наблюдали за клиническим состоянием опытных животных и отбирали для исследования красный костный мозг из средней трети грудины на 3-и, 10-е и 30-е сутки после постановки опыта.

Результаты собственных исследований. Данные, полученные в результате эксперимента, статистически обработаны и представлены в таблице 1.

Установлено, что на момент проведения эксперимента и во все сроки исследований клинический статус телочек был в пределах физиологической нормы, свойственного данному виду животных. Анализируя данные, полученные в ходе эксперимента и представленные в таблице 1, и сравнивая их с контрольными цифрами, видно, что на 3-и сутки эксперимента при исследовании пунктатов красного костного мозга отмечено достоверное увеличение количества клеток миелобластического (гранулоцитарного) ряда до 32,53 ± 0,52 %, в том числе и миелобластов до 0,57±0,03 %. В основном

это происходило за счет достоверного увеличения количества базофилов до 10,10±0,09 %. Достоверно увеличилось, по сравнению с данными контроля, число эозинофилов до 4,47±0,12 % (p≤0,05).

Таблица 1 – Корреляция цитоза клеток миелобластического ряда у крупного рогатого скота после локального облучения лазерно-инфракрасным излучением области БАТ

№ п/п	Показатели	Контроль	Сроки исследования		
			3-и сутки	10-е сутки	30-е сутки
1.	Миелобласты	0,17±0,33	0,57±0,03	0,17±0,03	0,47±0,07
2.	Промиелоциты Н	3,30±0,30	2,54±0,12*	3,47±0,07	1,33±0,06*
3.	Миелоциты Н	1,30±0,06	1,03±0,03*	1,50±0,06	1,77±0,03*
4.	Метамиелоциты Н (юные)	4,20±0,12	3,33±0,07*	4,67±0,07*	1,07±0,07*
5.	Палочкоядерные Н	4,53±1,07	3,03±0,15*	4,67±0,09	5,53±0,06
6	Сегментоядерные Н	9,17±0,94	6,93±0,07*	10,45±0,08*	12,0±0,12*
	Всего нейтрофилов	**22,67±0,33**	**17,43±0,27***	**24,93±1,84***	**22,17±0,17***
7.	Про- и миелоциты Э	0,30±0,06	Единичные	Единичные	0,30±0,15
8.	Метамиелоциты Э	1,16±0,03	1,77±0,07	1,77±0,03*	0,77±0,09*
9.	Палочкоядерные Э	0,87±0,07	0,90±0,06*	2,43±0,09*	1,63±0,03*
10.	Сегментоядерные Э	1,80±0,12	1,80±0,06	2,13±0,07*	1,67±0,15
	Всего эозинофилов	**4,13±0,07**	**4,47±0,12***	**6,33±0,07***	**4,37±0,58**
11.	Базофилы	1,90±0,06	10,10±0,09*	8,93±0,13*	2,57±0,03*
	Итого по миелобл. ряду	**28,70±0,40**	**32,53±0,52***	**40,20±2,0***	**29,11±0,80***

*Примечание: * – случаи достоверных отличий исследованных показателей подопытных животных, по сравнению с контрольными (при p≤0,05).*

На 10-е сутки исследований отмечались следующие изменения: достоверное увеличение числа клеток миелобластического ряда до 40,20±2,0 % (p≤0,05), нейтрофилов до 24,93±1,84 % (p≤0,05), в том числе метамиелоцитов Н до 4,67±0,07 %, палочкоядерных нейтрофилов до 4,67±0,09 % и количества эозинофилов до 6,33±0,07 % (p≤0,05).

На 30-е сутки исследований отмечалась нормализация количества клеток миелобластического ряда. Их уровень уже составлял 29,11±0,80 % (p≤0,05). Однако повышалось количество миелобластов до 0,47±0,07 % и снижался уровень нейтрофилов до 22,17±0,17 % (p≤0,05), при увеличении количества палочкоядерных нейтрофилов.

Обсуждение. Кроветворение подчиняется сложной регуляции, которое обеспечивает изменение количества и качества кровяных клеток в соответствии с потребностями организма [1, 4-7, 11–14].

Для активации гематологических и гемопоэтических показателей у животных рекомендовано воздействовать на БАТ меридиана почек [9, 12].

Полученные данные в ходе проведения эксперимента обработаны, обобщены и наглядно представлены на рисунках 1, 2, 3.

В ходе проведения эксперимента установлено, что облучение магнитными и электромагнитными полями инфракрасного диапазона волн прибором «Эдма» через зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение, оказывает стимулирующие влияние на миелобластический росток кроветворения у телочек, которое отчетливо заметно на 10-е сутки исследования. Далее клеточная

реакция миелобластического ростка красного костного мозга на воздействующий фактор несколько снижается.

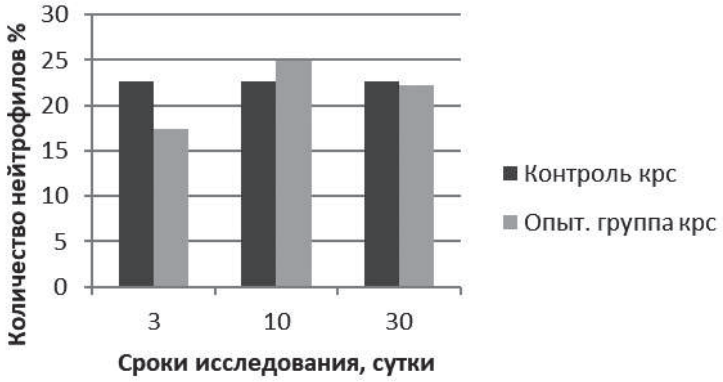


Рисунок 1 – Изменения количества нейтрофилов у крупного рогатого скота в красном костном мозге после локального облучения лазерно-инфракрасным излучением области БАТ

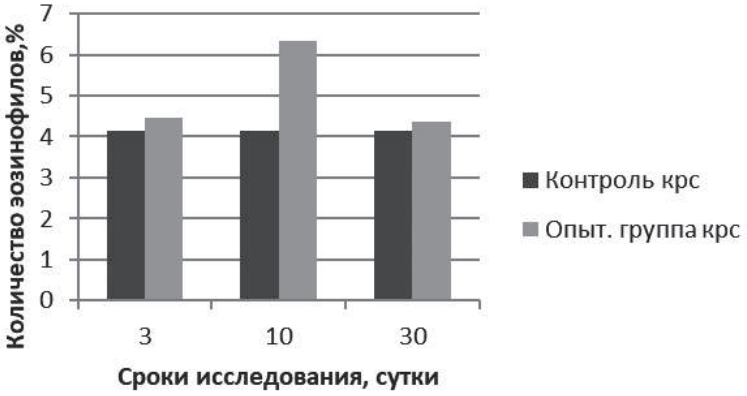


Рисунок 2 – Изменения количества эозинофилов у крупного рогатого скота в красном костном мозге после локального облучения лазерно-инфракрасным излучением области БАТ

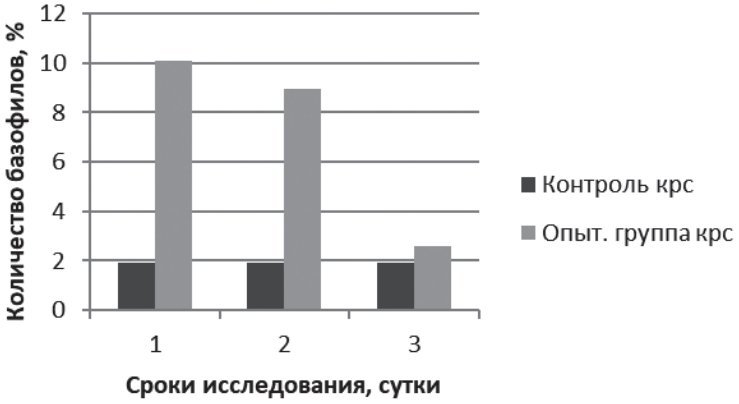


Рисунок 3 – Изменения количества базофилов у крупного рогатого скота в красном костном мозге после локального облучения лазерно-инфракрасным излучением области БАТ

Биологическое действие магнитных, электромагнитных полей и квантовых излучений является результатом поглощения энергии излучений элементами биоструктур, в данном случае биологически активными точками. Варьируя виды воздействия магнитных и электромагнитных полей инфракрасного диапазона волн и частоту импульсов в соответствии с оптической плотностью тканей, можно оказывать стимулирующее действие на различные биологические структуры. Это способствует нормализации и стимуляции работы органа, с которым они находятся в рефлекторной связи [8, 10].

Проведенные исследования позволили установить, что воздействие магнитных и электромагнитных полей квантового излучения инфракрасного диапазона волн аппарата «Эдма» оказывают стимулирующее воздействие на миелопоэз животных. Это приводит к повышению их иммунного статуса и естественной реактивности организма, следовательно, повышается продуктивность таких животных, уменьшается процент выбраковки после переболевания, что согласуется с данными, полученными учеными, работавшими в этом направлении [8-10].

Вывод. Таким образом, после локального воздействия магнитных и электромагнитных полей инфракрасного диапазона волн через зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение на миелобластический росток кроветворения у крупного рогатого скота, установлено, что в красном костном мозге происходила выраженная стимуляция цитоза всех направлений дифференцировки клеток миелобластического ростка кроветворения. Это, следовательно, свидетельствовало о повышении иммунного статуса животных и естественной реактивности организма.

Список используемой литературы

1. Амиров Д.Р. Клиническая гематология животных. Учебное пособие. / Д.Р. Амиров, Б.Ф. Тамимдаров, А.Р. Шагеева. – Казань: Центр информационных технологий КГАВМ, 2020. – 135 с. – Текст: непосредственный.
2. Бажибина Е.Б. Методологические основы оценки клинико-морфологических показателей крови домашних животных: Учебное пособие. / Е.Б. Бажбина [и др.]. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2007. – 278 с. – Текст: непосредственный.
3. Гасанов А.С. Анемия и препараты, применяемые при ее лечении и профилактике. / А.С. Гасанов, Д.Р. Амиров, Д.М. Мухутдинова. Учебное пособие: – Казань: Центр информационных технологий КГАВМ, 2020. – 138 с. – Текст: непосредственный.
4. Васильев Ю.Г. Гематология: учебник для вузов. / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов [и др.]. – СПб: Лань, 2020. – 366 с. – Текст: непосредственный.
5. Васильев Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология. / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – СПб: Лань, 2022. – 456 с. – Текст: непосредственный.
6. Горбенко П.П. Интерпретация результатов общего анализа крови у животных: обзор научных статей. / П.П. Горбенко. – Текст: непосредственный. // Молодежь и наука. – 2020. –№ 2. – С. 6.
7. Жарков А.Д. Практикум по клинической биохимии животных. / А.Д. Жарков. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2007. – 198 с. – Текст: непосредственный.
8. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура: учебное пособие для вузов. 6-е изд., стер. / Г.В. Казеев, А.В. Казеева. – СПб: Лань, 2023. – 296 с. – Текст: непосредственный.
9. Калязина Н.Ю. Сравнительные аспекты различных методов стимуляции кроветворения животных. / Н.Ю. Калязина, А.В. Добиков, А.С. Зенкин. – Текст: непосредственный. // XXXIV Огаревские чтения: Материалы науч. конф. Естественные и технические науки. В 2 ч. – Ч. 2. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – С. 161–162.
10. Молостов В.Д. Иглотерапия и мануальная терапия. / В.Д. Молостов. – М.: Эксмо, 2008. – 264 с. URL: http://www.medlinks.ru/sections.php?op=listarticles&secid=111 ===>online книга (дата обращения 15.10.2024). – Текст: электронный.
11. Полозюк О.Н. Гематология: учебное пособие. / О.Н. Полозюк, Т.М. Ушакова. – п. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 120 с. – Текст: непосредственный.
12. Пронина Г.И. Клиническая лабораторная диагностика. Практикум. / Г.И. Пронина. – СПб: Лань, 2021. – 167 с. – Текст: непосредственный.

13. Риган В.Д. Атлас ветеринарной гематологии. / Пер. с англ. Махиянова Е. – М.: «Аквариум-Принт», 2008. – 135 с. – Текст: непосредственный.
14. Сивкова Т.Н. Клиническая ветеринарная гематология. / Т.Н. Сивкова, Е.А. Доронин-Доргелинский. // Учебное пособие. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2017. – 123 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Amirov D.R. Klinicheskaya gematologiya zhivotny`x. Uchebnoe posobie. / D.R. Amirov, B.F. Tamimdarov, A.R. Shageeva. – Kazan`: Centr informacionny`x texnologij KGAVM, 2020. – 135 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
2. Bazhibina E.B. Metodologicheskie osnovy` ocenki kliniko-morfologicheskix pokazatelej krovi domashnix zhivotny`x: Uchebnoe posobie. / E.B. Bazhbina [i dr.]. – M.: OOO «Akvarium-Print», 2007. – 278 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
3. Gasanov A.S. Anemiya i preparaty`, primenyaemy`e pri ee lechenii i profilaktike. / A.S. Gasanov, D.R. Amirov, D.M. Muxutdinova. Uchebnoe posobie: – Kazan`: Centr informacionny`x texnologij KGAVM, 2020. – 138 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
4. Vasil`ev Yu.G. Gematologiya: uchebnik dlya vuzov. / Yu.G. Vasil`ev, E.I. Troshin, A.I. Lyubimov [i dr.]. – SPb: Lan`, 2020. – 366 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
5. Vasil`ev Yu.G. Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya. / Yu.G. Vasil`ev, E.I. Troshin, A.I. Lyubimov. – SPb: Lan`, 2022. – 456 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
6. Gorbenko P.P. Interpretaciya rezul`tatov obshhego analiza krovi u zhivotny`x: obzor nauchny`x statej. / P.P. Gorbenko. – Tekst: neposredstvenny`j. // Molodezh` i nauka. – 2020. –№ 2. – S. 6.
7. Zharkov A.D. Praktikum po klinicheskoj bioximii zhivotny`x. / A.D. Zharkov. – Voronezh: Voronezhskij GAU, 2007. – 198 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
8. Kazeev G.V. Veterinarnaya akupunktura: uchebnoe posobie dlya vuzov. 6-e izd., ster. / G.V. Kazeev, A.V. Kazeeva. – SPb: Lan`, 2023. – 296 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
9. Kalyazina N.Yu. Sravnitel`ny`e aspekty` razlichny`x metodov stimulyacii krovetvoreniya zhivotny`x. / N.Yu. Kalyazina, A.V. Dobikov, A.S. Zenkin. – Tekst: neposredstvenny`j. // XXXIV Ogarevskie chteniya: Materialy` nauch. konf. Estestvenny`e i texnicheskie nauki. V 2 ch. – Ch.2. – Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2006. – S. 161–162.
10. Molostov V.D. Igloterapiya i manual`naya terapiya. / V.D. Molostov. – M.: E`ksmo, 2008. – 264 s. URL: http://www.medlinks.ru/sections.php?op=listarticles&secid=111 ===>online kniga (data obrashheniya 15.10.2024). – Tekst: e`lektronny`j.
11. Polozyuk O.N. Gematologiya: uchebnoe posobie. / O.N. Polozyuk, T.M. Ushakova. – p. Persianovskij: Donskoj GAU, 2019. – 120 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
12. Pronina G.I. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. Praktikum. / G.I. Pronina. – SPb: Lan`, 2021. – 167 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
13. Rigan V.D. Atlas veterinarnoj gematologii. / Per. s angl. Maxiyanova E. – M.: «Akvarium-Print», 2008. – 135 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
14. Sivkova T.N. Klinicheskaya veterinarnaya gematologiya. / T.N. Sivkova, E.A. Doronin-Dorgelinskij. // Uchebnoe posobie. – Perm`: IPCz «Prokrost`», 2017. – 123 s. – Tekst: neposredstvenny`j.

УДК 636.082.12

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА МАТЕРЕЙ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЭМБРИОГЕНЕЗА НА ПОЖИЗНЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Колганов А.Е., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

В статье приведены результаты комплексных исследований по изучению совместного влияния возраста матерей и продолжительности эмбриогенеза на продуктивное долголетие и уровень пожизненной молочной продуктивности коров ярославской породы в высокопродуктивном племенном стаде. Исследования проводились с использованием данных племенного и зоотехнического учёта, заимствованных из текущих документов и ИАС «Селэкс» СПК Племенной завод «Ленинский Путь» Пучежского района Ивановской области. Созданная компьютерная база вместила в себя подробные сведения о продуктивности 1217 пар матерей и дочерей, родившихся в стаде предприятия в период с 2000 по 2015 год. Все коровы сформированной выборки имели первую законченную лактацию и полный (законченный) цикл производственного использования, то есть к моменту проведения исследований выбыли из стада. У каждой подконтрольной коровы были учтены и рассчитаны показатели продуктивности за первую лактацию и параметры, характеризующие их продуктивное долголетие. Была учтена и оценивалась продолжительность стельности коров-матерей, в ходе которой они вынашивали дочерей. Продолжительность этого периода в отношении дочерей рассматривался как продолжительность их эмбриогенеза, по коровам-матерям учитывались все признаки продуктивности в предшествующие рождению дочерей и в последующие за рождением дочерей лактации. Полученные результаты для практической селекции ярославской породы крупного рогатого скота имеют вполне определённое значение и показывают следующее: при организации воспроизводства стада следует отбирать ремонтных телок от коров-матерей в возрасте 1-4-го отёлов, отдавая предпочтение дочерям с укороченным эмбриогенезом (менее 269 дней), при отборе ремонтных телок от коров-матерей в возрасте 5-6-го отёлов – дочерей с укороченным и среднем эмбриогенезом (274-279 дней), а от матерей 7-го и старше отёлов – дочерей со средним и продолжительным эмбриогенезом (280 дней и более).

Ключевые слова: *ярославская порода, продолжительность хозяйственного использования, пожизненная продуктивность, возраст коров, продолжительность эмбриогенеза.*

Для цитирования: *Колганов А.Е. Влияние возраста матерей и продолжительности эмбриогенеза на пожизненную продуктивность коров ярославской породы. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 43–55.*

Актуальность. Увеличение производства молока и повышение экономической эффективности отрасли молочного скотоводства в значительной степени зависят от целенаправленного совершенствования племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота [1].

Одним из важнейших условий, способствующих такому улучшению, является длительное производственное использование коров, что в полной мере соответствует значительному потенциалу биологического долголетия крупного рогатого скота как зоологического вида и требованиям к нему как к средству производства [2].

Однако за последние несколько десятилетий на фоне широкого, последовательного и повсеместного внедрения промышленных технологий производства молока и значительного роста уровня индивидуальной молочной продуктивности долголетие имеет чётко выраженную тенденцию к снижению как по популяциям конкретных пород, так и в ведущих племенных хозяйствах страны [3, 4, 5, 6].

Конкретно это выражается в том, что в большинстве стад продолжительность жизни коров не превышает 6-7 лет, а их продуктивное использование длится 3-4 года максимально и во многих случаях приближается к минимальному пороговому сроку использования 2,5 года и стремится к дальнейшему снижению [6, 7].

Очевидно, что многолетняя стабильность этой тенденции ухудшает экономическую эффективность отрасли молочное скотоводство, приводит к стагнации значений валового производства молока в стране, являясь причиной продолжающегося снижения общего поголовья коров [5].

Понимание практической значимости проблемы долголетия привели в настоящее время к накоплению значительного объёма научных исследований как у нас в стране, так и за рубежом.

Следует учитывать, что наряду с вышеназванными исследованиями существует ряд исследований, которые доказывают значительный (примерно 33 %) вклад в генетический прогресс порядка 3-10 % лучших коров, которые становятся матерями быков. Если говорить об основном поголовье коров, которые становятся матерями коров дочернего поколения, то их вклад в генетический прогресс популяций не выше 7 %, что связано с низкой интенсивностью отбора [7, 8].

Вместе с тем роль матерей коров не ограничивается только прямым генетическим влиянием на дочернее поколение, это влияние значительно шире.

Следует отметить, что в целом влияние особенностей материнского организма на качество потомства было достаточно глубоко изучено на примере разных видов и пород с.-х. животных, и в том числе относительно маточных семейств и признаков их продуктивности.

Но анализ научных данных позволяет говорить о том, что комплексной оценке значения материнского эффекта при формировании главных для молочного скота признаков пожизненной продуктивности уделено недостаточно внимания, особенно относительно ярославской породы, а имеющиеся данные крайне разноречивы [4, 7, 8]

Дополнительное обоснование нашим исследованиям придаёт то обстоятельство, что за последние 15-20 лет уникальная отечественная порода прочно вошла в число пород с резко сокращающейся численностью по всем основным регионам её разведения. В числе причин этого явления заметное место занимает продолжающийся процесс голштинизации, который все это время несёт черты бессистемности. Вопросы же селекционных изменений в чистопородной, неголштинизированной части популяции ярославской породы, на наш взгляд, в последние время прочно забыты [9, 10, 11, 12, 13].

Таким образом, **целью** наших исследований явилось комплексное изучение особенностей материнского организма и длительности эмбрионального периода онтогенеза на уровень продуктивности коров ярославской породы в отдельные лактации и пожизненный удой. В ходе разработки обозначенной цели были поставлены и решены следующие **задачи**: изучение влияние возраста матери на продуктивность их дочерей; оценка изменений уровня продуктивности коров в зависимости от продолжительности их эмбриогенеза; исследования характера совместного влияния возраста матерей и продолжительности эмбриогенеза коров- дочерей на уровень их продуктивности; анализ влияния уровня продуктивности матерей в период их стельности на уровень последующей продуктивности их дочерей с применением корреляционного анализа.

Материал и методы исследований. Все исследования проводились по материалам зоотехнического и племенного учёта СПК Племенной завод «Ленинский путь» Пучежского района Ивановской области. Объектом исследования явились чистопородные коровы ярославской породы.

Для проведения исследований была создана компьютерная база данных, в которую вошли показатели, заимствованные в ИАС «Селэкс» предприятия, в которую вошли сведения о продуктивности 1217 пар матерей и дочерей, родившихся в стаде СПК Племенной завод «Ленинский путь» в течение 2000-2015 годов в общей сложности за 15 лет.

Все коровы имели, как минимум, первую лактацию и законченный цикл производственного использования, то есть на момент нашего исследования выбыли из стада. У каждой подконтрольной коровы были учтены и рассчитаны следующие показатели за первую лактацию: продолжительность лактации; удой за всю лактацию, удой за 305 дней лактации, содержание жира (МДЖ) в молоке,

выход молочного жира, содержание белка (МДБ) в молоке. Определялись признаки, характеризующие продуктивное долголетие коров: общее количество отёлов; общее количество законченных лактаций; общая продолжительность жизни (ОПЖ) от рождения до выбытия из стада; возраст при первом отёле (ВПО), от рождения до первого отёла; продолжительность продуктивной жизни (ППЖ) от первого отёла до выбытия из стада, общая продолжительность всех лактаций; пожизненный удой (ПУ), который определялся методом суммирования удоя за все имеющиеся лактации; возраст коров-матерей в отёлах на момент рождения дочерей; продолжительность стельности коров-матерей (от даты плодотворного осеменения до даты отёла), в которую они вынашивали своих дочерей; в отношении коров-дочерей продолжительность этого же периода была рассмотрена как продолжительность их эмбриогенеза; по коровам-матерям учитывались все признаки продуктивности в предшествующие рождению дочерей и в последующий за рождением дочерей лактации.

Основным методом исследования был метод формирования групп животных в исходной выборке в зависимости от градации изучаемого фактора влияния.

Биометрическая обработка первичных данных проводилась по методике Плохенького Н.А., с применением персонального компьютера и табличного процессора ExeL.

Результаты исследований. Стадо крупного рогатого скота ярославской породы СПК Племенной завод «Ленинский путь» Пучежского района Ивановской области – одно из лучших стад в популяции ярославского скота. Предприятие имеет хорошо развитую отрасль – молочное скотоводство. Поголовье коров сосредоточено на промышленном комплексе при беспривязном содержании и эксплуатируется с использованием современных технологий. Состояние отрасли за последние 10 лет описано в таблице 1.

Таблица 1 – Данные племенного учёта СПК Племенной завод «Ленинский путь» по ярославской породе

Показатели	Года		
	2013	2018	2023
Поголовье коров, голов	713	844	900
Средний удой от коровы по данным бонитировки	5000	6058	8060
Количество ярославских чистопородных кров, %	59,9	36,9	29,3
Средняя кровность коров по голштинской породе, %	13,0	21,6	17,1
Средняя кровность по голштинской породе кров без учёта чистопородных коров	19,4	16,3	23,9
Выход телят на 100 кров, %	93	92	93

Как следует из таблицы 1, по данным бонитировок поголовье коров ярославской породы в 2023 году в сравнении с 2013 на предприятии увеличилось на 187 голов или на 26 %, при выходе телят в течение последних 10 лет на уровне 93 голов на 100 коров. Средний удой на одну корову в 2023 году составил 8060 кг молока, что больше, чем удой в 2013 году на 3060 кг или 61 % и больше, чем удой в 2018 году на 2002 кг или 33 %.

Все это говорит о последовательном наращивании темпов развития отрасли молочное скотоводство на предприятии. Такой уровень производства в том числе обеспечен многолетним высоким уровнем селекционно-племенной работы с ярославской породой крупного рогатого скота, что подтверждается данными таблицы 1 и разумно достаточным уровнем голштинских генов в генотипах коров предприятия. Это составляет по всему поголовью 17,1 %, а по поголовью коров без учёта чистопородных – 23,9 %.

Типичное животное с отличным экстерьером и с ярко выраженным молочным типом представлена на рисунке 1.

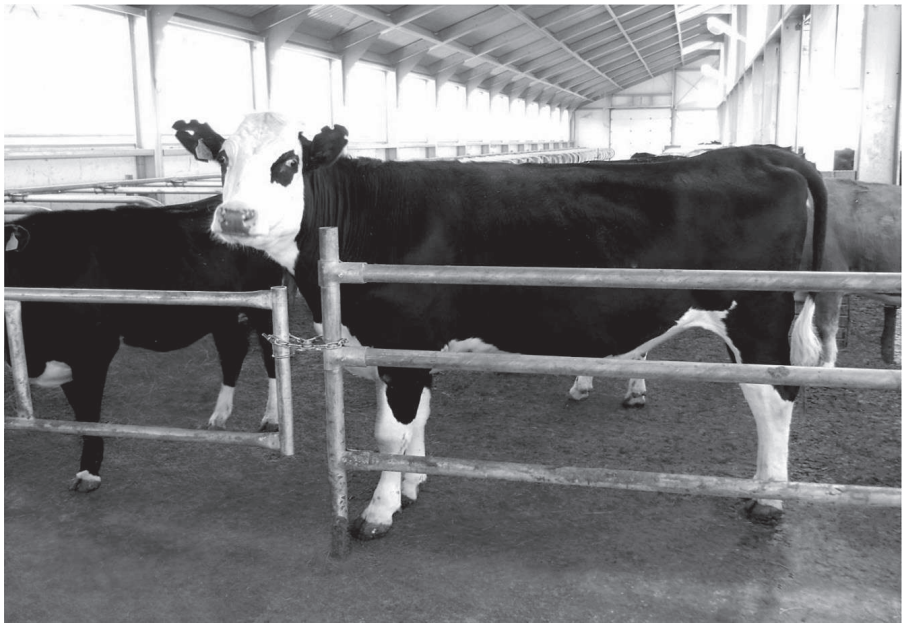


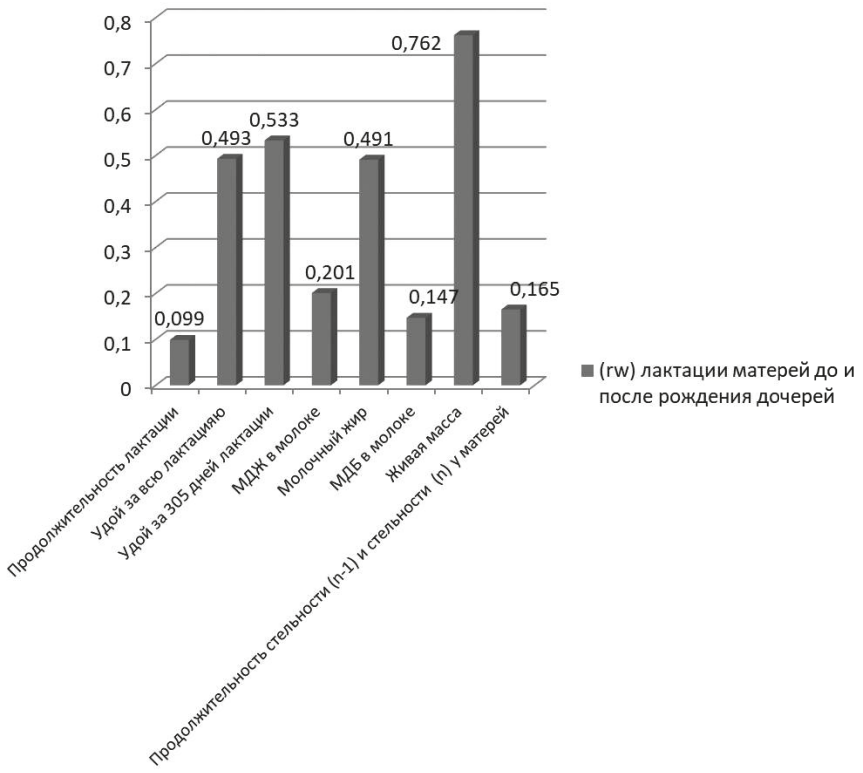
Рисунок 1 – Нетель ярославской породы с отличным экстерьером на промышленном комплексе СПК Племенной завод «Ленинский путь»

Пожизненная продуктивность коров – исключительно важная проблема для большинства предприятий. Очевидно, что чем дольше корова живёт, тем больше продуцирует молока и тем больше её экономическая эффективность.

Приступая к изложению результатов и их анализу, вначале следует остановиться на характеристике исходной выборки. Полученные нами данные свидетельствуют, что поколение коров-матерей значительно превосходит коров-дочерей по всем признакам пожизненной продуктивности. Так, если матери в среднем имели 6 отёлов и 5 полных лактаций, то дочери телились только 4 раза в среднем и лакировали 3 полные лактации, изменчивость данных признаков велика, и значительно выше у дочерей в сравнении с матерями. Общая продолжительность жизни у матерей в среднем составила 92,8 мес., а у дочерей только 74,6 мес., то есть на 1,5 года у матерей больше. Отмечено и увеличение у коров-дочерей возраста при первом отёле. Значение этого показателя у них 27,8 мес., что на 0,6 мес. выше, чем у матерей. Именно потому, что коровы-дочери впервые телились позже матерей и выбывали на 1,5 года раньше, их продолжительность продуктивной жизни у них в сравнении с матерями была короче на 18,7 мес. в среднем. У коров-матерей этот показатель составил 65,5, у дочерей 46,8. Аналогичная картина выявлена нами и по признаку общая продолжительность лактации, если у коровы-матери она была 1616 дней, а у коров-дочерей только 1155 дней, или на 461 день короче, что составляет примерно 1,3 лактации. Итог сокращения продолжительности продуктивной жизни – это значительное снижение пожизненного удоя. Так у коров матерей он равен 24701 кг молока, а у коров-дочерей 15999 кг молока или на 8702 кг меньше. На основании рассчитанного коэффициента изменчивости коровы-матери имели большую однородность в пределах исходной выборки, чем их дочери по всем признакам пожизненной продуктивности. Такая ситуация закономерна и вполне объяснима. Причина заключается в следующем: в исходной выборке в группе коровы-дочери вошли все дочери, рождённые матерями в соответствующий отёл. А в группе коров-матерей имел место неизбежный возрастной отбор, так как соотношение бычков и тёлочек при рождении составляет примерно 50/50. Поэтому, для того чтобы 1217 коров-матерей смогли дать 1217 только дочерей, их возраст должен был увеличен как минимум на 1–1,5 года.

Именно эти обстоятельства дополнительно свидетельствуют о репрезентативности нашей тотальной выборки.

Как известно, повторяемость и наследуемость признаков молочной продуктивности коров даёт возможность в той или иной степени прогнозировать её изменение у них в пределах одного стада. Повторяемость показывает, насколько одно и то же животное может повторить свою первоначальную продуктивность в течение последующий жизни. Наследуемость же позволяет прогнозировать продуктивность матерей дочерями. Результаты представлены на рисунке 2.



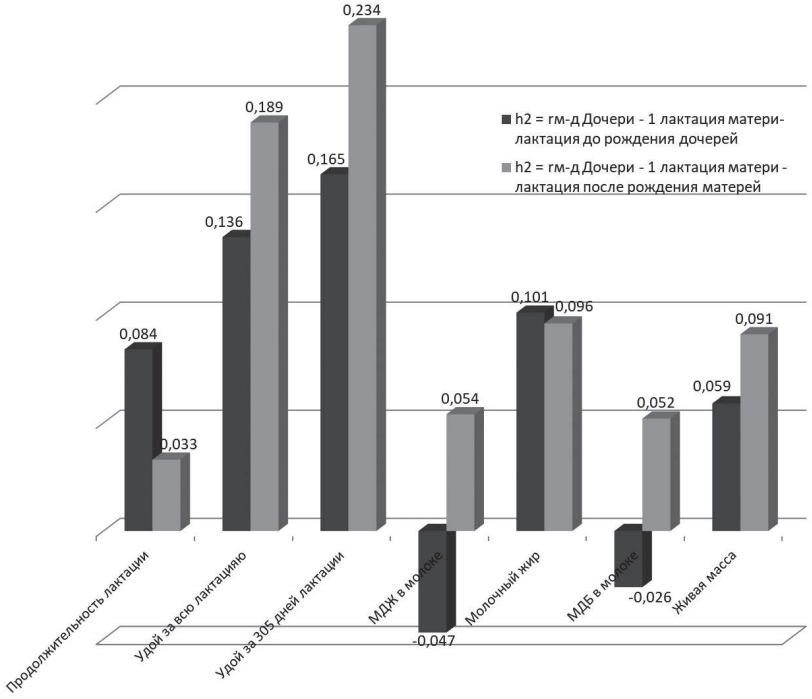


Рисунок 2 – Возрастная повторяемость (rw) признаков продуктивности у матерей и наследуемость признаков продуктивности коров в двух смежных поколениях (h^2 = rм-д)

Полученные и представленные на рисунке 1 данные позволяют сделать обобщающий вывод: отмеченные колебания по признакам молочной продуктивности в широких пределах по возрастной повторяемости (rw), а также изменения коэффициентов наследуемости (h^2) в рамках одной выборки. Это следует учитывать при организации селекционно-племенной работы с подконтрольным стадом.

Данные о взаимосвязи и наследуемости признаков пожизненной продуктивности приведены на рисунке 3.

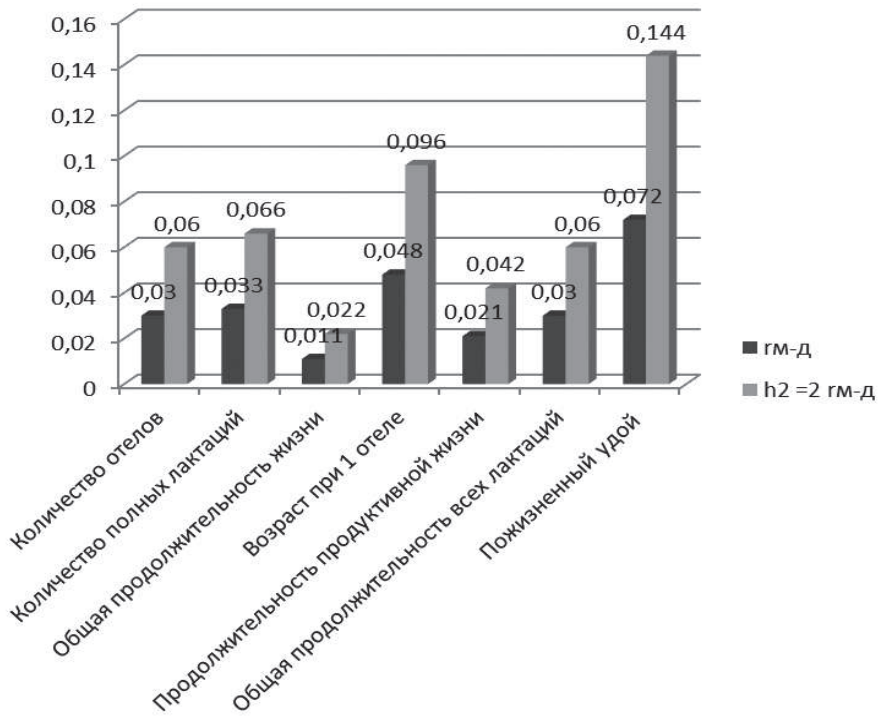


Рисунок 3 – Наследуемость признаков пожизненной продуктивности коров в двух смежных поколениях $h^2 = 2\ r_{м-д}$

Как следует из полученных данных, приведённых на рисунке 3, взаимосвязь между одними и теми же признаками у матерей и дочерей положительная по всем показателям пожизненной продуктивности. Но величина положительных коэффициентов корреляции невелика. Самую низкую связь мы наблюдаем у матерей и дочерей по общей продолжительности жизни 0,11, выше связь по продолжительности продуктивной жизни 0,021. По количеству отёлов, общей продолжительности всех лактаций и количеству полных лактаций коэффициенты корреляции были практически одинаковыми и составили 0,03-0,033. Взаимосвязь между возрастом при первом отёле матерей и дочерей также положительная – 0,048. А максимальная взаимосвязь отмечена по пожизненному удою – 0,072, причём связь достоверна при $P<0,05$. Показатели наследуемости определены по коэффициентам корреляции по формуле: $h^2 = 2$ rм-д. Таким образом, все коэффициенты наследуемости также невелики.

Следовательно, в хозяйстве по основным признакам пожизненной продуктивности имеется сильное влияние факторов внешней среды и минимальное влияние генотипа.

Далее нами описана фенотипическая корреляция основных признаков продуктивности за первую лактацию коров-дочерей с уровнем признаков их пожизненной продуктивности, данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Фенотипическая корреляция основных признаков продуктивности за 1-ю лактацию у коров-дочерей с уровнем признаков их пожизненной продуктивности

Показатели	Признаки продуктивности за 1-ю лактацию (n = 1217)			
	Признаки продуктивности за 1-ю лактацию удой за 305 дней	МДЖ в молоке	МДБ в молоке	Живая масса
Количество отёлов	0,201***	0,014	-0,084**	0,026
Количество полных лактаций	0,217***	0,015	-0,088	0,038
Общая продолжительность жизни	0,217***	0,006	-0,071*	0,044
Возраст при 1-ом отеле	-0,018	-0,081**	0,103	0,044
Продолжительность продуктивной жизни	0,219***	0,017	-0,084**	0,039
Общая продолжительность всех лактаций	0,231***	0,016	-0,086**	0,036
Пожизненный удой	0,365***	-0,003	-0,085**	0,045

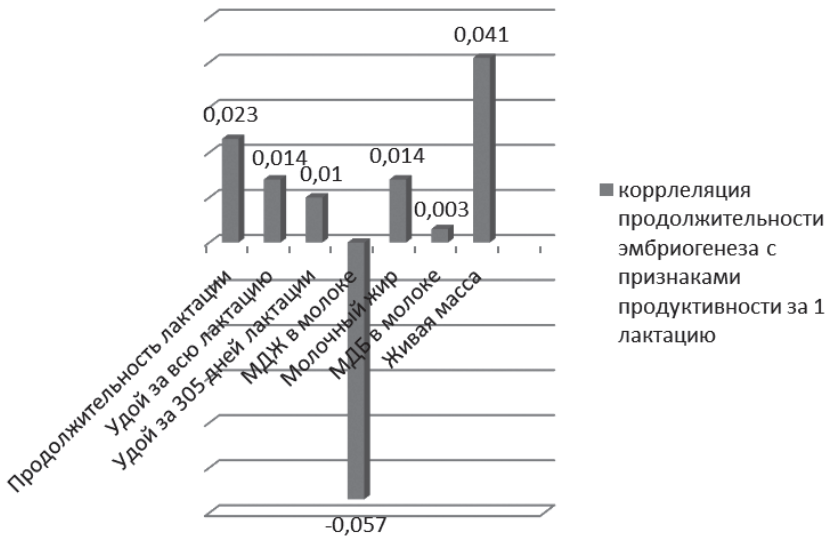
*Примечание: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001*

Как следует из таблицы 2, наименьшие коэффициенты корреляции из группы признаков продуктивности за первую лактацию и пожизненной продуктивности отмечена по МДЖ и МДБ и живой массе. Закономерно, что между живой массой и разными признаками пожизненной продуктивности коэффициенты имеют варьирование в пределах от 0,026 (количество отёлов) до 0,045 (с пожизненным удоем). Массовая доля белка в молоке имеет в основном отрицательную корреляцию, колеблющуюся в пределах от –0,071 (общая продолжительность жизни) до -0,088 (с количеством полных лактаций), причём выявлена достоверность по большинству коэффициентов корреляции P < 0,001. В этой группе отмечен только один положительный коэффициент корреляции между МДБ и возрастом при первом отеле (0,103).

Взаимосвязь между МДЖ и признаками пожизненной продуктивности была в основном низкой положительной от 0,006 (с общей продолжительностью жизни) до 0,017 (с продолжительность продуктивной жизни). Возраст при первом отёле и пожизненный удой отрицательно коррелировали с МДЖ, и эти коэффициенты составляют – 0,081 и –0,03 соответственно. Причём первый названый коэффициент достоверен при P < 0,001. Самые высокие и достоверные коэффициенты корреляции отмечены между удоем за 305 дней первой лактации и основными признаками пожизненной продуктивности. Их величина в большинстве случаев была сходной и колебалось в диапазоне от 0,201 (количество отёлов) до 0,231 (с продолжительностью всех лактаций). Удой за 305 дней 1-й лактации и пожизненный удой коррелировали положительно, и эта взаимосвязь зафиксирована как самая высокая 0,365 (P < 0,001). Отмечен и один отрицательный коэффициент корреляции между удоем за первую лактацию и возрастом при первом отёле, равный 0,018.

Основной вывод, следующий из проведённого анализа, – это то, что, учитывая в практической селекции ярославской породы крупного рогатого скота эту связь, можно на уровне удоя коров-первотёлок прогнозировать пожизненную продуктивность в пределах конкретного стада, как части субпопуляции Ивановской области.

Далее представлены данные, характеризующие фенотипическую корреляцию между продолжительностью эмбриогенеза коров-дочерей и их продуктивностью за 1-ю лактацию и за весь период производственного использования (рис. 4).



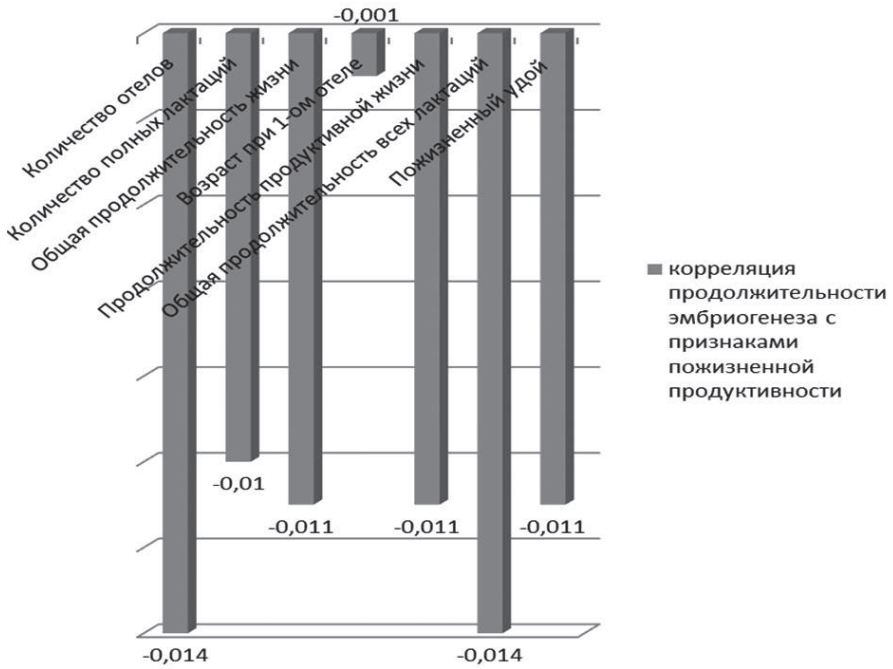


Рисунок 4 – Фенотипическая корреляция продолжительности эмбриогенеза коров-дочерей с уровнем их продуктивности за первую лактацию и за весь период хозяйственного использования

Невысокая положительная взаимосвязь наблюдается только между продолжительностью эмбриогенеза дочерей и их молочной продуктивностью за первую лактацию. Коэффициенты корреляции невелики и изменяются в пределах от 0,010 (удой за 305 дней первой лактации) до 0,041 (живая масса). Самая низкая связь была между продолжительностью эмбриогенеза и белковомолочностью коров – 0,0003. Но также в этой группе признаков выделяется корреляция между жирномолочностью коров и продолжительностью эмбриогенеза дочерей – 0,057. Контрастная ситуация наблюдается по группе коэффициентов корреляции между продолжительностью эмбриогенеза дочерей и признаками пожизненной продуктивности. Здесь все значения корреляции имеют отрицательное значение и при этом она очень мала.

Таким образом, продолжительность эмбриогенеза крайне слабо, но вместе с тем положительно связана с молочной продуктивностью коров за первую лактацию и отрицательно с признаками пожизненной продуктивности.

Далее мы характеризуем полученные результаты, касающиеся совместного влияния возраста коров-матерей и продолжительности эмбриогенеза коров-дочерей на их продуктивность (таблица 3 и таблица 4).

Таблица 3 – Совместное влияние возраста коров-матерей и продолжительности эмбриогенеза дочерей на их продуктивность за первую лактацию

Группа по продолжительности эмбриогенеза	Показатели	Возраст матерей в отёлах				
		1–2	3–4	5–6	7–8	9 и старше
< (M-0,5σ) менее 269	Количество коров, гол.	171	69	31	15	4
	Удой за 305 дней за1-ю лактацию, кг	4499±63	4496±99	4400±100	4168±181	3778±240
	МДЖ в молоке, %	4,06±0,01	4,04±0,02	3,97±0,03	3,99±0,04	3,99±0,05
	МДБ в молоке, %	3,56±0,02	3,57±0,02	3,54±0,05	3,54±0,04	3,53±0,11
	Живая масса, кг	466±3	457±6	459±7	458±11	427±22
(M-0,5σ) 274-279	Количество коров, гол.	255	178	84	30	7
	Удой за 305 дней за 1-ю лактацию, кг	4398±50	4337±61	4367±87	4178±165	4147±196
	МДЖ в молоке, %	4,03±0,01	3,99±0,01	4,02±0,02	3,99±0,02	3,98±0,02
	МДБ в молоке, %	3,54±0,01	3,56±0,01	3,54±0,02	3,63±0,03	3,57±0,05
	Живая масса, кг	463±2	467±3	462±4	458±6	473±7
>(M-0,5σ) более 282	Количество коров, гол.	162	131	49	26	3
	Удой за 305 дней за1-ю лактацию, кг	4474±65	4416±70	4122±118	4131±141	4778±355
	МДЖ в молоке, %	4,01±0,01	4,01±0,01	3,97±0,02	4,00±0,02	3,96±0,03
	МДБ в молоке, %	3,54±0,02	3,55±0,02	3,56±0,03	3,55±0,03	3,55±0,06
	Живая масса, кг	468±3	462±3	459±5	455±6	452±13

В таблице 3 рассмотрены данные, из которых при детальном анализе следует, что лучшие показатели молочной продуктивности за первую лактацию имели коровы-дочери с укороченным эмбриогенезом <(M-0,5σ) и при рождении от матерей в возрасте 1–4-го отёлов.

Их удой составил 4499-4496 кг молока с жирностью в пределах 4,06–4,04 %. С увеличением возраста матерей к моменту рождения дочерей продуктивность коров-дочерей за первую лактацию закономерно и значительно снижалась, причем синхронно по всем признакам.

У коров-дочерей со средней продолжительностью эмбриогенеза (M-0,5σ) уровень значений показателей молочной продуктивности за первую лактацию в целом был несколько ниже, чем в первом случае. Однако следует отметить тот факт, что в этой группе дочерей с увеличением возраста матерей снижение удоя имело место, но было не столь выражено.

В группе же коров-дочерей с увеличенной продолжительностью эмбриогенеза >(М-0,5σ) уровень продуктивности и его динамика с увеличением возраста коров-матерей примерно совпали с первой группой.

Следовательно, коровы-дочери с более коротким эмбриогенезом от матерей в более молодом возрасте имеют более высокую молочную продуктивность по первой лактации.

В таблице 4 приведены данные, характеризующие довольно сложные, но вполне закономерные тенденции, характеризующие совместное влияние возраста коров-матерей и продолжительности эмбриогенеза их дочерей на продуктивное долголетие и пожизненный удой последних.

Данные таблицы 4 наглядно свидетельствуют следующее.

От коров-матерей в возрасте 1–4-го отёлов лучшими были дочери с укороченным эмбриогенезом <(М-0,5σ). В среднем количество отёлов у них было равно 4,7–5,06 ед., продолжительность продуктивной жизни составила 48,8-53,6 мес., а пожизненный удой варьировал в пределах 17690-20287 кг. От матери такого же возраста дочери со средним (М-0,5σ) и продолжительным >(М-0,5σ) эмбри-

Таблица 4 – Совместное влияние возраста коров-матерей и продолжительности эмбриогенеза дочерей на их продуктивное долголетие и пожизненный удой

Группа по продолжительности эмбриогенеза	Показатели	Возраст матерей в отёлах				
		1–2	3–4	5–6	7–8	9 и старше
<(М-0,5σ) менее 269	Количество коров, гол.	171	69	31	15	4
	Количество отёлов, ед.	4,70±0,19	5,06±0,33	4,45±0,48	3,33±0,64	2,75±0,48
	Возраст при 1-ом отёле, мес.	28,3±0,4	27,3±0,4	29,1±0,6	29,1±0,8	29,2±2,5
	Продолжительность продуктивной жизни, мес.	48,8±2,4	53,6±3,9	47,3±6,1	32,6±5,7	27,4±5,4
	Пожизненный удой, кг	17690± 846	20287± 1522	17043± 2261	10448± 1973	8802± 1979
(М-0,5σ) 274-279	Количество коров, гол.	255	178	84	30	7
	Количество отёлов, ед.	4,53±0,16	4,46±0,19	4,75±0,30	3,97±0,41	4,0±0,95
	Возраст при 1-ом отёле, мес.	27,3±0,2	27,7±0,3	27,7±0,5	29,2±0,6	26,8±1,5
	Продолжительность продуктивной жизни, мес.	46,8±1,9	46,1±2,3	49,4±3,5	40,4±5,2	42,6±11,1
	Пожизненный удой, кг	17198± 710	17009± 863	17436± 1288	15299± 2147	13188± 3334
>(М-0,5σ) более 282	Количество коров, гол.	162	131	49	26	3
	Количество отёлов, ед.	4,48±0,2	4,42±0,23	4,14±0,33	4,15±0,45	3,2±1,70
	Возраст при 1-ом отёле, мес.	27,3±0,3	28,1±0,4	28,7±0,5	29,7±0,8	27,8±0,8
	Продолжительность продуктивной жизни, мес.	46,6±2,3	46,4±1,7	41,5±4,1	43,4±4,9	36,3±14,6
	Пожизненный удой, кг	16792± 872	16740± 947	14822± 1627	15368± 1853	11659± 4334

огенезом средний уровень этих же признаков продуктивности был значительно ниже и равнялся соответственно 4,43–4,53 ед., 46,1-46,8 мес. и 16740–17198 кг.

От более старших коров-матерей в возрасте 5-6-х отёлов лучшими оказались дочери с укороченным и средним эмбриогенезом. Контролируемые признаки у них в среднем были на уровне 4,45-4,75 ед. по количеству отёлов, 47,3-49,4 мес. по продолжительности продуктивной жизни и 17043-17436 кг по пожизненному удою. От матерей такого же возраста дочери с продолжительным эмбриогенезом за всю жизнь имели в среднем только 4,14 отёлов, продолжительность продуктивной жизни у них была равна 41,5 мес., а пожизненный удой – 14822 кг., то есть значительно ниже.

И, наконец, от ещё более старших коров-матерей в возрасте 7-го и более отёлов лучшими были дочери со средним и продолжительным онтогенезом. Следует отметить, что анализируемые у них признаки пожизненной продуктивности в среднем были на уровне 3,20-4,15 ед, 36,9-43,4 мес., 11659-15368 кг, а от матерей в возрасте 7-го и более отёлов дочери с укороченным эмбриогенезом были в значительной степени менее продуктивными, имели только 2,75-3,33 отёла, 27,4-32,6 мес. продолжительности продуктивной жизни и 8802-10448 кг пожизненного удоя.

Заключение. Лучших по продуктивности за первую лактацию и по пожизненной продуктивности дочерей дают коровы-матери в возрастном интервале от 1-го до 4-го отёла. При дальнейшем увеличении возраста коров-матерей их племенная ценность закономерно снижается в такой степени, что коровы-матери в возрасте старше 7-го отёла и особенно старше 9-го отёла дают низкоэффективных дочерей по большинству признаков продуктивности.

За первую лактацию и пожизненную продуктивность лучшими были коровы-дочери с укороченным эмбриогенезом – менее 273 дней (в среднем 269 дней).

От коров-матерей в возрасте 1-4-го отёлов лучшими по продуктивности за первую лактацию и всю жизнь были дочери с укороченным эмбриогенезом (273 дня). От матерей такого же возраста дочери со средним и продолжительным эмбриогенезом имели средний уровень этих же признаков продуктивности заметно ниже. От более старших коров-матерей в возрасте 5-6-го отёлов лучшими были дочери с укороченным и средним эмбриогенезом. И кроме того, от ещё более старших коров-матерей в возрасте 7-го и более отёлов лучшими были дочери со средним и продолжительным онтогенезом.

С точки зрения практической селекции ярославской породы крупного рогатого скота, полученные результаты означают, что при организации воспроизводства стада в племенных заводах и репродукторах в качестве ремонтных телок от матерей в возрасте 1-4-го отёлов предпочтительнее отбирать дочерей с укороченным эмбриогенезом (менее 269 дней), а от матерей в возрасте 5-6-го отёлов – дочерей с укороченным и средним эмбриогенезом (274-279 дней), и наконец, от матерей 7-го и старше отёлов отбирать дочерей со средним и продолжительным эмбриогенезом (280 дней и более).

Список используемой литературы

1. Яркова Т.М. Состояние и проблемы развития молочного скотоводства в России. / Т.М. Яркова. – Текст: непосредственный. // Продовольственная политика и безопасность. – 2024. – Т. 11, № 1. – С. 119–134.
2. Гнитов В.В. Продуктивное долголетие коров как фактор повышения рентабельности сельхозпредприятий. / В.В. Гинтов, И.С. Кожевникова, Н.А. Худякова. – Текст: непосредственный. // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 1. – С. 67–72.
3. Васильева О.К. Динамика показателей продуктивного долголетия в сельскохозяйственных предприятиях России. / О.К. Васильева. – – Текст: непосредственный. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. − 2020 − № 3 (60). − С. 80–87.
4. Костомахин Н.М. Резервы увеличения производства молока в сельскохозяйственных предприятиях. / Н.М. Костомахин, С.Л. Сафронов. – Текст: непосредственный. // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения: сб. статей по материалам Международной научно-практической конференции. – Курган, 2021. − С. 201–204.
5. Смирнова Ю.М. Молочная продуктивность, долголетие и воспроизводительные качества у коров черно-пёстрой породы: специальность 06.02.10 «Частная зоотехния»: автореферат диссертации на соиска-

ние ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. / Юлия Михайловна Смирнова; ФГБОУ ВО «Вологодская молочно-хозяйственная академия им. Н.В. Верещагина». – Дубровицы – 2021. – 21 с. – Текст: непосредственный.
6. Дунин И.М. Новые вызовы и реалии развития молочного скотоводства в России. / И.М. Дунин. – Текст: непосредственный. // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 3. –С. 57–62.
7. Некрасов Д.К. Зависимость продуктивного долголетия чёрно-пестрого голштинизированного скота от уровня кормления. / Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов. – Текст: непосредственный. // Зоотехния. – 2007. – № 9. – С. 13–17.
8. Лебедько Е.Я. Научно-методические основы создания высокопродуктивных стад в молочном скотоводстве. Монография. / Под общ. ред. профессора Е.Я. Лебедько. – Брянск: Брянская ГСХА, 2014. – 122 с. – Текст: непосредственный.
9. Зверева Е.А. Blup-оценка быков-производителей ярославской породы по долголетию их дочерей. / Е.А. Зверева, Н.С. Фураева. – Текст: непосредственный. // Аграрный Вестник Верхневолжья. – 2014. – № 4. – С. 103–105.
10. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. / И.М. Дунин, В.В. Шапочкин, Х.А. Амерханов [и др.]. – М., 2022. – С. 279. – Текст: непосредственный.
11. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации / Шичкин Г.И., Бутусов Д.В., Сафина Г.Ф. [и др.], – М., 2023. – С. 255. – Текст: непосредственный.
12. Некрасов Д.К. Затянувшийся поиск оптимального рубежа на большой генетической дистанции между ярославской и голштинской породами скота при их скрещивании. / Д.К. Нерасов, А.Е. Колганов, О.А. Зеленовский. – Текст: непосредственный. // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России». г. Иваново. – Иваново: Ивановская ГСХА, 2020. – С. 404–415.
13. Некрасов Д.К. Обоснование системы популяционного центростремительного скрещивания для эффективного завершения голштинизации скота ярославской породы / Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов, О.А. Зеленовский. – Текст: непосредственный. // Зоотехния. – 2021. – № 6. – С. 6–11.
14. Колганов А.Е. Селекционная предыстория современной ситуации в субпопуляции ярославской породы Ивановской области. / А.Е. Колганов. – Текст: непосредственный. // Материалы всероссийской научно-практической конференции: «Отечественные породы крупного рогатого скота как драйвер развития животноводческой отрасли», посвящённой 80-летию костромской породы крупного рогатого скота, 80-летию Костромской области, 75-летию Костромской государственной сельскохозяйственной академии (28 ноября 2024 г.). – Караваево: Костромская ГСХА, 2024. – С.24–31.

References

1. Yarkova T.M. Sostoyanie i problemy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Rossii. / T.M. Yarkova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Prodovol`stvennaya politika i bezopasnost`. – 2024. – T. 11, № 1. – S. 119–134.
2. Gnitov V.V. Produktivnoe dolgoletie korov kak faktor povy`sheniya rentabel`nosti sel`xozpredpriyatij. / V.V. Gintov, I.S. Kozhevnikova, N.A. Xudyakova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. – 2024. – № 1. – S. 67–72.
3. Vasil`eva O.K. Dinamika pokazatelej produktivnogo dolgoletiya v sel`skoxozyajstvenny`x predpriyatiyax Rossii. / O.K. Vasil`eva. – – Tekst: neposredstvenny`j. // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. − 2020 − № 3 (60). − S. 80–87.
4. Kostomaxin N.M. Rezervy` uvelicheniya proizvodstva moloka v sel`skoxozyajstvenny`x predpriyatiyax. / N.M. Kostomaxin, S.L. Safronov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Aktual`ny`e problemy` APK i innovacionny`e puti ix resheniya: sb. statej po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Kurgan, 2021. − S. 201–204.
5. Smirnova Yu.M. Molochnaya produktivnost`, dolgoletie i vosproizvoditel`ny`e kachestva u korov cherno-pyostroj porody`: special`nost` 06.02.10 «Chastnaya zootexniya»: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel`skoxozyajstvenny`x nauk. / Yuliya Mixajlovna Smirnova; FGBOU VO «Vologodskaya molochno-xozyajstvennaya akademiya im. N.V. Vereshhagina». – Dubrovicy – 2021. – 21 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
6. Dunin I.M. Novy`e vy`zovy` i realii razvitiya molochnogo skotovodstva v Rossii. / I.M. Dunin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Genetika i razvedenie zhivotny`x. – 2015. – № 3. – S. 57–62.

7. Nekrasov D.K. Zavisimost` produktivnogo dolgoletiya chyorno-pestrogo golshtinizirovannogo skota ot urovnya kormleniya. / D.K. Nekrasov, A.E. Kolganov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Zootexniya. – 2007. – № 9. – S. 13–17.
8. Lebed`ko E.Ya. Nauchno-metodicheskie osnovy` sozdaniya vy`sokoproduktivny`x stad v molochnom skotovodstve. Monografiya. / Pod obshh. red. professora E.Ya. Lebed`ko. – Bryansk: Bryanskaya GSXA, 2014. – 122 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
9. Zvereva E.A. Blup-ocenka by`kov-proizvoditelej yaroslavskoj porody` po dolgoletiyu ix docherej. / E.A. Zvereva, N.S. Furaeva. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j Vestnik Verxnevolzh`ya. – 2014. – № 4. – S. 103–105.
10. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii. / I.M. Dunin, V.V. Shapochkin, X.A. Amerxanov [i dr.]. – M., 2022. – S. 279. – Tekst: neposredstvenny`j.
11. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii / Shichkin G.I., Butusov D.V., Safina G.F. [i dr.], – M., 2023. – S. 255. – Tekst: neposredstvenny`j.
12. Nekrasov D.K. Zatyanuvshijsya poisk optimal`nogo rubezha na bol`shoj geneticheskoj distancii mezhdu yaroslavskoj i golshtinskoj porodami skota pri ix skreshhivanii. / D.K. Nerasov, A.E. Kolganov, O.A. Zelenovskij. – Tekst: neposredstvenny`j. // Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem «Agrarnaya nauka v usloviyax modernizacii i innovacionnogo razvitiya APK Rossii». g. Ivanovo. – Ivanovo: Ivanovskaya GSXA, 2020. – S. 404–415.
13. Nekrasov D.K. Obosnovanie sistemy` populyacionnogo centrostremitel`nogo skreshhivaniya dlya e`ffektivnogo zaversheniya golshtinizacii skota yaroslavskoj porody` / D.K. Nekrasov, A.E. Kolganov, O.A. Zelenovskij. — Tekst: neposredstvenny`j. // Zootexniya. – 2021. –№ 6. – S. 6–11.
14. Kolganov A.E. Selekcionnaya predy`storiya sovremennoj situacii v subpopulyacii yaroslavskoj porody` Ivanovskoj oblasti. / A.E. Kolganov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Materialy` vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii: «Otechestvenny`e porody` krupnogo rogatogo skota kak drajver razvitiya zhivotnovodcheskoj otrasli», posvyashhyonnoj 80-letiyu kostromskoj porody` krupnogo rogatogo skota, 80-letiyu Kostromskoj oblasti, 75-letiyu Kostromskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii (28 noyabrya 2024 g.). – Karavaevo: Kostromskaya GSXA, 2024. – S. 24–31.

УДК 636.084.1

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

Лаврентьев А.Ю., ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
Упинин Манас С., «Мустанг Технологии Кормления»
Упинин Максим С., ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
Глинкин Б.Н., ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
Иванова Р.Н., ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

По современным стандартам выращивания ремонтных телок голштинской породы осеменение производится при достижении ими живой массы в 375-385 кг, и чем раньше животное достигнет этих параметров, тем раньше произойдет её первый отел, а, следовательно, животное войдет в основное дойное стадо и начнет приносить прибыль. При осеменении в возрасте 13-14 месяцев ввод ремонтных телок в основное стадо происходит в возрасте 22-23 месяца. Получение таких параметров становится возможным при соблюдении детализированных норм кормления ремонтных телок и использовании специальных кормовых добавок, обеспечивающих потребление необходимого количества сухого вещества с кормом. При этом важное значение имеет их рост и развитие в возрасте до 6 месяцев, то есть при выращивании. Особое значение при этом имеет молочный период их выращивания, а в этот период важное значение имеет качество молозива и молока. В данной работе отражены результаты, полученные в ходе проведения научно-хозяйственного опыта на ремонтных телках в молочный период по изучению зависимости химического состава молока на рост подопытных животных. Опыт позволил выявить закономерности и сделать соответствующие выводы, что, используя молоко от коров, содержащихся в группе спада лактации возможно получить абсолютный прирост живой массы за молочный период в 875 г, за счет того что по сравнению с молоком, полученным от раздойных коров, в нем отмечается большее количество жира и белка.

Ключевые слова: *молоко, корова, выпойка, ремонтный молодняк, крупный рогатый скот, питательность, телята, период выращивания, жир, белок, среднесуточный прирост.*

Для цитирования: *Лаврентьев А.Ю., Упинин Манас С., Упинин Максим С., Глинкин Б.Н., Иванова Р.Н. Влияние качества молока на продуктивность ремонтных телок //Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). – С. 56–61.*

Актуальность. Залогом будущего рентабельного производства молока является правильно выращенные ремонтные телки. При осеменении в возрасте 13-14 месяцев ввод ремонтных телок в основное стадо происходит в возрасте 22–23 месяца. Достижение таких результатов возможно при получении 935-970 г среднесуточного прироста живой массы в период с рождения до осеменения. Рост и развитие телят с рождения и до наступления момента полного функционирования рубца напрямую зависит от качественных показателей и энергетической ценности молока, или же заменителя цельного молока, используемого при выпойке и использовании престартерных, а затем и стартерных комбикормов, которые способствуют образованию папилл рубца [1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14]. При этом увеличение потребности телят в этот период в концентрированных кормах благоприятно отражается на плавном приучении животных к полносмешаным рационам.

Качество молока зависит от многих факторов: зоогигиены, рутины доения, кормления, генетики и физиологического состояния животных. Так, например, учеными доказано, что у новотельных

животных после 5-7 дней от отела наблюдается низкий уровень жира и белка в молоке, а у коров перед запуском он значительно повышается [2, 3, 5, 11, 12, 15].

Исходя из этого, исследования влияния состава молока на рост и развитие ремонтных телок в период выращивания являются актуальными и требуют проведения исследования.

Цель и задачи исследований. Целью наших исследований является влияние состава и качества молока коров в период раздоя и в период спада лактации на рост и развитие ремонтных телок в молочный период выращивания.

Для решения поставленной цели были определены следующие задачи:

– изучить технологию выращивания ремонтных телок в молочный период выращивания;
– провести анализ молока коров в период раздоя и в период спада лактации для выпаивания ремонтного молодняка;
– изучить динамику прироста живой массы ремонтного молодняка крупного рогатого скота в молочный период при использовании молока от коров в период раздоя и спада лактации.

Материалы и методы исследования. Исходя из цели и поставленных задач, нами был проведен научно-хозяйственный опыт на базе хозяйства, расположенного на территории Республики Татарстан в период с 18 июня по 17 августа 2024 года с целью определения параметров роста и развития ремонтных телок в зависимости от качества молока, используемого для выпойки телят.

Для проведения исследований нами было сформировано 2 группы животных по 10 телят в каждой. При этом животных отбирали по методу групп-аналогов. Животные содержались в индивидуальных клетках, оснащенных выгульной площадкой, которая в свою очередь оснащается креплением для ведра, применяемого для выпойки молоком; ведра, куда наливается вода для питья и ведра, из которого теленок поедает комбикорм, боксом из пластмассы, конструкция которого имеет вентиляцию и защиту от прямых солнечных лучей. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество телят, голов	Особенности выпойки
Контрольная	По 10 голов в группе	Молоко от раздойных коров
Опытная		Молоко от коров в группе спада лактации

Выпойка телят производилась 2 раза в сутки из специальных ведер-поилок, оснащённых соском. Во время всего опыта телята имели постоянный доступ к воде и комбикорму. Продолжительность опыта составила 60 суток до момента снятия с выпойки телят согласно программе кормления телок от 0 до 6-месячного возраста. Выпойку молоком начинали со 2-го дня жизни телят. Особенностью нашего эксперимента было то, что в контрольной группе животных выпаивали молоком, выдоенным от коров в период раздоя до 60-го дня в доении перед переводом их в производственную группу согласно протоколу движения скота в предприятии, во второй же группе телята потребляли молоко от коров, находящихся в группе спада лактации.

Результаты исследования. Важное значение при выращивании телят для ремонта собственного стада является их рост и развитие в молочный период. Как телята будут прибавлять в массе в молочный период, так они и будут развиваться в дальнейшем. Все это зависит от количества, качества и состава молока, выпаиваемого теленком в молочный период. Качество и состав молока коров при раздое и в период спада лактации неодинаковы, они по своему химическому составу отличаются и по-разному оказывают действие на рост и развитие.

Качественный состав молока коров при раздое зависит от характера кормления животных и количества дней, прошедших от отела. Рацион, включающий оптимальное количество высококачественных объемистых кормов с достаточным количеством протеина и углеводов, активизирует процессы рубцового пищеварения и способствует повышению содержания жира в молоке. Наоборот, хронический недокорм, дефицит в рационе энергии ведёт к снижению жира в молоке. Содержание

белка в молоке при правильном кормлении обычно составляет 3,0-3,5 %. Его концентрация в молоке снижается при недостатке энергии, особенно в начале лактации. Сбалансированное, полноценное питание с достаточным количеством в рационе сахаров, протеина, микроэлементов и витаминов позволяет повысить уровень белка в молоке на 0,3–0,4 % и более.

При спаде лактации качественный состав молока коров меняется. Например, в стародойном молоке, которое выделяется в течение 7–15 дней перед окончанием лактации, повышается количество лейкоцитов, жира, белков, ферментов (липазы), минеральных веществ и уменьшается содержание лактозы. Вкус такого молока горьковато-солоноватый из-за повышенного количества свободных жирных кислот и хлоридов. Также в конце лактации повышается концентрация почти всех белковых фракций, за исключением к-казеина и р-фракции, содержание которых, напротив, снижается. Одновременно количество у-казеина, иммуноглобулина и а-лактоальбумина в молоке повышается сильнее, чем других белков. Эти изменения становятся основной причиной ухудшения технологических свойств молока коров на последнем месяце лактации.

Качественную оценку молока, используемого в кормлении подопытных животных, проводили ежедекадно, используя анализатор «Клевер-2М», который имеется в хозяйстве. В таблице 2 представлены результаты анализов молока.

Таблица 2 – Показатели жира и белка в молоке, %

Дата взятия анализа	Молоко от раздойных коров		Молоко от коров с группы спада	
	Жир	Белок	Жир	Белок
17.06.2024	3,25	2,91	3,81	3,2
27.06.2024	3,31	2,89	3,8	3,21
07.07.2024	3,15	2,9	3,95	3,31
17.07.2024	3,23	2,92	3,74	3,24
27.07.2024	3,27	2,91	3,83	3,2
06.08.2024	3,18	2,9	3,72	3,1
16.08.2024	3,19	2,97	3,79	3,22
Среднее за период опыта	3,23	2,91	3,81	3,21

Исходя из данный таблицы 2, видим, что показатели химического состава молока, используемого при выпойке подопытных телок, было неодинаковым. Поэтому при одинаковом количестве получения молока ремонтной группы телок в период выращивания опытная группа получала больше питательных веществ, чем контрольная группа. Из-за большего потребления этих питательных веществ были различия и в получении приростов живой массы за опытный период. Так, среднее значение по проценту содержания жира в молоке коров на спаде лактации на 0,58 % было выше аналогичного показателя молока коров, находящихся в стадии раздоя, по проценту белка аналогично отклонение было в пользу молока коров на спаде лактации на 0,3 %. То есть сухого вещества телки опытной группы при одинаковом объеме выпойки получали больше, где содержалось больше питательных веществ.

Рост животных показывает процесс увеличения размеров и массы тела организмов в ходе их индивидуального развития (онтогенеза). Он выражается в увеличении массы, размера и объёма веществ клеток, межклеточных веществ, а также тканей и целых органов. Для учёта роста животных проводят систематические взвешивания и измерения. Кроме абсолютных показателей массы, учитывают абсолютную (увеличение массы животного за определённый отрезок времени – среднесуточный,

среднемесячный прирост) и относительную (процентное отношение прибавки массы за определённый период к полусумме начальной и конечной массы) скорости роста.

Оценку роста проводили путем взвешивания телят на электронных платформенных весах в возрасте первого месяца и по достижении ими 2-месячного возраста в момент снятия с выпойки. Данные заносили в журнал исследований, после чего рассчитывали абсолютный и среднесуточный приросты живой массы телок. Полученные данные отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели роста подопытных телок

Контрольное взвешивание	Группа	
	Контрольная	Опытная
Вес при рождении, кг	35,75	35,7
Взвешивание 18.07.2024, кг	56,95	58,4
Абсолютный прирост, кг	21,2	22,7
Среднесуточный прирост, г	706,7	756,7
Взвешивание 17.08.2024, кг	83,1	88,2
Абсолютный прирост с последнего взвешивания, кг	26,15	29,8
Среднесуточный прирост с последнего взвешивания, г	871,7	993,3
Абсолютный прирост за период опыта, кг	47,35	52,5
Среднесуточный прирост за период опыта, г	789,2	875

Результаты проведённых контрольных взвешиваний ремонтных телок в возрасте 1-го месяца и по достижении ими 2-месячного возраста показали, что подопытные животные контрольной группы уступали по показателям роста телкам опытной группы, так в итоге научно-хозяйственного опыта среднесуточный прирост живой массы телок, которым выпаивалось молоко от коров на спаде лактации, составил 875 г, что на 85,8 г выше аналогичного показателя телок, на выпойку которых использовали молоко от раздойных коров. Абсолютный прирост живой массы за опытный период в контрольной группе составил 47,35 кг, а в опытной группе – 52,5 кг, что на 10,9 % выше, чем в контрольной группе.

Выводы. Опираясь на все вышеизложенное, можно сделать вывод, что важное значение на рост ремонтных телок в молочный период напрямую влияют качественные показатели молока, которое используется для выпойки телят. При проведении исследования у ремонтных телок в молочный период, которые получали молоко от коров в период спада лактации, абсолютный прирост был выше, чем у ремонтных телок, которые получали молоко от коров в период раздоя. При этом надо отметить, что ремонтные телки обеих групп получали одинаковое количество молока за опытный период.

Список используемой литературы

1. Байков А.С. О целесообразности использования кавитированного фуражного зерна и отходов мукомольного производства в рационах молодняка крупного рогатого скота. / А.С. Байков. – Текст: непосредственный. // Животноводство и кормопроизводство. –2020. – Т. 103, № 1. – С. 158–167.
2. Влияние клиноптилолита на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота. / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, Е.Ю. Цис [и др.]. – Текст: непосредственный. // Ветеринария. – 2020. – № 1. – С. 38–43.
3. Забашта Н.Н. Факторы, влияющие на мясную продуктивность и качество мяса крупного рогатого. / Н.Н. Забашта, С.Н. Забашта, И.Н. Тузов. – Текст: непосредственный. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 42. – С. 126–128.

4. Использование бифидосодержащей кормовой пробиотической добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота. / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Е.Ю. Цис [и др.]. – Текст: непосредственный. // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 3. – С. 3–8.
5. Лаврентьев А. Ю. Рожьсодержащие комбикорма в рационе бычков на доращивании / А.Ю. Лаврентьев, Л.Р. Михайлова, В.С. Шерне. – Текст: непосредственный. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2 (58). – С. 197–203.
6. Михайлова Л.Р. Рожьсодержащие комбикорма для бычков на доращивании. / Л.Р. Михайлова, А.Ю. Лаврентьев. – Текст: непосредственный. // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104, № 4. – С. 124–135.
7. Особенности обмена веществ и продуктивность молодняка жвачных при скармливании им пробиотических комплексов. / М.Г. Чабаев, Р В. Некрасов, Е.Ю. Цис [и др.]. – Текст: непосредственный. // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 4 (36). – С. 146–151.
8. Рекомендации по кормлению ремонтных телок при выращивании высокопродуктивных молочных коров. / Н. Г. Первов, С. В. Кумарин, А. С. Аникин [и др.]. // Дубровицы: Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2017. – 96 с. – Текст: непосредственный.
9. Упинин М.С. Влияние комплексных функциональных добавок на рост и развитие телят / М.С. Упинин, А.Ю. Лаврентьев, Н.М. Костомахин. – Текст: непосредственный. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 7 (216). – С. 26–36.
10. Упинин М.С. Влияние комплексных добавок на рост, развитие и воспроизводительные качества ремонтных телок. / М.С. Упинин, А.Ю. Лаврентьев, Н.М. Костомахин. – Текст: непосредственный. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2024. – № 12 (233). – С. 3–19.
11. Упинин М.С. Изменения живой массы телят при применении комплексных функциональных добавок / М.С. Упинин, А.Ю. Лаврентьев. – Текст: непосредственный. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. – № 1 (42). – С. 38–44.
12. Упинин М.С. Комплексные функциональные добавки и их влияние на рост и развитие телят. / М.С. Упинин, А.Ю. Лаврентьев. – Текст: непосредственный. // Нива Поволжья. – 2023. – № 1 (65). – С. 2001.
13. Упинин М.С. Рост, развитие и показатели воспроизводства ремонтных телок при введении в состав стартерного комбикорма комплексных функциональных добавок Руменфит 50 и Руменфит 100: специальность: 4.2.4. – сельскохозяйственные науки; диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. / Упинин Манас Сергеевич; Чувашский государственный аграрный университет.– Чебоксары, 2024. – 167 с. – Текст: непосредственный.
14. Упинин М.С. Рост и развитие телят при использовании комплексных функциональных добавок. / М.С. Упинин, А.Ю. Лаврентьев. – Текст: непосредственный. // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (25). – С. 147–152.
15. Эффективность применения пробиотикалактоамиловорина в кормлении телят. / Р. Некрасов, Н. Анисова, М. Чабаев [и др.]. – Текст: непосредственный. // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 19–21.

References

1. Bajkov A.S. O celesoobraznosti ispol`zovaniya kavitirovannogo furazhnogo zerna i otxodov mukomol`nogo proizvodstva v racionax molodnyaka krupnogo rogatogo skota. / A.S. Bajkov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. –2020. – T. 103, № 1. – S. 158–167.
2. Vliyanie klinoptilolita na obmen veshhestv i produktivnost` molodnyaka krupnogo rogatogo skota. / M.G. Chabaev, R.V. Nekrasov, E.Yu. Cis [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinariya. – 2020. – № 1. – S. 38–43.
3. Zabashta N.N. Faktory`, vliyayushhie na myasnuyu produktivnost` i kachestvo myasa krupnogo rogatogo. / N.N. Zayuashta, S.N. Zabashta, I.N. Tuzov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 42. – S. 126–128.
4. Ispol`zovanie bifidosoderzhashhej kormovoj probioticheskoj dobavki v kormlenii molodnyaka krupnogo rogatogo skota. / R.V. Nekrasov, M.G. Chabaev, E.Yu. Cis [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2021. – № 3. – S. 3–8.
5. Lavrent`ev A. Yu. Rozh`soderzhashhie kombikorma v racione by`chkov na dorashhivanii / A.Yu. Lavrent`ev, L.R. Mixajlova, V.S. Sherne. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Ul`yanovskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 2 (58). – S. 197–203.

6. Mixajlova L.R. Rozh`soderzhashhie kombikorma dlya by`chkov na dorashhivanii. / L.R. Mixajlova, A.Yu. Lavrent`ev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. – 2021. – T. 104, № 4. – S. 124–135.
7. Osobennosti obmena veshhestv i produktivnost` molodnyaka zhvachny`x pri skarmlivanii im probioticheskix kompleksov. / M.G. Chabaev, R V. Nekrasov, E.Yu. Cis [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Problemy` razvitiya APK regiona. – 2018. – № 4 (36). – S. 146–151.
8. Rekomendacii po kormleniyu remontny`x telok pri vy`rashhivanii vy`sokoproduktivny`x molochny`x korov. / N. G. Pervov, S. V. Kumarin, A. S. Anikin [i dr.]. // Dubrovicy: Vserossijskij nauchno-issledovatel`skij institut zhivotnovodstva imeni akademika L.K. E`rnsta, 2017. – 96 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
9. Upinin M.S. Vliyanie kompleksny`x funkcional`ny`x dobavok na rost i razvitie telyat / M.S. Upinin, A.Yu. Lavrent`ev, N.M. Kostomaxin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Kormlenie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. – 2023. – № 7 (216). – S. 26–36.
10. Upinin M.S. Vliyanie kompleksny`x dobavok na rost, razvitie i vosproizvoditel`ny`e kachestva remontny`x telok. / M.S. Upinin, A.Yu. Lavrent`ev, N.M. Kostomaxin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Kormlenie sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i kormoproizvodstvo. – 2024. – № 12 (233). – S. 3–19.
11. Upinin M.S. Izmeneniya zhivoj massy` telyat pri primenenii kompleksny`x funkcional`ny`x dobavok / M.S. Upinin, A.Yu. Lavrent`ev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j vestnik Verxnevolzh`ya. – 2023. – № 1 (42). – S. 38–44.
12. Upinin M.S. Kompleksny`e funkcional`ny`e dobavki i ix vliyanie na rost i razvitie telyat. / M.S. Upinin, A.Yu. Lavrent`ev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Niva Povolzh`ya. – 2023. – № 1 (65). – S. 2001.
13. Upinin M.S. Rost, razvitie i pokazateli vosproizvodstva remontny`x telok pri vvedenii v sostav starternogo kombikorma kompleksny`x funkcional`ny`x dobavok Rumenfit 50 i Rumenfit 100: special`nost`: 4.2.4. – sel`skoxozyajstvenny`e nauki; dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel`skoxozyajstvenny`x nauk. / Upinin Manas Sergeevich; Chuvashskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet.– Cheboksary`, 2024. – 167 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
14. Upinin M.S. Rost i razvitie telyat pri ispol`zovanii kompleksny`x funkcional`ny`x dobavok. / M.S. Upinin, A.Yu. Lavrent`ev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2 (25). – S. 147–152.
15. E`ffektivnost` primeneniya probiotikalaktoamilovorina v kormlenii telyat. / R. Nekrasov, N. Anisova, M. Chabaev [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2012. – № 6. – S. 19–21.

УДК 619:636.2

МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ИНВОЛЮЦИИ МАТКИ У КОРОВ

Хуранов А.М., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ

Изучали процесс инволюции матки коров. Проведён мониторинг процесса инволюции матки у клинически здоровых коров и коров с развитием эндометрита в раннем послеотельном периоде. Для диагностики и мониторинга процесса инволюции применялась акушерская ложка Панкова Б.Г. с тест-карточкой для определения формы эндометрита, нормальной инволюции и субинволюции матки. Для подтверждения наличия или отсутствия воспалительного процесса отбирали цервикальную слизь под нижним сводом влагалища, затем готовили мазки и изучали под микроскопом. Диагностика проводилась на 6-й, 9-й, 12-й, 15-й, 19-21-й и 24-й дни после отёла. На 6-й день после отёла в группе клинически здоровых коров средний показатель завершённости инволюции был равен 14,3±2,0 %. К 24-му дню данный показатель равнялся 94,3±2,0 %. К 24-му дню после отёла у трёх коров инволюция матки была завершена, а у остальных четырёх коров – находилась на завершающей стадии. В группе больных эндометритом коров к 24-му дню завершённость восстановительных процессов была крайне неудовлетворительной и в среднем по выборке составила 52,9±2,9 %. В мазках больных эндометритом коров отмечается значительное количество нейтрофилов, гнойных телец и низкий процент соматических клеток. В мазках клинически здоровых новотельных коров к 9-му, 12-му дню после отёла, особенно после санации, количество соматических клеток резко повышается на фоне снижения процента нейтрофилов и гнойных телец, а также обнаруживаются клеточные розетки.

Ключевые слова: *корова, ранний послеотельный период, инволюция матки, диагностика субинволюции матки, эндометрит, мониторинг.*

Для цитирования: *Хуранов А.М. Мониторинг процесса инволюции матки у коров. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 62–66.*

Актуальность. Интенсификация отрасли молочного животноводства, ориентированная на максимальное получение молока от коровы, оказывает негативное влияние на функционирование системы воспроизводства, проявляющееся ростом числа гинекологических болезней [1].

Воспроизводство стада является основой развития животноводства, поэтому предупреждение и ликвидация бесплодия животных являются одним из важнейших условий увеличения производства животноводческой продукции [3].

Гинекологические заболевания коров в ранний послеотельный период имеют широкое распространение [4, 5, 6, 7, 8].

Своевременная диагностика клинических и скрытых эндометритов, а также мониторинг процесса инволюции матки у коров позволяет значительно повысить воспроизводительную способность коров [9].

Послеродовой эндометрит обусловлен не одним, а многими причинами и предрасполагающими факторами. Одной из основных причин послеродового эндометрита является проникновение в половые пути условно-патогенной микрофлоры и усиление её активности на фоне снижения резистентности организма коров после отёла [10].

Цель исследований – провести мониторинг процесса инволюции матки у клинически здоровых коров и коров с развитием эндометрита в раннем послеотельном периоде.

Условия, материалы и методы исследований. Для проведения исследований и диагностики состояния органов размножения из общего числа обследованных коров были сформированы две

группы, по семь новотельных коров. В первую группу были включены коровы, у которых процесс инволюции проходил без осложнений, а во вторую группу были включены коровы, у которых в процессе инволюции диагностирован эндометрит. Для диагностики и мониторинга процесса инволюции применялась акушерская ложка Панкова Б.Г. с тест-карточкой для определения формы эндометрита, нормальной инволюции и субинволюции матки. Диагностика проводилась на 6-й, 9-й, 12-й, 15-й, 19-21-й и 24-й дни после отёла. Для подтверждения наличия или отсутствия воспалительного процесса акушерской ложкой Панкова Б.Г. отбирали цервикальную слизь под нижним сводом влагалища, затем готовили мазки и изучали под микроскопом. Для обработки полученных результатов применяли разработанную и зарегистрированную нами программу для ЭВМ «Биометрическая обработка данных по молочной продуктивности и воспроизводительным качествам крупного рогатого скота» (Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2024667076 от 19 июля 2024 года).

Результаты исследований. Диагностические мероприятия по выявлению начальных стадий воспалительного процесса в органах размножения играют значительную роль в профилактике бесплодия коров. Именно в ранний послеотельный период, когда в организме роженицы, особенно в половых органах, происходят значительные изменения, недопущение различных отрицательных внешних и внутренних влияний на организм самки необходимо контролировать. В связи с этим диагностика и профилактика гипотонии и атонии матки, а при необходимости и фармакопрофилактика, являются одним из важнейших факторов недопущения развития послеродовых гинекологических заболеваний у коров.

Для анализа и мониторинга процесса инволюции органов размножения коров были отобраны семь новотельных коров без признаков наличия воспалительных процессов в половых путях и семь коров с клиническими признаками эндометрита. Для подробного изучения динамики обратного развития матки после отёла коров исследования проводились поэтапно: на 6-й, 9-й, 12-й, 15-й, 19-21-й, 24-й дни после отёла.

Результаты исследований динамики процесса инволюции матки клинически здоровых коров указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Мониторинг процесса инволюции матки клинически здоровых коров

Дни	Процент завершённости инволюции матки у коров, %									
	1	2	3	4	5	6	7	$X_{ср}±m_x$	σ	Cv
6-й	20	10	20	10	10	20	10	14,3±2,0	5,3	37,4
9-й	20	30	40	30	40	40	30	32,9±2,9	7,6	23,0
12-й	40	60	50	40	50	50	40	47,1±2,9	7,6	16,0
15-й	40	60	70	70	70	50	60	60,0±4,4	11,5	19,2
19-21-й	60	90	90	90	90	100	80	85,7±4,8	12,7	14,8
24-й	90	100	100	90	90	100	90	94,3±2,0	5,3	5,7

По данным таблицы 1 у семи клинически здоровых коров, без признаков клинического эндометрита, отмечается положительная динамика инволюции матки с незначительными колебаниями, что отмечается по показателям средних значений по выборке. Если на 6-й день после отёла средний показатель завершённости инволюции был равен 14,3±2,0 %, то к 24-му дню данный показатель равнялся 94,3±2,0 %. Вместе с тем, важно отметить, что к 24-му дню после отёла у трёх коров инволюция матки была завершена, а у остальных четырёх коров находилась на завершающей стадии.

По результатам мониторинга процесса инволюции матки коров, заболевших эндометритом, важно отметить, что к 24-му дню завершённость восстановительных процессов была крайне неудовлетворительной, и в среднем по выборке составила 52,9±2,9 %. Столь медленный процесс восстановле-

ния приводит к пропуску нескольких половых циклов и значительному удлинению сервис-периода, не может не сказаться на продуктивности коровы. В конечном итоге недополученная прибыль за снижение удоев и затраты на лечение коровы, больной эндометритом, могут оказывать значительное влияние на рентабельность. Проводить искусственное осеменение коров, больных эндометритом, а тем более с незавершённой инволюцией, без проведения соответствующего комплексного лечения является нецелесообразным.

По результатам изучения мазков, приготовленных в дни мониторинга завершённости инволюции матки, можно отметить наличие у больных эндометритом коров высокого процента: нейтрофилов, гнойных телец и низкий процент соматических клеток (клеток влагалища, шейки матки, тела матки, рогов матки, яйцепроводов). В то же время в мазках клинически здоровых новотельных коров к 9-му, 12-му дню после отёла, особенно после санации, количество соматических клеток резко повышается на фоне снижения процента нейтрофилов и гнойных телец, а также обнаруживаются клеточные розетки.

Картина мазка цервикальной слизи в норме и при наличии воспалительного процесса изображена на рисунках 1 и 2, соответственно.

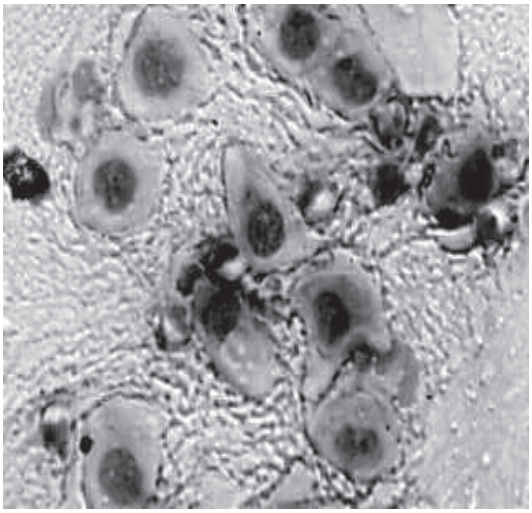


Рисунок 1 – Картина мазка цервикальной слизи клинически здоровой коровы (количество соматических клеток превалирует над количеством нейтрофилов)

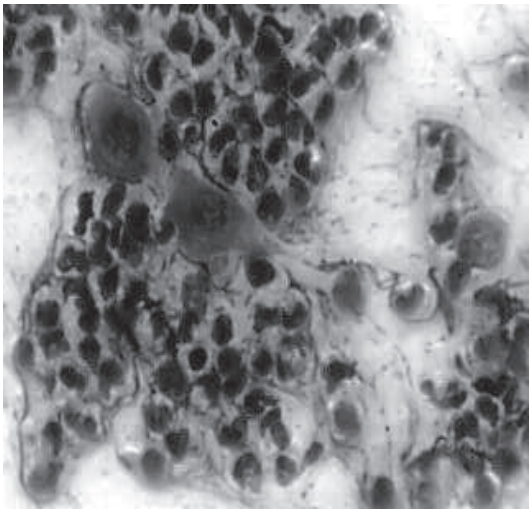


Рисунок 2 – Картина мазка цервикальной слизи при эндометрите (наличие большого количества нейтрофилов и гнойных телец)

Заключение. Развитие различных форм эндометрита препятствует нормальному восстановлению организма самки после родов, в том числе органов размножения. Несвоевременное выявление клинического эндометрита, а соответственно и отсутствие лечебных мероприятий, является благоприятным условием для перехода его в хроническую форму. Все эти факторы замедляют процесс инволюции матки, что значительно удлиняет сервис-период самки.

У клинически здоровых коров к 24-му дню после отёла процесс инволюции завершился или находился на заключительной стадии и в среднем по группе коров составил 94,3±2,0 %. У коров, больных эндометритом, часто отмечалась субинволюция матки, а в среднем по выборке завершённость инволюции матки составила 52,9±2,9 %.

Список используемой литературы

1. Бондарев И.В. Распространение хронических заболеваний матки у коров и их диагностика. / И.В. Бондарев, В.И. Михалев. – Текст: непосредственный. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2 (7). – С. 62–67.

Таблица 2 – Мониторинг процесса инволюции матки коров, больных эндометритом

Дни	Процент завершённости инволюции матки у коров, %									
	1	2	3	4	5	6	7	$X_{ср}±m_x$	σ	Cv
6-й	0	0	0	10	0	0	10	2,9±1,8	4,9	170,8
9-й	10	20	20	20	10	40	20	20,0±3,8	10,0	50,0
12-й	20	40	20	20	10	40	40	27,1±4,7	12,5	46,2
15-й	30	40	30	30	40	50	40	37,1±2,9	7,6	20,3
19-21-й	50	50	40	40	40	50	40	44,3±2,0	5,3	12,1
24-й	50	50	60	40	60	60	50	52,9±2,9	7,6	14,3

2. Алиев А.Ю. Мониторинг акушерско-гинекологических заболеваний у коров. / А.Ю. Алиев, С.А. Айгубова, Б.Б. Булатханов, А.Ю. Махтиева. – Текст: непосредственный. // Прикаспийский вестник ветеринарии. – 2024. – № 4 (9). – С. 74–79.
3. Новикова Е.Н. Проблема воспроизводства крупного рогатого скота в хозяйствах Краснодарского края / Е.Н. Новикова, А.В. Скориков, А.А. Лимаренко [и др.]. – Текст: непосредственный. // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Том 10, № 1. – С. 59–63
4. Назаров М.В. Дифференциальная диагностика, лечение и профилактика субинволюции матки у коров. / М.В. Назаров, В.А. Казаринов, Я.А. Руднева, Д.Н. Дзамыхова. – Текст: непосредственный. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 79. – С. 190–193.
5. Кондручина С. Способы и системы содержания коров и их воспроизводительная функция. / С. Кондручина, В. Семенов, Т. Иванова – Текст: непосредственный. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. – № 9. – С. 56–61.
6. Семиволос А.М. Эффективность терапии коров при хроническом эндометрите. / А.М. Семиволос, С.А. Семиволос, С.О. Лощинин. – Текст: непосредственный. // Аграрные конференции. – 2022. – № 6 (36). – С. 21–25.
7. Джакупов И.Т. Определение эффективности и совершенствование методов диагностики инволюции и патологии матки у коров. / И.Т. Джакупов, Г.Т. Есжанова, Г.К. Искакова, Н.К. Каскирбаева. – Текст: непосредственный. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 134–137.
8. Ерёмин С.П. Повышение воспроизводительной функции коров. / С.П. Ерёмин, И.А. Борисов, А.В. Дубинин. – Текст: непосредственный. // Зоотехния. – 2018. – № 11. – С. 28–30.
9. Хуранов А.М. Диагностика субинволюции матки у коров. / А.М. Хуранов. – Текст: непосредственный. // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2015. – № 4 (10). – С. 36–40.
10. Войтенко Л.Г. Лечение и профилактика послеродового эндометрита коров / Л.Г. Войтенко, О.С. Войтенко – Текст: непосредственный. // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1–1 (35). – С. 56–63.

References

1. Bondarev I.V. Rasprostranenie xronicheskix zabolevanij matki u korov i ix diagnostika. / I.V. Bondarev, V.I. Mixalev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinarny`j farmakologicheskij vestnik. – 2019. – № 2 (7). – S. 62–67.
2. Aliev A.Yu. Monitoring akushersko-ginekologicheskix zabolevanij u korov. / A.Yu. Aliev, S.A. Ajgubova, B.B. Bulatxanov, A.Yu. Maxtieva. – Tekst: neposredstvenny`j. // Prikaspijskij vestnik veterinarii. – 2024. – № 4 (9). – S. 74–79.
3. Novikova E.N. Problema vosproizvodstva krupnogo rogatogo skota v xozyajstvax Krasnodarskogo kraya / E.N. Novikova, A.V. Skorikov, A.A. Limarenko [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Sbornik nauchny`x trudov

Krasnodarskogo nauchnogo centra po zootexnii i veterinarii. – 2021. – Tom 10, № 1. – S. 59–63.
4. Nazarov M.V. Differencial`naya diagnostika, lechenie i profilaktika subinvolyucii matki u korov. / M.V. Nazarov, V.A. Kazarinov, Ya.A. Rudneva, D.N. Dzamy`xova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 79. – S. 190–193.
5. Kondruchina S. Sposoby` i sistemy` soderzhaniya korov i ix vosproizvoditel`naya funkciya. / S. Kondruchina, V. Semenov, T. Ivanova – Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinariya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. – 2020. – № 9. – S. 56–61.
6. Semivolos A.M. E`ffektivnost` terapii korov pri xronicheskom e`ndometrite. / A.M. Semivolos, S.A. Semivolos, S.O. Loshhinin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`e konferencii. – 2022. – № 6 (36). – S. 21–25.
7. Dzhakupov I.T. Opredelenie e`ffektivnosti i sovershenstvovanie metodov diagnostiki involyucii i patologii matki u korov. / I.T. Dzhakupov, G.T. Eszhanova, G.K. Iskakova, N.K. Kaskirbaeva. – Tekst: neposredstvenny`j. // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2020. – № 1. – S. 134–137.
8. Eryomin S.P. Povy`shenie vosproizvoditel`noj funkcii korov. / S.P. Eryomin, I.A. Borisov, A.V. Dubinin. – Tekst: neposredstvenny`j. // Zootexniya. – 2018. – № 11. – S. 28–30.
9. Xuranov A.M. Diagnostika subinvolyucii matki u korov. / A.M. Xuranov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2015. – № 4 (10). – S. 36-40.
10. Vojtenko L.G. Lechenie i profilaktika poslerodovogo e`ndometrita korov / L.G. Vojtenko, O.S. Vojtenko – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 1-1 (35). – S. 56-63.

УДК 619:636.2:576.08

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ В РАННИЙ ПОСЛЕОТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Хуранов А.М., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ

Проведён мониторинг изменения клеточного состава цервикальной слизи коров. Цель исследования – провести цитологический мониторинг цервикальной слизи клинически здоровой коровы и коровы, больной эндометритом в послеотельный период. Задачами исследования являлись: отбор проб, приготовление мазков; подсчёт 100 соматических клеток и клеток белой крови под микроскопом (клетки влагалища, клетки шейки матки, клетки тела матки, клетки рогом матки, клетки яйцепроводов, лимфоциты, нейтрофилы, гнойные тельца, фагоцитирующиеся эпителиальные клетки); изучить динамику изменений клеточного состава цервикальной слизи в течение трёх недель после отёла; после подсчёта клеток, вывести тканевой индекс и токсический фактор, по которым можно охарактеризовать состояние органов размножения на момент исследования. В мазках цервикальной слизи клинически здоровой коровы, полученных на 6-й, 9-й, 12-й, 15-й дни после отёла количество соматических клеток составляет 21 %, 31 %, 13 %, 38 %, а количество клеток белой крови – 79 %, 69 %, 87 %, 62 % соответственно. К 19-21-му дню после отёла соотношение в мазке соматических клеток и клеток белой крови составляло 93 % к 7 %. В связи с этим мы отмечаем высокий тканевой индекс, который составил 13,29, и отсутствие токсического фактора. В мазках цервикальной слизи коровы, больной эндометритом, полученных на 6-й, 9-й, 12-й, 15-й дни после отёла количество соматических клеток составляет 16 %, 24 %, 36 %, 38 %, а количество клеток белой крови – 84 %, 76 %, 64 %, 62 % соответственно.

Ключевые слова: корова, маточная слизь, клеточный состав, эндометрит, цитологический мониторинг, послеотельный период, соматические клетки, клетки белой крови.

Для цитирования: *Хуранов А.М. Цитологический мониторинг процесса развития эндометрита у коров в ранний послеотельный период // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 67–72.*

Введение. Интенсификация отрасли молочного животноводства, ориентированная на максимальное получение молока от коровы, оказывает негативное влияние на функционирование системы воспроизводства, проявляющееся ростом числа гинекологических болезней [1].

Эндометрий является важным функциональным слоем матки, обеспечивающим нормальное течение беременности [2].

Важность своевременной диагностики эндометрита у коров в раннем послеотельном периоде отмечают многие авторы [3, 4, 5]. Несвоевременное, неквалифицированное и несистематическое лечение животных с острым послеродовым эндометритом часто приводит к осложнению их хроническим, в том числе и скрытым эндометритом [6, 7].

Репродуктивная функция животных – это способность воспроизводить себе подобных. В силу определённых особенностей и сложности в реализации воспроизводство молочного стада является объектом научных и практических исследований ветеринарных специалистов в течение многих лет [8].

При диагностике ветеринарный врач в основном использует ряд стандартных клинических исследований, которые будут эффективными при диагностике лишь на более запущенных стадиях (острая форма заболевания), когда симптоматика стала более явной и красочной [9].

Вместе с тем Джакупов И.Т. с соавт. [10] отмечают, что хронические эндометриты составляют 38,02 %, острые и подострые эндометриты – 31 %. Эффективность методов диагностики эндометритов у коров при остром течении эндометритов клиническими методами составляет 82–91 %, лабораторными методами – 23–36,4 %, при подостром течении клиническими методами диагностируется 27,3–59,1 %, лабораторными методами – 36,4-45,6 %. Определение хронического эндометрита клиническими методами составляет 7,4–52 %, лабораторные методы позволили диагностировать 37 % больных животных.

Цель исследований – провести цитологический мониторинг цервикальной слизи клинически здоровой коровы и коровы, больной эндометритом в послеотельный период.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

– провести отбор проб, приготовить мазки;

– выполнить подсчёт 100 соматических клеток и клеток белой крови под микроскопом;

– изучить динамику изменений клеточного состава цервикальной слизи в течение трёх недель;

– установить тканевой индекс и токсический фактор для оценки состояния органов размножения на момент исследования.

Условия, материалы и методы исследований. Материалом для исследования являлись мазки маточной слизи, отобранной акушерской ложкой Панкова Б.Г. под шейкой матки в области нижнего свода влагалища с соблюдением правил асептики и антисептики. В мазках под микроскопом изучался клеточный состав в количестве 100 клеток (100 %): клетки влагалища, клетки шейки матки, клетки тела матки, клетки рогов матки, клетки яйцепроводов, лимфоциты, нейтрофилы, гнойные тельца, фагоцитируемые эпителиальные клетки. После подсчёта клеток, выводили тканевой индекс и токсический фактор, по которым можно охарактеризовать состояние органов размножения на момент исследования. Тканевой индекс – это частное от деления числа соматических клеток эпителиальных, покровных, секреторных) на число клеток белой крови (лимфоцитов, нейтрофилов); Токсический фактор – это число от деления процента гнойных телец на суммарный процент остальных клеток в мазке.

Результаты исследований. Мониторинг динамики изменения клеточного состава маточной слизи в ранний послеотельный период даёт специалисту по воспроизводству возможность своевременного принятия мер по недопущению развития осложнений в процессе инволюции органов размножения у коров, а в дальнейшем достижения своевременного плодотворного искусственного осеменения.

Динамика изменений клеточного состава маточной слизи здоровой коровы, взятой акушерской ложкой Панкова Б.Г., под нижним сводом влагалища, представлена в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что в мазках цервикальной слизи клинически здоровых коров, полученных на 6-й, 9-й, 12-й, 15-й дни после отёла количество соматических клеток составляет 21 %, 31 %, 13 %, 38 %, а количество клеток белой крови – 79 %, 69 %, 87 %, 62 % соответственно. К периоду завершения инволюции матки количество соматических клеток значительно увеличивается в связи с тем, что при отсутствии воспалительных процессов в органах размножения резко снижается процент клеток белой крови. Так, к 19-21-му дню после отёла соотношение в мазке соматических клеток и клеток белой крови составляло 93% к 7 %. В связи с этим мы отмечаем высокий тканевой индекс, который составил 13,29, и отсутствие токсического фактора.

Для мазка маточной слизи здоровых коров при изучении соотношения процента соматических клеток к нейтрофилам и гнойным тельцам характерно постепенное изменение. В первые дни после отёла в мазках всех коров присутствует значительный процент нейтрофилов и гнойных телец, которые количественно явно превалируют над соматическими клетками. Вместе с тем, если в процессе инволюции органов размножения не происходит развитие патологических процессов, количество соматических клеток начинает постепенно увеличиваться, а количество клеток белой крови снижаться. В таком случае мы отмечаем высокий тканевой индекс, и соответственно, значительно низкий, или нулевой токсический фактор. Также при отсутствии воспалительного процесса отмечается наличие фагоцитируемых десквамированных эпителиальных клеток, находящихся на различных

Таблица 1 – Мониторинг соотношения клеточного состава маточной слизи у здоровой коровы в ранний послеотельный период на 100 клеток

Вид клеток	Дни после отёла				
	6-й	9-й	12-й	15-й	19-21-й
Клетки влагалища	6	10	5	17	54
Клетки шейки матки	3	9	2	7	10
Клетки тела матки	9	9	5	9	19
Клетки рогов матки	2	3	1	5	8
Клетки яйцепроводов	1	0	0	0	2
Лимфоциты	4	2	4	0	0
Нейтрофилы	46	52	65	33	7
Гнойные тельца	23	10	14	24	0
Фагоцитирующиеся клетки	6	5	4	5	0
Тканевой индекс	0,42	0,57	0,19	1,15	13,29
Токсический фактор	0,3	0,1	0,2	0,3	0

стадиях лизиса, окружённых нейтрофилами, а также наличие погибших нейтрофилов и лимфоцитов – гнойных телец.

Динамика изменений клеточного состава маточной слизи, взятой у коров, больных эндометритом, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Мониторинг соотношения клеточного состава маточной слизи у больной эндометритом коровы в ранний послеотельный период на 100 клеток

Вид клеток	Дни после отёла				
	6-й	9-й	12-й	15-й	19-21-й
Клетки влагалища	4	6	17	16	12
Клетки шейки матки	6	9	7	8	5
Клетки тела матки	4	7	9	8	7
Клетки рогов матки	2	2	3	4	3
Клетки яйцепроводов	0	0	0	2	0
Лимфоциты	8	2	0	0	0
Нейтрофилы	45	50	24	46	33
Гнойные тельца	31	21	40	16	40
Фагоцитирующиеся клетки	0	3	0	0	0
Тканевой индекс	0,3	0,46	1,5	0,83	0,82
Токсический фактор	0,45	0,27	0,67	0,2	0,67

По данным таблицы 2 можно отметить, что в мазках цервикальной слизи коровы, больной эндометритом, полученных на 6-й, 9-й, 12-й, 15-й дни после отёла количество соматических клеток составляет 16 %, 24 %, 36 %, 38 %, а количество клеток белой крови – 84 %, 76 %, 64%, 62 % соответственно. Вместе с тем к 19-21-му дню после отёла данная тенденция не меняется в связи с наличием воспалительного процесса, и соотношение соматических клеток к клеткам белой крови составляет 27 % к 73 %. Также отмечается низкий показатель тканевого индекса – 0,82 и достаточно высокий показатель токсического фактора – 0,67.

На рисунках можно наблюдать картину мазка маточной слизи коров на 6-й день после отёла при эндометрите без санации полости матки (рис. 1) и после санации полости матки (рис. 2, 3, 4).

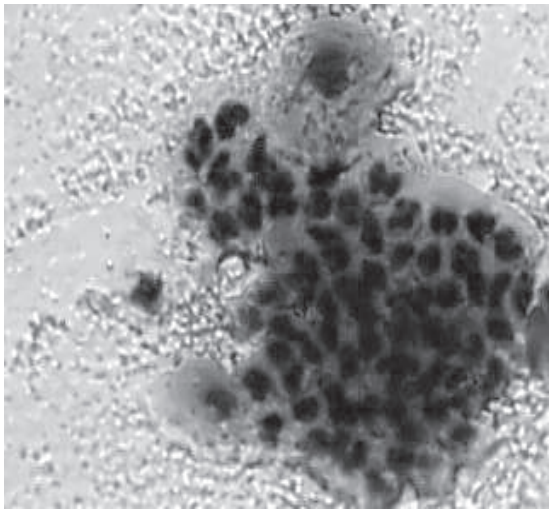


Рисунок 1 – Мазок маточной слизи при эндометрите (значительный процент нейтрофилов и гнойных телец, мало соматических клеток, начало воспалительного процесса)

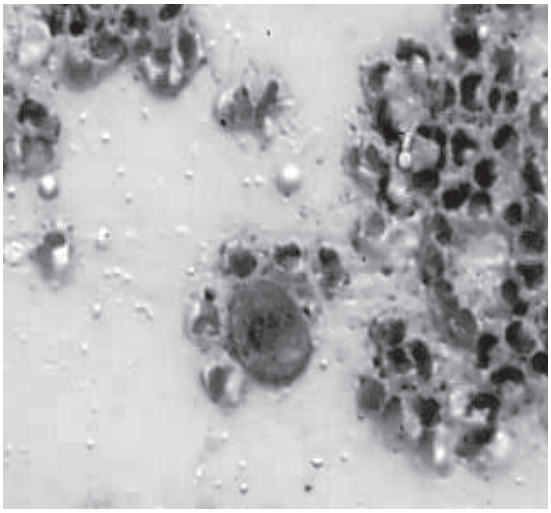


Рисунок 2 – Мазок маточной слизи после санации (наличие нейтрофилов, наличие клеточных розеток – соматических клеток, окружённых нейтрофилами)

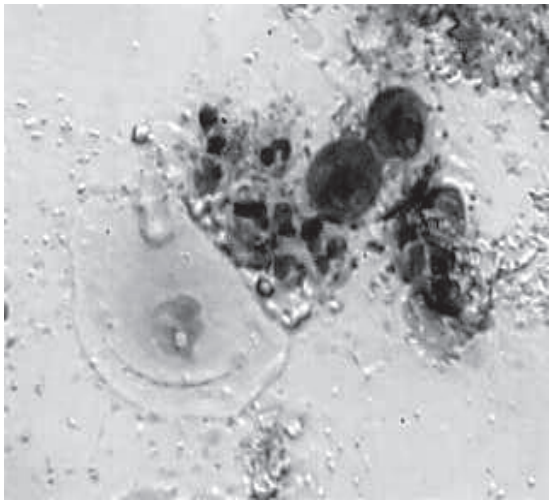


Рисунок 3 – Мазок маточной слизи после санации (наличие «старых» клеток на различных стадиях лизиса)

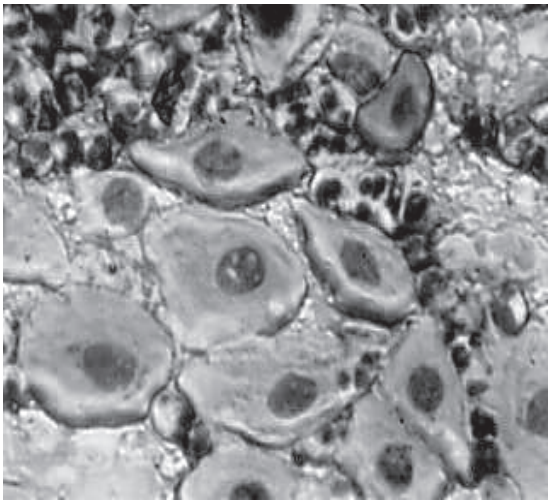


Рисунок 4 – Мазок маточной слизи после санации (наличие значительного количества соматических клеток и нейтрофилов)

Вместе с тем необходимо отметить, что санация полости матки оказывает значительное влияние на клеточный состав. Так, санация способствует растворению и вымыванию всего свободного содержимого полости матки (лохии, отделившиеся соматические клетки и др.) и делает матку «стерильной». Только через несколько дней мазки вновь становятся информативными.

Также важное значение имеют профилактические мероприятия, направленные на недопущение развития субинволюции матки, эндометрита и других заболеваний органов размножения.

Заключение. Изучение динамики изменения клеточного состава маточной слизи у коров в ранний послеотельный период даёт возможность в короткие сроки обеспечить контроль процесса инволюции органов размножения и диагностировать наличие или отсутствие послеродовых гинекологических заболеваний. Выявление значительного количества соматических клеток определённого участка органов размножения, а также нейтрофилов и гнойных телец, даёт возможность выявить непосредственное место локализации воспалительного процесса и своевременно начать лечебные мероприятия.

Список используемой литературы

1. Бондарев И.В. Распространение хронических заболеваний матки у коров и их диагностика / И.В. Бондарев, В.И. Михалев. – Текст: непосредственный. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. – № 2 (7). – С. 62–67.
2. Чернышова Е.И. Эндометриты у крупного рогатого скота. / Е.И. Чернышова, Л.И. Дроздова. – Текст: непосредственный. // Молодёжь и наука. – 2018. –№ 5. – С. 28.
3. Авраменко М.В. Клинические признаки послеродового эндометрита у коров / М.В. Авраменко, В.В. Чекрышева. – Текст: непосредственный. // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 5. – № 4–6.
4. Хуранов А.М. Эндометриты, как причина удлинения сервис-периода у коров. / А.М. Хуранов, А.В. Шамарина, А.Р. Исаков. – Текст: непосредственный. // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М Кокова. – 2020. – № 1 (27). – С. 11–14.
5. Бурых А.А. Совершенствование методов диагностики субклинического эндометрита у коров. / А.А. Бурых, А.Э. Гансе. – Текст: непосредственный. // Вестник Алтайского ГАУ. – 2018. – № 12 (170). – С. 35–40;
6. Lewis G.S. Uterine health and disorders. / G.S. Lewis. – Text: direct. // Dairy Science. – 1997. –№ 80. – P. 984–994;
7. Методы диагностики кетоза и болезней воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров. / Т.Ж. Абдрахманов, Г.К. Асатбаева, Ж.Б. Асанов, А.К. Сагинбаев. – Текст: непосредственный. // Наука и образование. – 2021. – № 2–1 (63). – С. 81–87.
8. Диагностика и лечение острого катарального эндометрита коров в личных подсобных хозяйствах города Арсеньева Приморского Края. / И.Л. Камлия, Н.В. Момот, Ю.А. Колина, С.В. Теребова. – Текст: непосредственный. // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1 (47). – С. 7–12.
9. Гунько М.В. Клиническая и лабораторная диагностика эндометрита у коров. / М.В. Гунько, В.В. Чекрышева. Текст: непосредственный. // Ветеринария Северного Кавказа. – 2023. –№ 6. – С. 1–12.
10. Определение эффективности и совершенствование методов диагностики инволюции и патологии матки у коров. / И.Т. Джакупов, Г.Т. Есжанова, Г.К. Искакова, Н.К. Каскирбаева. – Текст: непосредственный. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 134–137.

References

1. Bondarev I.V. Rasprostranenie xronicheskix zabolevanij matki u korov i ix diagnostika / I.V. Bondarev, V.I. Mixalev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinarny`j farmakologicheskij vestnik. – 2019. – № 2 (7). –S. 62–67.
2. Cherny`shova E.I. E`ndometrity` u krupnogo rogatogo skota. / E.I. Cherny`shova, L.I. Drozdova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Molodyozh` i nauka. – 2018. –№ 5. – S. 28.
3. Avramenko M.V. Klinicheskie priznaki poslerodovogo e`ndometrita u korov / M.V. Avramenko, V.V. Chekry`sheva. – Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinariya i kormlenie. – 2023. – № 5. – № 4–6.
4. Xuranov A.M. E`ndometrity`, kak prichina udlineniya servis-perioda u korov. / A.M. Xuranov, A.V. Shamarina, A.R. Isakov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU im. V.M Kokova. – 2020. – № 1 (27). – S. 11–14.

5. Bury`x A.A. Sovershenstvovanie metodov diagnostiki subklinicheskogo e`ndometrita u korov. / A.A. Bury`x, A.E`. Ganse. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Altajskogo GAU. – 2018. – № 12 (170). –S. 35-40;
6. Lewis G.S. Uterine health and disorders. / G.S. Lewis. – Text: direct. // Dairy Science. – 1997. –№ 80. – P. 984–994.
7. Metody` diagnostiki ketoza i boleznej vosproizvoditel`noj funkcii u vy`sokoproduktivny`x korov. / T.Zh. Abdraxmanov, G.K. Asatbaeva, Zh.B. Asanov, A.K. Saginbaev. – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauka i obrazovanie. – 2021. –№ 2-1 (63). – S. 81–87.
8. Diagnostika i lechenie ostrogo kataral`nogo e`ndometrita korov v lichny`x podsobny`x xozyajstvax goroda Arsen`eva Primorskogo Kraya. / I.L. Kamliya, N.V. Momot, Yu.A. Kolina, S.V. Terebova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Ippologiya i veterinariya. – 2023. – № 1 (47). – S. 7–12.
9. Gun`ko M.V. Klinicheskaya i laboratornaya diagnostika e`ndometrita u korov. / M. V. Gun`ko, V.V. Chekry`sheva. Tekst: neposredstvenny`j. // Veterinariya Severnogo Kavkaza. – 2023. –№ 6. –S. 1–12.
10. Opredelenie e`ffektivnosti i sovershenstvovanie metodov diagnostiki involyucii i patologii matki u korov. / I.T. Dzhakupov, G.T. Eszhanova, G.K. Iskakova, N.K. Kaskirbaeva. – Tekst: neposredstvenny`j. // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2020. – № 1. – S. 134–137.

УДК 636.22/.28.033

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ И ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛАССИФИКАЦИИ (КАТЕГОРИИ) ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ, РАЗВОДИМЫХ В ПЛЕМЕННОМ РЕПРОДУКТОРЕ КФХ КУПЕР М.А. РЕСПУБЛИКИ ХАКАССИЯ

Чаргеишвили С.В., ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»
Герасимов А.А., ФГБНУ ВНИИ племенного дела
Сударев Н.П., ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»

Говядина считается хорошим источником белка, с умеренным количеством жира, богата витаминами группы В, имеет лучшее соотношение незаменимых аминокислот и достаточно высокий уровень микроэлементов. По качественным и технологическим показателям выгодно отличается от мяса других видов сельскохозяйственных животных. Исследования в оценке экстерьера специализированного мясного скота вносят вклад в научную базу мирового и отечественного агропромышленного комплекса. В статье дана оценка экстерьера бычков абердин-ангусской и герефордской пород с учетом классификации типа телосложения апробированных нами признаков, ранее не используемых в зоотехнической практике мясного скота визуально бесконтактным способом. Данный способ дает возможность более детального достоверного изучения взаимосвязи телосложения. В ходе проведенного исследования были рассмотрены показатели экстерьера 103 бычков абердин-ангусской и герефордской пород. Сравнительная оценка экстерьера бычков абердин-ангусской и герефордской пород в зависимости от классификации (категории) телосложения, разводимых в племенном репродукторе, позволила определить их племенную структуру и назначение.

Ключевые слова: *экстерьер, оценка, телосложение, категория, назначение*

Для цитирования: *Чаргеишвили С.В., Герасимов А.А., Сударев Н.П. Сравнительная оценка экстерьера бычков абердин-ангусской и герефордской пород в зависимости от классификации (категории) телосложения, разводимых в племенном репродукторе КФХ Купер М.А. республики Хакассия. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 73–78.*

Актуальность. На мировом уровне мясное скотоводство является важным сектором сельскохозяйственного производства. С учетом растущего населения планеты, возрастают потребности обеспечения в качественных мясных продуктах, получаемых из говядины. Говядина считается хорошим источником белка, с умеренным количеством жира, богата витаминами группы В, имеет лучшее соотношение незаменимых аминокислот и достаточно высокий уровень микроэлементов. Говядина по качественным и технологическим показателям выгодно отличается от мяса других видов сельскохозяйственных животных. Исследования в оценке экстерьера специализированного мясного скота вносят вклад в научную базу мирового и отечественного агропромышленного комплекса [4].

Стратегия развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г. нацелена на обеспечение существенного увеличения объемов производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции [1, 2]. Мясное скотоводство, являясь одной из наиболее перспективных отраслей сельского хозяйства, вносит существенный вклад в обеспечение технологического суверенитета страны. Достижение параметров обеспеченности по мясу и мясопродуктам, установленных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, предполагается за счет широкого использования в селекции и разведении мясного скота современных генетических

технологий. Повышение производства говядины заключается в развитии специализированного мясного скотоводства как методом чистопородного разведения существующего племенного материала, так и получением новых селекционных достижений путем межпородного скрещивания с использованием лучшего мирового генофонда [1-3].

Позитивная динамика в отечественной селекции крупного рогатого скота во многом опирается на научные исследования в области формирования данных о геноме животных, для изучения которого внедряются современные инновационные разработки [4]. В то же время морфологические характеристики мясного скота, объективно характеризующие экстерьер животного, такие как размеры тела, форму и строение мышц, длину и объем скелета, имеют прямое отношение к производственным оценкам. Скороспелость, прижизненный рост и показатели убоя – важнейший фактический материал, дающий основание и направление селекционной работы с породами мясного скота [5, 9-16]. Объективная и профессиональная характеристика экстерьера требует разработки единых правил проведения оценки телосложения животных. Прижизненная оценка экстерьера мясного скота дает возможность получить объективное представление о телосложении отдельных животных в стадах. А классификация по телосложению позволяет вести корректирующий подбор на исключение отдельных нежелательных признаков и недостатков экстерьера животных [6]. Нами на протяжении последних лет ведется работа по прижизненной оценке показателей мясной продуктивности бычков специализированных мясных пород в зависимости от классификации типа телосложения, по апробации бесконтактного способа оценки экстерьера мясного скота [7, 8]. Данное направление исследований на наш взгляд является актуальным, а его результаты востребованы для оценки племенных и товарных стад специализированных мясных пород в зависимости от классификации типа телосложения.

Цель научного исследования: оценка бычков по показателям экстерьера с учетом классификации типа телосложения апробированных признаков, ранее не используемых в зоотехнической практике мясного скота (крепость телосложения, постановка задних конечностей, форма копыт) визуально бесконтактным способом. Данный способ дает возможность более детального достоверного изучения взаимосвязи телосложения с прижизненной и послеубойной мясной продуктивностью животных.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе племенного репродуктора крестьянско-фермерского хозяйства Купер М.А. республики Хакассия. Объектом исследований являлись бычки абердин-ангусской (53 головы) и герефордской (50 голов) пород в разные возрастные периоды от рождения до убоя. Оценка экстерьера и типа телосложения производилась в апреле 2023 года. Взаимосвязь между показателями рассчитывалась согласно общепринятым биометрическим методам. В предлагаемом способе оценку бычков проводили с учетом возраста по девятибалльной шкале. Критерием выбора учитываемых показателей и их оптимизацией являлся анализ мирового опыта в области оценки экстерьера и типа телосложения мясного скота. Наши аналитические исследования в виде наукоемкого задела, имеющегося у коллектива, были использованы как в результате разработки научно-исследовательского задания, так и для практической апробации показателей. При оценке бычков в возрасте 12-14 месяцев методика включала 9 показателей экстерьера: упитанность, положение спины, крепость телосложения, положение таза, постановка задних конечностей (вид сзади), постановка задних конечностей (вид сбоку), угол положения копыт, форма копыт, препуций.

Результаты собственных исследований. В ходе проведенного исследования были рассмотрены показатели экстерьера 103 абердин-ангусской (n=53) и (n=50) герефордской пород. Результаты первичной оценки животных представлены в таблице 1.

Оптимальная оценка отмечалась в группах герефордского скота, где средний балл по показателям экстерьера составил 5,1 (табл. 2). Упитанность животных была выше среднего значения в обеих группах. Провислость спины отмечена у герефордов. Крепость телосложения во всех группах у большинства быков была сбалансированной. Положение таза у оцененных животных было незначительно приподнятое. Показатель постановки задних конечностей сзади в выборках был раз-

нообразнее: в абердин-ангусской группе 5,8, а в герефордской 5,2 балла. Анализ положения задних конечностей сбоку свидетельствует о положительной средней оценке (145°). Угол положения копыт во всех группах в среднем в пределах 45°, в соотношении длины роговой капсулы к высоте копыта 2,1. Форма копыт в группах в пределах допустимой нормы (средняя межкопытная щель). Препуции у большинства животных в норме (в пределах +2 см).

Таблица 2 – Изменчивость показателей экстерьера быков, анализируемых мясных пород, Cv, %

Показатели экстерьера	Породы бычков	
	абердин-ангусская	герефордская
Упитанность	24,4±9,4	29,4±5,4
Положение спины	34,2±5,7	18,6±7,2
Крепость телосложения	20,4±8,7	33,3±11,5
Положение таза	12,6±4,6	15,4±4,8
Постановка задних конечностей, сзади	8,4±6,4	11,4±4,9
Постановка задних конечностей сбоку	9,5±7,4	22,4±8,6
Угол положения копыт	22,9±4,6	18,9±4,7
Форма копыт	8,4±5,5	15,3±4,3
Препуции	18,6±9,4	30,0±4,4

Наибольшую величину коэффициента вариации (Cv, %) имеют герефорды по крепости телосложения – 33 %, наименьшую – постановка задних конечностей сзади и форма копыт 8,4 % у абердин-ангусской породы (табл. 2).

В таблице 3 представлена оценка экстерьера с учетом корректирующего коэффициента.

Таблица 3 – Средняя оценка экстерьера с учетом корректирующего коэффициента

Показатели экстерьера	Породы бычков	
	абердин-ангусская	герефордская
Упитанность	24,4±9,4	29,4±5,4
Положение спины	34,2±5,7	18,6±7,2
Крепость телосложения	20,4±8,7	33,3±11,5
Положение таза	12,6±4,6	15,4±4,8
Постановка задних конечностей, сзади	8,4±6,4	11,4±4,9
Постановка задних конечностей, сбоку	9,5±7,4	22,4±8,6
Угол положения копыт	22,9±4,6	18,9±4,7
Форма копыт	8,4±5,5	15,3±4,3
Препуции	18,6±9,4	30,0±4,4
Средний балл по показателям экстерьера	4,8±0,05	4,8±0,17
Суммарный балл	**43,0±0,42**	**42,9±0,05**

Таблица 1 – Оценка бычков по показателям экстерьера, M±m

Показатели экстерьера	Породы бычков	
	абердин-ангусская (n=53)	герефордская (n=50)
Упитанность	5,8±0,10	5,3±0,17
Положение спины	4,5±0,08	4,2±0,22
Крепость телосложения	5,7±0,16	5,6±0,13
Положение таза	5,5±0,04	5,5±0,35
Постановка задних конечностей, сзади	5,8±0,16	5,2±0,23
Постановка задних конечностей сбоку	4,4±0,18	5,1±0,22
Угол положения копыт	4,8±0,08	5,2±0,17
Форма копыт	5,4±0,11	4,9±0,09
Препуций	4,8±0,11	4,9±0,07
Средний балл по показателям экстерьера	5,2±0,10	5,1±0,14

Средний балл по показателям экстерьера и суммарный балл в стадах разных пород практически становится равным при очевидном разнообразии экстерьерной оценки (табл. 4, 5).

Таблица 4 – Распределение бычков по категориям

Категория	Породы бычков			
	абердин-ангусская		герефордская	
	голов	%	голов	%
Превосходная	32	64,0	28	56,0
Отличная	5	10,0	8	16,0
Хорошая	7	14,0	7	14,0
Удовлетворительная	4	8,0	5	10,0
Неудовлетворительная	2	4,0	2	4,0

Таблица 5 – Распределение быков по племенному назначению

Племенное назначение (группа)	Породы бычков			
	абердин-ангусская		герефордская	
	голов	%	голов	%
Селекционная	37	74,0	36	72,0
Производственная	7	14,0	7	14,0
Выранжированная	4	8,0	5	10,0
Выбраковка	2	4,0	2	4,0
Всего	**53**	**100**	**50**	**100**

Заключение. Сравнительная оценка экстерьера бычков абердин-ангусской и герефордской пород в зависимости от классификации (категории) телосложения, разводимых в племенном репродукторе, (табл. 4) позволило определить их структуру и племенное назначение (табл. 5). Большинство бычков указанных пород при оценке по апробированной нами методике относятся к селекционной группе. Они могут быть реализованными в другие хозяйства для переменного разведения.

Список используемой литературы

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации. Указ Президента от 21 января 2020 г. № 20. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2020. – № 4. – Ст. 345. – Текст: непосредственный.
2. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2020. – № 30. – Ст. 4884. – Текст: непосредственный.
3. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства. / ФАО, 2010. ВИЖ РАСХН, 2010. Москва. – Перевод с англ. – Москва, 2007. – 512 с. – Текст: непосредственный.
4. Столповский Ю.А. Генетические и селекционные аспекты истории развития скотоводства на территории России. / Ю.А. Столповский, Е.Р. Гостева, Е.В. Солодиева. – Текст: непосредственный. – Москва: Акварель, 2022. – 88 с. – Текст: непосредственный.
5. Рекомендации по разведению мясных пород крупного рогатого скота. Методические указания. / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов [и др.]. – Оренбург, 2017. – 28 с. – Текст: непосредственный.
6. Правила проведения оценки типа телосложения скота абердин-ангусской породы. Научно-методические рекомендации. / Г.И. Шичкин, Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов [и др.]. – Лесные поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2022. – 22 с. – Текст: непосредственный.
7. Новые методические подходы к оценке типа телосложения скота абердин-ангусской породы. / Г.И. Шичкин, Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов [и др.]. – Текст: непосредственный. // Зоотехния. – 2023. – № 1. – С. 8–11.
8. Методические рекомендации оценки телосложения и племенного назначения крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. / Н.П. Сударев, С.В. Чаргеишвили, А.А. Герасимов, Е.А. Матвеева. – Текст: непосредственный. // Лесные поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2024. – 26 с.
9. Мясные качества бычков при интенсивном выращивании. / С.С. Жаймышева, С.Д. Тюлебаев, Т.С. Кубатбеков [и др.]. – Текст: непосредственный. // Перспективы развития современного агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2023. – С. 98–103.
10. Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство и перспективы его развития. / Ф.Г. Каюмов, С.Д. Тюлебаев, Т.М. Сидихов. – Текст: непосредственный. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (26). – С. 43–45.
11. Лукьянов А.А. Современные реалии племенного животноводства России. / А.А. Лукьянов, С.Д. Тюлебаев. – Инновационные технологии: опыт, проблемы, перспективы развития. – Тверь, 2023. – С. 152–155. – Текст: непосредственный.
12. Свидетельство регистрации базы данных. RU 2021620927: Селекция в мясном скотоводстве: №: 2021620789: заявл. 22.04.2021; опубл. 05.05.2021 / Прохоров И.П., Лукьянов В.Н., Калмыкова О.А. – Объем 1,35 МБ. – Текст: электронный.
13. Технологические и генетические аспекты производства высококачественной говядины: по материалам Республики Башкортостан. / Т.А. Седых, Л.А. Калашникова, Р.С. Гизатуллин [и др.]. – Текст: непосредственный. – Уфа: Башкирский НИИ сельского хозяйства УФИЦ РАН. – 2024. – 250 с.
14. Место России на мировом рынке производства и потребления мяса. / Н.П. Сударев, Г.А. Шаркаева, А.А. Герасимов [и др.]. – Текст: непосредственный. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2022. – № 1 (38). – С. 41–47.
15. Цыпин А.П. Потребление мяса в России: ретроспективный анализ. / А.П. Цыпин, В.В. Маслакова. – Текст: непосредственный. // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 1. – С. 77–84.

16. Характер распределения накопленного внутримышечного жира по анатомическим отделам туш симментальских бычков. / М.М. Эртуев, И.П. Прохоров, А.Н. Пикуль, Ю.В. Шошина. – Текст: непосредственный. // Аграрная Россия. – 2023. – № 2. – С. 40–44.

References

1. Ob utverzhdenii Doktriny` prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii. Ukaz Prezidenta ot 21 yanvarya 2020 g. № 20. // Sobranie zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii. – 2020. – № 4. – St. 345. – Tekst: neposredstvenny`j.
2. O nacional`ny`x celyax razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 g. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21 iyulya 2020 g. № 474. // Sobranie zakonodatel`stva Rossijskoj Federacii. – 2020. – № 30. – St. 4884. – Tekst: neposredstvenny`j.
3. Sostoyanie vsemirny`x geneticheskix resursov zhivotny`x v sfere prodovol`stviya i sel`skogo xozyajstva. / FAO, 2010. VIZh RASXN, 2010. Moskva.– Perevod s angl. – Moskva, 2007. – 512 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
4. Stolpovskij Yu.A. Geneticheskie i selekcionny`e aspekty` istorii razvitiya skotovodstva na territorii Rossii. / Yu.A. Stolpovskij, E.R. Gosteva, E. V. Solodieva. – Tekst: neposredstvenny`j. – Moskva: Akvarel`, 2022. – 88 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
5. Rekomendacii po razvedeniyu myasny`x porod krupnogo rogatogo skota. Metodicheskie ukazaniya. / X.A. Amerxanov, F.G. Kayumov, N.P. Gerasimov [i dr.]. – Orenburg, 2017. – 28 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
6. Pravila provedeniya ocenki tipa teloslozheniya skota aberdin-angusskoj porody`. Nauchno-metodicheskie rekomendacii. / G.I. Shichkin, N.P. Sudarev, D. Aby`lkasy`mov [i dr.]. – Lesny`e polyany`: FGBNU VNIIplem, 2022. – 22 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
7. Novy`e metodicheskie podxody` k ocenke tipa teloslozheniya skota aberdin-angusskoj porody`. / G.I. Shichkin, N.P. Sudarev, D. Aby`lkasy`mov [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Zootexniya. – 2023. – № 1. – S. 8–11.
8. Metodicheskie rekomendacii ocenki teloslozheniya i plemennogo naznacheniya krupnogo rogatogo skota myasnogo napravleniya produktivnosti. / N.P. Sudarev, S.V. Chargeishvili, A.A. Gerasimov, E.A. Matveeva. – Tekst: neposredstvenny`j. // Lesny`e polyany`: FGBNU VNIIplem, 2024. – 26 s.
9. Myasny`e kachestva by`chkov pri intensivnom vy`rashhivanii. / S.S. Zhajmy`sheva, S.D. Tyulebaev, T.S. Kubatbekov [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Perspektivy` razvitiya sovremennogo agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Ufa, 2023. – S. 98–103.
10. Kayumov F.G. Myasnoe skotovodstvo i perspektivy` ego razvitiya. / F.G. Kayumov, S.D. Tyulebaev, T.M. Sidixov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 2 (26). – S. 43–45.
11. Luk`yanov A.A. Sovremenny`e realii plemennogo zhivotnovodstva Rossii. / A.A. Luk`yanov, S.D. Tyulebaev. – Innovacionny`e texnologii: opy`t, problemy`, perspektivy` razvitiya. – Tver`, 2023. – S. 152–155. – Tekst: neposredstvenny`j.
12. Svidetel`stvo registracii bazy` danny`x. RU 2021620927: Selekciya v myasnom skotovodstve: №: 2021620789: zayavl. 22.04.2021; opubl. 05.05.2021 / Proxorov I.P., Luk`yanov V.N., Kalmy`kova O.A. – Ob``em 1,35 MB. – Tekst: e`lektronny`j.
13. Texnologicheskie i geneticheskie aspekty` proizvodstva vy`sokokachestvennoj govyadiny`: po materialam Respubliki Bashkortostan. / T.A. Sedy`x, L.A. Kalashnikova, R.S. Gizatullin [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. – Ufa: Bashkirskij NII sel`skogo xozyajstva UFICz RAN. – 2024. – 250 s.
14. Mesto Rossii na mirovom ry`nke proizvodstva i potrebleniya myasa. / N.P. Sudarev, G.A. Sharkaeva, A.A. Gerasimov [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j vestnik Verxnevolzh`ya. – 2022. – № 1 (38). – S. 41–47.
15. Cypin A.P. Potreblenie myasa v Rossii: retrospektivny`j analiz. / A.P. Cypin, V.V. Maslakova. – Tekst: neposredstvenny`j. // E`konomika sel`skogo xozyajstva Rossii. – 2024. – № 1. – S. 77–84.
16. Xarakter raspredeleniya nakoplennogo vnutrimy`shechnogo zhira po anatomicheskim otdelam tush simmental`skix by`chkov. / M.M. E`rtuev, I.P. Proxorov, A.N. Pikul`, Yu.V. Shoshina. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarnaya Rossiya. – 2023. – № 2. – S. 40–44.

УДК 636.5.033:159.944.4

РЕАКЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КУР НА СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Щербинина М.А., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»
Якименко Н.Н., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

Интенсификация птицеводческих предприятий приводит к воздействию различных стрессоров на организм птиц. Стрессы снижают продуктивность и качество продукции, способны спровоцировать развитие соматических заболеваний, в первую очередь болезней обмена веществ. С целью профилактики и снижения прессорного воздействия стресс-факторов в отрасли наиболее часто применяют фармакологические вещества, основу которых составляют различные препараты-эрготропики. Целью исследования явилась оценка влияния психоэмоционального стресса на биохимические показатели крови у кур на фоне применения препаратов-эрготропиков. Для достижения цели сформировали три группы кур, в течение 5 дней им выпаивали эрготропики, контрольной – «Витол СН» в дозе 0,5 мл/л, 1-й опытной – «Антистресс В-К-холи» в дозе 0,25 мл/л, 2-й опытной – «Интромин Орал» в дозе 0,5 мл/л. На фоне эрготропиков в контрольной группе отмечено повышение общего белка и снижение фосфора, в 1-й опытной – снижение фосфора, во 2-й опытной – снижение кальция и фосфора. После подсадки петушков в контрольной группе отмечено повышение общего белка до 62,55±0,78 г/л, снижение магния до 0,74±0,04 ммоль/л; в 1-й опытной группе – повышение альбумина до 22,48±0,20 г/л и белкового коэффициента до 0,74, снижение кальция, фосфора и магния; во 2-й опытной группе – повышение общего белка, снижение фосфора и магния. Таким образом, все препараты-эрготропики не оказывают отрицательного воздействия на биохимические показатели крови, способствуют увеличению содержания магния и образованию макроэргических соединений и связей в организме, не нарушают белкового равновесия. После подсадки петушков у кур отмечено снижение магния, в контрольной и 2-й опытной группах – увеличение общего белка, у кур 1-й опытной группы альбумина – белка, выполняющего трофические функции. Применение эрготропиков способствовало поддержанию гомеостаза у кур в период напряжения, обусловленного подсадкой петушков.

Ключевые слова: *куры, подсадка петушков, общий белок, альбумин, макроэлементы, стресс, препараты-эрготропики.*

Для цитирования: *Щербинина М.А., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н. Реакция показателей крови у кур на стресс-индуцированное воздействие. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 79–85.*

Актуальность. Во второй половине XX века учеными было высказано, что «среда, в которой обитают дикие животные, настолько многопланова, что мы почти никогда не в состоянии обнаружить у того или иного вида такие черты строения или поведения, которые были бы однозначно приспособлены к какому-либо одному фактору внешней обстановки» [1]. Поэтому животному организму все сложнее приспосабливаться к индустриализации производства, что в условиях интенсивного ведения животноводства и птицеводства приводит к тому, что стресс регистрируется значительно чаще, чем болезни [2]. В то же время длительное и интенсивное воздействие стресс-факторов в сочетании с генетической предрасположенностью могут привести к формированию соматической патологии [3].

В современном представлении стресс – сложное функциональное состояние организма, характеризующееся сдвигами в деятельности нейрофизиологических систем всех уровней: от психических процессов до гормоносекреции [4]. Согласно последним данным в ответную реакцию организма на действие стрессора вовлекаются одновременно и лавинообразно все физиологические системы, ткани и органы, т.е. эта реакция становится общей [5]. Высокий уровень стресса и, как следствие, аффективные нарушения снижают уровень продуктивности и качество продукции. У кур аффективные нарушения проявляются различными дивиациями, что в большей степени выражается в изменении пищевого поведения, нарушении управляемых функций, изменении двигательной активности. Отмечается гиперактивность симпатической нервной системы – гиперпродукция адреналина / норадреналина; снижение вариабельности ритма сердца; гиперкортизолемия [6]. На этом фоне отмечается истощение запасов витаминов С и группы В, цинка, что в свою очередь оказывает отрицательное воздействие на биохимические и поведенческие механизмы [7].

Высокопродуктивная птица менее устойчива к различным стресс-воздействиям. Однако большая проблема стресса заключается в том, что подобное проявление может быть выражено неординарно, сдержанно или вовсе не проявляться [8]. Особенность ситуации заключается в том, что она содержит в себе универсальный набор основных тревожных триггеров [9].

Латентное течение стресса при незначительном нарушении технологии сложно диагностировать, а его последствия могут варьировать от незначительных колебаний привеса и затрат корма до весьма ощутимых, сопровождающихся снижением ветеринарного статуса поголовья, повышенной выбраковкой, снижением сохранности поголовья, категорийности продукции, качества мяса и рентабельности производства в целом [10]. Длительно, скрыто протекающий стресс, приводит к истощению внутриклеточного содержания магния и повышению его потерь. Именно дефицит магния, облигатно развивающийся при хроническом стрессе, усугубляет тяжесть и выраженность клинических проявлений стресс-реакций [11].

Борьба со стрессом включает несколько направлений, наиболее значимыми из которых являются – фармакокоррекция стрессовых состояний, селекция кур по степени устойчивости к стрессам и технологические приемы, направленные на формирование социально-устойчивых производственных групп [12, 13]. В профилактике стресса приоритетное значение имеют препараты-эрготропики, включающие комплексы витаминов, позволяющие поддержать основные звенья метаболической цепи в клетке, повысить защиту организма от негативных последствий стресса и поддержать витаминный статус [14, 15].

Цель данного исследования заключалась в оценке влияния психоэмоционального рангового стресса на биохимические показатели крови у кур на фоне применения препаратов-эрготропиков.

Материал и методы исследования. Объектом исследования послужили куры родительского стада кросса КОББ-500, содержащиеся на птицефабрике ООО «ПродМит» в трех цехах по 8680-8840 голов в каждом. Куры содержались в соответствии с «Ветеринарными правилами содержания птиц на птицеводческих предприятиях закрытого типа (птицефабриках)». Содержание кур напольное, условия кормления и поения одинаковы во всех цехах. Куры каждого из трех цехов в течение пяти суток до подсадки петухов получили препараты-эрготропики (рис. 1).

Первый цех – контрольная группа, второй цех – 1-я опытная группа, третий цех – 2-я опытная группа.

Все препараты-эрготропики в своем составе содержали холин. В состав «Витол СН» дополнительно включены витамины A, D, E, K, B1, B2, B3, B6, H, B9, D-пантенол, аминокислоты (L-лизин и DL-метионин), микроэлементы (Fe, Cu, Mn, Zn, Se, Mg) и вспомогательные вещества. «Антистресс В-К-Холин» кроме холина содержит витамины К, В1, В2, В3, В6, В7, В9, В12, D-пантенол, DL-метионин, калия сорбат. «Интромин Орал» имеет в своем составе минеральные вещества – P, Ca, Mg, Fe, Na, Mn, Zn, Cu, а также холин.

Предметом для исследования послужила сыворотка крови. Исследование состояло из трех этапов, на каждом из них у 10 кур из каждой группы получали пробы крови: на первом этапе до применения эрготропиков (фоновые показатели), на втором этапе после выпойки препаратов перед подсадкой петухов и на третьем этапе через двое суток после подсадки петухов.

Пробы крови отбирали в утренние часы (до кормления кур) из плечевой вены в вакуумные пробирки с активатором свертывания и гелем. Исследование сыворотки крови проводили с помощью полуавтоматического биохимического анализатора BA-88A в Центре клинических дисциплин ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ». Обработку полученных данных проводили в операционной системе Microsoft Excel-2010.

Результаты исследования. На первом этапе исследования (фоновые показатели) содержание общего белка у кур родительского стада контрольной и опытных групп не имело достоверных изменений. Также не выявлено значимых отличий абсолютного и относительного содержания альбумина и глобулинов, о чем свидетельствует белковый коэффициент (табл. 1, рис. 2).

Таблица 1 – Динамика общего белка и белковых фракций у кур при стрессовой реакции на фоне препаратов-эрготропиков, M±m, n=10

Группа	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	Белковый коэффициент
Первый этап				
Контрольная	54,40±2,72	17,08±0,40	37,32±2,57	0,47±0,03
1-я опытная	53,82±2,63	17,06±0,22	36,76±1,37	0,46±0,02
2-я опытная	54,18±2,18	17,32±0,34	36,86±1,23	0,47±0,03
Второй этап				
Контрольная	57,94±1,14	18,14±0,32	39,31±0,95	0,46±0,01
1-я опытная	54,51±0,08	17,82±0,25	36,67±0,56	0,49±0,01
2-я опытная	54,66±0,41	17,51±0,30	37,16±0,71	0,47±0,01
Третий этап				
Контрольная	62,55±0,78	20,59±0,37	41,60±0,34	0,50±0,01
1-я опытная	53,07±0,55	22,48±0,20	30,40±0,53	0,74±0,01
2-я опытная	59,60±0,45	20,17±0,12	39,05±0,42	0,51±0,01

На фоне препаратов-эрготропиков на втором этапе в контрольной группе отмечалось повышение общего белка на 6,50 %, альбумина на 6,20 % и глобулинов на 5,33 % ($p \leq 0,05$). В опытных группах выраженной разницы в содержании общего белка и его фракций не выявлено (рис. 2).

На третьем этапе исследования после подсадки петушков у кур контрольной группы отмечено повышение содержания общего белка на 15,83 % и 7,96 % относительно предыдущих сроков исследования. При повышении общего белка в крови также отмечено увеличение концентрации альбумина и глобулинов на 20,55 % и 13,50 %, 11,47 % и 5,83 % ($p \leq 0,05$) соответственно (табл. 1).

В контрольной и 2-й опытной группах отмечено синхронное повышение альбумина и глобулинов, а также белкового коэффициента до 0,50–0,51 (табл. 1). В 1-й опытной группе содержание альбумина увеличилось относительно предыдущих исследований на 31,77 % и 26,15 %, наряду с этим содержание глобулинов снизилось на 17,30 % и 17,10 % ($p \leq 0,05$). На этом фоне белковый коэффициент увеличился до 0,74. Повышение альбумина в крови у кур улучшает транспорт биологически активных веществ и метаболические процессы в организме.

Учеными уже доказано, что при развитии стресс-реакции без напряжения функций организма уровень белков увеличивается [16]. В данном случае повышение содержания общего белка и альбумина у кур обусловлено кратковременным повышением двигательной активности, выраженной вокализацией, избыточной потерей жидкости, что связано с нарушением иерархии в стаде, обусловленной подсадкой петушков, волнением.

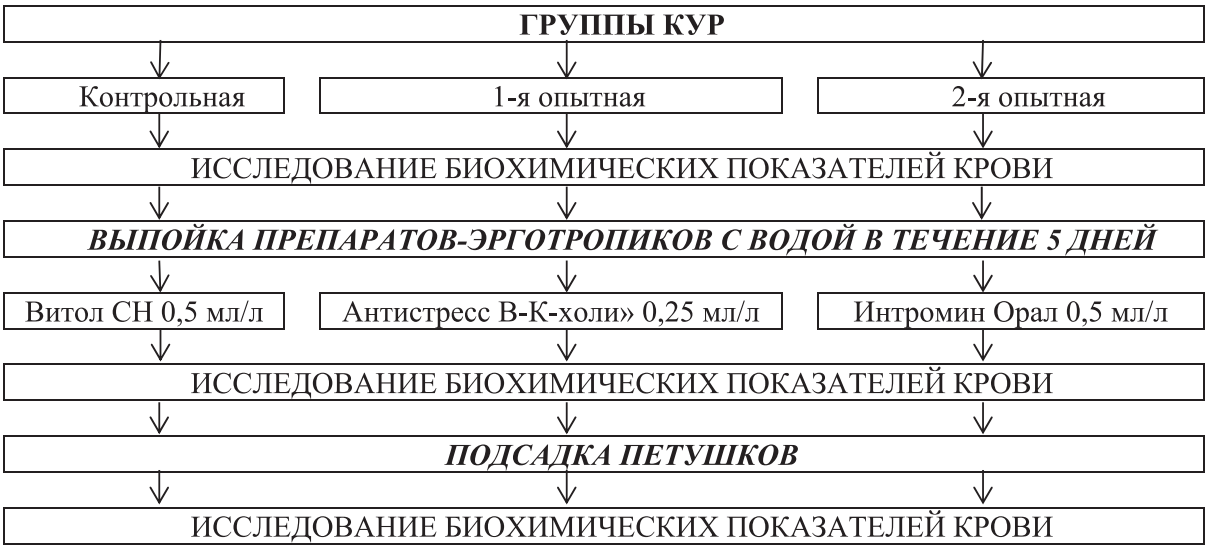


Рисунок 1 – Дизайн проведения эксперимента

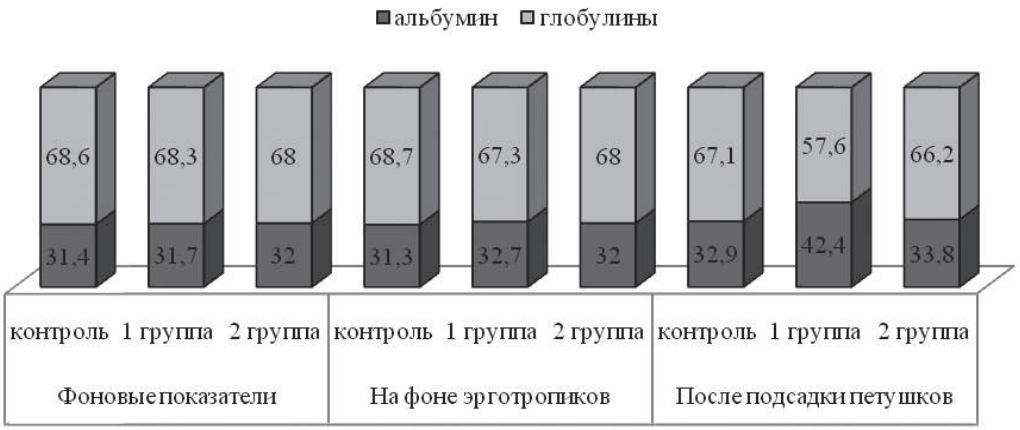


Рисунок 2 – Процентное соотношение альбумина и глобулинов у кур при стрессовой реакции на фоне препаратов-эрготропиков

Оценив на первом этапе стартовые показатели в сыворотке крови общего кальция, неорганического фосфора и магния, у кур контрольной и опытных групп достоверных отличий не выявлено (табл. 2).

На втором этапе у кур контрольной группы отмечено снижение концентрации неорганического фосфора на 21,69 % ($p \leq 0,05$). Применение препаратов-эрготропиков вызвало изменения содержания минеральных веществ у кур опытных групп. В 1-й опытной группе отмечено недостоверное повышение общего кальция и магния и снижение фосфора на 7,98 %. Во 2-й опытной группе отмечено недостоверное повышение магния и снижение кальция и фосфора, соответственно, на 5,90 % и 31,34 % ($p \leq 0,05$).

Следовательно, эрготропики способствуют интенсивному вовлечению фосфора в метаболизм и образованию макроэргических связей и соединений, способных после гидролиза выделять большое количество энергии, необходимой продуктивной птице.

После подсадки петушков у кур контрольной группы относительно предыдущего срока исследования в сыворотке крови увеличилось содержание фосфора на 33,85 % и снизилось содержание маг-

Таблица 2 – Динамика минеральных веществ у кур при стрессовой реакции на фоне препаратов-эрготропиков, M±m, n=10

Группа	Общий кальций	Неорганический фосфор	Магний
Первый этап			
Контрольная	5,31±0,23	3,32±0,18	1,06±0,11
1-я опытная	5,23±0,04	3,26±0,12	1,07±0,07
2-я опытная	5,08±0,06	3,35±0,09	1,10±0,04
Второй этап			
Контрольная	5,30±0,01	2,60±0,13	1,06±0,02
1-я опытная	5,32±0,02	3,00±0,10	1,10±0,05
2-я опытная	4,78±0,08	2,30±0,11	1,11±0,05
Третий этап			
Контрольная	5,35±0,07	3,48±0,06	0,74±0,04
1-я опытная	4,70±0,04	2,60±0,03	0,85±0,02
2-я опытная	5,00±0,03	2,96±0,08	0,86±0,04

ния на 30,19 % ($p \leq 0,05$). Во 2-й опытной группе также увеличилось содержание фосфора на 28,70 % и снизилось содержание магния на 22,52 % ($p \leq 0,05$). В 1-й опытной группе наблюдалось снижение кальция, фосфора и магния на 11,65 %, 13,33 % и 22,73 % ($p \leq 0,05$).

Такая ситуация связана с тем, что при воздействии стресс-фактора изменяется функция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, отмечается повышенный расход витаминов, нарушается функция нервной системы, повышается расход магния, нарушается образование АТФ.

Следует отметить, что в течение всего эксперимента изучаемые показатели у кур находились в пределах референсных величин, установленных ранее на используемом оборудовании Центра клинических дисциплин.

Заключение. На основании проведенного исследования можно подвести итог: стресс – это особое психоэмоциональное состояние, которое характеризуется неспецифическими системными изменениями организма, выражающимися в изменении биохимических констант в связи с повышенными требованиями ситуации. Динамика белков в организме четко реагирует на затраты организма при адаптации к действию стрессоров и в нашем случае во многом обусловлена составом препаратов-эрготропиков. Белки сыворотки крови, а именно альбумин, способен связывать минеральные вещества, в большей степени кальций, что способствует поддержанию функций сердечно-сосудистой системы, мышечных сокращений, экзоцитоза и ряда других.

Препараты-эрготропики не оказывают отрицательного воздействия на биохимические показатели крови, способствуют увеличению содержания магния и образованию макроэргов в организме, не нарушая при этом белкового равновесия.

Подсадка петушков вызвала функциональные изменения у кур, так на фоне применения «Витол СН» в дозе 0,5 мл/л отмечалось повышение общего белка и неорганического фосфора, снижение магния. На фоне применения «Антистресс В-К-Холин» в дозе 0,25 мл/л у курочек наблюдалось повышение транспортного белка – альбумина и белкового коэффициента и интенсивное вовлечение в метаболические процессы минеральных веществ. На фоне применения «Интромин Орал» в дозе 0,5 мл наблюдали повышение общего белка, общего кальция и снижение фосфора и магния.

Таким образом, применение эрготропиков способствовало поддержанию гомеостаза у кур в период напряжения, обусловленного подсадкой петушков.

Список используемой литературы

1. Ковальчикова С. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. / С. Ковальчикова, К. Ковальчик; под ред. и с предисл. Е.Н. Панова. Пер. со словац. Г.Н. Мирошниченко. – М.: Колос, 1978. – 271 с. – Текст: непосредственный.
2. Кавтарашвили А.Ш. Физиология и продуктивность птицы при стрессе (обзор). / А.Ш. Кавтарашвили, Т.Н. Колокольникова, Т.Н. – Текст: непосредственный. // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 4. – С. 25–37.
3. Эбзеева Е.Ю. Стресс и стресс-индуцированные расстройства. / Е.Ю. Эбзеева, О.А. Полякова. – Текст: непосредственный. // Медицинский совет. – 2022. – № 16 (2). – С.127–133. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-2-127-133.
4. Юнусова С.Г. Стресс. Биологический и психологический аспекты. / С.Г. Юнусова, А.Н. Розенталь, Т.В. Балтина. – Текст: непосредственный. // Ученые записки Казанского государственного университета. – 2008. – Том 150, кн. 3. – С. 139–150.
5. Апчел В.Я. Исторические аспекты изучения проблемы стресса. / В.Я. Апчел, В.М. Лымаренко, Н.В. Павлова, О.В. Леонтьев. – Текст: непосредственный. / Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2012. – № 4 (40). – С. 255–260.
6. Глушко Т.В. Аффективные расстройства и особенности психофармакотерапии в кардиологической практике. / Т.В. Глушко, И.Е. Куприянова, А.Н. Репин, Т.Г. Нонка. – Текст: непосредственный. // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 4, Выпуск 2. – С. 7–10.
7. Эверли Дж. С. Стресс: природа и лечение. / Дж. С. Эверли, Р. Розенфельд; пер. с англ. В.В. Храмелашвили. – М.: Медицина, 1985. – 224 с. – Текст: непосредственный.
8. Бильданова В.Р. Психология стресса и методы его профилактики: учебно-методическое пособие. / В.Р. Бильданова, Г.К. Бисерова, Г.Р. Шагивалеева. – Елабуга: Издательство ЕИ КФУ, 2015. – 142 с. – Текст: непосредственный.
9. Аронов П.В. Современные подходы к диагностике и лечению тревожных расстройств, ассоциированных с новой коронавирусной инфекцией. / П.В. Аронов, Г.Н. Бельская, И.А. Никифоров. – Текст: непосредственный. // Медицинский совет. – 2021. – № 10. – С. 66–79. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-10-66-79.
10. Маилян Э.С. Стресс в промышленном птицеводстве: фокус на индейку. Причины, механизм, последствия, диагностика и профилактика. / Э.С. Маилян. – Текст: непосредственный. // Аграрная наука. – 2018. – № 5. – С. 11–14.
11. Association between magnesium intake and depression and anxiety in community-dwelling adults: the Hordaland. / F.N. Jacka, S. Overland, R. Stewart [et al.]. – Text: direct. // Health Study. Aust N ZJ Psychiatry. – 2009. – № 43 (1). – P. 45-52. / doi: 10.1080/00048670802534408.
12. Мифтахутдинов А.В. Стрессовая чувствительность и физиологические особенности адаптации кур в условиях промышленного содержания: специальность 03.03.01 – «Физиология»; автореферат на соискание ученой степени доктора биологических наук. / Алевтин Викторович Мифтахутдинов; Уральская государственная академия ветеринарной медицины. – Казань, 2013. – 40 с. – Текст: непосредственный.
13. Явников Н.В. Стратегия борьбы с тепловым стрессом в птицеводстве. / Н.В. Явников. – Текст: непосредственный. //Аграрная наука. – 2020. – № 6. – С. 25-28. // https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-25-28.
14. Клетикова Л.В. Эрготропики: классификация, биологическая функция в организме животных. / Л.В. Клетикова. – Текст: непосредственный. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. – № 3. – С. 70–81.
15. Околелова Т.М. Стрессы и их профилактика в промышленном птицеводстве. / Т.М. Околелова Т.М., С.В. Енгашев, С.М. Салгереев. – Текст: непосредственный. // Эффективное животноводство. – 2021. – № 3. – С. 112–115.
16. Ковтуненко А.Ю. Адаптационные реакции у кур при транспортировке и шумовом воздействии: специальность 03.00.13 – «Физиология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. / Алексей Юрьевич Ковтуненко; Белгородская государственная сельскохозяйственная академия. – Белгород, 2009. – 22 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Koval`chikova S. Adaptaciya i stress pri soderzhanii i razvedenii sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. / S. Koval`chikova, K. Koval`chik; pod red. i s predisl. E.N. Panova. Per. so slovacz. G.N. Miroshnichenko. – M.: Kolos, 1978. – 271 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
2. Kavtarashvili A.Sh. Fiziologiya i produktivnost` pticy pri stresse (obzor). / A.Sh. Kavtarashvili, T.N. Kolokol`nikova, T.N. – Tekst: neposredstvenny`j. // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. – 2010. – № 4. – S. 25–37.
3. E`bzeeva E.Yu. Stress i stress-inducirovanny`e rasstrojstva. / E.Yu. E`bzeeva, O.A. Polyakova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Medicinskij sovet. – 2022. – № 16 (2). – S. 127–133. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-2-127-133.
4. Yunusova S.G. Stress. Biologicheskij i psixologicheskij aspekty`. / S.G. Yunusova, A.N. Rozental`, T.V. Baltina. – Tekst: neposredstvenny`j. // Ucheny`e zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2008. – Tom 150, kn. 3. – S. 139–150.
5. Apchel V.Ya. Istoricheskie aspekty` izucheniya problemy` stressa. / V.Ya. Apchel, V.M. Ly`marenko, N.V. Pavlova, O.V. Leont`ev. – Tekst: neposredstvenny`j. / Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii. – 2012. – № 4 (40). – S. 255–260.
6. Glushko T.V. Affektivny`e rasstrojstva i osobennosti psixofarmakoterapii v kardiologicheskoj praktike. / T.V. Glushko, I.E. Kupriyanova, A.N. Repin, T.G. Nonka. – Tekst: neposredstvenny`j. // Sibirskij medicinskij zhurnal. – 2009. – № 4, Vy`pusk 2. – S. 7–10.
7. E`verli Dzh. S. Stress: priroda i lechenie. / Dzh. S. E`verli, R. Rozenfel`d; per. s angl. V.V. Xramelashvili. – M.: Medicina, 1985. – 224 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
8. Bil`danova V.R. Psixologiya stressa i metody` ego profilaktiki: uchebno-metodicheskoe posobie. / V.R. Bil`danova, G.K. Biserova, G.R. Shagivaleeva. – Elabuga: Izdatel`stvo EI KFU, 2015. – 142 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
9. Aronov P.V. Sovremenny`e podxody` k diagnostike i lecheniyu trevozhny`x rasstrojstv, associirovanny`x s novoj koronavirusnoj infekciej. / P.V. Aronov, G.N. Bel`skaya, I.A. Nikiforov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Medicinskij sovet. – 2021. – № 10. – S. 66–79. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-10-66-79.
10. Mailyan E`.S. Stress v promy`shlennom pticevodstve: fokus na indejku. Prichiny`, mexanizm, posledstviya, diagnostika i profilaktika. / E`.S. Mailyan. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarnaya nauka. – 2018. – № 5. – S. 11–14.
11. Association between magnesium intake and depression and anxiety in community-dwelling adults: the Hordaland. / F.N. Jacka, S. Overland, R. Stewart [et al.]. – Text: direct. // Health Study. Aust N ZJ Psychiatry. – 2009. – № 43 (1). – P. 45–52. / doi: 10.1080/00048670802534408.
12. Miftaxutdinov A.V. Stressovaya chuvstvitel`nost` i fiziologicheskie osobennosti adaptacii kur v usloviyax promy`shlennogo soderzhaniya: special`nost` 03.03.01 – «Fiziologiya»; avtoreferat na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskix nauk. / Alevtin Viktorovich Miftaxutdinov; Ural`skaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`. – Kazan`, 2013. – 40 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
13. Yavnikov N.V. Strategiya bor`by` s teplovy`m stressom v pticevodstve. / N.V. Yavnikov. – Tekst: neposredstvenny`j. //Agrarnaya nauka. – 2020. – № 6. – S. 25–28. // https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-339-6-25-28.
14. Kletikova L.V. E`rgotropiki: klassifikaciya, biologicheskaya funkciya v organizme zhivotny`x. / L.V. Kletikova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j vestnik Verxnevolzh`ya. – 2023. – № 3. – S. 70–81.
15. Okolelova T.M. Stressy` i ix profilaktika v promy`shlennom pticevodstve. / T.M. Okolelova T.M., S.V. Engashev, S.M. Salgereev. – Tekst: neposredstvenny`j. // E`ffektivnoe zhivotnovodstvo. – 2021. – № 3. – S. 112–115.
16. Kovtunenko A.Yu. Adaptacionny`e reakcii u kur pri transportirovke i shumovom vozdejstvii: special`nost` 03.00.13 – «Fiziologiya»: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskix nauk. / Aleksej Yur`evich Kovtunenko; Belgorodskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya. – Belgorod, 2009. – 22 s. – Tekst: neposredstvenny`j.

ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

УДК: 636.085.62

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ КОЛОННЕ ОХЛАЖДЕНИЯ

Голикова А.А., ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Мезенов А.А., ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Голиков А.И., ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Для охлаждения и сушки гранулированных комбикормов широкое распространение получили вертикальные пневматические колонны охлаждения. В данной статье рассмотрены как преимущества, так и недостатки этих машин. Основными недостатками современных колонн охлаждения являются их высокая энерго- и металлоёмкость. Кроме того, процесс охлаждения гранул в таких колоннах происходит периодически, что может привести к неравномерному охлаждению. Для устранения этих недостатков была предложена колонна охлаждения с винтовым рабочим органом. Были изучены теоретические предпосылки движения воздушного потока в такой колонне. Была разработана экспериментальная установка, в которой продукт движется в псевдоожиженном слое по вертикальному винтовому рабочему органу. Конструктивные особенности устройства обеспечивают равномерное охлаждение частиц продукта по всему объему, что значительно повышает эффективность процесса охлаждения. Были проведены теоретические и экспериментальные исследования траектории движения воздушного потока в колонне охлаждения. Полученные результаты позволили сравнить графики траекторий и рассчитать абсолютную и относительную погрешности исследования. Таким образом, полученная теоретическая модель движения воздушного потока в колонне охлаждения достаточно точно описывает движение воздуха в экспериментальной установке.

Ключевые слова: *воздушный поток, пневматическая вертикальная колонна охлаждения, гранулированные комбикорма, теоретическая и фактическая траектория движения, относительная погрешность, абсолютная погрешность.*

Для цитирования: *Голикова А.А., Голиков А.И., Мезенов А.А. Теоретическое исследование движения воздушного потока в пневматической вертикальной колонне охлаждения/ Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. №2 (51). С. 86–94.*

Актуальность. В настоящее время в сфере производства кормов всё больше внимания уделяется созданию высококачественных гранулированных комбикормов. Основным оборудованием в технологических линиях их производства является гранулятор. После прессования гранулы обладают высокой температурой и влажностью. Чтобы обеспечить их сохранность, необходимо охладить до требуемых значений. Среди машин, используемых для охлаждения и сушки гранулированных комбикормов, широкое распространение получили пневматические вертикальные колонны охлаждения периодического действия [1, 2]. Их популярность обусловлена следующими преимуществами: использование воздуха в качестве пневмотранспорта и для охлаждения гранул одновременно, простотой конструкции, надежностью, высокой производительностью. Совершенствование процес-

са охлаждения гранул с использованием воздуха в колоннах охлаждения является актуальной задачей, особенно в плане снижения энергопотребления, а также упрощения технологии охлаждения гранул в вертикальных колоннах охлаждения [3, 4].

Работы ученых Фомичева М.А., Мигачева Н.А., Марченко В.И. и Фомина С.В. посвящены исследованию новых подходов и технологий в области охлаждения гранул. Они изучали возможность пневматической транспортировки гранул от гранулятора к колонне охлаждения, а также рассматривали варианты использования теплообменников и охлаждения гранул в барабанных колоннах [5, 6, 7, 8, 9]. Одним из путей совершенствования процесса охлаждения в пневматических колоннах охлаждения является использование винтового рабочего органа. Авторами предложена конструкция пневматической колонны охлаждения, в которую гранулы подаются в загрузочный патрубок пневмотранспортером, выполняющим не только транспортную функцию, но и охлаждающую. Гранулы попадают в корпус колонны охлаждения и движутся по перфорированному шнеку, который имеет не менее трех витков с непрерывным потоком воздуха. Слой гранул находится в псевдоожиженном состоянии, за счет восходящего воздушного потока, подаваемого вентилятором, находящегося в нижней части колонны охлаждения. Воздух для охлаждения проходит через отверстия в шнеке, происходит тепломассообмен, гранулы охлаждаются, и отработанный воздух попадает в перфорированную трубу, диаметр отверстий которой увеличивается от 1 мм до 5 мм с середины и до верхней части перфорированной трубы. При этом скорость восходящего потока воздуха для охлаждения гранул меньше, чем скорость воздушного потока с гранулами. Готовые охлажденные гранулы выводятся из камеры через выходной патрубок [10, 11, 12].

Целью работы является теоретическое исследование движения воздушного потока по винтовому рабочему органу в пневматической колонне охлаждения.

Задачи исследования:

1) изучить теоретическое и экспериментальное движение воздушного потока в пневматической вертикальной колонне охлаждения;
2) получение теоретической модели движения воздушного потока в пневматической вертикальной колонне охлаждения.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования является винтовой рабочий орган вертикальной пневматической колонны охлаждения гранул. Методом исследования принят теоретический метод, т.е. теоретическое исследование движения воздушного потока по винтовому рабочему органу колонны. При моделировании турбулентных течений уравнения Навье-Стокса осредняются по Рейнольдсу, т.е. используется осредненное по малому масштабу времени влияние турбулентности на параметры потока, а крупномасштабные временные изменения осредненных по малому масштабу времени составляющих газодинамических параметров потока (давления, скоростей, температуры) учитываются введением соответствующих производных по времени. В результате уравнения имеют дополнительные члены – напряжения по Рейнольдсу, а для замыкания этой системы уравнений используются уравнения переноса кинетической энергии турбулентности и ее диссипации в рамках k-ε модели турбулентности [13].

Эта система уравнений 1 сохранения массы, импульса и энергии нестационарного пространственного течения имеет следующий вид в рамках подхода Эйлера в декартовой системе координат (x_i, i=1,2,3), вращающейся с угловой скоростью Ω вокруг оси, проходящей через ее начало:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \rho}{\partial t}+\dfrac{\partial}{\partial x_k}(\rho u_k)=0, \\ \dfrac{\partial(\rho u_i)}{\partial t}+\dfrac{\partial}{\partial x_k}(\rho u_i u_k-\tau_{ik})+\dfrac{\partial P}{\partial x_i}=S_i, \\ \dfrac{\partial(\rho E)}{\partial t}+\dfrac{\partial}{\partial x_k}((\rho E+P)u_k+q_k-\tau_{ik}u_i)=S_k u_k+Q_{H,} \end{cases} \quad (1)$$

где t – время, u – скорость текучей среды, ρ – плотность текучей среды, P – давление текучей среды, S_i – внешние массовые силы, действующие на единичную массу текучей среды (2): $S_{iporous}$ – действие

сопротивления пористого тела, $S_{igravity}$ – действие гравитации, $S_{irotation}$ – действие вращения системы координат, т.е.

$$S_i=S_{iporous}+S_{igravity}+S_{irotation} \quad (2)$$

E – полная энергия единичной массы текучей среды, Q_H – тепло, выделяемое тепловым источником в единичном объеме текучей среды, τ_{ik} – тензор вязких сдвиговых напряжений, q_i – диффузионный тепловой поток, нижние индексы означают суммирование по трем координатным направлениям.

Для ньютоновских текучих сред тензор вязких сдвиговых напряжений определяется следующим образом (3) [13]:

$$\tau_{ij}=\mu\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}-\frac{2}{3}\frac{\partial u_l}{\partial x_l}\delta_{ij}\right)-\frac{2}{3}\rho k\delta_{ij}, \quad (3)$$

где $\mu=\mu_l+\mu_t$, μ_l – коэффициент динамической вязкости, μ_t – коэффициент турбулентной вязкости, δ_{ij} – дельта-функция Кронекера ($\delta_{ij}=1$ при $i=j$; $\delta_{ij}=0$ при $i\neq j$), k – кинетическая энергия турбулентности. В соответствии с k – ε моделью турбулентности, μ_t определяется через величины кинетической энергии турбулентности k и диссипации этой энергии ε (4):

$$\mu_t=f_\mu\frac{C_\mu\rho k^2}{\varepsilon}, \quad (4)$$

где $f_\mu=[1-\exp(-0{,}025R_y)]^2\cdot\left(1+\frac{20{,}5}{R_l}\right)$; $R_y=\frac{\rho\sqrt{k}y}{\mu_l}$; $R_T=\frac{\rho k^2}{\mu_l\varepsilon}$, y – расстояние от поверхности стенки, $C_\mu=0{,}09$.

Кинетическая энергия турбулентности k и диссипация этой энергии ε определяются в результате решения следующих двух уравнений (5, 6) [13]:

$$\frac{\partial\rho k}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x_k}(\rho u_k k)=\frac{\partial}{\partial x_k}\left(\left(\mu_l+\frac{\mu_t}{\sigma_k}\right)\frac{\partial k}{\partial x_k}\right)+S_k, \quad (5)$$

$$\frac{\partial\rho\varepsilon}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x_k}(\rho u_k\varepsilon)=\frac{\partial}{\partial x_k}\left(\left(\mu_l+\frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon}\right)\frac{\partial\varepsilon}{\partial x_k}\right)+S_\varepsilon, \quad (6)$$

где:

$$S_k=\tau_{ij}^R\frac{\partial u_i}{\partial x_j}-\rho\varepsilon+\mu_l P_B,$$

$$S_\varepsilon=C_{\varepsilon1}\frac{\varepsilon}{k}\left(f_1\tau_{ij}^R\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\mu_t C_B P_B\right)-C_{\varepsilon2}f_2\frac{\rho\varepsilon^2}{k},$$

$$\tau_{ij}^R=\mu_t\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}-\frac{2}{3}\frac{\partial u_l}{\partial x_l}\delta_{ij}\right)-\frac{2}{3}\rho k\delta_{ij};\ P_B=-\frac{g_i}{\sigma_B}\frac{1}{\rho}\frac{\partial\rho}{\partial x_i},$$

g_i – составляющая гравитационного ускорения в координатном направлении x_i, $\sigma_B=0{,}9$, $C_B=1$ при $P_B>0$ и $C_B=0$ при $P_B\leq 0$, $f_1=1+(0{,}05/f_\mu)^3$, $f_2=1-\exp(-R^2_T)$, $C_{\varepsilon1}=1{,}44$, $C_{\varepsilon2}=1{,}92$, $\sigma_\varepsilon=1{,}3$, $\sigma_k=1$.

Диффузионный тепловой поток моделируется с помощью уравнения (7) [13]:

$$q_k=-\left(\frac{\mu_l}{Pr}+\frac{\mu_t}{\sigma_c}\right)c_p\frac{\partial T}{\partial x_k},\ k=1,2,3, \quad (7)$$

где $\sigma_C=0{,}9$, Pr – число Прандтля, c_p – удельная теплоемкость при постоянном давлении, T – температура текучей среды.

В исследовании движения воздушного потока в декартовой системе координат выбраны оси X,Y, так как силы влияют на объемный поток, а не частицу в отдельности. Поэтому ось Z является нерелевантной. Так как при движении воздушного потока отсутствует теплопередача, в уравнении (1)

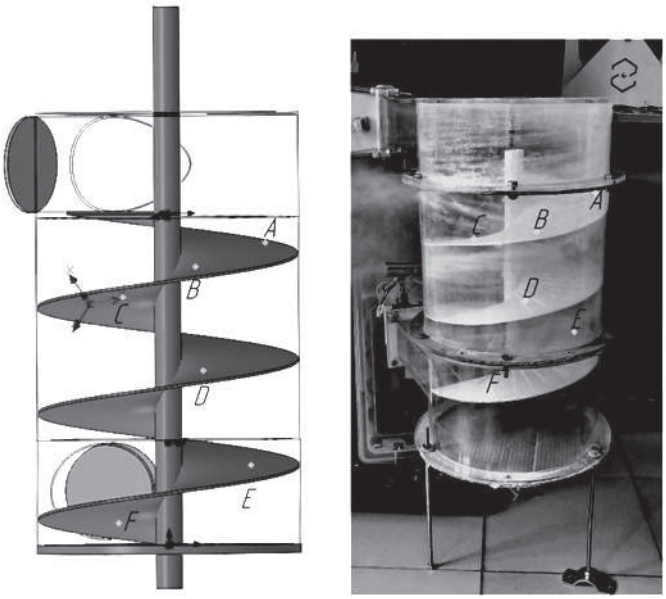
нет необходимости. Таким образом, система уравнений, описывающая движение воздушного потока в вертикальном винтовом канале колонны охлаждения, примет следующий вид (8) [13]:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial\rho}{\partial t}+\dfrac{\partial(\rho\vartheta)}{\partial y}+\dfrac{\partial(\rho u)}{\partial x}=0 \\ p\left(\dfrac{\partial\vartheta_k}{\partial t}+\vartheta_x\dfrac{\partial\vartheta_k}{\partial x}+\vartheta_y\dfrac{\partial\vartheta_k}{\partial y}\right)=\rho G_k-\dfrac{\partial p}{\partial k}+2\dfrac{\partial}{\partial k}\left(\mu\dfrac{\partial\vartheta_k}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial l}\left[\mu\left(\dfrac{\partial\vartheta_l}{\partial k}+\dfrac{\partial\vartheta_k}{\partial l}\right)\right]-\dfrac{2}{3}\dfrac{\partial}{\partial k}\mu\theta, \end{cases} \quad (8)$$

где $\frac{\partial}{\partial x},\frac{\partial}{\partial y}$ – проекции скорости продукта в данной точке на оси прямоугольных декартовых координат; ρ – плотность продукта в этой точке; t – время; k,l=x,y; G_k – обозначает проекцию объемной силы на ось k; μ – вязкость продукта; θ – определяется уравнением (9) [13]:

$$\theta=\frac{\partial\vartheta_x}{\partial x}+\frac{\partial\vartheta_x}{\partial y} \quad (9)$$

Математическое описание движения воздушного потока по винтовому рабочему органу стало основой для компьютерного моделирования траектории его перемещения в колонне охлаждения, выполненного в программе «SolidWorks». Граничные условия, заданные для колонн охлаждения типа КО, полностью соответствуют реальным показателям их работы. В модели была представлена колонна, состоящая из шнека диаметром 300 мм, расположенного в вертикальном цилиндрическом корпусе, с входящим и выходящим патрубками. Для исследования были выбраны следующие параметры: шаг шнека – 70, 95 и 120 мм, количество витков – 3, 4 и 5. Были установлены граничные условия: на входном патрубке – скорость воздуха 20 м/с, на выходном – атмосферное давление 10^5 Па. Вектор силы тяжести направлен вниз по оси Z. В результате компьютерного моделирования была определена траектория движения воздушного потока по винтовой траектории.



а б

Рисунок 1 – Пневматическая колонна охлаждения
а – теоретическая модель колонны охлаждения, б – экспериментальная установка

Для сравнения теоретических и фактических траекторий движения по винтовому рабочему органу в колонне охлаждения были определены точки А, Б, В, Г, Д и Е. Координаты этих точек вдоль оси X были выбраны таким образом, чтобы они оставались неизменными (рис. 1). Чтобы подтвердить результаты, полученные в ходе компьютерного моделирования движения воздушного потока

по винтовому рабочему органу в колонне охлаждения, были проведены серии экспериментов. В ходе экспериментов были использованы те же граничные условия, что и в моделировании. Для изучения траектории воздушного потока в колонне охлаждения была выбрана мелкодисперсная фракция размером 40 мкм с насыпной плотностью 550 кг/м³. При построении графиков траекторий движения воздушного потока по шнеку ось X была выбрана как диаметр шнека — 300 мм, а ось Y — как высота шнека – 376 мм.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты траектории движения воздушного потока при компьютерном моделировании и серий экспериментальных исследований позволяют проанализировать зависимость отклонения движения частицы воздушного потока.

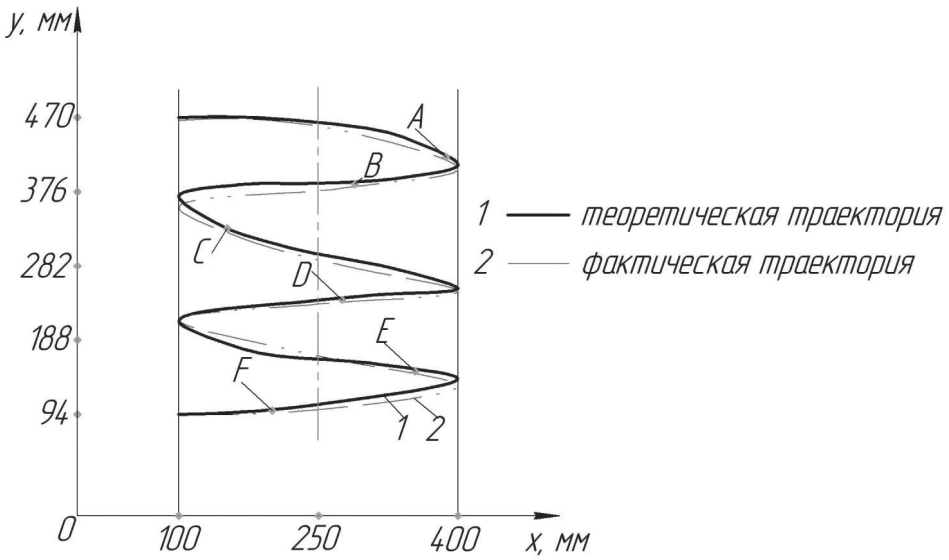


Рисунок 2 – Графики траекторий движения воздушного потока по шнеку с тремя витками

На основе полученных графиков теоретической и фактической траекторий движения выбраны точки A, B, C, D, E, F и занесены в таблицу 1 теоретические и фактические координаты этих точек (рис. 2).

Таблица 1 – Координаты движения частиц воздушного потока по шнеку с тремя витками

	$X_т$	$Y_т$	$X_ф$	$Y_ф$	$\Delta Y = Y_т - Y_ф$	Δ,%
A	389,3	421,1	389,3	418,3	2,8	0,67
B	313,04	390,2	313,04	387,7	2,5	0,64
C	167,7	322,1	167,7	321	1,1	0,34
D	275,4	242,5	275,4	240,2	2,3	0,96
E	341,3	152,9	341,3	150,1	2,8	1,87
F	212,7	101,8	212,7	99,6	2,2	2,2

Проанализировав значения координат точек по оси Y, выявлена разница ΔY. Отклонение значений координат точек фактической от теоретической варьируется от 1,1 до 2,8 и принимается среднее значение 2,3. Относительная погрешность составила не более 2,2 %.

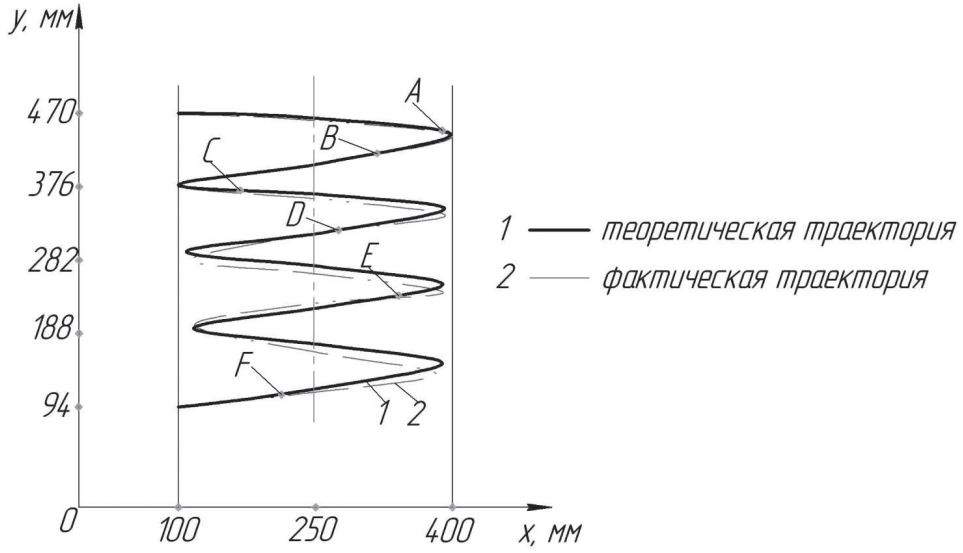


Рисунок 3 – Графики траекторий движения воздушного потока по шнеку с четырьмя витками

На основе полученных графиков теоретической и фактической траекторий движения выбраны точки A, B, C, D, E, F и занесены в таблицу 2 теоретические и фактические координаты этих точек (рис. 3).

Таблица 2 – Координаты движения частиц воздушного потока по шнеку с четырьмя витками

	$X_т$	$Y_т$	$X_ф$	$Y_ф$	$\Delta Y = Y_т - Y_ф$	Δ,%
A	389,3	447,8	389,3	445,5	2,3	0,52
B	313,04	418,6	313,04	416,7	1,9	0,46
C	167,7	371,3	167,7	369,3	2	0,54
D	275,4	320,6	275,4	318,9	1,7	0,53
E	341,3	236,7	341,3	233,9	2,8	1,2
F	212,7	109,9	212,7	107,6	2,3	2,14

Проанализировав значения координат точек по оси Y, выявлена разница ΔY. Отклонение значений координат точек фактической от теоретической варьируется от 1,7 до 2,8 и принимается среднее значение 2,2. Относительная погрешность составила не более 2,14 %.

На основе полученных графиков теоретической и фактической траекторий движения выбраны точки A, B, C, D, E, F и занесены в таблицу 3 теоретические и фактические координаты этих точек (рис. 4).

Проанализировав значения координат точек по оси Y, выявлена разница ΔY. Отклонение значений координат точек фактической от теоретической варьируется от 1,6 до 2,6 и принимается среднее значение 2,2. Относительная погрешность составила не более 2,01 %.

Выводы. В ходе исследования были сделаны следующие выводы:

1) теоретически и экспериментально изучены и сравнены траектории движения воздушного потока по винтовому рабочему органу вертикальной пневматической колонны охлаждения;

2) получено уравнение, описывающее движение воздушного потока по винтовому рабочему органу вертикальной пневматической колонны охлаждения (11).

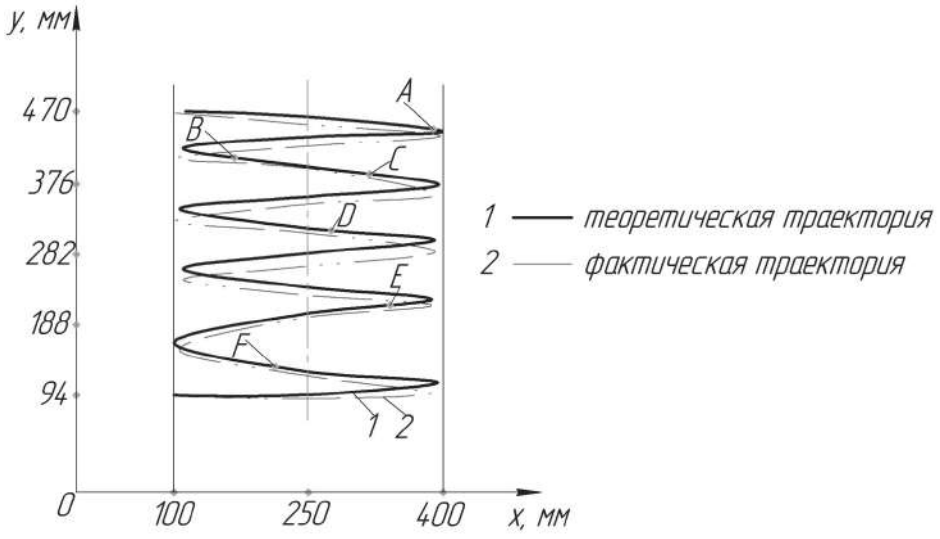


Рисунок 4 – Графики траекторий движения воздушного потока по шнеку с пятью витками

Таблица 3 – Координаты движения частиц воздушного потока по шнеку с пятью витками

	$X_т$	$Y_т$	$X_ф$	$Y_ф$	$\Delta Y = Y_т - Y_ф$	Δ,%
A	389,3	446,7	389,3	444,2	2,5	0,56
B	313,04	408,7	313,04	406,03	2,4	0,59
C	167,7	387,4	167,7	385,8	1,6	0,41
D	275,4	312,03	275,4	309,5	2,53	0,82
E	341,3	213,4	341,3	211,7	1,7	0,8
F	212,7	131,7	212,7	129,1	2,6	2,01

$$\begin{cases} \Delta\left(\frac{\partial\rho}{\partial t}+\frac{\partial(\rho\vartheta)}{\partial y}+\frac{\partial(\rho u)}{\partial x}\right)=0 \\ p\Delta\left(\frac{\partial\vartheta_k}{\partial t}+\vartheta_x\frac{\partial\vartheta_k}{\partial x}+\vartheta_y\frac{\partial\vartheta_k}{\partial y}\right)=\rho G_k-\Delta\frac{\partial p}{\partial k}+2\Delta\frac{\partial}{\partial k}\left(\mu\frac{\partial\vartheta_k}{\partial x}\right)+\Delta\frac{\partial}{\partial l}\left[\mu\left(\frac{\partial\vartheta_l}{\partial k}+\frac{\partial\vartheta_k}{\partial l}\right)\right]-\frac{2}{3}\frac{\partial}{\partial k}\Delta\mu\theta \end{cases} \quad (11)$$

Введённый коэффициент Δ позволяет с относительной погрешностью определить положение точки в пространстве при движении по винтовой траектории.

Список используемой литературы

1. Технологии и оборудование для производства комбикормов и премиксов: учеб. Пособие. / В.И. Пахомов, Д.В. Рудой, С.В. Брагинец [и др.]. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2019. – 228 с. – Текст: непосредственный.
2. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств: учебник для вузов 2-е изд., испр. и доп. / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, А.С. Гордеев, А.И. Завражнов. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 586 с. – Текст: непосредственный.
3. Курочкин А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 249 с. – Текст: непосредственный.

4. Голикова А.А. Анализ недостатков вертикальных конструкций колонн охлаждения в технологической линии приготовления гранулированных кормов / А.А. Голикова, А.А. Мезенов. – Текст: непосредственный.// Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. трудов науч.-практ. конф. препод., асп., маг. и студ. Новосибирского государственного аграрного университета. – Новосибирск: Новосибирский ГАУ, 2021. – С. 16–20.
5. Марченко В.И. Анализ технологического процесса сушки и охлаждения гранул / В.И. Марченко, Е.В. Герасимов, Д.И. Грицай. – Текст: непосредственный. // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: Сборник научных трудов инженерно-технологического факультета по материалам 18 Международной научно-практической конференции. – Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2022. – С. 120–125.
6. Фомина С.В. Охлаждение экструдированных кормов в системе пневмотранспорта / С.В. Фомина, Е.Н. Михайлюк, Н.А. Ковшова. – Текст: непосредственный. // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – Курган: Курганская ГСХА, 2019. – С. 368–373.
7. Фомичев М.А. Теоретические и экспериментальные исследования работы аэрационного сепаратора-охладителя. / М.А. Фомичев, В.В. Морозов, В.Г. Игнатенков [и др.], – Текст: непосредственный. // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. – Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2023. – С. 156–168.
8. Фомичев М.А. Анализ конструкций установок для охлаждения гранул / М.А. Фомичев, В.В. Морозов, В.Г. Игнатенков [и др.], – Текст: непосредственный. //Роль науки в развитии современного АПК: материалы региональной конференции. Великолукская ГСА. – Великие Луки, 2022. – С. 92–97.
9. Мигачев Н.А. Исследование аэродинамических свойств гранулированных кормов в процессе сепарирования и охлаждения / Н.А. Мигачев, В.В. Горшков. – Текст: непосредственный. // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник научных трудов.– Рязань: Рязанский ГАУ, 2002. – Выпуск 6. – С. 72–74.
10. Голикова А.А. Анализ конструкций колонн охлаждения гранулированных кормов. / А.А. Голикова, А.А. Мезенов. – Текст: непосредственный. // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск: БГАТУ, 2022. – С. 518–520.
11. Голикова А.А. Анализ эксплуатационных характеристик технологической линии гранулирования комбикормов. / А.А. Голикова, А.А. Мезенов. – Текст: непосредственный. // Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования: материалы XV международной научно-практической конференции, посвященной памяти доцента М.А. Анфиногенова. – Новосибирск: Новосибирский ГАУ, 2023. – С. 272–274.
12. Пневматическая колонна охлаждения сыпучих материалов № 2024114722: заявл. 30.05.2024. / А.А. Голикова, А.И. Голиков, А.А. Мезенов. –Текст: непосредственный.
13. SolidWorks Flow Simulation 2012 Tutorial. / Dassault Systemes SolidWorks Corporation, 2012. – 266 p. – Text: direct.

References

1. Texnologii i oborudovanie dlya proizvodstva kombikormov i premiksov: ucheb. Posobie. / V.I. Paxomov, D.V. Rudoj, S.V. Braginecz [i dr.]. – Rostov-na-Donu: DGTU, 2019. – 228 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
2. Oborudovanie i avtomatizaciya pererabaty`vayushhix proizvodstv: uchebnik dlya vuzov 2-e izd., ispr. i dop. / A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova, A.S. Gordeev, A.I. Zavrazhnov. – Moskva: Izdatel`stvo Yurajt, 2024. – 586 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
3. Kurochkin A.A. Texnologicheskoe oborudovanie dlya pererabotki produkcii zhivotnovodstva v 2 ch. Chast` 1 : uchebnik i praktikum dlya vuzov 2-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Izdatel`stvo Yurajt, 2024. – 249 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
4. Golikova A.A. Analiz nedostatkov vertikal`ny`x konstrukcij kolonn oxlazhdeniya v texnologicheskoj linii prigotovleniya granulirovanny`x kormov / A.A. Golikova, A.A. Mezenov. – Tekst: neposredstvenny`j.// Aktual`ny`e problemy` agropromy`shlennogo kompleksa: sb. trudov nauch.-prakt. konf. prepod., asp., mag.

i stud. Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Novosibirsk: Novosibirskij GAU, 2021. – S. 16–20.
5. Marchenko V.I. Analiz texnologicheskogo processa sushki i oxlazhdeniya granul / V.I. Marchenko, E.V. Gerasimov, D.I. Griczaj. – Tekst: neposredstvenny`j. // Aktual`ny`e problemy` nauchno-texnicheskogo progressa v APK: Sbornik nauchny`x trudov inzhenerno-texnologicheskogo fakul`teta po materialam 18 Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Stavropol`: Stavropol`skij GAU, 2022. – S. 120–125.
6. Fomina S.V. Oxlazhdenie e`kstrudirovanny`x kormov v sisteme pnevmotransporta / S.V. Fomina, E.N. Mixajlyuk, N.A. Kovshova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauchno-texnicheskoe obespechenie agropromy`shlennogo kompleksa v realizacii gosudarstvennoj programmy` razvitiya sel`skogo xozyajstva do 2020 goda: Sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 75-letiyu Kurganskoj GSXA imeni T.S. Mal`ceva. – Kurgan: Kurganskaya GSXA, 2019. – S. 368–373.
7. Fomichev M.A. Teoreticheskie i e`ksperimental`ny`e issledovaniya raboty` ae`racionnogo separatora-oxladitelya. / M.A. Fomichev, V.V. Morozov, V.G. Ignatenkov [i dr.], – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauchno-texnicheskij progress v sel`skoxozyajstvennom proizvodstve: Materialy` XVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Velikie Luki: Velikolukskaya GSXA, 2023. – S. 156–168.
8. Fomichev M.A. Analiz konstrukcij ustanovok dlya oxlazhdeniya granul / M.A. Fomichev, V.V. Morozov, V.G. Ignatenkov [i dr.], – Tekst: neposredstvenny`j. //Rol` nauki v razvitii sovremennogo APK: materialy` regional`noj konferencii. Velikolukskaya GSA. – Velikie Luki, 2022. – S. 92–97.
9. Migachev N.A. Issledovanie ae`rodinamicheskix svojstv granulirovanny`x kormov v processe separirovaniya i oxlazhdeniya / N.A. Migachev, V.V. Gorshkov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Sovremenny`e e`nergo- i resursosberegayushhie, e`kologicheski ustojchivy`e texnologii i sistemy` sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva: Sbornik nauchny`x trudov.– Ryazan`: Ryazanskij GAU, 2002. – Vy`pusk 6. – S. 72–74.
10. Golikova A.A. Analiz konstrukcij kolonn oxlazhdeniya granulirovanny`x kormov. / A.A. Golikova, A.A. Mezenov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Texnicheskoe obespechenie innovacionny`x texnologij v sel`skom xozyajstve: sbornik nauchny`x statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Minsk: BGATU, 2022. – S. 518–520.
11. Golikova A.A. Analiz e`kspluatacionny`x xarakteristik texnologicheskoj linii granulirovaniya kombikormov. / A.A. Golikova, A.A. Mezenov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Sostoyanie i innovacii texnicheskogo servisa mashin i oborudovaniya: materialy` XV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj pamyati docenta M.A. Anfinogenova. – Novosibirsk: Novosibirskij GAU, 2023. – S. 272–274.
12. Pnevmaticheskaya kolonna oxlazhdeniya sy`puchix materialov № 2024114722: zayavl. 30.05.2024. / A.A. Golikova, A.I. Golikov, A.A. Mezenov. –Tekst: neposredstvenny`j.
13. SolidWorks Flow Simulation 2012 Tutorial. / Dassault Systemes SolidWorks Corporation, 2012. – 266 p. – Text: direct.

УДК: 691.1

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ

Щепочкина Ю.А., ФГБОУ ВО «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет», ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»

С интенсивным развитием сельского хозяйства накапливаются огромные количества отходов (стебли хлопчатника, табака, костра конопли и льна, рисовая солома, лузга гречихи, риса и др.), требующих утилизации. Потенциальный ресурс подобного сырья в мире превышает 1 млрд. т. Отходы можно использовать в качестве органических наполнителей для цементных строительных композитов, то есть как заменители древесины. Отмечено, что при применении органических наполнителей в составе цементных строительных композитов возникает проблема, связанная с «цементными ядами». Наибольший вред цементному камню наносят содержащиеся в органическом наполнителе простейшие легкорастворимые сахара, крахмал. Для снижения негативного воздействия «цементных ядов» используют нейтрализующие химические добавки, действие которых направлено на превращение простейших сахаров в нерастворимые соединения, неопасные для процессов гидратации цемента. Интересны и перспективны легкие композиты с применением органического наполнителя в виде измельченных остатков от переработки початков кукурузы. С применением измельченной скорлупы грецкого ореха получают легкий и прочный строительный композит на цементозольном вяжущем с химическими добавками. Получение легкого строительного композита обеспечивает также использование скорлупы земляного ореха. В качестве наполнителя цементного строительного композита с химическими добавками нашли применение стебли хлопчатника. Отмечена возможность создания строительных композитов, включающих органический наполнитель, с применением взамен портландцемента воздушных вяжущих (гипсовых, магнезиальных и др.), а также полимерных связующих.

Ключевые слова: *органические наполнители, отходы сельского хозяйства, «цементные яды», химические добавки, строительный композит*

Для цитирования: *Щепочкина Ю.А. Возможности использования органических наполнителей в технологии строительных композитов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025 № 2 (51). С. 95–100.*

Актуальность. В современном строительстве все более возрастает потребность в легких и прочных цементных строительных композитах. К таким композитам можно отнести и материалы, включающие наполнители растительного происхождения. Часто в качестве наполнителей используют измельченную древесину (щепу, древесную дробленку, стружку). Вместе с тем с интенсивным развитием сельского хозяйства накапливаются огромные количества отходов (стебли хлопчатника, табака, костра конопли и льна, рисовая солома, лузга гречихи, риса и др.), требующих утилизации [1, с. 84–90; 2]. Их можно использовать в качестве органических наполнителей для цементных строительных композитов, то есть как заменители древесины.

В России после уборки урожая риса оставалось приблизительно 673 млн.т рисовой соломы в год [3]. В больших количествах накапливалась лузга гречихи, риса, проса, гороха [4]. В Казахстане скопились огромные запасы отходов переработки кукурузы, рисовой соломы, стеблей хлопчатника, тростника, косточки абрикоса, персика, вишни, скорлупы грецкого и земляного ореха [5]. Подобная ситуация с отходами складывается и в других регионах. Особый случай – использование отходов хлопчатника, который выращивается во многих странах мира – Узбекистане, Таджикистане, Тур-

кменистане, Китае, Индии, Пакистане, Австралии, США, Бразилии, Мексике, Египте, Судане и др. Например, среди многих отходов сельского хозяйства, накопленных на Африканском континенте, в частности, только в Чаде ежегодно требуют утилизации около 5 млн.т отходов – стеблей хлопчатника и сахарного тростника [6, с.7].

Потенциальный ресурс подобного сырья в мире превышает 1 млрд.т., а его рациональное использование становится все более значимым в современных условиях.

Цель данной работы состояла в поиске рациональных направлений использования органических наполнителей – отходов сельского хозяйства в технологии цементных строительных композитов.

Методы проведения исследования. Исследование проведено с учетом содержания в органических наполнителях, являющихся отходами сельского хозяйства, «цементных ядов», что является одним из наиболее серьезных препятствий их широкого вовлечения в производство строительных композитов на основе цемента.

Результаты исследования и их обсуждение. Органические наполнители, такие как костра конопли и льна, пшеничная, ячменная, рисовая солома и др. нашли применение в технологии разнообразных цементных строительных композитов для изготовления теплоизоляционных и конструкционных блоков, плит и других изделий, применяемых для возведения стен и перегородок, перекрытий и покрытий малоэтажных зданий и сооружений. Помимо органического наполнителя и вяжущего, такие строительные композиты включают химические добавки и воду. Органический наполнитель в составе этих материалов занимает наибольший объем, от него зависят многие эксплуатационные свойства будущих изделий. Например, при сравнении органических наполнителей из пшеничной соломы, ячменной соломы и древесины установлено, что ячменные волокна обеспечивают наилучшие теплоизоляционные свойства материала. Есть удачный опыт использования в составе цементных композитов костры конопли, рисовой соломы [2]. Вместе с тем при использовании органического наполнителя в составе цементного композита возникает проблема, связанная с так называемыми «цементными ядами». Наибольший вред цементному камню наносят содержащиеся в органическом наполнителе простейшие легкорастворимые сахара – сахароза, глюкоза, фруктоза, а также часть гемицеллюлозы, способной в определенных условиях превратиться в эти сахара. Некоторую опасность представляет крахмал. Особенно высоко содержание полисахаридов в виноградных стеблях (27,1 %). «Цементные яды» покрывают частички минералов цемента тончайшими пленками и тем самым препятствуют гидратации вяжущего. Активному выделению «цементных ядов» из растительного сырья способствует щелочная среда цементного теста.

Известны разные методы нейтрализации «цементных ядов», в частности, промывка органического наполнителя, его кипячение, сушка и т.д. Поскольку удаление легко гидролизуемых экстрактивных веществ из больших объемов органического наполнителя достаточно затруднительно, для снижения негативного воздействия «цементных ядов» используют нейтрализующие химические добавки, действие которых направлено на превращение простейших сахаров в нерастворимые соединения, неопасные для процессов гидратации цемента. В состав строительного композита на основе портландцемента вводят нейтрализующие добавки и ускорители твердения. Применяют хлорид магния, жидкое стекло, осуществляют впрыскивание углекислого газа для быстрого упрочнения композита [3]. Возможно применение хлорида кальция, сернокислого алюминия [7, 8]. Расход добавок обычно зависит от удельной поверхности органического наполнителя и количества содержащихся в нем сахаров. Технология строительных композитов достаточно проста. Она включает подготовку органического наполнителя, смешивание его с цементным тестом и химическими добавками, укладку смеси в формы, уплотнение и отверждение изделий.

Интересны и перспективны легкие строительные композиты на основе различных отходов промышленности и растительного сырья, в том числе с применением органического наполнителя в виде измельченных остатков от переработки початков кукурузы (рис. 1) [9, с. 8-13; 10].

Остатки от переработки початков кукурузы на 45 % состоят из целлюлозы, пектина, лигнина, гемицеллюлозы и небольшого количества дубильных веществ, пигментов и масел. Содержание целлюлозы в кукурузных отходах ниже, чем в древесине, но общее количество углеводов сопоставимо

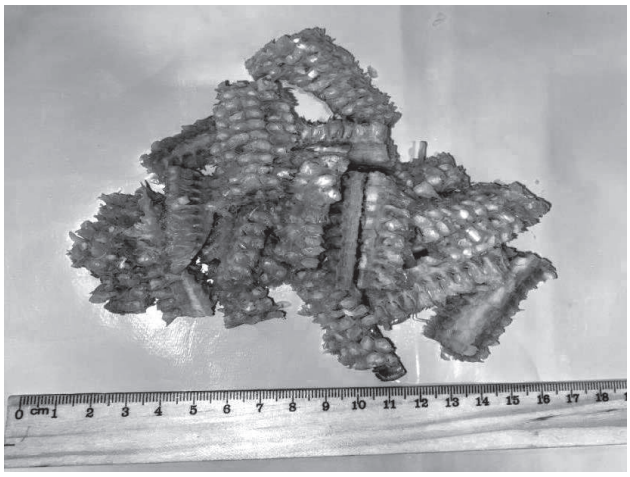


Рисунок 1 – Измельченные остатки от переработки початков кукурузы

из-за более высокого содержания гемицеллюлозы и пониженного содержания лигнина в отходах кукурузы. Следует иметь в виду, что отходы кукурузы, как и все целлюлозосодержащие отходы сельского хозяйства, содержат «цементные яды». Для решения проблемы нейтрализации «цементных ядов» было предложено использовать шлакощелочное вяжущее с комплексной добавкой, связывающей легкогидролизуемые и экстрагируемые вещества органического наполнителя. Вяжущее получают совместным помолом содосульфатной смеси, фосфорного шлака, золы-уноса, портландцементного клинкера. Применение такого вяжущего позволяет существенно ослабить действие «цементных ядов», содержащихся в наполнителе, и получить материал плотностью 600–650 кг/м^3 с прочностью при сжатии 2,1-5,1 МПа [9, с.15].

Строительные композиты, сочетающие наполнитель на основе остатков от переработки початков кукурузы и шлакощелочное вяжущее, рекомендованы к применению в строительстве в резко континентальных климатических регионах России и Казахстана.

Накапливающаяся в Центральной Азии в больших объемах скорлупа грецкого ореха имеет преимущество перед многими органическими наполнителями, поскольку она твердая и плотная. Скорлупа состоит из клетчатки (около 69 %), пектозана, водорастворимых веществ и небольшого количества танина и жиров. Легкий строительный композит на цементозольном вяжущем с плотностью 650 кг/м^3 получают с применением измельченной скорлупы грецкого ореха (рис. 2).

В данном случае для нейтрализации «цементных ядов» применяют добавки хлорида бария, хлорида кальция, хлорида натрия в количествах 1 % от массы вяжущего. Важным является использование в технологии строительного композита вяжущего с включением высококальциевой золы-уноса и бокситового шлама. Такое вяжущее прочно сцепляется со скорлупой ореха и стойко к «цементным ядам». При взаимодействии находящегося в их составе оксида кальция с водой затворения протекает химическая реакция с образованием гидроксида кальция, а образующийся раствор может служить минерализатором органического наполнителя – скорлупы грецкого ореха. Со временем за счет поглощения из атмосферы углекислого газа гидроксид кальция затвердевает, превращаясь в карбонат кальция, что ускоряет нарастание прочности изделий при сжатии до 3,5 МПа [5]. Получение строительного композита с прочностью при сжатии до 2,5 МПа обеспечивает использование скорлупы земляного ореха.

Использование в составе цементного строительного композита стеблей хлопчатника является одним из перспективных направлений. Стебли хлопчатника имеют древесную часть, близкую по свойствам к древесине лиственных пород, в них присутствуют лубяные волокна [1, с. 88]. Известно применение измельченных до размера частиц 5-10 мм (75-80 % от всей массы) и 3-5 мм (20–25 % от всей массы) стеблей хлопчатника в смеси для получения строительного композита. Расход компонентов

Рисунок 2 – Измельченная скорлупа грецкого ореха

на 1 м^3 материала следующий, кг: измельченные стебли хлопчатника 200; портландцемент 350; хлорид кальция 7; вода 400. Плотность полученного строительного композита 600 кг/м^3 [7].

Согласно технологии [6, с. 8] стебли хлопчатника влажностью 8-9 %, хранившиеся на открытом воздухе, подвергают измельчению до размера частиц 15-20 мм и рассеву. Расход компонентов на 1 м^3 строительного композита следующий, кг: измельченные стебли хлопчатника 210; портландцемент 350. Измельченные стебли хлопчатника выполняют в цементном композите армирующую функцию. Этот наполнитель упрочняет цементный камень, несмотря на воздействие содержащихся в нем экстрактивных веществ – «цементных ядов». В строительный композит со стеблями хлопчатника предусмотрено введение смешанных химических добавок, оказывающих существенное влияние на его прочность, таблица.

Таблица – Влияние химических добавок на прочность строительного композита с включением измельченных стеблей хлопчатника [6, с.11]

№ п/п	Добавка и ее расход, % от массы портландцемента	Предел прочности композита на сжатие, МПа	
		через 7 сут.	через 28 сут.
1	Без добавок	0,22	0,65
2	1,8 % жидкое стекло	0,9-1,1	1,6-1,8
3	1,6 % $CaCl_2$	0,7	1,2
4	0,8 % $Al_2(SO_4)_3$	0,5	0,9
5	2 % NH_4NO_3	0,7	1,02
6	1,8 % жидкое стекло + 1,6 % $CaCl_2$	0,3	0,7
7	1,8 % жидкое стекло + 0,5 % $Al_2(SO_4)_3$	1,22-1,64	1,6-2,14
8	0,8 % $Al_2(SO_4)_3$ + 1,6 % $CaCl_2$	1,7	2,7
9	0,8 % $Al_2(SO_4)_3$ + 1 % NH_4NO_3	1,3	2,03
10	1,6 % $CaCl_2$ + 0,9 % Na_2SO_4	0,65	1,75
11	1,6 % $CaCl_2$ + 1 % $FeSO_4$	0,67	1,45

Доля получения строительного композита возможно использование стеблей хлопчатника длиной 280–300 мм. На основе портландцемента с добавками сернокислого алюминия и жидкого стекла готовят растворную часть смеси. Стебли хлопчатника в количестве 10-40 % от массы растворной смеси раскладывают в форме с перехлестом на 20-30 % длины и с шагом не более 50 мм. Затем растворной смесью обволакивают стебли, заполняя форму, и выдерживают ее до отверждения [8].

Подобный опыт получения строительных композитов с включением стеблей хлопчатника целесообразно использовать в регионах его произрастания. Это особенно важно там, где выращивание хлопчатника широко распространено, но испытывается недостаток в древесине, когда организовать производство строительного композита на основе отходов деревообработки затруднительно.

Отметим, что возможно создание строительных композитов, включающих органический наполнитель, с применением взамен портландцемента воздушных вяжущих (гипсовых, магнезиальных и др.), а также полимерных связующих. В этом случае проблемы «цементных ядов» не существует. Несмотря на то, что строительные композиты на основе воздушных вяжущих уступают по своим эксплуатационным свойствам композитам на основе портландцемента, на наш взгляд, имеются перспективы создания и исследования таких материалов с включением различных видов органических наполнителей. Интересно также создание строительных композитов на основе полимерных связующих и органических наполнителей, особенно лузги гречихи и риса.

Выводы: активизация работ в области создания строительных композитов с использованием органических наполнителей, являющихся отходами сельского хозяйства, наметившаяся в последние годы, может быть усилена за счет создания единой методики определения целесообразности использования конкретного вида органического наполнителя, эффективного решения проблемы «цементных ядов», выработки рациональных сочетаний органического наполнителя с портландцементом или иным вяжущим.

Список используемой литературы

1. Вторичные материальные ресурсы для строительной индустрии: монография. / С.В. Федосов, Ю.А. Щепочкина, В.Е. Румянцева, В.С. Коновалова; Ивановский государственный политехнический университет. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – 188 с. – Текст: непосредственный.
2. Сусоева И.В. Физико-механические показатели теплоизоляционных материалов из отходов растительного сырья. / И.В. Сусоева. – Текст: непосредственный // Известия вузов. Строительство. – 2018. – № 5. – С. 71–79.
3. Лебедева Н.Ш. Применение органических волокнистых наполнителей в производстве строительных материалов. / Н.Ш. Лебедева, Е.Г. Недайводин, М.В. Акулова. – Текст: непосредственный. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2020. – № 1. – С. 129–134.
4. Жидков В.Е. Утилизация твердых отходов ООО «Крупопродукт» г. Невинномысска Ставропольского края. / В.Е. Жидков, Н.А. Канарская, И.В. Чимонина. – Текст: непосредственный. // Современные проблемы экологии: докл. Всероссийской научно-технической конференции: в 2 кн., 31 декабря 2006 года, Москва-Тула. – Москва-Тула, 2006. – Кн.1. – С. 118–125.
5. Получение легкого арболитобетона на основе цементозольношламового вяжущего и органического заполнителя из скорлупы грецкого ореха. / М.В. Акулова, Б.Р. Исакулов, М.Д. Джумабаев, Т.Ж. Толеуов. – Текст: непосредственный. // Интернет-журнал «Науковедение». – 2016. – Т. 8, № 4. – С. 1–13.
6. Галебуй Сара. Теплоизоляционный материал на основе отходов хлопчатника Центральной Африки: специальность 05.23.05 «Строительные материалы и изделия»; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Галебуй Сара; Ивановский государственный архитектурно-строительный университет. – Иваново, 2013. – 18 с. – Текст: непосредственный.
7. А.с. № 237665 СССР, МПК С 04 В 1/08. Состав арболитовой смеси: № 1154933/29-33; заявл. 07.05.67; опубл. 12.11.69 / Г.А. Батырбаев, Р.Б. Утегенова (СССР). – Бюл. № 8. – 1 с. – Текст: непосредственный.
8. А.с. № 1587026 СССР, МПК С 04 В 28/04, 18/24. Способ изготовления арболитовых строительных конструкций: № 4289444/23-33; заявл. 24.07.87; опубл. 23.08.90 / Ш.Т. Абдукамилов, И.К. Касимов, А.А. Ту-

лаганов, В.И. Савин, Г.К. Шаджамилова, Х.Х. Камилов (СССР). – Бюл. № 31. – 3 с. – Текст: непосредственный.
9. Кульшаров Б.Б. Шлакощелочной легкий бетон с заполнителем на основе отходов кукурузы: специальность 2.1.5 «Строительные материалы и изделия»; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. / Кульшаров Берикбай Балтабаевич; Ивановский государственный политехнический университет. – Иваново, 2023. – 19 с. – Текст: непосредственный.
10. Разработка состава и исследование характера формирования прочности арболитовых композитов на основе различных отходов промышленности и растительного сырья. / М.В. Акулова, Б.Р. Исакулов [и др.]. – Текст: непосредственный. // Научное обозрение. 2017. – № 2. – С. 6-15.

References

1. Vtorichny`e material`ny`e resursy` dlya stroitel`noj industrii: monografiya. / S.V. Fedosov, Yu.A. Shhepochkina, V.E. Rumyanceva, V.S. Konovalova; Ivanovskij gosudarstvenny`j politexnicheskij universitet. – Ivanovo: IVGPU, 2017. – 188 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
2. Susoeva I.V. Fiziko-mexanicheskie pokazateli teploizolyacionny`x materialov iz otxodov rastitel`nogo sy`r`ya. / I.V. Susoeva. – Tekst: neposredstvenny`j // Izvestiya vuzov. Stroitel`stvo. – 2018. – № 5. – S. 71–79.
3. Lebedeva N.Sh. Primenenie organicheskix voloknisty`x napolnitelej v proizvodstve stroitel`ny`x materialov. / N.Sh. Lebedeva, E.G. Nedajvodin, M.V. Akulova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Izvestiya vuzov. Texnologiya tekstil`noj promy`shlennosti. – 2020. – № 1. – S. 129–134.
4. Zhidkov V.E. Utilizaciya tverdy`x otxodov OOO «Krupoprodukt» g. Nevinnomy`sska Stavropol`skogo kraya. / V.E. Zhidkov, N.A. Kanarskaya, I.V. Chimonina. – Tekst: neposredstvenny`j. // Sovremenny`e problemy` e`kologii: dokl. Vserossijskoj nauchno-texnicheskoj konferencii: v 2 kn., 31 dekabrya 2006 goda, Moskva-Tula. – Moskva-Tula, 2006. – Kn.1. – S. 118–125.
5. Poluchenie legkogo arbolitobetona na osnove cementozol`noshlamovogo vyazhushhego i organicheskogo zapolnitelya iz skorlupy` greczkogo orexa. / M.V. Akulova, B.R. Isakulov, M.D. Dzhumabaev, T.Zh. Toleuov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Internet-zhurnal «Naukovedenie». – 2016. – T. 8, № 4. – S. 1–13.
6. Galebuj Sara. Teploizolyacionny`j material na osnove otxodov xlopchatnika Central`noj Afriki: special`nost` 05.23.05 «Stroitel`ny`e materialy` i izdeliya»; avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata texnicheskix nauk / Galebuj Sara; Ivanovskij gosudarstvenny`j arxitekturno-stroitel`ny`j universitet. – Ivanovo, 2013. – 18 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
7. A.s. № 237665 SSSR, MPK S 04 V 1/08. Sostav arbolitovoj smesi: № 1154933/29-33; zayavl. 07.05.67; opubl. 12.11.69 / G.A. Baty`rbaev, R.B. Utegenova (SSSR). – Byul. № 8. – 1 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
8. A.s. № 1587026 SSSR, MPK S 04 V 28/04, 18/24. Sposob izgotovleniya arbolitovy`x stroitel`ny`x konstrukcij: № 4289444/23-33; zayavl. 24.07.87; opubl. 23.08.90 / Sh.T. Abdukamilov, I.K. Kasimov, A.A. Tulaganov, V.I. Savin, G.K. Shadzhamilova, X.X. Kamilov (SSSR). – Byul. № 31. – 3 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
9. Kul`sharov B.B. Shlakoshhelochnoj legkij beton s zapolnitelem na osnove otxodov kukuruzy`: special`nost` 2.1.5 «Stroitel`ny`e materialy` i izdeliya»; avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata texnicheskix nauk. / Kul`sharov Berikbaj Baltabaevich; Ivanovskij gosudarstvenny`j politexnicheskij universitet. – Ivanovo, 2023. – 19 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
10. Razrabotka sostava i issledovanie xaraktera formirovaniya prochnosti arbolitovy`x kompozitov na osnove razlichny`x otxodov promy`shlennosti i rastitel`nogo sy`r`ya. / M.V. Akulova, B.R. Isakulov [i dr.]. – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauchnoe obozrenie. 2017. – № 2. – S. 6–15.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 796.011.3

ИСТОРИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ВУЗЕ: ОТ ИСХИ ДО ВГАУ

Антонов А.А., ФГБОУ ВО Верхневолжский ГАУ

В статье рассматривается история кафедры физического воспитания Ивановского сельскохозяйственного института (до 1996 года), Ивановской государственной сельскохозяйственной академии (1996-2023 гг.), Верхневолжского государственного агробиотехнологического университета (с 2023 г. по настоящее время). Отмечается роль преподавателей кафедры в укреплении здоровья обучающихся, повышения уровня их физической подготовленности и развития профессионально высших физических качеств; формирование навыков здорового образа жизни и самостоятельной организации досуга средствами физической культуры. Традиционный путь освоения ценностей физической культуры с приоритетом физической подготовки, направленный на выполнение программных зачетных нормативов – основа всей системы физической культуры. В вузах физическая культура представлена и как учебная дисциплина, и как один из компонентов воспитания личности студентов. Содержание деятельности кафедры физического воспитания как учебно-научного структурного подразделения определяется требованиям к профессорско-преподавательскому составу, к категории которого относятся педагогические работники кафедры физического воспитания. В деятельности кафедры физического воспитания следует выделить основные направления: учебная работа, учебно-методическая работа, научно-исследовательская работа, воспитательная работа. Инициатором и душой создания в Иваново-Вознесенске высшего учебного заведения был замечательный большевик и талантливый организатор Михаил Васильевич Фрунзе – первый председатель Иваново-Вознесенского губернского исполнительного комитета Совета депутатов трудящихся. По его инициативе губисполкомом было принято обращение к профессорско-преподавательскому составу и студентам Рижского политехнического института (РПИ), эвакуированного в 1915 году в Москву, с предложением переехать в Иваново-Вознесенск.

Ключевые слова: *институт, кафедра, спорт.*

Для цитирования: *Антонов А.А. История физического воспитания в ВУЗе: от ИСХИ до ВГАУ // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 101–106.*

Актуальность. Физическое воспитание и здоровый образ жизни являются неотъемлемой частью в развитии человека на протяжении всего периода жизни. Начиная с дошкольного возраста, который является наиболее важным для физического, психического и умственного развития ребенка и заканчивается обучением в вузе, роль физического воспитания трудно переоценить [2]. В процессе физического воспитания формируются основные двигательные качества человека, необходимые как в повседневной, так и в будущей профессиональной деятельности [3]. Физическое воспитание реализуется в учебных заведениях на учебном предмете «Физическая культура». В рамках предмета «Физическая культура» у обучающихся формируются навыки здорового образа жизни [7]. Одной из особенностей обучения в сельскохозяйственном вузе является то, что многие студенты приезжают из сельской местности, а многие выпускники отправляются туда работать и жить [8, 10].

Инициатором и душой создания в Иваново-Вознесенске высшего учебного заведения был замечательный большевик и талантливый организатор Михаил Васильевич Фрунзе – первый председатель Иваново-Вознесенского губернского исполнительного комитета Совета депутатов трудящихся. По его инициативе губисполкомом было принято обращение к профессорско-преподавательскому составу и студентам Рижского политехнического института (РПИ), эвакуированного в 1915 году в Москву, с предложением переехать в Иваново-Вознесенск.

6 августа 1918 года В. И. Ленин подписал Декрет Совета Народных Комиссаров РСФСР «Об учреждении Иваново-Вознесенского политехнического института» – первого высшего технического учебного заведения, созданного Советской властью [4].

Открытие Иваново-Вознесенского политехнического института состоялось 22 октября 1918 г. в актовом зале бывшего реального училища. Ректором Иваново-Вознесенского политехнического института стал профессор М.Н. Берлов, проректором – профессор А.Т. Кирсанов. В институте было 6 факультетов: прядильно-ткацкий, социально-экономический, инженерно-строительный, химический, инженерно-механический и сельскохозяйственный, переименованный в последующем в агрономический. Последний был призван готовить агрономов и лесоводов и был наиболее многочисленным.

Первый набор студентов проходил без вступительных экзаменов, без ограничений в отношении подготовки и знаний. Это были выпускники гимназий, студенты столичных вузов, более подготовленная рабочая молодежь. Первые два года занятия велись в вечернее время, посещение было свободным [9].

С мая 1930 года на базе Иваново-Вознесенского политехнического института были организованы самостоятельные вузы, в том числе и сельскохозяйственный [6]. Ему, наряду с подготовкой специалистов-организаторов сельскохозяйственного производства, ставились многие задачи. Это, в первую очередь, проведение изысканий климатических, биологических и природно-экономических особенностей нашего края применительно к его нуждам – обеспечение населения продуктами питания, развитие наиболее пригодных отраслей [5].

В 1996 году происходит преобразование Ивановского сельскохозяйственного института в Ивановскую государственную сельскохозяйственную академию.

С мая 2023 года вуз изменил свой статус и название – Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет.

Кафедра физического воспитания Ивановского СХИ была организована в 1948 году, до этого существовал курс физического воспитания при военной кафедре, который возглавлял Н.М. Калюнов. Одними из первых преподавателей по физическому воспитанию в институте были А.М. Великосельский, А.В. Козлов, Ф.И. Сорокин. Первым заведующим кафедрой был ветеран физического воспитания в г. Иванове А.М. Великосельский, преподавателями кафедры работали В.А. Приклонский и Н.С. Калмыкова.

С 1954 по 1959 год работой кафедры руководил М.Н. Рак. С 1959 года кафедрой заведовал ст. преподаватель В.А Приклонский.

С момента организации кафедры было положено начало проведению внутриинститутской спартакиады. В этот же период времени в институте стали проводиться ежегодно лыжные и конно-лыжные агитпоходы и агитпробеги по районам области, которые стали традиционными.

По инициативе кафедры оборудовались как при институте, так и в учебном хозяйстве спортивные площадки. В 1949 году силами студентов из двух смежных аудиторий был оборудован небольшой спортивный зал.

Окрепла материальная база. Большую возможность для развития получили такие виды спорта, как лыжный и велосипедный. Кроме ведения основных занятий по физическому воспитанию, преподаватели кафедры проводят большую работу по организации спортивно-массовых мероприятий в учебном хозяйстве института.

По линии кафедры и спортклуба ведется подготовка общественных кадров: инструкторов-общественников и судей по отдельным видам спорта. За время существования кафедры в институте

выросли ведущие спортсмены облсовета ДСО мастера спорта СССР по велосипеду – П. Трепалова, Г. Барашкова, Л. Дядькина; перворазрядники – Н. Федотова, В. Комаров, В. Куракин, В. Шафранов, В. Козлов и др.; по штанге – А. Красильников, Макаревич; по легкой атлетике Ю. Желтов – участник международной встречи сельской молодежи в Югославии, В. Шапиро, Г. Дебрышев, Ю. Рыболовов, З. Кириллова и др.; по лыжному спорту – мастера спорта СССР А. С. Мишин (ныне ст. преподаватель кафедры), А. Петрунин, В. Афонин, К. Галустян, А. Киселев, Г. Рыбаков, Е. Никитин, Т. Осинкина, Н. Погодина, А. Гусева, Н. Виноградова и многие другие.

Особенно успешно выступает коллективы по велосипедному и лыжному спорту. Велосипедисты института заняли 4-е место в финальных соревнованиях, проводимых МСХ СССР; лыжники – 3-е место на первенстве вузов области. Следует также отметить успешное выступление в массовом профсоюзном комсомольском кроссе – 3-е место по Союзу среди коллективов физкультуры. В 1966 г. коллектив был награжден переходящим кубком ВЦСПС.

Кроме организации и проведения учебной и большой спортивно-массовой работы, преподавателями кафедры проводится учебно-методическая работа по вопросам истории развития спорта в институте и наблюдение за физической подготовленностью и физическим развитием студентов I и II курсов. С 1969 по 1989 год кафедру возглавлял А. С. Мишин, мастер спорта СССР, выпускник нашего зоотехнического факультета и Смоленского института физической культуры. Это был очень активный период в жизни коллектива.

Наряду с широкой спортивно-массовой оздоровительной работой, преподаватели совершенствовали подготовку спортсменов высших разрядов. Этому способствовали ввод в 70-х годах двух спортивных залов и стрелкового тира, обновление материальной базы. Отличных достижений добились команды лыжников, легкоатлетов, велосипедистов, борцов.

Были успехи и в других видах спорта, когда наши спортсмены занимали призовые места среди вузов г. Иваново и сельскохозяйственных вузов России. Тогда на кафедре работали мастера спорта Л.А. Коптелова (лыжи), В.Г. Девальд (лыжи), П.И. Иванов (лыжи), Г.Б. Белов (легкая атлетика), С.Г. Сизов (борьба самбо).

Четверо ребят выступали на международных соревнованиях. Легкоатлет Ю. Желтов – бронзовый призер международных игр сельских спортсменов в Венгрии, лыжник В. Фролов – участник соревнований в Болгарии, легкоатлет А. Митрофанов – серебряный призер соревнований по кроссу в Польше, А. Кравцов вступал на борцовском турнире в польском городе Лодзь.

Результативно работал в 1969-1983 годах старший преподаватель Г.Б. Белов – он подготовил 16 кандидатов в мастера спорта, а 5 из них покорили мастерский норматив. Это бегуны-марафонцы Р. Салимов и В. Дряннов, спортивные ходоки С. Воронов, Л. Начаркина, Е. Иванова.

Анализ работы различных выпускников показал, что активно занимавшиеся спортом достигли больших успехов в производстве. Лучшие спортсмены возглавляют хозяйства и занимают руководящие посты в районных и областном управлениях сельского хозяйства, успешно работают в поле и на ферме, на научном поприще.

С декабря 1988 г. по июнь 1993 г. кафедрой заведовал С.Н. Тихомиров. В эти годы число преподавателей возросло до 14.

С 1991 г. в связи с полным прекращением финансирования спортивной работы произошёл резкий спад спортивно – массовой работы.

В период руководства кафедрой Логинова И.Б. (1993-1994 гг.) число сотрудников сократилось. В составе кафедры ст. преподаватели Егорова Т.Ф. и Логинов И.Б. имели более чем двадцатилетний стаж. Более 10 лет работают Левичева М.Б., Гоббель В.Г., Козырева Н.В., Никитина М.В.

С 1994 по 1999 год заведующим кафедрой был Посисеев В.С.

Идут соревнования 51-й спартакиады факультетов по 11 видам спорта, ни на один год не прерывались старты на призы открытия летнего спортивного сезона, курсовые кроссы и традиционный, в этом году 18-й пробег «СХА – учхоз № 2».

С ноября 2001 года кафедру возглавляет Т.Ф. Егорова. В этот период работа на кафедре улучшилась. Наши студенты принимают участие в зимних и летних универсиадах Минсельхоза России.

Особенно отличились команды по мини-футболу, армрестлингу, лёгкой атлетике. Они стали чемпионами зональных соревнований. А девушки в составе Карасёвой М., Егоровой Н., Зининой Е. и Карасёвой О. – стали бронзовыми призёрами в эстафете 4 х 400 м на финальных играх летней универсиады Минсельхоза России в г. Саратове в 2008 году.

В 2006 году Егоровой Т.Ф. присвоено почётное звание «Отличник физической культуры и спорта».

В 2007 году наши спортсмены-девушки заняли третье место в эстафете на приз газеты «Рабочий край» – это впервые за всё время существования академии. Большая заслуга в подготовке команд по футболу принадлежит Дряннову В.А., по лёгкой атлетике – Левичевой М.Б. и по армрестлингу – Максимову С.В.

Больших успехов добились спортсмены-студенты секции пауэрлифтинга. В 2000-е гг. под руководством опытного тренера, мастера спорта международного класса А.А. Кустовой было подготовлено 2 кандидата в мастера спорта и пять спортсменов 1 разряда.

С приходом на кафедру физического воспитания и спорта в 2008 г. Н.В. Шаленковой стала активно развиваться научно-исследовательская деятельность. В 2012 г. Н.В. Шаленкова впервые за историю существования кафедры защитила кандидатскую диссертацию, ей была присвоена ученая степень кандидата педагогических наук. Она начала активно представлять кафедру на всероссийских и международных научных конференциях.

К 2016 г. (к моменту объединения кафедры физического воспитания и спорта и кафедры гуманитарных и социальных дисциплин) был создан профессиональный и трудоспособный коллектив преподавателей-тренеров, включавший мастера спорта международного класса, отличника физической культуры и спорта, двух мастеров спорта и одного кандидата в мастера спорта. При кафедре всегда работали спортивные секции: шахматы, легкая атлетика, футбол, волейбол, настольный теннис, пауэрлифтинг, баскетбол, самбо, армрестлинг и др. [1].

Студенты также соревнуются на открытых чемпионатах Ярославской и Владимирской областей по легкой атлетике и показывают высокие результаты. Спортивные команды академии активно участвуют в соревнованиях, проводимых Ассоциацией спортивных студенческих клубов по легкой атлетике: «Звезды студенческого спорта» г. Москва, «Студенческие игры спортклубов» г. Ярославль, занимая призовые места. Традиционным стало участие в эстафете на приз областной газеты «Рабочий край», соревнованиях «Лыжня России», «Кросс наций» и т.п. Ежегодно в академии проводятся первенства факультетов среди студентов по мини-футболу, волейболу, армрестлингу, борьбе, легкой атлетике, настольному теннису. В последние годы большое внимание преподаватели уделяют подготовке студентов к выполнению нормативов ГТО.

С первого сентября 2022 года кафедра общеобразовательных дисциплин была ликвидирована и преподаватели по физической культуре вошли в состав кафедры агрономии и землеустройства. В настоящее время занятия по физической культуре, спортивную работу осуществляют кандидат педагогических наук, доцент Антонов А.А. и старший преподаватель Никитина М.В.

Студенты регулярно участвуют в соревнованиях по плаванию, волейболу, лыжным гонкам, легкой атлетике, кроссу, первомайской эстафете, которые входят в Спартакиаду вузов Ивановской области, участвуют в региональных соревнованиях. Проводятся внутривузовские соревнования как для студентов (в том числе с ОВЗ), так и для преподавателей. С 2024 года студенты университета принимают участие во всероссийских теоретических конкурсах и Олимпиадах по физической культуре и спорту, регулярно становясь победителями и призерами. Активно развивается научно-исследовательская деятельность. В 2024 году издано четырнадцать научных публикаций (из них три – в журналах, входящих в перечень ВАК, десять статей совместно со студентами Верхневолжского ГАУ). Подготовлено семь студенческих докладов на Всероссийские научно-практические конференции.

В настоящее время ВУЗ активно развивается, укрепляется материальная база, внедряются новые технологии в организацию учебного процесса. Все больше потенциальных студентов хотят обучаться в ВГАУ. Преподаватели, в том числе физической культуры, также идут в ногу

со временем, внедряя в учебный процесс новые интересные идеи, увлекая студентов в мир профессиональных знаний.

Список используемой литературы

1. Из истории кафедры физической культуры и спорта ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА / А.А. Чувакова, Н.В. Шаленкова, О.С. Карасева, А.А. Соловьев. – Текст: непосредственный // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Том 2 – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, – 2021. – 257 с.
2. Антонов А.А. Повышение эффективности физкультурно-оздоровительной работы в дошкольном учреждении / А.А. Антонов. – Текст: непосредственный. // В сборнике: Культура здоровьесбережения в инновационном пространстве новой школы, материалы международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Д.М. Правдов. 2012. – С. 12–16.
3. Антонов А.А. Личностные аспекты развития быстроты у дошкольников. / А.А. Антонов. – Текст: непосредственный. // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2010. – Т. 16, № 3. – С. 207–209.
4. Ивановская государственная академия имени Д.К. Беляева: пятнадцать шагов до столетия. / В.В. Комиссаров, А.А. Соловьев, под общ. ред. А.М. Баусова и Д.А. Рябова. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2015 – 220 с. – Текст: непосредственный.
5. Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.К. Беляева – 80 лет. – Иваново: ИПК «ПресСто», 2010. – 408 с. – Текст: непосредственный.
6. Каменская Е.В. Образ жизни сельского жителя. Е.В. Каменская. – Текст: непосредственный. // Молодой ученый. – 2015. – № 20 (100). – С. 411–414.
7. Кириллов К.А. История развития здорового образа жизни. / К.А. Кириллов. – Текст: электронный. // Вестник магистратуры. – 2016. – № 6 (57), Т. II. – С. 69-71 // URL: https:// www.magisterjournal.ru/docs/VM57_2.pdf/ (дата обращения 02.10.2024).
8. Лощаков А.М. Роль социально-профилактической работы среди сельского населения. / А.М. Лощаков, А.В. Пахолков. – Текст: непосредственный // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2016. – № 3. – С. 232–234.
9. Пятьдесят лет Ивановскому сельскохозяйственному институту. – Иваново, 1968. – 258 с.
10. Хван А.А. Особенности личности городских и сельских подростков в контексте психологического здоровья. / А.А. Хван. – Текст: непосредственный. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2015. – № 2 (38). – С. 182–189.

References

1. Iz istorii kafedry` fizicheskoj kul`tury` i sporta FGBOU VO Ivanovskaya GSXA / A.A. Chuvakova, N.V. Shalenkova, O.S. Karaseva, A.A. Solov`ev. – Tekst: neposredstvenny`j // Agrarnaya nauka v usloviyax modernizaciya i innovacionnogo razvitiya APK Rossii: sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Tom 2 – Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSXA, – 2021. – 257 s.
2. Antonov A.A. Povy`shenie e`ffektivnosti fizkul`turno-ozdorovitel`noj raboty` v doshkol`nom uchrezhdenii / A.A. Antonov. – Tekst: neposredstvenny`j. // V sbornike: Kul`tura zdorov`esberezheniya v innovacionnom prostranstve novoj shkoly`, materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Otvetstvenny`j redaktor D.M. Pravdov. 2012. – S. 12–16.
3. Antonov A.A. Lichnostny`e aspekty` razvitiya by`stroty` u doshkol`nikov. / A.A. Antonov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. – 2010. – T. 16, № 3. – S. 207–209.
4. Ivanovskaya gosudarstvennaya akademiya imeni D.K. Belyaeva: pyatnadczat` shagov do stoletiya. / V.V. Komissarov, A.A. Solov`ev, pod obshh. red. A.M. Bausova i D.A. Ryabova. – Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSXA, 2015 – 220 s. – Tekst: neposredstvenny`j.
5. Ivanovskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii imeni akademika D.K. Belyaeva – 80 let. – Ivanovo: IPK «PresSto», 2010. – 408 s. – Tekst: neposredstvenny`j.

6. Kamenskaya E.V. Obraz zhizni sel`skogo zhitelya. E.V. Kamenskaya. – Tekst: neposredstvenny`j. // Molodoj ucheny`j. – 2015. – № 20 (100). – S. 411–414.
7. Kirillov K.A. Istoriya razvitiya zdorovogo obraza zhizni. / K.A. Kirillov. – Tekst: e`lektronny`j. // Vestnik magistratury`. – 2016. – № 6 (57), T. II. – S. 69-71 // URL: https:// www.magisterjournal.ru/docs/VM57_2.pdf/ (data obrashheniya 02.10.2024).
8. Loshhakov A.M. Rol` social`no-profilakticheskoj raboty` sredi sel`skogo naseleniya. / A.M. Loshhakov, A.V. Paxolkov. – Tekst: neposredstvenny`j // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. – 2016. – № 3. – S. 232–234.
9. Pyat`desyat let Ivanovskomu sel`skoxozyajstvennomu institutu. – Ivanovo, 1968. – 258 s.
10. Xvan A.A. Osobennosti lichnosti gorodskix i sel`skix podrostkov v kontekste psixologicheskogo zdorov`ya. / A.A. Xvan. – Tekst: neposredstvenny`j. // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. – 2015. – № 2 (38). – S. 182–189.

УДК 378.663

УСПЕХИ И ДОСТИЖЕНИЯ КАФЕДРЫ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ (К ЮБИЛЕЮ ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Емельянов А.А., ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»
Карманова Г.В.

В статье рассматриваются основные этапы развития, успехи и достижения кафедры иностранных языков Ивановской государственной сельскохозяйственной академии (ныне Верхневолжский ГАУ), прослеживается история кафедры от создания кабинета иностранных языков в Иваново-Вознесенском политехническом институте в 1918 году до самостоятельной структурной единицы в составе агрономического факультета с 1943 года (ныне факультет прикладных и фундаментальных агробиотехнологий). Затрагивается сотрудничество кафедры с родственными коллективами ивановских вузов, с вузами за пределами Ивановской области, освещается прохождение стажировок в зарубежных вузах и сельскохозяйственных предприятиях. Обсуждается учебно-методическая работа кафедры в рамках темы «Совершенствование методов обучения, повышающих качество подготовки специалистов в сфере сельского хозяйства». В работе упоминаются различные проекты, тематические мероприятия и конкурсы, проводимые преподавателями кафедры, такие как «Поэтический фестиваль», «Страноведческий калейдоскоп», студенческие проекты, научные конференции аспирантов, круглые столы. Затрагивается научно-исследовательская деятельность и основные научные направления кафедры, имеющие лингводидактическую направленность и тесно связанные с практикой преподавания иностранного языка в неязыковом вузе. Освещается творческое сотрудничество кафедры с зарубежными организациями и вузами, помощь и содействие по поддержанию двухсторонних контактов между академией и иностранными вузами, организациями, учреждениями, в том числе прохождение сельскохозяйственной практики в Германии.

Ключевые слова: *Верхневолжский ГАУ, кафедра иностранных языков, история кафедры, учебно-методическая работа, научно-исследовательская деятельность.*

Для цитирования: *Емельянов А.А., Карманова Г.В. Успехи и достижения кафедры иностранных языков (к юбилею Верхневолжского государственного агробиотехнологического университета). // Аграрный вестник Верхневолжья. 2025. № 2 (51). С. 107–113.*

Актуальность. В 2025 году Верхневолжскому государственному агробиотехнологическому университету исполняется 95 лет, начиная от времени подписания Лениным декрета о том, что преподаватели вуза из Рижского университета готовы работать в России.

Постановка проблемы. Эффективное владение иностранным языком, как известно, подразумевает постоянное изучение языка, поддержание и пополнение своих знаний, развитие коммуникативной и информационной культуры [1]. Именно эффективное владение иностранным языком было девизом кафедры иностранных языков Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева. История кафедры тесно связана с историей вуза, с его многолетней успешной работой. Началом истории кафедры иностранных языков Ивановской государственной сельскохозяйственной академии считается 1918 год, когда в Иваново-Вознесенском политехническом институте (ИВПИ) был создан кабинет иностранных языков. В рамках этого кабинета иностранные языки преподавались на всех факультетах первого и второго курсов ИВПИ, в том числе на сельскохозяйственном, который с 1924 года назывался агрономическим. В качестве самостоятельной

структурной единицы кафедра иностранных языков существует с 1943 года в составе агрономического факультета (ныне факультет прикладных и фундаментальных агробиотехнологий) [2].

Первым заведующим кафедрой иностранных языков стала Е.И. Симская (1943-1951). В разные годы кафедру возглавляли В.З. Алимарина (1951–1962), старший преподаватель Н.А. Сергеевичева (1962–1981), доцент Л.Ю. Образцова (1982–1992), кандидат педагогических наук, доцент Л.А. Кабанова (1992–2017). Последним заведующим кафедрой (до её объединения в сентябре 2021 года с кафедрой общеобразовательных дисциплин, а в сентябре 2022 года с кафедрой агрономии и землеустройства) стал кандидат филологических наук, доцент А.А. Емельянов (2017–2021).

Первыми преподавателями кафедры были Н.В. Синичкин, А.И. Лисицына, А.С. Веркман. Это были высокообразованные педагоги, самоотверженные и интеллигентные люди. Их начинания были подхвачены И.В. Ворошиловой, Р.П. Михайловой, Л.С. Журавлёвой, А.С. Колот. Это были отличные специалисты с хорошим владением иностранными языками и активно исследовавшие сферу сельского хозяйства.

С конца 70-х годов на кафедре иностранных языков появляются выпускники педагогических вузов В.И. Турута, О.Ю. Акопян, О.Л. Ганина, О.П. Алексеева, Е.В. Коровкина. Все они посвятили кафедре почти сорок лет своей педагогической деятельности, создавали с нуля рабочие программы и методические указания для студентов, были первыми разработчиками тематических семинаров и конференций, готовили новые научные кадры для академии. В 1986 году на кафедру приходит ассистент Л.А. Кабанова, которая в 1992 году по окончании аспирантуры становится заведующим кафедрой. В этот же период на кафедре появляются первые выпускники Ивановского госуниверситета: Л.В. Кузьмичёва (1987–1995), М.А. Касаткина (1989–1993), Е.Г. Лапшина (1995–2012), Л.Э. Тинкчян (1989–2021). В 2007 году коллектив кафедры расширяется, начинают работать молодые преподаватели С.З. Иткулов и А.И. Колесникова, принимавшие постоянное участие в организации и проведении различных тематических конкурсов и семинаров. С 2009 по 2016 год секцию английского языка возглавляла Н.В. Камышанская. Многие годы совместителями на кафедре трудились приглашённые специалисты с большим опытом: ассистент Л.И. Мотылёва, старшие преподаватели Н.Ф. Скокан и Т.С. Рычагова, кандидаты филологических наук, доценты Е.Е. Ломакина, Ж.Н. Титова и Г.В. Карманова. Следует также отметить добросовестных сотрудников кафедры Н.А. Матвееву (1995–2017) и А.В. Шляпникову (2007–2021). С 1985 года на кафедре сформировался творческий коллектив из опытных преподавателей-ветеранов и молодых талантливых преподавателей и сотрудников [3].

С 2017 по 2021 год дружный коллектив кафедры ведёт активную творческую работу по подготовке будущих специалистов в сельскохозяйственной сфере. В этот период деятельности кафедры иностранных языков (до объединения с кафедрой общеобразовательных дисциплин в сентябре 2021 года) штатными преподавателями и сотрудниками были:

- Емельянов Алексей Анатольевич – кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой (английский язык),
- Карманова Галина Васильевна – кандидат филологических наук, доцент (немецкий язык),
- Корнилова Любовь Викторовна – кандидат филологических наук, доцент (французский и английский языки),
- Иткулов Сергей Зуфарович – кандидат культурологии, старший преподаватель (русский язык и культура речи, русский язык как иностранный),
- Тинкчян Любовь Эдуардовна – старший преподаватель (английский и латинский языки),
- Колесникова Анна Игоревна – старший преподаватель (английский и латинский языки),
- Шляпникова Алина Владимировна – старший лаборант [4].

Преподаватели кафедры иностранных языков проявляли глубокое знание и всестороннее владение преподаваемой дисциплиной, высокий профессионализм в обучении иностранным языкам и трепетное отношение к своей профессии. Они систематически повышали свою профессиональную квалификацию: знакомство с аутентичной литературой, ведение переписки с языковыми носителями, посещение различных курсов повышения квалификации, тренингов и мастер-классов своих

коллег и специалистов из других вузов, участие в семинарах смежных кафедр ивановских высших учебных заведений.

В рамках повышения квалификации осуществлялось знакомство преподавателей с передовыми методиками обучения иностранным языкам: экспресс-метод обучения чтению и переводу В.В. Милашевича, интенсивная методика Т.А. Китайгородской, эмоционально-смысловой метод И.Ю. Шехтера и др. Впоследствии эти методы нашли применение в обучении иностранным языкам в обычных и специальных группах, индивидуальных группах по следующим направлениям: интенсивное обучение иностранному языку, страны изучаемого языка с их достопримечательностями и особенностями, углубленное изучение иностранного языка с целью учебы и прохождения практики за границей.

В течение многих лет коллектив кафедры поддерживал активное сотрудничество с родственными кафедрами ивановских вузов: с Ивановским госуниверситетом, Ивановским государственным химико-технологическим университетом, Ивановской государственной медицинской академией, Ивановским государственным энергетическим университетом. Также поддерживалась связь с вузами за пределами Ивановской области: с кафедрами иностранных языков Санкт-Петербургского университета, Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Московского государственного лингвистического университета, Костромской государственной сельскохозяйственной академии.

Ряд преподавателей кафедры прошли стажировку в вузах и сельскохозяйственных предприятиях за рубежом (Л.Ю. Образцова в 1990 году в одном из вузов США; Л.В. Кузьмичёва и М.А. Касаткина в 1993 году в хозяйствах Австралии; Г.В. Карманова в 2002 году в университете Людвига Максимилиана, Мюнхен) [3].

Учебно-методическая работа. Кафедра иностранных языков осуществляла языковую подготовку обучающихся по 16 направлениям бакалавриата и специалитета на всех факультетах и специальностях вуза очной и заочной форм обучения по дисциплинам: «Английский язык», «Немецкий язык», «Французский язык», «Латинский язык и основы ветеринарной терминологии», «Русский язык и культура речи», «Русский язык как иностранный».

Кроме языковых знаний студенты получали обширную информацию страноведческого характера о странах изучаемых языков, от истории языка до современного развития общества, культуры, науки, техники. На уроках обучаемые знакомились с достопримечательностями той или иной страны, системой образования и подготовки специалистов в зарубежных вузах по различным направлениям, а также с особенностями развития сельскохозяйственной сферы в странах изучаемого языка.

Наряду с традиционными формами обучения языку (краткие теоретические разъяснения по лексике, грамматике, лекционные сообщения по страноведению, по стилистике языка, тренинги, семинарские занятия) специалисты кафедры активно пользовались новыми интенсивными формами и методами обучения иностранным языкам, в частности: ролевые игры, тематические мини-конференции, викторины, олимпиады, проектные методы.

С целью повышения у студентов стимула к изучению иностранного языка кафедра разработала множество различных проектов, регулярно проводила различные тематические мероприятия и конкурсы, среди которых особого внимания заслуживают конкурс ораторов «Заговори, чтобы я тебя увидел» (руководитель: С.З. Иткулов), поэтический фестиваль «Многоязычие в зеркале поэзии», страноведческий калейдоскоп «Путешествие по странам изучаемого языка», студенческие проекты на тему «Великий язык — великие люди» (руководители: зав. секциями), научные конференции аспирантов и молодых ученых «Лингвистическая и профессиональная компетентность молодых ученых XXI века» (рук.: А.А. Емельянов), викторина «Знаешь ли ты Германию?» (рук.: Г.В. Карманова), круглый стол «Роль иностранного языка в современном обществе» (рук.: А.И. Колесникова), круглый стол «Терроризм – угроза человечеству» (рук.: А.А. Емельянов, С.З. Иткулов, А.И. Колесникова) [5].

Процесс обучения иностранному языку тесно связан с особенностями будущей профессиональной деятельности обучаемых. В течение последних лет преподаватели кафедры активно

способствовали обеспечению учебного процесса необходимыми материалами и пособиями, напечатаны десятки учебно-методических пособий и рекомендаций для студентов дневной и заочной форм обучения, для организации их самостоятельной работы по изучению лексических и грамматических нюансов изучаемого языка, выполнения тренировочных упражнений и переводов, написания аннотаций и рефератов по прочитанным текстам; подобраны профессионально-ориентированные тексты. Для проверки знаний студентов были разработаны многочисленные контрольные, проверочные и тестовые работы; подготовлены комплекты экзаменационных билетов для студентов всех форм обучения, а также для поступления в аспирантуру и сдачи кандидатского экзамена.

Научно-исследовательская тематика кафедры была тесно связана с практикой преподавания иностранного языка и имела лингводидактическую направленность. Целями научных исследований ставились оптимизация учебного процесса, совершенствование новых средств обучения и контроля, обеспечивавших формирование иноязычной компетенции.

В рамках тематики «Совершенствование методов обучения, повышающих качество подготовки специалистов в сфере сельского хозяйства» кафедра вела научную работу по следующим направлениям:

- принципы отбора дидактических материалов и содержание обучения иностранным языкам;
- методические аспекты использования активных и интерактивных форм обучения;
- развитие мотивации при обучении иностранному языку с целью формирования социолингвистической компетенции студентов;
- совершенствование языковой компетенции обучаемых с помощью реферирования и аннотирования иноязычных текстов по специальности;
- новые направления в обучении профессионально-ориентированному переводу в неязыковом вузе;
- проблемы изучения и преподавания русского языка как иностранного в техническом вузе;
- применение новейших информационно-коммуникационных и мультимедийных технологий в обучении иностранному языку для формирования иноязычной коммуникативной компетенции.

Результаты по данным направлениям ежегодно освещались во внутривузовских, межвузовских и региональных сборниках научных материалов к конференциям в виде тезисов и статей и озвучивались в выступлениях на конференциях и семинарах. Также преподаватели рецензировали учебно-методические пособия и статьи, готовили студентов к выступлениям на студенческих конференциях [6, 7, 8, 9].

Творческое сотрудничество с зарубежными организациями и вузами. Преподаватели кафедры активно вели официальную и личную переписку с зарубежными коллегами, способствовали развитию контактов с некоторыми иностранными вузами, занимались организациями встреч представителей международных групп со студентами.

Так, в рамках договоров о сотрудничестве между академией и некоторыми организациями по вопросам учебы в немецких вузах (Университет прикладных наук Вюрцбург-Швайнфурт, Университет прикладных наук Вайенштефан-Триздорф) и прохождения сельскохозяйственной практики (LOGO, PRAXX), преподаватели кафедры оказывали неоценимую помощь и содействие по поддержанию двухсторонних контактов между академией и иностранными вузами, учреждениями, организациями. Более восьмидесяти студентов нашего вуза успешно прошли практику в сельскохозяйственных предприятиях Германии.

Изначально проблемой сотрудничества и подготовки студентов на практику в Германию в Ивановской ГСХА занимались зав. кафедрой иностранных языков Л.А. Кабанова и старший преподаватель О.П. Алексеева. С 2006 года данной программой стала заниматься доцент кафедры иностранных языков, преподаватель немецкого языка Г.В. Карманова. Контакты вуза с союзом LOGO e.V. стали заметно крепче и получили дальнейшее развитие. За период с 2013 по 2019 год академию регулярно посещал сам руководитель программы доктор Х. Меннен, проводились встречи с ректоратом, студентами и преподавателями в рамках собеседования с предстоящими претендентами на прохождение практики.

Практика в Германии осуществлялась в соответствии с программами LOGO e.V. и PRAXX, с которыми академия активно сотрудничала многие годы. В качестве своей основной задачи эти программы организовывали сельхозпрактику студентов из сельскохозяйственных вузов стран Восточной Европы и Центральной Азии на предприятиях сельского хозяйства Германии. Практика рассматривалась как обязательная (согласно учебному плану вуза) и дополнительная (во время каникул студентов). Целью практики являлось дополнение вузовской подготовки обучающихся знаниями и практическими навыками в работе на зарубежном предприятии; расширение знания практикантов как о сельском хозяйстве в целом, так и о сельском хозяйстве Германии в частности. Также студенты приобрели знания об органическом хозяйстве и возобновляемых энергетических источниках, о способе повышения квалификации и развития своих навыков.

Практиканты работали в хозяйствах Германии для ознакомления с особенностями производственных процессов и экономической деятельности предприятия, для накопления опыта и использования его в своей будущей профессии. Участие в программах принимали обучающиеся 2–4 курсов, магистранты, аспиранты. Период прохождения практики составлял, как правило, шесть месяцев, но его можно было продлить до года по согласованию с практикантом и академией. Основную часть финансовых расходов и ответственность за пребывание студентов в Германии на время практики на себя брала немецкая сторона.

Абсолютное большинство практикантов прошли практику успешно.

Благодаря практике в Германии студенты нашего вуза:

- приобрели новые знания, важные для будущей профессии и практические навыки работы в сельском хозяйстве не только по профилю своей подготовки, но и смежных направлений: в работе с животными, растениями, техникой;
- познакомились с принципами работы в сельском хозяйстве Германии; увидели организацию работы предприятия на примере фермерских хозяйств, планы развития, управление, получение прибыли;
- открыли для себя на практике значение таких понятий, как активная жизненная позиция, самостоятельное принятие решения, самоорганизация и самообразование;
- стали более коммуникабельными, активными, самостоятельными;
- узнали много нового о жизни и работе в Германии;
- в свободное время познакомились с достопримечательностями, посетили некоторые близлежащие города;
- усовершенствовали свои языковые знания;
- благодаря практике некоторые из практикантов после окончания Ивановской ГСХА смогли продолжить обучение в Германии (Чижова Мария, Тоинбай кызы Жаныл, Мамишов Алмазбек, Асан уулу Абдуллабек, Худойдоди Махмадшариф) [3].

Заключение. За всё время своего существования и активной деятельности кафедра иностранных языков постоянно находилась в состоянии поиска путей активизации учебной деятельности студентов, новых и оптимальных форм организации учебного процесса, внедрения новейших эффективных и нетрадиционных форм обучения, повышения уровня мотивации в изучении иностранных языков [10]. Перед коллективом стояла трудная, но благородная задача – осуществлять языковое образование в XXI столетии, в эпоху глобализации и электронной коммуникации. А активное участие студентов в производственной практике за рубежом, имея обучающий характер, является очень эффективной и полезной для процесса адаптации будущих специалистов к работе в выбранных ими ветклиниках, сельхозпредприятиях и хозяйствах.

Список используемой литературы

1. Корнилова Л.В. Межпредметные связи как один из компонентов компетентностного подхода при обучении иностранному языку. / Л.В. Корнилова. – Текст: непосредственный. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 2. – С. 95–98.

2. Комиссаров В.В. Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева: пятнадцать шагов до столетия. / В.В. Комиссаров, А.А. Соловьев, под общ. ред. А.М. Баусова и Д.А. Рябова. – Текст: непосредственный. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2015. – 220 с.
3. Карманова Г.В. Этапы развития, успехи и достижения кафедры иностранных языков (к 100-летию факультета агротехнологий и агробизнеса). / Г.В. Карманова, А.А. Емельянов. – Текст: непосредственный. // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию высшего аграрного образования в Ивановской области, 2018. – С. 1353–1359.
4. Шаленкова Н.В. Кафедра общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА: прошлое и настоящее. / Н.В. Шаленкова, А.А. Соловьев, О.С. Карасева. – Текст: непосредственный. // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Том 2. Иваново, 2021. – С. 250–253.
5. Колесникова А.И. Терроризм – зло против человечества. Есть ли выход? Круглый стол, 7 декабря 2017 г. / А.И. Колесникова, С.З. Иткулов, А.А. Емельянов. – Текст: непосредственный. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 1. – С. 108–111.
6. Вечерова В.А. Развитие агротехнологий и агробизнеса с использованием английского языка. / В.А. Вечерова, Л.В. Корнилова. – Текст: непосредственный. // Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК России: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции в 2-х т. Том 2. – Иваново, 2022. – С. 167–171.
7. Тинкчян Л.Э. Использование элементов эмоционально-смыслового метода обучения иностранному языку в неязыковом вузе. / Л.Э. Тинкчян. – Текст: непосредственный. // Актуальные вопросы современного иноязычного образования. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции: в 2 частях. Том Часть 2. Армавир, 2020. – С. 195–198.
8. Иткулов С.З. Преподавание научного стиля иностранным студентам старших курсов аграрного вуза. / С.З. Иткулов. – Текст: непосредственный. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 3. – С. 91–94.
9. Горева А.Ю. Ветеринарное образование с компетенцией владения иностранным языком. / А.Ю. Горева, В.Д. Кузнецова, Л.В. Корнилова. – Текст: непосредственный. // Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК России: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции в 2-х т., Том 2. – Иваново, 2022. – С. 177–180.
10. Чуреев Д.В. Знание иностранных языков и их использование в повседневной жизни: проблемы и перспективы. / Д.В. Чуреев, А.И. Колесникова. – Текст: непосредственный. // Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК России: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции в 2-х т., Том 2. – Иваново, 2022. – С. 193–196.

References

1. Kornilova L.V. Mezhpredmetny`e svyazi kak odin iz komponentov kompetentnostnogo podxoda pri obuchenii inostrannomu yazy`ku. / L.V. Kornilova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j vestnik Verxnevolzh`ya. – 2021. – № 2. – S. 95–98.
2. Komissarov V.V. Ivanovskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya imeni D.K. Belyaeva: pyatnadczat` shagov do stoletiya. / V.V. Komissarov, A.A. Solov`ev, pod obshh. red. A.M. Bausova i D.A. Ryabova. – Tekst: neposredstvenny`j. – Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSXA, 2015. – 220 s.
3. Karmanova G.V. E`tapy` razvitiya, uspexi i dostizheniya kafedry` inostranny`x yazy`kov (k 100-letiyu fakul`teta agrotexnologij i agrobiznesa). / G.V. Karmanova, A.A. Emel`yanov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarnaya nauka v usloviyax modernizacii i innovacionnogo razvitiya APK Rossii. Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, posvyashhennoj 100-letiyu vy`sshego agrarnogo obrazovaniya v Ivanovskoj oblasti, 2018. – S. 1353–1359.
4. Shalenkova N.V. Kafedra obshheobrazovatel`ny`x disciplin FGBOU VO Ivanovskaya GSXA: proshloe i nastoyashhee. / N.V. Shalenkova, A.A. Solov`ev, O.S. Karaseva. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarnaya nauka v usloviyax modernizacii i innovacionnogo razvitiya APK Rossii. Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Tom 2. Ivanovo, 2021. – S. 250–253.
5. Kolesnikova A.I. Terrorizm – zlo protiv chelovechestva. Est` li vy`xod? Krugly`j stol, 7 dekabrya 2017 g. / A.I.

Kolesnikova, S.Z. Itkulov, A.A. Emel`yanov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j vestnik Verxnevolzh`ya. – 2018. – № 1. – S. 108–111.
6. Vecherova V.A. Razvitie agrotexnologij i agrobiznesa s ispol`zovaniem anglijskogo yazy`ka. / V.A. Vecherova, L.V. Kornilova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauka i molodezh`: novy`e idei i resheniya v APK Rossii: sbornik materialov vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii v 2-x t. Tom 2. – Ivanovo, 2022. – S. 167-171.
7. Tinkchyan L.E`. Ispol`zovanie e`lementov e`mocional`no-smy`slovogo metoda obucheniya inostrannomu yazy`ku v neyazy`kovom vuze. / L.E`. Tinkchyan. – Tekst: neposredstvenny`j. // Aktual`ny`e voprosy` sovremennogo inoyazy`chnogo obrazovaniya. Materialy` II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii: v 2 chastyax. Tom Chast` 2. Armavir, 2020. – S. 195–198.
8. Itkulov S.Z. Prepodavanie nauchnogo stilya inostranny`m studentam starshix kursov agrarnogo vuza. / S.Z. Itkulov. – Tekst: neposredstvenny`j. // Agrarny`j vestnik Verxnevolzh`ya. – 2021. – № 3. – S. 91–94.
9. Goreva A.Yu. Veterinarnoe obrazovanie s kompetenciej vladeniya inostranny`m yazy`kom. / A.Yu. Goreva, V.D. Kuzneczova, L.V. Kornilova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauka i molodezh`: novy`e idei i resheniya v APK Rossii: sbornik materialov vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii v 2-x t., Tom 2. – Ivanovo, 2022. – S. 177–180.
10. Chureev D.V. Znanie inostranny`x yazy`kov i ix ispol`zovanie v povsednevnoj zhizni: problemy` i perspektivy`. / D.V. Chureev, A.I. Kolesnikova. – Tekst: neposredstvenny`j. // Nauka i molodezh`: novy`e idei i resheniya v APK Rossii: sbornik materialov vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii v 2-x t., Tom 2. – Ivanovo, 2022. – S. 193–196.

ABSTRACTS

AGRONOMY

Batyakhina N.A.

AN EFFECTIVE WAY TO CONTROL OATMEAL IN SPRING WHEAT CROPS

REDUCING the damage caused by weeds to crops is the most important problem of agriculture. The existing zonal contamination control systems require revision in accordance with the principles of adaptivity and biologization. The goal of weed control is not to completely eliminate them, but to reduce their number in agrophytocenoses to a harmless level. A feature of spring wheat is sparse shoots and weak tillering, so it is often oppressed by weeds. Recently, the number of oatmeal and chicken millet has increased everywhere among young cereals in Opole farms. The article presents data on the effectiveness of methods of using systemic herbicides against oatmeal in spring wheat crops in the crop rotation (barley – vico-oats for green mass – spring wheat), their effect on crop productivity and product quality. The use of systemic herbicides (Eraser, Topic) against annual cereals as a whole did not improve the phytosanitary condition of crops: the air-dry mass of cereal weeds decreased by 27.4%, while the mass of dicotyledons remained at the control level. Application of the tank mixture (Eraser + Cross) reduced the overall contamination by 32.5%, and the yield increased by another 1.5 c/ha. Systemic herbicides destroyed weeds at the beginning of wheat tubing, increasing the area of crop nutrition, root system growth and productivity. The increase in yield is provided by increasing the weight of grain from the ear, its water content, and an increase in the weight of 1000 grains. The best yield is obtained by using a tank mixture (Eraser + Cross) – 36.7 kg/ha with a significant increase of +6.1 kg/ha. The grain was characterized by a higher vitreous content (76 %), natural weight (742 g/l), contained 3% more protein and 5.6% more gluten. The largest conditional net income was 3101 rubles with a payback of 1.67 rubles for one ruble of production costs, the bioenergy coefficient was 1.29 units.

Keywords: spring wheat, contamination, oatmeal, herbicides, biological efficiency, productivity.

Batyakhina N.A.

THE ROLE OF BIOLOGIZATION ELEMENTS IN INCREASING PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MALTING BARLEY

Currently, the technologies for cultivating brewing barley varieties are based on the search for optimal mineral nutrition regimes that allow changing the direction of biochemical processes during the formation of grain yield and improving its quality. Therefore, the task is to develop an environmentally friendly technology for the use of cheaper sources of organic raw materials. Important elements of biologization of agriculture include an increase in the use of straw, green manure as compensation for part of the traditional organic fertilizers that help reduce the openness of the cycle of substances and energy in agrocenoses. The studies have shown that the use of straw and green manure crops in a complex in the crop rotation link: vetch-oat mixture - winter wheat - barley against the background of humified superphosphate (P60) made it possible to obtain an additional 0.57 t / ha of barley grain with good brewing qualities. Increased nitrogen content in the organic matter of the green manure crop, narrowing of the ratio (C:N) in the total mass of plant residues entering the soil, were of great importance for mobilizing the nutritional reserve. By the beginning of heading, barley had 1.9 – 2.1 stems. The aftereffect of the plowed organic matter was expressed in the creation of an effective mineral nutrition background, on the basis of which the height of plants increased by 13.9%, the leaf area by 2 times, and the increase in dry matter was 1.7 times higher than the control values. By the end of heading, when using organic matter according to the phosphorus

background ($P_{gum.60}$), the highest intensity of photosynthesis was noted - 4.3 times higher than the control. At the same time, the assimilation number, characterizing the activity of chlorophyll molecules, was here - 2.48, with an optimal value of (2 – 4). Due to the good supply of phosphorus, barley developed a strong root system and formed a large granulated ear. Plowing organic matter into the phosphorus background provided a barley yield of 35.1 c/ha with an increase over the control of +5.7 c/ha of grain with an optimal protein content of 11.2%.

Keywords: malting barley, crop rotation, biologization, fertilizers, productivity, product quality.

Mosyakov M.A.

RESEARCH OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SUGAR BEET AS AN OBJECT OF HARVESTING

The article considers the issues of cultivation and harvesting of sugar beet roots in the main zones of its production. In the process of developing new digging working bodies, the physical and mechanical properties of the crop, as well as the soil and climatic conditions of the zone of its cultivation, are often not taken into account. The article presents the results of field studies of the physical and mechanical properties of sugar beet roots, the strength of their connection with the soil during vegetation, and the indicators of the physical state of the soil. The force of mechanical action that most effectively destroys the connection of root crops with the soil has been determined; at a soil moisture content of 16%, the average speed of propagation of shear deformations in the 5-15 cm horizon is 10.6 m/s (5.8-14.3 m/s), and at a moisture content of 22-24% it decreases to 3.8-5.5 m/s. Plowshare, fork, and disk extracting working bodies of sugar beet harvesters have been analyzed. The main parameters of ploughshare and fork diggers determining the quality of the technological process of harvesting are the angle of the solution and the angle formed by the working surface with the horizontal plane of the soil horizon. It is noted that the dimensional characteristics of root crops and the characteristics of their placement, the mechanical properties of the soil in the row zone are random in nature, and the impact of the working bodies on them occurs in different ways. The diagram of the forces acting on the root crop when extracting it from the soil is considered. The conditions for the completeness of extraction reflecting the quality of the technological process and the degree of damage to root crops are determined. It is noted that it is possible to achieve a significant improvement in the quality of the extraction process and a decrease in the energy intensity of the technological process using active digging working bodies.

Keywords: sugar beet harvesting, diggers, physical and mechanical properties, completeness of root crop extraction, active working bodies

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Bredikhin A.V.

S.E. GOLUBITSKY: FUNDAMENTALS OF RABBIT BREEDING IN THE RUSSIAN EMPIRE

The modern perception of rabbit breeding in Russia is impossible without considering its historical stages, iconic personalities who have contributed to the development of the industry. The famous naturalist S.E. Golubitsky belongs to the circle of classics of rabbit breeding of the imperial period, acting as a personality, theorist and practitioner, who brought a comprehensive understanding of rabbit breeding, their breeds, and the use of products obtained from rabbits. His development of comprehensive research allowed him to "root" rabbit breeding and create prospects for its development. In the Russian Empire, rabbit breeding

was a fairly new trend, which did not take root very successfully among the peasant population. His rejection was both sacred in nature and, in comparison with European peasants, caused socio-economic problems, including poverty. While the peasants of England, Austria, and France took full advantage of rabbit breeding by consuming meat and selling down and wool, Russian peasants only rarely turned to such an opportunity. The author uses the method of historicism and the comparative method to describe the work of S.E. Golubitsky and his approach to rabbit breeding. Illustrative examples of recipes for rabbit dishes are strikingly different from the modern dishes of the average Russian. As a result, the author comes to the conclusion that modern Russian rabbit breeding should consider the imperial period of the industry's formation as the basic one and the need to use the skills and knowledge of that time. Many features of rabbit breeding from that historical era need to be revived and a fundamentally different Russian rabbit breeding school created.

Keywords: rabbits, rabbit breeding, breeds, breeding, Russian Empire, S.E. Golubitsky.

Ivanov O.V., Kosterin D.Yu.

REGIONAL FEATURES OF THE COURSE OF RABIES EPIZOOTICS IN THE IVANOVO REGION

The study was conducted using the reporting documentation of the Rosselkhoznadzor, the Office of Rospotrebnadzor, the Department of Natural Resources and Ecology, the Veterinary Service of the Ivanovo Region, the BSU of the Ivanovo Region "Veterinary laboratory of Ivanovo region", the FSBEI HE "Verkhnevolzhsky SUAB" for the years 2002-2022. As a result of the analysis of the obtained data, it was established that rabies in the Ivanovo region has a mixed type with a predominance of sylvatic. The dynamics of rabies epizootics is wave-like with periods of increase of 3-5 years, which is associated with the activation of natural reservoirs. A direct relationship was revealed between the density of the canine population and the growth of rabies in natural foci. Similar situations are observed in the Teikovsky, Vichuga, Furmanovsky and Ivanovsky forestries. One of the reasons for the duration of the formation and biological activation of fox rabies foci may be the role of the raccoon dog as an additional host of the virus, leading to the circulation of genetically variable variants of the rabies virus among foxes. A decrease in the population susceptibility to the rabies virus of foxes (red foxes) leads to an increase in the period of infectivity of infected animals, a decrease in the absolute mortality of foxes, which leads to the preservation of the epizootic tension of rabies in the region. The combination of foxes and raccoon dogs in a natural rabies focus, with the dominant role of foxes, leads to the formation of long-term active rabies foci even with a low population density of carnivores in the Ivanovo region.

Keywords: rabies, seasonality, epizootic, forestry, fox, raccoon dog.

Kalyazina N.Y.

ASSESSMENT OF MYELOBLASTIC STATUS OF CHICKS AFTER LOCAL IRRADIATION WITH MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC FIELDS OF THE BAT AREA AFFECTING HEMATOPOIESIS

The aim of the study was to evaluate the stimulating effect of magnetic and electromagnetic fields of infrared wavelength range through the zone of biologically active points responsible for hematopoiesis on myeloblastic hematopoiesis in cattle. The experiment was conducted in 2024 on the basis of IE KFH Parvatkin A.V. Kochkurovsky district, village. Sabaevo RM, State Budgetary Institution "Mordovian Republican Animal Disease Control Station" and scientific laboratory of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology of the Agrarian Institute of Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "MSU named after N.P. Ogaryov" on red-breed heifers, aged 2 months, live weight 85-90 kg, clinically healthy, from which two groups (control and experimental groups) of 20 animals each

were formed according to the principle of analogues. Animals of the experimental group were irradiated 2 times a day for 10 days (average period of sessions of quantum therapy) in the area of BAT (biologically active points) responsible for hematopoiesis by magnetic and electromagnetic fields of quantum radiation and infrared wave range by the device "Edma" by contact method for 10 minutes. The conducted studies allowed to establish that after local impact of magnetic and electromagnetic fields of infrared range of waves through the zone of biologically active points responsible for hematopoiesis on myeloblastic germ of hematopoiesis in cattle in the red bone marrow there was a pronounced stimulation of cytosis of all directions of differentiation of cells of myeloblastic germ of hematopoiesis and this, therefore, indicated an increase in the immune status of animals and natural reactivity of the organism.

Keywords: cattle, myelopoiesis, stimulation, quantum phototherapeutic apparatus, magnetic and electromagnetic fields.

Kolganov A.E.

THE INFLUENCE OF MATERNAL AGE AND DURATION OF EMBRYOGENESIS ON THE LIFELONG PRODUCTIVITY OF YAROSLAVL COWS

The article presents the results of comprehensive studies on the impact of the combined effect of maternal age and duration of embryogenesis on productive longevity and the level of lifelong dairy productivity of Yaroslavl cows in a highly productive breeding herd. The research was carried out using data from breeding and zootechnical accounting borrowed from current documents and the IAS "Selex" SEC "Breeding Plant Leninsky Put", Puchezhsky district of the Ivanovo region. The created computer database contained detailed information about the productivity of 1,217 pairs of mothers and daughters born in the herd of the enterprise in the period from 2000 to 2015. All cows of the formed sample had their first completed lactation and a full (completed) cycle of production use, that is, they had dropped out of the herd by the time of the research. Productivity indicators for the first lactation and parameters characterizing their productive longevity were taken into account and calculated for each controlled cow. The duration of pregnancy of maternal cows during which they carried daughters was taken into account and estimated, the duration of this period in relation to daughters was considered as the duration of their embryogenesis, for maternal cows all signs of productivity were taken into account in the lactation preceding the birth of daughters and following the birth of daughters. The results obtained for the practical breeding of the Yaroslavl cattle breed have a well-defined meaning and mean the following: when organizing herd reproduction, repair heifers should be selected from mother cows aged 1-4 calving, giving preference to daughters with shortened embryogenesis (less than 269 days), when selecting repair heifers from mother cows aged 5-6 calving daughters with shortened and average (274-279 days) embryogenesis, and from mothers 7 and older

Keywords: Yaroslavl breed, duration of economic use, lifetime productivity, age of cows, duration of embryogenesis.

Lavrentiev A.Y., Upinin Manas S., Upinin Maxim S., Glinkin B.N.

THE IMPACT OF MILK QUALITY ON PRODUCTIVITY REPAIR HEIFERS

According to modern standards of growing replacement heifers of the Holstein breed, insemination is performed when they reach a live weight of 375-385 kg and the sooner the animal reaches these parameters, the sooner its first calving will occur, and, consequently, the animal will enter the main dairy herd and begin to bring profit. When inseminated at the age of 13-14 months, the introduction of replacement heifers into the main herd occurs at the age of 22-23 months. Obtaining such parameters becomes possible by observing detailed feeding standards for replacement heifers and using special feed additives that ensure the consumption of the required amount of dry matter with feed. In this case, their growth and development at the age of up to 6 months, that is, during rearing, is of great importance. Of particular importance in

this case is the milking period of their rearing, and during this period, the quality of colostrum and milk is of great importance. This paper reflects the results obtained in the course of a scientific and economic experiment on replacement heifers during the milking period to study the dependence of the chemical composition of milk on the growth of experimental animals. The experiment allowed us to identify patterns and draw the appropriate conclusions that, using milk from cows kept in the lactation decline group, it is possible to obtain an absolute increase in live weight during the milking period of 875 g, due to the fact that, compared to milk obtained from lactating cows, it contains a greater amount of fat and protein.

Keywords: milk, cow, drinking water, young animals replacement, cattle, nutritional value, calves, growing period, fat, protein, average daily gain.

Khuranov A.M.

CYTOLOGICAL MONITORING OF THE PROCESS OF ENDOMETRITIS DEVELOPMENT IN COWS IN THE EARLY POSTCALVING PERIOD

Monitoring of changes in the cellular composition of cervical mucus in cows was carried out. The aim of the study was to conduct cytological monitoring of cervical mucus in a clinically healthy cow and a cow with endometritis in the post-calving period. The objectives of the study were: sampling, smear preparation; counting 100 somatic cells and white blood cells under a microscope (vaginal cells, cervical cells, uterine body cells, uterine horn cells, oviduct cells, lymphocytes, neutrophils, purulent bodies, phagocytic epithelial cells); studying the dynamics of changes in the cellular composition of cervical mucus during three weeks after calving; after counting the cells, deduce the tissue index and toxic factor, which can be used to characterize the state of the reproductive organs at the time of the study. In smears of cervical mucus of a clinically healthy cow obtained on the 6th, 9th, 12th, 15th days after calving, the number of somatic cells is 21 %, 31 %, 13 %, 38 %, and the number of white blood cells is 79 %, 69 %, 87 %, 62 %, respectively. By the 19-21st day after calving, the ratio of somatic cells and white blood cells in the smear was 93 % / 7%. In this regard, we note a high tissue index, which was 13.29, and the absence of a toxic factor. In smears of cervical mucus from a cow with endometritis, obtained on the 6th, 9th, 12th, 15th days after calving, the number of somatic cells is 16 %, 24 %, 36 %, 38 %, and the number of white blood cells is 84 %, 76 %, 64 %, 62 %, respectively.

Key words: cow, uterine mucus, cellular composition, endometritis, cytological monitoring, postpartum period, somatic cells, white blood cells.

Khuranov A.M.

MONITORING THE PROCESS OF UTERUS INVOLUTION IN COWS

The process of uterine involution in cows was studied. The process of uterine involution was monitored in clinically healthy cows and cows with endometritis development in the early post-calving period. For diagnostics and monitoring of the involution process, the obstetric spoon of B.G. Pankov with a test card for determining the form of endometritis, normal involution and subinvolution of the uterus was used. To confirm the presence or absence of the inflammatory process, cervical mucus was collected under the lower fornix of the vagina, then smears were prepared and examined under a microscope. Diagnostics were performed on the 6th, 9th, 12th, 15th, 19-21st and 24th days after calving. On the 6th day after calving, in the group of clinically healthy cows, the average involution completion rate was 14.3±2.0%. By the 24th day, this indicator was 94.3±2.0%. By the 24th day after calving, uterine involution was complete in three cows, and in the remaining four cows it was at the final stage. In the group of cows with endometritis, the completion of the recovery processes was extremely unsatisfactory by the 24th day, and on average for the sample was 52.9±2.9%. In smears of cows with endometritis, a significant number of neutrophils, purulent bodies, and a low percentage of somatic cells are noted. In smears of clinically healthy fresh cows

by the 9th and 12th days after calving, especially after sanitation, the number of somatic cells increases sharply against the background of a decrease in the percentage of neutrophils and purulent bodies, and cell rosettes are also found.

Keywords: cow, early post-calving period, uterine involution, diagnostics of uterine subinvolution, endometritis, monitoring.

Chargeishvili S.V., Gerasimov A.A., Sudarev N.P.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE EXTERIOR OF ABERDEEN ANGUS AND HEREFORD BULLS DEPENDING ON THE CLASSIFICATION (CATEGORY) OF BODY CONSTITUTION, BRED IN THE BREEDING REPRODUCER OF THE KUPER M.A. PEOPLE'S FARM OF THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

Beef is considered a good source of protein, moderate amount of fat, rich in B vitamins, has the best ratio of essential amino acids and a fairly high level of trace elements. In terms of quality and technological indicators, it compares favorably with the meat of other types of farm animals. Research into the assessment of the exterior of specialized beef cattle contributes to the scientific base of the world and domestic agro-industrial complex. The article assesses the exterior of Aberdeen Angus and Hereford bulls, taking into account the classification of the body type of the features we tested, which were not previously used in the zootechnical practice of beef cattle visually in a non-contact way. This method makes it possible to conduct a more detailed reliable study of the relationship between body type. In the course of the study, the exterior indicators of 103 Aberdeen Angus and Hereford bulls were considered. A comparative assessment of the exterior of Aberdeen Angus and Hereford bulls depending on the classification (category) of body type bred in a breeding reproducer made it possible to determine their breeding structure and purpose.

Keywords: exterior, assessment, body type, category, purpose

Shcherbinina M.A., Kletikova L.V., Yakimenko N.N.

RESPONSE OF BLOOD INDICATORS IN CHICKENS TO STRESS-INDUCED EFFECTS

The intensification of poultry farming enterprises leads to the impact of various stressors on the body of birds. Stress reduces productivity and product quality and can provoke the development of somatic diseases, primarily metabolic diseases. In order to prevent and reduce the pressor effect of stress factors, the industry most often uses pharmacological substances, the basis of which is various ergotropic drugs. The purpose of the study was to assess the effect of psycho-emotional stress on biochemical blood parameters in chickens during the use of ergotropic drugs. To achieve the goal, three groups of chickens were formed, they were given ergotropics for 5 days, the control group received "Vitol CH" at a dose of 0.5 ml/l, 1 experimental group received "Anti-stress V-K-Holi" at a dose of 0.25 ml/l , 2 experimental – "Intromin Oral" at a dose of 0.5 ml/l. Against the background of ergotropics, in the control group there was an increase in total protein and a decrease in phosphorus, in 1 experimental group - a decrease in phosphorus, in 2 experimental groups - a decrease in calcium and phosphorus. After replanting the males in the control group, an increase in total protein was noted to 62.55±0.78 g/l, a decrease in magnesium to 0.74±0.04 mmol/l; in the 1st experimental group - an increase in albumin to 22.48±0.20 g/l and a protein coefficient to 0.74, a decrease in calcium, phosphorus and magnesium; in experimental group 2 – an increase in total protein, a decrease in phosphorus and magnesium. Thus, all ergotropic drugs do not have a negative effect on the biochemical parameters of the blood, contribute to an increase in magnesium content and the formation of high-energy compounds and bonds in the body, and do not disrupt protein balance. After replanting the cockerels, a decrease in magnesium was noted in the hens, in the control and experimental groups 2 there was an increase in total protein, and in the hens in the 1st experimental group there was a decrease in

albumin, a protein that performs trophic functions. The use of ergotropics contributed to the maintenance of homeostasis in chickens during the period of stress caused by the replanting of cockerels.

Keywords: chickens, replanting of cockerels, total protein, albumin, macroelements, stress, ergotropic drugs.

ENGINEERING, AGRO-INDUSTRIAL SCIENCES

Golikova A.A., Mezenov A.A., Golikov A.I.

THEORETICAL STUDY OF THE AIR FLOW MOVEMENT IN A PNEUMATIC VERTICAL COOLING COLUMN

Vertical pneumatic cooling columns are widely used for cooling and drying granular feed. This article discusses both the advantages and disadvantages of these machines. The main disadvantages of modern cooling columns are their high energy and metal consumption. In addition, the pellet cooling process in such columns occurs periodically, which can lead to uneven cooling. To eliminate these disadvantages, a cooling column with a screw working body was proposed. The theoretical prerequisites for the movement of air flow in such a column were studied. An experimental installation was developed in which the product moves in a fluidized bed along a vertical screw working body. The design features of the device ensure uniform cooling of the product particles throughout the volume, which significantly increases the efficiency of the cooling process. Theoretical and experimental studies of the trajectory of the air flow in the cooling column were carried out. The obtained results made it possible to compare the trajectory graphs and calculate the absolute and relative errors of the study. Thus, the obtained theoretical model of the air flow movement in the cooling column accurately describes the air movement in the experimental installation.

Keywords: air flow, pneumatic vertical cooling column, granular feed, theoretical and actual trajectory, relative error, absolute error.

Shchepochkina Ju.A.

THE POSSIBILITIES OF USING ORGANIC FILLERS IN THE TECHNOLOGY OF BUILDING COMPOSITES

With the intensive development of agriculture, huge amounts of waste (cotton stalks, tobacco, hemp and flax fires, rice straw, buckwheat husks, rice, etc.) accumulate, requiring disposal. The potential resource of such raw materials in the world exceeds 1 billion tons. Waste can be used as organic fillers for cement building composites, that is, as wood substitutes. It is noted that when using organic fillers in the composition of cement building composites, a problem arises related to "cement poisons". The greatest harm to cement stone is caused by the simplest easily soluble sugars and starch contained in the organic filler. To reduce the negative effects of "cement poisons", neutralizing chemical additives are used, the action of which is aimed at converting the simplest sugars into insoluble compounds that are not dangerous for cement hydration processes. Lightweight composites with the use of organic filler in the form of crushed residues from processing corn cobs are interesting and promising. Using crushed walnut shells, a lightweight and durable building composite based on cement-and-ash binder with chemical additives is obtained. The production of a lightweight building composite also provides the use of groundnut shells. Cotton stalks have been used as a filler for cement building composite with chemical additives. The possibility of creating building composites, including organic filler, using air binders (gypsum, magnesia, etc.), as well as polymer binders instead of Portland cement is noted.

Keywords: organic fillers, agricultural waste, "cement poisons", chemical additives, building composite.

SOCIO-ECONOMIC AND HUMANITARIAN SCIENCES

Antonov A.A.

HISTORY OF PHYSICAL EDUCATION IN THE UNIVERSITY: FROM IVANOVO AGRICULTURAL INSTITUTE TO VERKHNEVOLZHSKY STATE AGROBIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY

The article discusses the history of the Department of Physical Education of the Ivanovo Agricultural Institute (until 1996), Ivanovo State Agricultural Academy (1996-2023), Verkhnevolzhsky State Agrobiotechnological University (2023-present). The role of the department's teachers in strengthening the health of students, increasing their physical fitness and developing professionally higher physical qualities; forming healthy lifestyle skills and independent organization of leisure by means of physical education. The traditional way of mastering the values of physical education with the priority of physical training, aimed at fulfilling program credit standards, is the basis of the entire system of physical education. In universities, physical education is presented both as an academic discipline and as one of the components of student personality development. The content of the activities of the Department of Physical Education as an educational and scientific structural unit is determined by the requirements for the teaching staff, which category includes teaching staff of the Department of Physical Education. The main areas of activity of the Department of Physical Education are: academic work, educational and methodological work, scientific research work, and educational work. The initiator and soul of the creation of a higher educational institution in Ivanovo-Voznesensk was the remarkable Bolshevik and talented organizer Mikhail Vasilyevich Frunze, the first chairman of the Ivanovo-Voznesensk provincial executive committee of the Council of Workers' Deputies. On his initiative, the provincial executive committee adopted an appeal to the faculty and students of the Riga Polytechnic Institute (RPI), evacuated to Moscow in 1915, with a proposal to move to Ivanovo-Voznesensk.

Keywords: institute, department, sport.

Emelyanov A.A., Karmanova G.V.

SUCCESSES AND ACHIEVEMENTS OF THE DEPARTMENT OF FOREIGN LANGUAGES (TO THE ANNIVERSARY OF VERKHNEVOLZHSKY STATE AGROBIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY)

The article examines the main stages of development, successes and achievements of the Department of Foreign Languages of the Ivanovo State Agricultural Academy (now Verkhnevolzhsky SUAB), traces the history of the department from the creation of a cabinet of foreign languages at the Ivanovo-Voznesensky Polytechnic Institute in 1918 to an independent structural unit within the agronomic faculty since 1943 (now the Faculty of Applied and Fundamental Agrobiotechnology). The cooperation of the department with related teams of Ivanovo universities, with universities outside the Ivanovo region is affected, internships in foreign universities and agricultural enterprises are covered. The educational and methodological work of the department is discussed within the framework of the topic "Improving teaching methods that improve the quality of training of agricultural production specialists." The work mentions various projects, thematic events and competitions held by teachers of the department, such as the "Poetry Festival," "Regional Kaleidoscope," student projects, scientific conferences of graduate students, round tables. The research activities and the main scientific directions of the department, which have a linguistic and didactic orientation and are closely related to the practice of teaching a foreign language at a non-linguistic university, are affected. The creative cooperation of the department with foreign organizations and universities, assistance and assistance in maintaining bilateral contacts between the academy and foreign universities, organizations, institutions, including agricultural practice in Germany, is covered.

Keywords: Verkhnevolzhsky SUAB, Department of Foreign Languages, history of the department, educational and methodological work, research activities.

Список авторов

Антонов Андрей Алексеевич, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры агрономии и землеустройства ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ», E-mail: a.a.antonov70@mail.ru.

Батяхина Нина Арсентьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ», E-mail: agrotehfak@mail.ru.

Бредихин Антон Викторович, кандидат исторических наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, E- mail: bredikhin90@yandex.ru.

Герасимов Александр Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. научный сотрудник, ФГБНУ ВНИИ племенного дела.

Глинкин Борис Николаевич, доцент кафедры физвоспитания, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса 29.

Голиков Алексей Игоревич, ассистент кафедры МЖиПСХП, ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, E-mail: rockwany97@mail.ru.

Голикова Анастасия Алексеевна, ассистент кафедры МЖиПСХП, ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, E-mail: anastasiyaabarinova@mail.ru.

Емельянов Алексей Анатольевич, кандидат филологических наук, доцент кафедры агрономии и землеустройства ФГБОУ ВО Верхневолжский ГАУ, E-mail: marveille777@mail.ru.

Иванов Олег Викторович, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ», E-mail olegivanov_1957@mail.ru.

Иванова Раиса Николаевна, доцент кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции, Чувашский государственных аграрный университет, E-mail: raisanikilaevn@mail.

Калязина Наталья Юрьевна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва, 9, E-mail: nata35349@mail.ru.

List of authors

Antonov Andrey Alekseevich, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agronomy and Land Management, FSBEI HE Verkhnevolzhsky SUAB, E-mail: a.a.antonov70@mail.ru.

Batyakhina Nina Arsenyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB», E-mail: agrotehfak@mail.ru.

Bredikhin Anton Viktorovich, Candidate of Historical Sciences, Lomonosov Moscow State University, E- mail: bredikhin90@yandex.ru.

Gerasimov Aleksandr Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Breeding.

Glinkin Boris Nikolaevich, Associate Professor of the Department of Physical Education, Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx str., Cheboksary, 428003.

Golikov Alexey Igorevich, Assistant Professor of the Department of Mechanization of animal husbandry and processing of agricultural products, Novosibirsk State Agrarian University, E-mail: rockwany97@mail.ru.

Golikova Anastasia Alekseevna, Assistant Professor of the Department of Mechanization of animal husbandry and processing of agricultural products, Novosibirsk State Agrarian University, E-mail: anastasiyaabarinova@mail.ru.

Emelyanov Alexey Anatolyevich, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy and Land Management, FSBEI HE Verkhnevolzhsky SUAB, E-mail: marveille777@mail.ru.

Ivanov Oleg Viktorovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB», E-mail olegivanov_1957@mail.ru.

Ivanova Raisa Nikolaevna, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Chuvash State Agrarian University, 29 Karl Marx str., Cheboksary, 428003; E-mail: raisanikilaevn@mail.

Kalyazina Natalia Yuryevna, doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, N.P. Ogaryov National Research Mordovian State University, E-mail: nata35349@mail.ru.

Список авторов

List of authors

Карманова Галина Васильевна, кандидат филологических наук, доцент, E-mail: karmanowa@yandex.ru.

Karmanova Galina Vasilievna, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, E-mail: karmanowa@yandex.ru.

Клетикова Людмила Владимировна, доктор биологических наук, профессор центра клинических дисциплин, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ», E-mail: doktor_xxi@mail.ru; ORCID 0000-0002-6277-3063.

Kletikova Lyudmila Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Clinical Disciplines Center, FSBEI HE Verkhnevolzhsky SUAB, E-mail: doktor_xxi@mail.ru; ORCID 0000-0002-6277-3063.

Колганов Алексей Евгеньевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Зооинженерии», ФГБОУ ВО «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет», E-mail: irolom@mail.ru,

Kolganov Alexey Evgenievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Zooengineering, Verkhnevolzhsky State Agrobiotechnological University, E-mail: irolom@mail.ru.

Костерин Дмитрий Юрьевич, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ», E-mail: d.costerin@yandex.ru.

Kosterin Dmitry Yurievich, Candidate of Biological Sciences, , Associate Professor, FSBEI HE «Verkhnevolzhsky SUAB, E-mail: d.costerin@yandex.ru.

Лаврентьев Анатолий Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии, Чувашский государственных аграрный университет, e-mail: lavrentev65@list.ru.

Lavrentiev Anatoly Yurievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General and Private Animal Science, Chuvash State Agrarian University, e-mail: lavrentev65@list.ru.

Мезенов Артем Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой МЖиПСХП, ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, E-mail: artemnsau@mail.ru.

Mezenov Artem Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Mechanization of animal husbandry and processing of agricultural products, Novosibirsk State Agrarian University, E-mail: artemnsau@mail.ru.

Мосяков Максим Александрович, кандидат технических наук, доцент, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru.

Mosyakov Maxim Aleksandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru.

Сударев Николай Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры биологии животных и зоотехнии ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», главный научной сотрудник ФГБНУ ВНИИ племенного дела. E-mail: petrovic17@rambler.ru.

Sudarev Nikolay Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Animal Biology and Zootechnics of the Tver State Agricultural Academy, Chief Researcher of the Federal State Budgetary Institution All-Russian Research Institute of Animal Breeding. E-mail: petrovic17@rambler.ru.

Упинин Максим Сергеевич, аспирант, Чувашский государственных аграрный университет, E-mail: upininmaksim@mail.ru.

Upinin Maxim Sergeevich, postgraduate student, Chuvash State Agrarian University, E-mail: upininmaksim@mail.ru.

Упинин Манас Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, Чувашский государственных аграрный университет, E-mail: manasvagner@mail.ru.

Upinin Manas Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, Chuvash State Agrarian University, E-mail: manasvagner@mail.ru.

Список авторов

List of authors

Хуранов Алан Мухадинович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, E-mail: huranovalan85@mail.ru.

Чаргеишвили Сергей Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии животных и зоотехнии ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», старший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИплем. E-mail: sergi.v.charli@gmail.com.

Щербинина Мария Алексеевна, аспирант, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ», E-mail: aleksa411@mail.ru. ORCID 0009-000-4522-599x.

Щепочкина Юлия Алексеевна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет», ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», E-mail: julia2004ivanovo@yandex.ru..

Якименко Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент центра клинических дисциплин, ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»,. E-mail: ninayakimenko@rambler.ru. ORCID 0000-0001-9459-4505.

Khuranov Alan Mukhadinovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, E-mail: huranovalan85@mail.ru.

Chargeishvili Sergi Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Animal Biology and Animal Science FSBEI HE Tver SAA, Senior Research Officer All Russian Research Institute of Animal Breeding. E-mail: sergi.v.charli@gmail.com.

Shcherbinina Maria Alekseevna, postgraduate student, FSBEI HE Verkhnevolzhsky SUAB, E-mail: aleksa411@mail.ru. ORCID 0009-000-4522-599x.

Shchepochkina Yulia Alekseevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, FSBEI HE Verkhnevolzhsky SUAB, FSBEI HE Ivanovo State Polytechnic University, E-mail: julia2004ivanovo@yandex.ru..

Yakimenko Nina Nikolaevna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Clinical Disciplines Center, FSBEI HE Verkhnevolzhsky SUAB. E-mail: ninayakimenko@rambler.ru. ORCID 0000-0001-9459-4505.

Аграрный вестник Верхневолжья

2025 № 2 (51)

Ответственный редактор Л.В. Клетикова
Корректор Н.Ф. Скокан
Английский перевод А.А. Емельянов
Технический редактор И.Ю. Базлова

Электронная копия журнала размещена на сайтах: http://avv-ivgsha.ucoz.ru; http://www.elibrary.ru

Дата выхода в свет: 27.06.2025
Усл. печ. л. 8,125. Формат 60x84 1/8
Тираж: 50 экз. Заказ № 1961.
Возрастная категория: 12+
Цена свободная

Адрес учредителя, редакции и издателя: 153012, Ивановская область, г. Иваново, ул. Советская, д. 45.
Телефоны: зам. гл. редактора - (4932) 32-94-23;
Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: vestnik-igsha@mail.ru, vestnik@ivgsha.ru

Отпечатано: АО «Ижевский полиграфический комбинат», 426039, г. Ижевск, Воткинское шоссе, 180.
Тел.: 8(3412)444300
E-mail: sales@izhprint.ru

УНИВЕРСИТЕТСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ ЦЕНТР *на Рыбинской*

Открытие единственного в регионе компьютерного томографа для животных

Мы рады сообщить Вам о запуске томографа для животных в Университетском ветеринарном центре Верхневолжского ГАУ

Возможности КТ для животных

- **Онкология** — обнаружение и оценка опухолей.
- **Неврология** — диагностика патологий мозга и позвоночника.
- **Ортопедия** — переломы, дисплазии суставов, остеомиелит.
- **Стоматология** — детальный анализ зубов и челюстей.
- **ЛОР-заболевания** — болезни носовых пазух, ушей, гортани.
- **3D-моделирование** — подготовка к сложным операциям.
- **Контрастные исследования** — визуализация сосудов и опухолей.
- **Экстренная диагностика** — травмы, кровотечения, инородные тела.
- **Контроль лечения** — оценка эффективности терапии или хирургии.

Многопрофильный ветеринарный центр с полным спектром услуг

+7 (4932) 26–26–05
+7 (4932) 37–63–44

Иваново, ул. Рыбинская, 57

ежедневно 9–21

univetclinic.ru

vk.com/uvetc

Быстро, точно, с минимальной лучевой нагрузкой