

Аграрный вестник Приморья

ISSN 3033-6473



***№ 2 (42)
2026***

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приморский государственный аграрно-технологический университет»
(ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ)

Аграрный вестник Приморья

Agrarian bulletin of Primorye

2026

Научный журнал

Том 42

Год основания: 2016, под настоящим названием с 2016 г.

Главный редактор: канд. с.-х. наук, доцент Козин Андрей Эдуардович

Импакт-фактор РИНЦ: 0,385

Периодичность: 4 раза в год

Журнал «Аграрный вестник Приморья»

зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций — свидетельство Эл № ФС77-89927 от 22 августа 2025 года.

**Приморский государственный
аграрно-технологический
университет**

Адрес редакции:

Телефон:

Факс:

E-mail:

Сайт:

692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, 44

(4234) 26-54-65

(4234) 32-82-02

agvprim@gmail.com

<https://vprim.ru/>

Адрес редакции: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, 44, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

Тел. (4234)-26-54-65

Факс (4234)-26-54-60

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ПРИМОРЬЯ

№ 2(42) / 2026

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморский государственный аграрно-технологический университет»

Председатель редакционного совета, главный редактор:

Комин А.Э., канд. с.-х. наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ.

Заместитель главного редактора:

Бородин И. И., канд. техн. наук, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ.

Редакционный совет:

Быкова О.А., доктор с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, РФ;

Выводцев Н.В., доктор с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО «Тихоокеанский ГУ», Хабаровск, РФ;

Емельянов А.Н., канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, директор ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки», г. Уссурийск, РФ;

Клыков А.Г., доктор биол. наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией селекции зерновых и крупяных культур ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки», г. Уссурийск, РФ;

Ковалев А.П., доктор с.-х. наук, профессор ФГБНУ «ФНЦ ДальНИИЛХ», г. Хабаровск, РФ;

Косилов В.И., доктор с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ», г. Оренбург, РФ;

Кубатбеков Т.С., доктор биол. наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, РФ;

Миронова И.В., доктор биол. наук, профессор ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ», г. Уфа, РФ;

Насамбаев Е.Г., доктор с.-х. наук, профессор НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технологический университет», г. Уральск, Республика Казахстан;

Раджабов Ф.М., доктор с.-х. наук, профессор, Таджикский национальный аграрный университет имени Ш. Шотемур, г. Душанбе, Республика Таджикистан;

Такагаки М., доктор наук, Ph. D, профессор, Чибинский университет, г. Чиба, Япония;

Чэнь Циншань, доктор с.-х. наук, профессор Северо-Восточного сельскохозяйственного университета, Харбин, Китай.

Редакционная коллегия:

Ким И.В., канд. с.-х. наук, заведующая лабораторией диагностики болезней картофеля ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки», г. Уссурийск, РФ;

Момот Н.В., доктор вет. наук, почетный работник высшего профессионального образования, профессор ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, РФ;

Мохань О.В., канд. с.-х. наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки», г. Уссурийск, РФ;

Приходько О.Ю., канд. биол. наук, доцент, декан института лесного и лесопаркового хозяйства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, г. Уссурийск, РФ;

Проскурина Л.И., доктор вет. наук, профессор ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, РФ;

Яковенко Н.А., канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, РФ.

AGRARIAN BULLETIN OF PRIMORYE

№ 2(42) / 2026

Founder: Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "Primorsky State Agrarian-Technological University"

Chairman of the Editorial Board, Editor-in-Chief:

Komin A.E., candidate of technical sciences, associate professor, FSBEI HE "Primorsky State Agrarian-Technological University".

Deputy editor-in-chief:

Borodin I. I., candidate of technical sciences, FSBEI HE "Primorsky State Agrarian-Technological University".

Editorial board:

Bykova O.A., doctor of agricultural sciences, professor of FSBEI HE "Ural State Agrarian University", Ekaterinburg, the Russian Federation;

Vyvodtcev N.V., doctor of agricultural sciences, professor of FSBEI HE "Pacific National University", Khabarovsk, the Russian Federation;

Emelyanov A.N., candidate of agricultural sciences, senior scientist researcher, the director of FSBSI "FSC agrobiotechnologies of Far East named after A.K. Chaika", Ussuriisk, the Russian Federation;

Klykov A.G., doctor of biological sciences, Corresponding Member, Russian Academy of Sciences, head of the laboratory of cereals and crops selection of FSBSI "FSC agrobiotechnologies of Far East named after A.K. Chaika", Ussuriisk, the Russian Federation;

Kovalev A.P., doctor of agricultural sciences, professor of FSBSI "FSC DalNIIH", Khabarovsk, the Russian Federation;

Kosilov V.I., doctor of agricultural sciences, professor of FSBEI HE "Orenburg State Agrarian University", Orenburg, the Russian Federation;

Kubatbekov T.S., doctor of biological sciences, professor of FSBEI HE "Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev", Moscow, the Russian Federation;

Mironova I.V., doctor of biological sciences, professor of FSBEI HE "Bashkir State Agrarian University", Ufa, the Russian Federation;

Nasambaev E.G., doctor of agricultural sciences, professor of "West Kazakhstan Agrarian-Technical University", Uralsk, the Republic of Kazakhstan;

Radzhabov F.M., doctor of agricultural sciences, professor, Tajik agrarian University named Shirinsho Shotemur, Dushanbe, the Republic of Tadjikistan;

Takagaki M., Doctor of Science, Ph. D, professor of Chiba University, Kashiwanoha, Japan;

Chen Qinshan, doctor of agricultural sciences, professor of Northeast Forestry University, Harbin, China.

Editorial staff:

Kim I.V., candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of potatoes diseases diagnostics of FSBSI "FSC agrobiotechnologies of Far East named after A.K. Chaika", Ussuriisk, the Russian Federation;

Momot N.V., doctor of veterinary sciences, Honorary Figure of Higher Professionally Education, professor of FSBEI HE "Primorsky State Agrarian-Technological University", Ussuriisk, the Russian Federation;

Mokhan O.V., candidate of agricultural sciences, vice-director on scientific work of FSBSI "FSC agrobiotechnologies of Far East named after A.K. Chaika", Ussuriisk, the Russian Federation;

Prihodko O.Yu., candidate of biological sciences, associate professor, dean of Forestry institute, FSBEI HE "Primorsky State Agrarian-Technological University", Ussuriisk, the Russian Federation;

Proskurina L.I., doctor of veterinary sciences, professor of FSBEI HE "Primorsky State Agrarian-Technological University", Ussuriisk, the Russian Federation;

Yakovenko N.A., candidate of biological sciences, associate professor FSBEI HE "Primorsky State Agrarian-Technological University", Ussuriisk, the Russian Federation.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

- Шульга Е.В., Киртаева Т.Н.** ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ 6
- Щукин В.Б., Ильясова Н.В., Кислова Е.Ф., Филиппова А.В.** ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА
ОРГОСТИМ-РОСТ В ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ 12

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

- Гречкина В.В., Лебедев С.В.** ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ МЕТАБОЛИЗМА В ОРГАНИЗМЕ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНА 20
- Жаймышева С.С., Косилов В.И.** МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И СОРТОВОЙ СОСТАВ ТУШИ
БЫЧКОВ-КАСТРАТОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ
ДОБАВКИ ВЕТОСПОРИН-АКТИВ 29
- Кошелева Ю.Д., Короткова И.П.** ВЕТЕРИНАРНАЯ ДИЕТОЛОГИЯ СОБАК И КОШЕК:
НУТРИЦИОННАЯ ОЦЕНКА, РИСКИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РАЦИОНОВ И КЛИНИЧЕСКОЕ
ЗНАЧЕНИЕ ДИЕТОТЕРАПИИ (ОБЗОР) 34
- Теребова С.В., Подвалова В.В., Колтун Г.Г.** ГЕСТОЗ У ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ
ПРИМОРСКОГО КРАЯ 50

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

- Драгунова Н.А., Гриднева Н.В.** ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ПИХТЫ
ЦЕЛЬНОЛИСТНОЙ И ЕЛИ АЯНСКОЙ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ПРИМОРСКОМ
КРАЕ 59
- Змерзлюк В.В., Розломий Н.Г.** АНАЛИЗ ПРИЧИН ГИБЕЛИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР
НА ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ 64
- Семавин А.В., Острошенко Л.Ю.** АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ
НА ПЛОЩАДЯХ, ПРОЙДЕННЫХ ПОЖАРАМИ, В УСЛОВИЯХ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» 73
- Семиряжко А.С., Розломий Н.Г.** ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОРНЕВОЙ ГУБКИ НА СОСТОЯНИЕ
КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
ПРИМОРСКОГО КРАЯ 79

CONTENTS

AGRONOMY AND CROP SCIENCE

Shulga E.V., Kirtaeva T.N. ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF VARIETAL CHARACTERISTICS ON SOYBEAN YIELD 6

Shchukin V.B., Ilyasova N.V., Kislova E.F., Filippova A.V. FORMATION OF SPRING BARLEY AND SPRING WHEAT YIELD WHEN USING ORGOSTIM-ROST IN THEIR CULTIVATION TECHNOLOGY 12

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Grechkina V.V., Lebedev S.V. VARIABILITY OF METABOLISM IN BROILER CHICKENS UNDER DIFFERENT NUTRIENT SUPPLY OF THE DIET 20

Zhaimysheva S.S., Kosilov V.I. MORPHOLOGICAL AND GRADE COMPOSITION OF THE CARCASS OF SIMMENTAL CASTRATED BULLS WHEN USING THE FEED ADDITIVE VETOSPORIN-ACTIVE 29

Kosheleva Yu.D., Korotkova I.P. VETERINARY NUTRITION IN DOGS AND CATS: NUTRITIONAL ASSESSMENT, RISKS OF ALTERNATIVE DIETS, AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF DIET THERAPY (REVIEW) 34

Terebova S.V., Podvalova V.V., Koltun G.G. GESTOSIS IN SHEEP ON FARMS IN PRIMORSKY KRAI 50

FORESTRY

Dragunova N.A., Gridneva N.V. PROSPECTS FOR GROWING CLOSED-ROOT SEEDLINGS OF MANCHURIAN FIR AND AYA SPRUCE IN PRIMORSKY KRAI 59

Zmerzlyuk V.V., Rozlomiy N.G. ANALYSIS OF THE CAUSES OF FOREST PLANTATION FAILURE IN THE USSURIYSKOYE FORESTRY DISTRICT, PRIMORSKY KRAI 64

Semavin A.V., Ostroshenko L.Yu. ANALYSIS OF NATURAL REGENERATION IN AREAS AFFECTED BY FIRES IN THE USSURIYSK FORESTRY DISTRICT OF KSAI "PRIMORSKOYE FORESTRY" 73

Semiryazhko A.S., Rozlomiy N.G. ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ANNOSUM ROOT ROT ON THE CONDITION OF SCOTS PINE PLANTATIONS IN THE USSURIYSK FORESTRY DISTRICT OF PRIMORSKY KRAI 79

АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО*Научная статья*

УДК 633.34:631.526.32

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ**Елена Викторовна Шульга, Татьяна Николаевна Киртаева**

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Повышение устойчивости производства сои в условиях Приморского края во многом определяется правильным подбором сортов, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. Цель исследования — оценить влияние сортовых особенностей на урожайность и качество зерна сои в условиях ГКФХ Шульга М. А. Хорольского района Приморского края. Исследования проводили в 2025 г. на производственных посевах; объектами изучения являлись пять сортов сои: Муссон, Сфера, Иван Караманов, Статная и Асука. Полевой опыт выполняли по методике Б. А. Доспехова, оценивали продолжительность межфазных периодов, густоту стояния и выживаемость растений, биометрические показатели, элементы структуры урожая, урожайность, содержание белка и масла в семенах. Установлено, что вегетационный период сортов варьировал от 110 суток у сорта Статная до 132 суток у сортов Муссон и Сфера. Урожайность изменялась от 14,9 до 21,6 ц/га при НСР₀₅ 1,2 ц/га. Максимальная урожайность отмечена у сорта Иван Караманов — 21,6 ц/га, что связано с наибольшей массой 1000 семян — 209,1 г. Этот же сорт характеризовался самым высоким содержанием белка — 39,8 %. Наибольшая масличность семян установлена у сорта Сфера — 24,6 %. Полученные данные подтверждают целесообразность дифференцированного подбора сортов сои для условий Приморского края: Иван Караманов перспективен для получения урожая с повышенным содержанием белка, Сфера — для производства семян с высоким содержанием масла.

Ключевые слова: соя, сорт, урожайность, структура урожая, масса 1000 семян, содержание белка, содержание масла в семенах, Приморский край

Для цитирования: Шульга Е. В., Киртаева Т. Н. Оценка влияния сортовых особенностей на урожайность сои / Е. В. Шульга, Т. Н. Киртаева // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 2(42). - С. 6–11.

*Original article***ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF VARIETAL CHARACTERISTICS ON SOYBEAN YIELD****Elena V. Shulga, Tatiana N. Kirtaeva**

Primorsky State Agrarian - Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

Increasing the sustainability of soybean production in Primorsky Krai is largely determined by the correct selection of varieties adapted to local soil and climatic conditions. The purpose of the study was to assess the influence of varietal characteristics on soybean yield and grain quality under the conditions of M. A. Shulga Farm in the Khorolsky District of Primorsky Krai. The research was conducted in 2025 on production crops; the objects of the study were five soybean varieties: Musson, Sfera, Ivan Karamanov, Statnaya and Asuka. The field experiment was carried out according to the methodology of B. A. Dospekhov. The duration of interphase periods, plant density and survival rate, biometric parameters, yield structure elements, yield, and protein and oil content in seeds were evaluated. It was established that the growing season of the varieties ranged from 110 days for Statnaya to 132 days for Musson and Sfera. Yield varied from 14.9 to 21.6 c/ha, with an LSD₀₅ of 1.2 c/ha. The highest yield was recorded for the Ivan Karamanov variety — 21.6 c/ha, which was associated with the highest 1000-seed weight — 209.1 g. The same variety was characterized by the highest protein content — 39.8%. The highest seed oil content was found in the Sfera variety — 24.6%. The obtained data confirm the feasibility of differentiated selection of soybean varieties for the conditions of Primorsky Krai: Ivan Karamanov is promising for producing grain with increased protein content, while Sfera is promising for producing seeds with high oil content.

Keywords: soybean, variety, yield, yield structure, thousand-seed weight, protein content, seed oil content, Primorsky Krai

For citation: Shulga E. V., Kirtaeva T. N. Assessment of the influence of varietal characteristics on soybean yield. Agrarian Bulletin of Primorye. 2026;(1(42)):6-11. (In Russ.).

Введение. Соя (*Glycine max* (L.) Merrill) является важной зернобобовой культурой в мире, постоянное возрастание ее значения в экономике обусловлено комплексом ценных свойств и многоцелевым использованием [1].

Производство сои как особо ценной и инвестиционно привлекательной культуры в России с каждым годом увеличивается не только за счет расширения посевных площадей, но и благодаря повышению урожайности [2].

Дальний Восток в целом является регионом, благоприятным для возделывания сои, так как муссонно-континентальный климат, оптимальная или недостаточная влажность на начальном этапе развития культуры, повышенная в период цветения и бобообразования, достаточно высокие дневные температуры в период цветения соответствуют биологии сои. На территории Дальневосточного федерального округа (ДФО) соя является основной возделываемой культурой, на долю южных регионов ДФО приходится около 50% общей площади посевов сои в России [3].

Биологической основой любой технологии возделывания сои является сорт. Правильно подобранный сорт может обеспечить до 50 % прироста урожайности зерна. При этом сорт должен обладать не только высокой потенциальной продуктивностью, но и способностью к адаптации стрессовым погодным условиям [4]. Современные сорта должны характеризоваться высокой и устойчивой по годам урожайностью в определенных почвенно-климатических условиях выращивания, пригодностью к комплексной механизации возделывания и высоким качеством продукции [5].

В настоящее время создано большое разнообразие сортов сои, различающихся по срокам созревания, морфологическим признакам, устойчивости к стрессовым факторам и продуктивности. Такое многообразие открывает широкие возможности для подбора оптимальных форм под конкретные почвенно-климатические условия, но одновременно ставит задачу объективной оценки влияния сортовых особенностей на итоговую урожайность, которая приобретает особую актуальность ввиду высокой чувствительности сои к изменениям факторов внешней среды, несоответствие которых биологическим потребностям растения приводит к снижению продуктивности.

Цель исследований - оценить влияние сортовых особенностей на урожайность и качество зерна сои в условиях ГКФХ Шульга Максим Александрович.

Условия проведения исследования. Исследования проводились в 2025 г. на производственных посевах ГКФХ Шульга Максим Александрович Хорольского района Приморского края.

Почвы в хозяйстве лугово-бурые отбеленные с низким содержанием органического вещества – 2,73%, легкогидролизуемого азота – 74,0 мг/кг, подвижного фосфора – 18,0 мг/кг и средним содержанием подвижного калия – 95,0 мг/кг; pH солевой вытяжки – 5,9 ед.

Погодные условия 2025 г. были типичными для юга Приморского края. За вегетационный период сои (с мая по октябрь) наблюдалась неравномерная динамика выпадения осадков относительно среднемноголетних показателей. В мае, на этапе прорастания семян и появления всходов, количество осадков составило 76,2 мм при среднемноголетней 71 мм. Превышение на 5,2 мм (около 7 %) создало благоприятные условия для дружного появления всходов: почва была достаточно увлажнена, что положительно сказалось на начальном развитии растений. В июне, когда соя активно наращивает вегетативную массу и переходит к ветвлению и началу цветения, выпало 108,3 мм осадков, что выше нормы на 34,3 мм. Такая повышенная влажность способствовала бурному росту зелёной массы, но одновременно, в сочетании с повышенной температурой воздуха в этот период, повысила риск развития грибных заболеваний. В июле, в критически важный период цветения и бобообразования, фактическое количество осадков (95 мм) оказалось ниже среднемноголетнего уровня (113 мм). В фазу налива семян (август), когда культура особенно чувствительна к влагообеспеченности выпало достаточное количество осадков (111,7 мм), что ниже в сравнении с нормой на 13,3 мм (примерно 11 %). В сентябре, во время созревания, осадки составили 40,8 мм против среднемноголетних 79 мм. Недостаток влаги в 38,2 мм (почти 48 %) ускорил высыхание растений и созревание семян. Наконец, в октябре, в период уборки, выпало 26,9 мм осадков при среднемноголетнем показателе 61 мм. Дефицит в 34,1 мм (56 %) обеспечил относительно сухие условия, что благоприятно для проведения уборочных работ. Относительно температурного режима, в период май-сентябрь наблюдались положительные отклонения, то есть температура была выше нормы. Наиболее значительное превышение зафиксировано в июне (+3,4 °C) и июле (+3,7 °C) месяцах. В октябре температура оказалась ниже среднемноголетнего значения на 1,4 °C

Материалы и методы исследования. Объектами исследований являлись 5 сортов сои: Муссон, Сфера – ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий им. А.К. Чайки» (Приморский край); Иван Караманов – ФГБНУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Хабаровский край); Статная – Всероссийский

научно-исследовательский институт сои (Амурская область); Асука – канадский сорт (Semences Prograin Inc.). Полевой опыт проводился по методике Доспехова [6].

Агротехника возделывания сои в опыте была общепринятой для Приморского края [7]. Предшественник – кукуруза. Подготовка почвы к посеву состояла из основной (вспашка зяби на глубину 22-23 см) и предпосевной обработки, включающей ранневесеннее боронование и культивацию. Под культивацию были внесены минеральные удобрения в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$. Посев широкорядный, проведен 20 мая при температуре почвы на глубине заделки семян $12^{\circ}C$. Уборку сои проводили в 1 декаде октября. Площадь опыта 150 га (площадь каждого сорта – 30 га).

Результаты исследования. При выборе сорта сои для возделывания особое внимание уделяют длине вегетационного периода – этот показатель во многом определяет хозяйственную ценность культуры. Сорта с разными сроками созревания демонстрируют различия по целому комплексу признаков: уровню семенной продуктивности, накоплению зелёной массы, количеству продуктивных узлов, а также по ряду других характеристик, влияющих на общую урожайность и экономическую эффективность выращивания [8].

Анализ фенологических наблюдений показал, что период от посева до появления всходов у изучаемых сортов сои находился в диапазоне 12-14 суток. Всходы отличались высокой равномерностью и дружным прорастанием, что свидетельствует о благоприятных условиях для развития растений и хорошей всхожести семян. Сорт Статная показал наиболее ранние сроки появления всходов относительно остальных образцов – 12 суток. Продолжительность периода от всходов до цветения варьировала в диапазоне 34-40 суток. Среди изучаемых сортов наибольшую продолжительность данного периода (40 суток) имели позднеспелые Иван Караманов и Сфера. У сорта Статная он оказался наименьшим и составил 34 суток. Период от цветения сои до бобообразования составил 24-33 суток, что подчёркивает значительную вариабельность этой фазы в зависимости от сортовых особенностей. Наименьшую продолжительность этого периода продемонстрировал раннеспелый сорт Статная – 24 суток. Сорта Сфера, Муссон и Иван Караманов отличались более длительным развитием – период от цветения до бобообразования у них занимал 30-33 суток. Период бобообразования – созревание длился от 52 до 61 суток, при этом наименьшие показатели зафиксированы у раннеспелых образцов: у сорта Статная – 52 суток, Асука – 54 суток.

Вегетационный период по сортам варьировал от 110 суток (сорт Статная) до 132 суток (сорта Муссон и Сфера) (таблица 1).

Густота стояния растений сои после полных всходов варьировала в пределах 36-41 шт./м², а

полевая всхожесть составила 65,5-74,5 % (таблица 2). Максимальные значения отмечены у сорта Статная, минимальные у сортов Иван Караманов и Асука.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов у изучаемых сортов сои

Сорт	Посев-всходы	Межфазные периоды, сутки			Вегетационный период
		всходы-цветение	цветение-бобообразование	бобообразование-созревание	
Муссон	14	39	32	61	132
Сфера	14	40	33	59	132
Иван Караманов	14	40	31	60	131
Статная	12	34	24	52	110
Асука	14	38	27	54	119

Выживаемость растений сои изменялась от 54,5% (сорта Иван Караманов и Асука) до 60% (сорт Статная).

Таблица 2 – Густота стояния, полевая всхожесть и выживаемость растений сои

Вариант	Норма высева		Количество растений после полных всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Выживаемость, %
	тыс. шт./га	шт./м ²				
Муссон	550	55	37	67,3	32	58,2
Сфера	550	55	38	69,1	30	54,5
Иван Караманов	550	55	36	65,5	32	58,2
Статная	550	55	41	74,5	33	60,0
Асука	550	55	36	65,5	30	54,5

Знание типа развития сои важно для эффективного возделывания культуры – от выбора сорта до уборки урожая. Сорта Сфера и Асука имеют детерминантный тип развития, у которых вегетативный рост основного стебля прекратился вскоре после начала цветения. Сорта Муссон, Иван Караманов, Статная имеют индетерминантный тип, у которых удлинение стебля продолжалось и после начала цветения.

Высота растения – это один из важнейших признаков для сои, который может изменяться в зависимости от сорта, технологии возделывания, а также непосредственно погодных и почвенных условий. Данный признак является показателем предрасположенности к полеганию и в целом технологичности сорта [9]. Высота растений сои в зависимости от сорта варьировала от 73,9 см до 95,0 см. Наиболее короткостебельным является сорт Асука. К высокорослым относится сорт Иван Караманов.

Высота прикрепления нижних бобов является главным признаком технологичности сорта, кроме того, от данного свойства во многом зависит выбор схемы посева и нормы высева. Помимо всего этого представленный показатель напрямую связан с количеством потерь на поле [10]. В условиях опыта высота прикрепления нижнего боба у сортов была в пределах 9,7-13,9 см. Максимальная высота прикрепления нижнего боба отмечена у сорта Иван Караманов - 13,9 см. Отмечено, что с увеличением высоты растения сои увеличивается и высота прикрепления нижнего боба.

Количество ветвей на растениях сои составило 0,5-1,8 шт. Наименьшее количество отмечено у раннеспелых сортов Статная и Асука (0,7 шт. и 0,5 шт.), а наибольшее у сорта Иван Караманов (1,8 шт.). Незначительно изменялась толщина стебля у изучаемых сортов сои от 0,5 см до 0,6 см, а число продуктивных узлов составило 9,5-11,4 шт. (таблица 3).

Таблица 3 – Биометрические показатели растений сои изучаемых сортов

Сорт	Тип роста	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, шт.	Толщина стебля, см	Число ветвей на растении, шт.	Количество продуктивных узлов, шт.
Муссон	Индетерминантный	89,5	12,8	0,5	1,2	10,9
Сфера	Детерминантный	81,1	11,5	0,6	1,3	10,5
Иван Караманов	Индетерминантный	95,0	13,9	0,5	1,8	11,4
Статная	Индетерминантный	87,4	12,5	0,5	0,7	9,8
Асука	Детерминантный	73,9	9,7	0,6	0,5	9,5

Проведённые исследования позволили установить широкий диапазон изменчивости количества листьев на растении (11,7-14,2 шт.). Высокую облиственность имели сорта: Сфера – 14,2 шт. и Муссон – 13,8 шт. (таблица 4).

Длина листа сои у изучаемых сортов варьировала в пределах 8,1-13 см, а ширина листа 4,9-7,2 см. При этом показатель соотношения длины листа к ширине составил 1,4-2 см. Рассматриваемые значения определяют форму листа у сортов сои – ланцетовидная (сорта Муссон, Сфера и Статная), овальная (сорт Иван Караманов) и заостренно-яйцевидная (Асука).

По результатам наблюдений площадь сложного листа сои у исследуемых образцов изменялась от 102,3 см² до 148,0 см². Наиболее крупным размером листовой пластинки характеризовались сорта Сфера (148,0 см²) и Асука (146,0 см²).

Таблица 4 – Характеристика фотосинтетического аппарата сортов сои

Сорт	Форма листа	Количество листьев, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, шт.	Соотношение длины к ширине, см	S тл, см ²
Муссон	Ланцетовидная	13,8	10,9	5,6	2,0	132,0
Сфера	Ланцетовидная	14,2	11,2	5,9	1,9	148,0
Иван Караманов	Овальная	13,3	8,1	6,0	1,4	102,3
Статная	Ланцетовидная	11,9	13,0	4,9	2,6	126,7
Асука	Заостренно-яйцевидная	11,7	10,1	7,2	1,4	146,0

Количество бобов на одном растении сои составило 14,4-18,2 шт., при наибольшем значении у сорта Сфера (таблица 5). Число семян в бобе по сортам изменялось не значительно (2,0-2,3 шт.). Наибольшее количество семян отмечено у сортов Статная и Сфера - 39,56 шт. и 38,22 шт., соответственно. Сорт Иван Караманов выделялся наибольшей массой 1000 семян (209,1 г), обеспечивающей высокую массу зерна с растения (6,8 г).

Таблица 5 – Хозяйственно ценные признаки и урожайность сортов сои

Сорт	Количество бобов на растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Количество семян с растения, шт.	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га
Муссон	15,6	2,1	32,76	5,9	180,0	18,8
Сфера	18,2	2,1	38,22	6,8	178,9	20,5
Иван Караманов	15,4	2,1	32,34	6,8	209,1	21,6
Статная	17,2	2,3	39,56	5,1	129,6	16,9
Асука	14,4	2,0	28,80	4,8	168,3	14,9
НСР05	2,5	0,1	0,8	1,1	6,9	1,2

В результате проведенных исследований отмечено варьирование величины урожайности от 14,9 до 21,6 ц/га. Максимальная урожайность

установлена у сорта Иван Караманов, минимальная – у Асука.

Биохимический состав семян сои является ключевым показателем её хозяйственной ценности, определяющий направления использования урожая: для пищевой промышленности приоритетны сорта с высоким содержанием масла, для кормопроизводства и получения белковых изолятов – с повышенным уровнем белка. Основными компонентами биохимического состава семян сои являются белок и масло, содержание которых варьирует в зависимости от генотипа сорта, условий возделывания и агротехнических приёмов. Известно, что между содержанием масла и белка в семенах сои часто наблюдается обратная зависимость: увеличение доли белка сопровождается снижением масла [10].

Анализ данных показывает, что содержание масла в семенах сои варьировало от 20,4 % до 24,6 %. Сорт Сфера достоверно превосходит остальные генотипы по масличности – его показатель на 2,1-4,2 % выше, чем у других изучаемых сортов. Близкие значения отмечены у сортов Муссон (21,6 %) и Асука (21,5 %), тогда как Иван Караманов и Статная демонстрируют наименьшие показатели по этому признаку 20,7% и 20,4%, соответственно (рисунок 1).

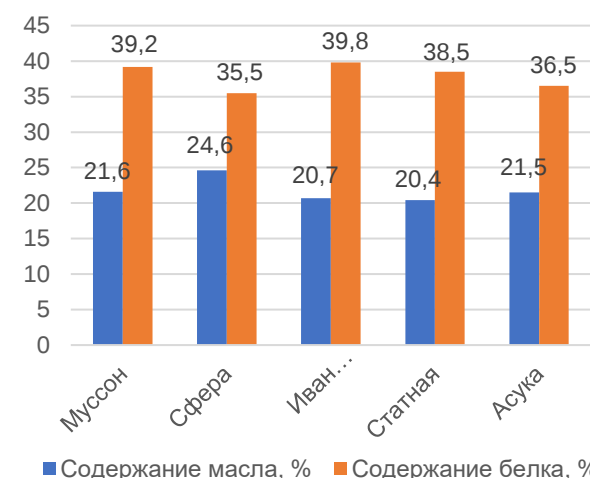


Рисунок 1 – Содержание масла и белка в семенах сои

Сорт Иван Караманов характеризуется наивысшим уровнем накопления белка – 39,8 %, а наименьшее содержание белка отмечено у Сферы (35,5 %) – сорта с максимальной масличностью. Данный факт подтверждает наличие обратной зависимости между двумя ключевыми биохимическими показателями.

Заключение. Таким образом, проведённые исследования подтвердили значимое влияние генотипических особенностей сои (срок вегетации, тип развития, морфологические особенности) на продуктивность и качество семян. В полевых условиях ГКФХ «Шульга М.А.» в 2025 году максимальную урожайность и содержание белка продемонстрировал сорт сои Иван Караманов (21,6 ц/га и 39,8 %). Лидером по накоплению масла признан

сорт Сфера (24,6 %). Обоснованный подбор сортифта с учётом местных агресурсов позволит стабилизировать производство сои.

Список источников

1. Вишнякова, М. А. Коллекция сои ВИР – источник исходного материала для современных направлений селекции / М. А. Вишнякова, М. О. Бурляева, И. В. Сеферова, М. А. Никишкина // Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005–2010. – Краснодар, 2004. – С. 46-53.
2. Балайка, Г. Т. Формирование урожайности сортов сои различных групп спелости под влиянием способов посева и норм высева / Г. Т. Балайка, Р. Е. Юркова, Л. М. Докучаева // Мелиорация и гидротехника, 2023. – Т. 13, № 2. – С. 198-211.
3. Фокина, Е. М. Новые сорта сои амурской селекции / Е. М. Фокина, С. А. Титов // Вестник ДВО РАН, 2021. – № 3 (217). – С. 85-91.
4. Булатова, К. А. Урожайность семян сортов сои разных групп спелости в лесостепной зоне Среднего Поволжья // Вестник Казанского ГАУ, 2021. – № 4. – С. 10-14.
5. Омелянюк, Л. В. Новый скороспелый сорт сои Заряница для условий Сибири / Л. В. Омелянюк, А. М. Асанов, О. А. Юсова, А. А. Чураков // Масличные культуры, 2020. – № 3 (183). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-skorospelyy-sort-soi-zaryanitsa-dlya-usloviy-sibiri> (дата обращения: 28.04.2026).
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): Учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений / Б.А. Доспехов. – Стереотипное издание. Перепечатка с 5-го изд. доп. и перераб. 1985 г. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
7. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: методические рекомендации / Дальневосточный научный центр. – Владивосток, 2009. – 122 с.
8. Трунова, М.В. Совершенствование методических аспектов и технологии селекции высокопродуктивных сортов сои: автореферат диссертации доктора с.-х. наук: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений / Трунова Марина Валериевна. – Краснодар, 2025. – 47 с.
9. Димитриенко, О. В. Оценка селекционного материала сои АОС ВНИИМК по хозяйственно ценным признакам / О. В. Димитриенко, Е. Г. Самелик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2024. – № 203. – С. 192-208.
10. Самелик, Е. Г. Агроэкологическая оценка новых скороспелых сортов сои в центральной зоне Краснодарского края / Е. Г. Самелик, Т. В. Колесниченко, Ф. А. Ломов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2025. – № 209. – С. 60.

References

1. Vishnyakova M. A., Burlyaeva M. O., Seferova I. V., Nikishkina M. A. Kolleksiya soi VIR – istochnik iskhodnogo materiala dlya sovremennykh napravlenii seleksii [The VIR soybean collection as a source of initial material for modern breeding directions]. In: Itogi issledovaniy po soe za gody reformirovaniya i napravleniya NIR na 2005–2010 [Results of soybean research during the reform period and research directions for 2005–2010]. Krasnodar, 2004, pp. 46–53. (In Russ.).
2. Balaika G. T., Yurkova R. E., Dokuchaeva L. M. Formirovanie urozhainosti sortov soi razlichnykh grupp spelosti pod vliyaniem sposobov poseva i norm vyseva [Formation of soybean variety yields of different maturity groups under the influence of sowing methods and seeding rates]. Melioratsiya i gidrotehnika [Land Reclamation and Hydraulic Engineering], 2023, vol. 13, no. 2, pp. 198–211. (In Russ.).
3. Fokina E. M., Titov S. A. Novye sorta soi amurskoi seleksii [New soybean varieties of Amur breeding]. Vestnik DVO RAN [Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences], 2021, no. 3(217), pp. 85–91. (In Russ.).
4. Bulatova K. A. Urozhainost' semyan sortov soi raznykh grupp spelosti v lesostepnoi zone Srednego Povolzh'ya [Seed yield of soybean varieties of different maturity groups in the forest-steppe zone of the Middle Volga region]. Vestnik Kazanskogo GAU [Bulletin of Kazan State Agrarian University], 2021, no. 4, pp. 10–14. (In Russ.).
5. Omel'yanyuk L. V., Asanov A. M., Yusova O. A., Churakov A. A. Novyi skorospelyi sort soi Zaryanitsa dlya uslovii Sibiri [New early-ripening soybean variety Zaryanitsa for Siberian conditions]. Maslichnye kul'tury [Oil Crops], 2020, no. 3(183). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-skorospelyi-sort-soi-zaryanitsa-dlya-usloviy-sibiri> (accessed: 28.04.2026). (In Russ.).
6. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy [Methodology of field experiment: with the basics of statistical processing of research results]. Textbook for higher agricultural educational institutions. Stereotyped edition; reprint of the 5th revised and enlarged edition of 1985. Moscow, Al'yans Publ., 2014. 351 p. (In Russ.).
7. Adaptivnye i progressivnye tekhnologii vozde-lyvaniya soi i kukuruzy na Dal'nem Vostoke: metodicheskie rekomendatsii [Adaptive and progres-sive technologies for soybean and corn cultivation in the Far East: methodological recommendations]. Far Eastern Scientific Center. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 2009. 122 p. (In Russ.).
8. Trunova M. V. Sovershenstvovanie metodicheskikh aspektov i tekhnologii seleksii vyso-koproduktivnykh sortov soi: avtoreferat dissertatsii doktora s.-kh. nauk: 4.1.2. Seleksiya, semenovod-stvo i biotekhnologiya rastenii [Improvement of meth-odological aspects and technology for breeding high-yielding soybean varieties: abstract of Dr. Sci. (Agri-culture) dissertation: 4.1.2. Plant breeding, seed pro-duction and biotechnology]. Krasnodar, 2025. 47 p. (In Russ.).
9. Dimitrienko O. V., Samelik E. G. Otsenka sel-ektsionnogo materiala soi AOS VNIIMK po kho-zyaistvenno tsennym priznakam [Assessment of soy-bean breeding material of AOS VNIIMK according to economically valuable traits]. Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Polythe-matic Online Scientific Journal of Kuban State Agrar-ian University], 2024, no. 203, pp. 192–208. (In Russ.).
10. Samelik E. G., Kolesnichenko T. V., Lomov F. A. Agroekologicheskaya otsenka novykh skorospelykh sortov soi v tsentral'noi zone Krasnodarskogo kraya [Agroecological assessment of new early-ripening soybean varieties in the central zone of Krasnodar Krai]. Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2025, no. 209, p. 60. (In Russ.).

Елена Викторовна Шульга, студент, e.shulga@legendagro.com

Татьяна Николаевна Киртаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, kirtaevat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2986-5895>

Elena V. Shulga, student, e.shulga@legendagro.com

Tatyana N. Kirtaeva, Candidate of Agriculture, Associate Professor, kirtaevat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2986-5895>

Вклад авторов: Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 06.04.2026; одобрена после рецензирования 20.04.2026; принята к публикации 04.05.2026.

The article was submitted 06.04.2026; approved after reviewing 20.04.2026; accepted for publica-tion 04.05.2026

Научная статья

УДК 633.16:633.11:631.8

**ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА ОРГОСТИМ-РОСТ В ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

**Виктор Борисович Щукин, Наталья Викторовна Ильясова, Елена Фёдоровна Кислова,
Ася Вячеславовна Филиппова**

Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

Аннотация.

Оптимизация питания зерновых культур с применением органических препаратов является одним из направлений повышения устойчивости и продуктивности земледелия в условиях резко континентального климата Оренбургской области. Цель исследования — изучить влияние органического препарата ОргоСтим-Рост при различных сроках некорневого внесения на формирование урожая и качество зерна ярового ячменя и яровой пшеницы. Исследования проводили в 2023–2024 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского государственного аграрного университета на черноземе южном. Объектами исследования являлись районированные сорта ярового ячменя Оренбургский совместный и яровой пшеницы Саратовская 42. В опыте изучали варианты без внесения препарата, однократное внесение ОргоСтим-Рост в начале выхода в трубку и в начале колошения в дозе 1,0 л/га, а также двукратное внесение в эти фазы. Полевой опыт и статистическую обработку данных проводили по методике Б. А. Доспехова; оценивали сохранность и выживаемость растений, густоту продуктивного стеблестоя, элементы структуры урожая, урожайность и показатели качества зерна. Установлено, что наибольший эффект обеспечило двукратное некорневое внесение препарата. Урожайность ярового ячменя повысилась с 21,1 до 25,2 ц/га, прибавка составила 4,1 ц/га, или 19,4 %. Урожайность яровой пшеницы увеличилась с 16,2 до 20,0 ц/га, прибавка составила 3,8 ц/га, или 23,5 %. На этом же варианте отмечены наибольшие значения продуктивного стеблестоя: 462 шт./м² у ярового ячменя и 437 шт./м² у яровой пшеницы. Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы достигло 40,3 %, что превысило контроль на 4,3 %. Полученные данные подтверждают эффективность двукратного некорневого внесения ОргоСтим-Рост в технологии возделывания ярового ячменя и яровой пшеницы в условиях Оренбургской области.

Ключевые слова: яровой ячмень, яровая пшеница, ОргоСтим-Рост, некорневое внесение, продуктивный стеблестой, урожайность, содержание клейковины, Оренбургская область

Для цитирования: Формирование урожая ярового ячменя и яровой пшеницы при использовании препарата ОргоСтим-Рост в технологии их возделывания / В. Б. Щукин [и др.] // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 1(42). - С.12–19.

Original article

**FORMATION OF SPRING BARLEY AND SPRING WHEAT YIELD WHEN USING ORGOSTIM-ROST
IN THEIR CULTIVATION TECHNOLOGY**

Viktor B. Shchukin, Natalia V. Ilyasova, Elena F. Kislova, Asya V. Filippova

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

Abstract.

Optimization of cereal crop nutrition using organic preparations is one of the approaches to increasing the sustainability and productivity of agriculture under the sharply continental climate of the Orenburg Region. The purpose of the study was to investigate the effect of the organic preparation OrgoStim-Rost, applied as foliar treatment at different growth stages, on yield formation and grain quality of spring barley and spring wheat. The research was conducted in 2023–2024 on the educational and experimental field of Orenburg State Agrarian University on southern chernozem. The objects of the study were the zoned varieties Orenburgsky Sovmestny spring barley and Saratovskaya 42 spring wheat. The experiment included a control variant without the preparation, single foliar application of OrgoStim-Rost at the beginning of stem elongation and at the beginning of heading at a rate of 1.0 l/ha, as well as double application at both stages. The field experiment and statistical processing of the data were carried out according to the methodology of B. A. Dospekhov; plant

preservation and survival rate, productive stem density, yield structure elements, yield, and grain quality indicators were evaluated. It was established that the greatest effect was provided by double foliar application of the preparation. Spring barley yield increased from 21.1 to 25.2 c/ha, with an increase of 4.1 c/ha, or 19.4%. Spring wheat yield increased from 16.2 to 20.0 c/ha, with an increase of 3.8 c/ha, or 23.5%. In the same variant, the highest productive stem density was recorded: 462 stems/m² in spring barley and 437 stems/m² in spring wheat. Gluten content in spring wheat grain reached 40.3%, exceeding the control by 4.3%. The obtained data confirm the effectiveness of double foliar application of OrgoStim-Rost in the cultivation technology of spring barley and spring wheat under the conditions of the Orenburg Region.

Keywords: spring barley, spring wheat, OrgoStim-Rost, foliar application, productive stem density, yield, gluten content, Orenburg Region

For citation: Shchukin V. B., Ilyasova N. V., Kislova E. F., et al. Formation of spring barley and spring wheat yield when using OrgoStim-Rost in their cultivation technology. Agrarian Bulletin of Primorye. 2026;(1(42)):12-19. (In Russ.).

Введение. Одним из основных путей совершенствования адаптивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур является оптимизация питания растений за счет использования минеральных, а также органических удобрений и препаратов [1-4]. Это связано, прежде всего, с их влиянием на физиолого-биохимические процессы, что позволяет регулировать процессы обмена веществ и фотосинтетическую деятельность растений, повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды и в большей степени реализовывать генетический потенциал культур. Для резко-континентального климата Оренбургской области это актуально [5-7].

Вместе с тем, результат от применяемых в адаптивных технологиях удобрений и препаратов во многом определяется почвенными и складывающимися метеорологическими условиями. В связи с этим, экономическая составляющая возделывания культур требует дополнительной оценки целесообразности применения этих элементов технологии в конкретных природно-климатических зонах [6-13].

Цель исследований – для почвенно-климатических условий Оренбургской области изучить влияние органического препарата ОргоСтим-

Рост, при различных сроках его некорневого внесения, на формирование урожая и качество зерна ярового ячменя и яровой пшеницы.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводились на учебно-опытном поле, лабораторные - на кафедре земледелия, биоэкологии и агрохимии Оренбургского ГАУ в 2023-2024 годах. Почва участка - чернозем южный. В исследованиях использовали: районированные сорта - ярового ячменя Оренбургский совместный и яровой пшеницы Саратовская 42, органический препарат ОргоСтим-Рост компании «БиоЭкоПро» (Челябинск). В схему опыта по каждой культуре входили следующие варианты: 1. Контроль - без внесения препарата ОргоСтим-Рост; 2. ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку, 1 л/га; 3. ОргоСтим-Рост, начало колошения, 1 л/га; 4. ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га.

Полевой эксперимент и статистическая обработка данных проводились по Доспехову Б.А., 1985 [14]. Агротехника – рекомендованная для зоны. Учет урожая проводили по деланкам сплошным методом комбайном Террион 2010.

Результаты исследований.

Некорневое внесение органического препарата ОргоСтим-Рост положительно повлияло на сохранность и выживаемость растений ярового ячменя (таблица 1).

Таблица 1 - Сохранность и выживаемость растений ярового ячменя Оренбургский совместный и яровой пшеницы Саратовская 42, среднее за 2023-2024 гг.

Сроки внесения препарата ОргоСтим-Рост	Яровой ячмень Оренбургский совместный		Яровая пшеница Саратовская 42	
	Сохранность, %	Выживаемость, %	Сохранность, %	Выживаемость, %
Контроль	64,7	59,0	78,9	72,5
Начало выхода в трубку, 1 л/га	68,5	62,5	79,0	72,5
Начало колошения, 1 л/га	67,4	61,5	79,3	72,8
Начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га	68,2	62,2	79,0	72,5

В среднем за два года, по величине данных показателей все опытные варианты превышали контрольный. Наибольшая сохранность и выживаемость растений ярового ячменя получена на варианте с внесением препарата в начале выхода

в трубку, что превысило контроль на 3,8 и 3,5% соответственно. На варианте с подкормкой в начале колошения увеличение показателей составило, 2,7 и 2,5%, а на варианте с двукратным

внесением препарата – в начале выхода в трубку + в начале колошения – 3,5 и 3,2%.

На посеве яровой пшеницы по сохранности растений к уборке различия между опытными вариантами и контролем были небольшими, при этом при обработке посева препаратом ОргоСтим-Рост отмечена тенденция к увеличению данного показателя (таблица 1). По выживаемости растений положительная тенденция отмечена

только на варианте с внесением препарата в начале колошения. Именно на этом варианте отмечены наибольшие значения сохранности и выживаемости растений – соответственно 79,3 и 72,8% при 78,9 и 72,5% на контроле.

Исследования показали положительное влияние препарата ОргоСтим-Рост на густоту продуктивного стеблестоя и ярового ячменя, и яровой пшеницы (таблица 2).

Таблица 2 - Густота продуктивного стеблестоя ярового ячменя Оренбургский совместный, яровой пшеницы Саратовская 42 и элементы, её определяющие, среднее за 2023-2024 гг.

Сроки внесения препарата ОргоСтим-Рост	Яровой ячмень Оренбургский совместный			Яровая пшеница Саратовская 42		
	растений к уборке, шт/м ²	прод. кустистость, поб./раст.	прод. стеблей к уборке, шт/м ²	растений к уборке, шт/м ²	прод. кустистость, поб./раст.	прод. стеблей к уборке, шт/м ²
Контроль	266	1,61	410	326	1,25	408
Начало выхода в трубку, 1 л/га	281	1,68	458	326	1,32	429
Начало колошения, 1 л/га	277	1,63	433	328	1,25	409
Начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га	280	1,71	462	326	1,34	437

По обоим культурам наибольшее увеличение получено на тех вариантах, где использовалось внесение препарата в начале выхода в трубку, так, если при внесении ОргоСтим-Рост в начале колошения густота продуктивного стеблестоя ярового ячменя, относительно контроля, увеличивалась, в среднем за два года, на 5,6%, то в начале выхода в трубку – на 11,7%. В наибольшей степени величина данного показателя повысилась на варианте с двукратным внесением препарата - в начале выхода в трубку + в начале колошения – на 12,7%. На этом же варианте отмечено наибольшее увеличение продуктивного стеблестоя и по яровой пшенице - на 7,1% выше, чем на контроле.

Изменение густоты продуктивного стеблестоя ярового ячменя определялось изменением и количества растений, сохранившихся к уборке и величины продуктивной кустистости, с преобладание доли количества растений к уборке. Увеличение количества продуктивных стеблей к уборке на посеве яровой пшеницы определялось, в среднем за два года, изменением продуктивной кустистости.

По продуктивной кустистости у ярового ячменя отмечены некоторые различия в вариантах опыта (таблица 2). Так, выявлена тенденция к увеличению данного показателя при всех сроках внесения препарата. В большей степени это проявилось при двукратном внесении препарата ОргоСтим-Рост - в начале выхода в трубку + в начале колошения, где продуктивная кустистость увеличилась на 6,2%. Несколько меньшие значения получены при внесении препарата ОргоСтим-Рост в начале выхода в трубку, где она увеличилась на 4,3%. Наибольшее количество растений к уборке

было получено на варианте с внесением препарата ОргоСтим-Рост в начале выхода в трубку – 281 растение на м² при 266 растений на м² на контрольном варианте.

Продуктивная кустистость у яровой пшеницы увеличивалась на вариантах с наличием подкормки в начале выхода в трубку (таблица 2). Наибольшая её величина получена от сочетания внесения в начале выхода в трубку и в начале колошения и составила, в среднем за два года, 1,34 побега на растение, что превысило контрольный вариант на 7,2%. Видимо, ОргоСтим-Рост несколько стимулировал органогенез боковых побегов, значительно отстающих от центрального, что отразилось на величине данного элемента структуры урожая. По количеству растений к уборке, различий между вариантами практически не было, значения были на уровне контроля.

По массе зерна колоса ярового ячменя, в среднем за два года, отмечено увеличение на вариантах, где присутствует подкормка в начале колошения (таблица 3).

Наибольшее увеличение массы зерна колоса, относительно контроля, отмечено при двукратном внесении препарата ОргоСтим-Рост – в начале выхода в трубку + в начале колошения – на 7,0%. Не выявлено значительного увеличения количества зерен в колосе ярового ячменя от ОргоСтимРост – различия между вариантами опыта и контролем не превышали 1,9%. В то же время препарат положительно влиял на массу 1000 зерен на всех вариантах опыта. Наибольшая величина массы 1000 зерен ярового ячменя получена при двукратном внесении препарата – в начале выхода в трубку + в начале колошения. Она составила 38,2 г, превысив контрольный вариант на 5,8%.

Таблица 3 - Масса зерна колоса ярового ячменя Оренбургский совместный, яровой пшеницы Саратовская 42 и элементы, её определяющие, среднее за 2023-2024 гг.

Сроки внесения препарата ОргоСтим-Рост	Яровой ячмень Оренбургский совместный			Яровая пшеница		
	масса зерна колоса, г	количество зерен в колосе, шт	масса 1000 зерен, г	масса зерна колоса, г	количество зерен в колосе, шт	масса 1000 зерен, г
Контроль	0,57	15,7	36,1	0,44	15,2	28,9
Начало выхода в трубку, 1 л/га	0,58	15,6	37,1	0,48	16,3	29,3
Начало колошения, 1 л/га	0,60	16,0	37,7	0,48	15,9	30,1
Начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га	0,61	15,9	38,2	0,50	16,2	30,8

Препарат положительно повлиял на массу зерна колоса яровой пшеницы, увеличив её в среднем за два года по вариантам опыта, относительно контроля, на 9,1-13,6% (таблица 3). При этом, относительно контроля, по вариантам опыта отмечено увеличение массы 1000 зерен на 1,4-6,6% и количества зерен в колосе – на 4,6-7,2%. Наибольшая величина массы 1000 зерен получена, в среднем за два года, при двукратном внесении препарата - в начале выхода в трубку +

в начале колошения, а наибольшая величина количества зерен в колосе – на варианте с внесением препарата ОргоСтим-Рост в начале выхода в трубку.

Исследования, проведенные в 2023-2024 годах, показали высокую эффективность препарата ОргоСтим-Рост, при его некорневом внесении, на посеве ярового ячменя Оренбургский совместный (таблица 4).

Таблица 4 - Урожайность ярового ячменя Оренбургский совместный и яровой пшеницы Саратовская 42, среднее за 2023-2024 годы

Сроки внесения препарата ОргоСтим-Рост	Яровой ячмень Оренбургский совместный			Яровая пшеница Саратовская 42		
	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности		Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль	21,1	-	-	16,2	-	-
Начало выхода в трубку, 1 л/га	24,1	3,0	14,2	18,7	2,5	15,4
Начало колошения, 1 л/га	23,4	2,3	10,9	18,1	1,9	11,7
Начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га	25,2	4,1	19,4	20,0	3,8	23,5

Прибавки урожайности ярового ячменя, относительно контрольного варианта, составляли, в среднем за два года, от 2,3 до 4,1 ц/га или от 10,9 до 19,4%, а эффективность препарата во многом определялась сроками его внесения. Наибольшая продуктивность посева получена при двукратном внесении препарата – в начале выхода в трубку (1,0 л/га) + в начале колошения (1,0 л/га). Прибавка составила 4,1 ц/га или 19,4%.

Отмечена высокая эффективность некорневого внесения препарата ОргоСтим-Рост и на посеве яровой пшеницы Саратовская 42 (таблица 4). Прибавка урожайности получена, в среднем за 2023-2024 годы, на всех вариантах опыта и составила, в зависимости от варианта, от 1,9 до 3,8 ц/га или от 11,7 до 23,5% при урожайности на контроле в 16,2 ц/га. При этом действие ОргоСтим-Рост во многом определялась сроками его внесения. Меньшая прибавка урожайности яровой пшеницы, относительно контрольного варианта, получена при внесении ОргоСтим-Рост (1,0 л/га) в начале колошения – 1,9 ц/га или 11,7%. Несколько большее увеличение урожайности отмечено при внесении препарата во время формирования колоса, в начале выхода в трубку – 2,5 ц/га или 15,4 %. Наибольшая урожайность яровой

пшеницы, в среднем за два года, получена при двукратном внесении препарата – в начале выхода в трубку (1,0 л/га) + в начале колошения (1,0 л/га). В среднем за два года, она составила 20,0 ц/га при прибавке, относительно контроля, в 3,8 ц/га или 23,5%.

Выравненность зерна ярового ячменя Оренбургский совместный различалась по срокам внесения препарата (таблица 5).

На контрольном варианте и на варианте с внесением препарата в начале выхода в трубку выравненность зерна ярового ячменя была практически одинаковой – соответственно, 80,1 и 80,0%. Наличие в варианте подкормки в начале выхода в трубку приводило к снижению выравненности зерна, видимо, за счет влияния на продуктивную кустистость. Увеличение данного показателя приводит к увеличению в посеве побегов более низких порядков, имеющих более мелкое зерно, что, в целом, усиливает разнокачественность зерна. Не было значительных различий и по натуре зерна, характеризующей выполненность зерна.

Некорневое внесение ОргоСтим-Рост способствовало накоплению клейковины в зерне яровой пшеницы Саратовская 42 (таблица 6).

Таблица 5 - Показатели качества зерна ярового ячменя и яровой пшеницы, среднее за 2023-2024 гг

Сроки внесения препарата Орго-Стим-Рост	Яровой ячмень Оренбургский сов-местный		Яровая пшеница Саратовская 42	
	Натура зерна, г/л	Выравненность зерна, %	Натура зерна, г/л	Выравненность зерна, %
Контроль	590	80,1	736	82,5
Начало выхода в трубку, 1 л/га	590	78,7	738	82,2
Начало колошения, 1 л/га	588	80,0	739	83,6
Начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га	592	78,6	740	82,4

Таблица 6 - Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы и её качество, среднее за 2023-2024 гг.

Сроки внесения препарата Орго-Стим-Рост	Яровая пшеница Саратовская 42			
	Содержание клейковины в зерне, %	Отклонение от контроля, %	Показания ИДК-1, ед. прибора	Группа качества
Контроль	36,0	-	96	II
Начало выхода в трубку, 1 л/га	37,5	1,7	97	II
Начало колошения, 1 л/га	38,4	2,8	91	II
Начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га	40,3	4,7	83	II

На всех вариантах опыта содержание клейковины в зерне яровой пшеницы повышалось. При однократном внесении препарата больше клейковины формировалось на варианте с подкормкой в начале колошения, то есть при внесении препарата непосредственно перед началом формирования и налива зерна. Наибольшее содержание клейковины в зерне получено при двухкратном внесении препарата – в начале выхода в трубку (1,0 л/га) + в начале колошения (1,0 л/га). В среднем за два года, оно составило 40,3%, что превысило контрольный вариант на 4,3%.

Выводы

1. Исследования показали высокую эффективность некорневого внесения препарата Орго-Стим-Рост на посевах ярового ячменя Оренбургский совместный и яровой пшеницы Саратовская 42. Повышение урожайности ярового ячменя при некорневом внесении препарата ОргоСтим-Рост шло за счет увеличения и массы зерна колоса и густоты продуктивного стеблестоя, с преобладанием доли густоты продуктивного стеблестоя. Густота продуктивного стеблестоя ярового ячменя определялась, прежде всего, количеством растений, сохранившихся к уборке, а масса зерна колоса – массой 1000 зерен. Повышение урожайности яровой пшеницы определялась увеличением и массы зерна колоса и густоты продуктивного стеблестоя, с преобладанием доли массы зерна колоса. Увеличение густоты продуктивного стеблестоя яровой пшеницы определялось, прежде всего, изменением продуктивной кустистости, а масса зерна колоса – соотношением массы 1000 зерен и количества зерен в колосе, в зависимости от варианта.

2. В условиях 2023 – 2024 годов препарат ОргоСтим-Рост в наибольшей степени способствовал повышению урожайности ярового ячменя и яровой пшеницы при двухкратном его внесении – в начале выхода в трубку (1,0 л/га) + в начале колошения (1,0 л/га). Прибавка урожайности ярового ячменя Оренбургский совместный и яровой пшеницы Саратовская 42 составила, соответственно, 4,1 ц/га или 19,4% и 3,8 ц/га или 23,5% при урожайности на контрольном варианте в 21,1 и 16,2 ц/га. На этом же варианте, в среднем за два года, получено наибольшее содержание клейковины в зерне яровой пшеницы – 40,3% что превысило контрольный вариант на 4,3%. Некорневое внесение препарата ОргоСтим-Рост не оказало значительного влияния на выравненность и натуру зерна ярового ячменя и яровой пшеницы.

Список источников

1. Ярцев Г.Ф. Влияние обработки семян протравителями и доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы / Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкаменов, А.А. Бражникова / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. - № 2 (106). - С. 9-14.
2. Пряхина Ю.Ю. Влияние некорневого применения жидких удобрений на хлебопекарные качества муки из озимой и яровой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья / Ю.Ю. Пряхина, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкаменов, К.А. Кальжанов, Е.Ю. Фурман // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. - № 5 (79). - С. 79-82.
3. Долматов А.П. Эффективность раздельного и совместного использования удобрений "Аминомакс 30" и "Нутривант плюс" на яровой пшенице в

условиях Оренбургского Предуралья/ А.П.Долматов, Р.К.Байкасенов, Н.А.Антонов// Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2023. - С. 1032-1035.

4. Долматов А.П. Использование различных форм азотных удобрений в посевах яровой пшеницы на южных черноземах Оренбургского Предуралья/А.П.Долматов, Н.Г.Жукова, С.М.Войтин// Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2023. - С. 1039-1041.

5. Епишева Ю.Ю. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой и яровой пшеницы в зависимости от применения ЖКУ и регулятора роста в условиях Оренбургского Предуралья / Ю.Ю. Епишева, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасенов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - Т. 10. - № 4. - С. 30-35.

6. Долматов А.П. Раздельное и совместное использование гумата калия с макро- и микроудобрениями при некорневой подкормке яровой пшеницы на чернозёме южном Оренбургского Предуралья/ А.П.Долматов, И.М.Элькин, Н.В.Ивасюк// Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, Пензенский государственный аграрный университет, 2023. - С. 107-110.

7. Байкасенов Р.К. Влияние некорневых подкормок азотными удобрениями на фотосинтетическую деятельность озимой пшеницы сорта Рифей на южных черноземах Оренбургской области/ Р.К.Байкасенов, Г.Ф.Ярцев, Ю.А.Гулянов, Д.В.Мерзликин, В.Ю.Кузюк, Ф.Ф.Юлдошев // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство "Пресса", 2022. - С. 27-31.

8. Петрова Г.В. Перспективы и особенности возделывания яровой твердой пшеницы в Оренбургской области/ Г.В.Петрова, Ф.Г.Бакиров, И.В.Васильев, В.Б.Щукин, А.П.Долматов// Достижения науки и техники АПК. - 2022. - Т. 36. - № 11. - С. 21-25.

9. Епишева Ю.Ю. Влияние некорневых подкормок жидкими азотными удобрениями на качественные показатели зерна озимой и яровой пшеницы в условиях учебно-опытного хозяйства Оренбургского ГАУ/ Ю.Ю.Епишева, Г.Ф.Ярцев, Р.К.Байкасенов // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с

международным участием. - Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2023. - С. 1226-1230.

10. Productivity and quality of spring soft wheat grain depending on root feeding with liquid nitrogen fertilizers on black soils of south orenburg region/ R.R. Ibragimova, G.F. Yartsev, R.K. Baikasenov, T.P.Aysuvakova, B.B.Kartabayeva, V.I.Tseiko, V.M.Kosolapov// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. "2nd All-Russian Conference with International Participation "Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants"«. Moscow, 17–20 июня 2021 года. -B.901.-Moscow: IOP Publishing Ltd, 2021.- p. 012061. EDN: WINSIP

11. Effect of presowing seed treatment on photosynthetic pigments content and enzyme activity in *Hordeum vulgare* L. plants/ N.I. Voskobulova, A.A. Neverov, T.N. Vasilieva, V.B. Schukin, N.A. Terekhova// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness". - Omsk City, Western Siberia, 04-05 июля 2020 года.- Omsk City: IOP Publishing Ltd, 2021.- В. 624. - p. 012157. EDN: RUGNUQ

12. Щукин В.Б. Влияние минерального удобрения Нанокремний на урожайность и качество зерна ярового ячменя в условиях Оренбургского Предуралья/ В.Б.Щукин, М.В.Маланина, Г.В.Петрова, Н.В.Ильясова, С.А.Маланин//Инновационные технологии в АПК: теория и практика. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. - С. 323-326.

13. Маланина М.В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от агроприемов в условиях Оренбургского Предуралья/ М.В.Маланина, С.А.Маланин, О.В.Мититюк, Н.В.Ильясова, В.Б.Щукин// Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2023. - С. 1035-1039.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований).- М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Yartsev G. F., Baikasenov R. K., Brazhnikova A. A. Vliyanie obrabotki semyan protravitelyami i doz mineral'nykh udobrenii na urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi myagkoi pshenitsy [Influence of seed treatment with disinfectants and doses of mineral fertilizers on the yield and grain quality of spring soft wheat]. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of Orenburg State Agrarian University], 2024, no. 2(106), pp. 9–14. (In Russ.).
2. Pryakhina Yu. Yu., Yartsev G. F., Baikasenov R. K., Kalzhanov K. A., Furman E. Yu. Vliyanie nekorne-

vogo primeneniya zhidkikh udobrenii na khlebopekar-nye kachestva muki iz ozimoi i yarovoi pshenitsy v usloviyakh Orenburgskogo Predural'ya [Influence of foliar application of liquid fertilizers on the baking qualities of flour from winter and spring wheat under the conditions of the Orenburg Cis-Urals]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of Orenburg State Agrarian University], 2019, no. 5(79), pp. 79–82. (In Russ.).

3. Dolmatov A. P., Baikasenov R. K., Antonov N. A. Effektivnost' razdel'nogo i sovместnogo ispol'zovaniya udobrenii "Aminomaks 30" i "Nutrivant plyus" na yarovoi pshenitse v usloviyakh Orenburgskogo Predural'ya [Efficiency of separate and combined use of Aminomax 30 and Nutrivant Plus fertilizers on spring wheat under the conditions of the Orenburg Cis-Urals]. In: *Natsional'nye priority razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [National priorities for the development of the agro-industrial complex: proceedings of the national scientific and practical conference with international participation]. Orenburg, Tipografiya "Agentstvo Pressa" Publ., 2023, pp. 1032–1035. (In Russ.).

4. Dolmatov A. P., Zhukova N. G., Voitin S. M. Ispol'zovanie razlichnykh form azotnykh udobrenii v posevakh yarovoi pshenitsy na yuzhnykh chernozemakh Orenburgskogo Predural'ya [Use of various forms of nitrogen fertilizers in spring wheat crops on southern chernozems of the Orenburg Cis-Urals]. In: *Natsional'nye priority razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [National priorities for the development of the agro-industrial complex: proceedings of the national scientific and practical conference with international participation]. Orenburg, Tipografiya "Agentstvo Pressa" Publ., 2023, pp. 1039–1041. (In Russ.).

5. Episheva Yu. Yu., Yartsev G. F., Baikasenov R. K. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' posevov ozimoi i yarovoi pshenitsy v zavisimosti ot primeneniya ZhKU i regulatora rosta v usloviyakh Orenburgskogo Predural'ya [Photosynthetic activity of winter and spring wheat crops depending on the use of liquid complex fertilizers and a growth regulator under the conditions of the Orenburg Cis-Urals]. *Izvestiya Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Proceedings of Samara State Agricultural Academy], 2025, vol. 10, no. 4, pp. 30–35. (In Russ.).

6. Dolmatov A. P., El'kin I. M., Ivasyuk N. V. Razdel'noe i sovместnoe ispol'zovanie gumata kaliya s makro- i mikroudobreniyami pri nekornevoi podkormke yarovoi pshenitsy na chernozeme yuzhnom Orenburgskogo Predural'ya [Separate and combined use of potassium humate with macro- and microfertilizers for foliar feeding of spring wheat on southern chernozem of the Orenburg Cis-Urals]. In: *Regional'nye problemy ustoychivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh tsifrovoi transformatsii: sbornik statei Vserossiiskoi nauchno-*

prakticheskoi konferentsii [Regional problems of sustainable development of the agro-industrial complex under digital transformation: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference]. Penza, Penza State Agrarian University Publ., 2023, pp. 107–110. (In Russ.).

7. Baikasenov R. K., Yartsev G. F., Gulyanov Yu. A., Merzlikin D. V., Kuzyuk V. Yu., Yuldoshev F. F. Vliyanie nekornevykh podkormok azotnymi udobreniyami na fotosinteticheskuyu deyatel'nost' ozimoi pshenitsy sorta Rifei na yuzhnykh chernozemakh Orenburgskoi oblasti [Influence of foliar feeding with nitrogen fertilizers on the photosynthetic activity of winter wheat variety Rifei on southern chernozems of the Orenburg region]. In: *Sovershenstvovanie inzhenerno-tehnicheskogo obespecheniya proizvodstvennykh protsessov i tekhnologicheskikh sistem: materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Improving engineering and technical support of production processes and technological systems: proceedings of the national scientific and practical conference with international participation]. Orenburg, Tipografiya "Agentstvo Pressa" Publ., 2022, pp. 27–31. (In Russ.).

8. Petrova G. V., Bakirov F. G., Vasiliev I. V., Shchukin V. B., Dolmatov A. P. Perspektivy i osobennosti vozdeystviya yarovoi tverdoi pshenitsy v Orenburgskoi oblasti [Prospects and features of spring durum wheat cultivation in the Orenburg region]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology of AIC], 2022, vol. 36, no. 11, pp. 21–25. (In Russ.).

9. Episheva Yu. Yu., Yartsev G. F., Baikasenov R. K. Vliyanie nekornevykh podkormok zhidkimi azotnymi udobreniyami na kachestvennye pokazateli zerna ozimoi i yarovoi pshenitsy v usloviyakh uchebno-opyt'nogo khozyaistva Orenburgskogo GAU [Influence of foliar feeding with liquid nitrogen fertilizers on grain quality indicators of winter and spring wheat under the conditions of the educational and experimental farm of Orenburg State Agrarian University]. In: *Natsional'nye priority razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [National priorities for the development of the agro-industrial complex: proceedings of the national scientific and practical conference with international participation]. Orenburg, Tipografiya "Agentstvo Pressa" Publ., 2023, pp. 1226–1230. (In Russ.).

10. Ibragimova R. R., Yartsev G. F., Baikasenov R. K., Aysuvakova T. P., Kartabayeva B. B., Tseiko V. I., Kosolapov V. M. Productivity and quality of spring soft wheat grain depending on root feeding with liquid nitrogen fertilizers on black soils of South Orenburg region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2nd All-Russian Conference with International Participation "Economic and Phytosanitary Rationale for the Introduction of Feed Plants". Moscow, June 17–20, 2021. Moscow, IOP Publishing Ltd, 2021, vol. 901, p. 012061. EDN: WINSIP.

11. Voskobulova N. I., Neverov A. A., Vasilieva T. N., Schukin V. B., Terekhova N. A. Effect of presowing seed treatment on photosynthetic pigments content and enzyme activity in *Hordeum vulgare* L. plants. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on World Technological Trends in Agribusiness. Omsk City, Western Siberia, July 4–5, 2020. Omsk City, IOP Publishing Ltd, 2021, vol. 624, p. 012157. EDN: RUGNUQ.
12. Shchukin V. B., Malanina M. V., Petrova G. V., Ilyasova N. V., Malanin S. A. Vliyanie mineral'nogo udobreniya Nanokremnii na urozhainost' i kachestvo zerna yarovogo yachmenya v usloviyakh Orenburgskogo Predural'ya [Influence of the mineral fertilizer Nanosilicon on the yield and grain quality of spring barley under the conditions of the Orenburg Cis-Urals]. In: Innovatsionnye tekhnologii v APK: teoriya i praktika: sbornik statei XI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice: proceedings of the 11th International scientific and practical conference]. Penza, Penza State Agrarian University Publ., 2023, pp. 323–326. (In Russ.).
13. Malanina M. V., Malanin S. A., Mityuk O. V., Ilyasova N. V., Shchukin V. B. Urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi pshenitsy v zavisimosti ot agropriemov v usloviyakh Orenburgskogo Predural'ya [Yield and grain quality of spring wheat depending on agricultural practices under the conditions of the Orenburg Cis-Urals]. In: Natsional'nye priority razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [National priorities for the development of the agro-industrial complex: proceedings of the national scientific and practical conference with international participation]. Orenburg, Tipografiya "Agentstvo Pressa" Publ., 2023, pp. 1035–1039. (In Russ.).
14. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy [Methodology of field experiment: with the basics of statistical processing of research results]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985. 351 p. (In Russ.).

Виктор Борисович Щукин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор, victor-shch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9540-6801>

Наталья Викторовна Ильясова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, nataly-shch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3328-0937>

Елена Федоровна Кислова, аспирант, elena.f.k@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-8326-4313>

Ася Вячеславовна Филиппова, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой, kassio-67@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2665-5673>

Viktor B. Shchukin, Doctor of Agriculture, Associate Professor, Professor, victor-shch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9540-6801>

Natalia V. Ilyasova, Candidate of Agriculture, Associate Professor, nataly-shch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3328-0937>

Elena F. Kislova, postgraduate, elena.f.k@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-8326-4313>

Asya V. Filippova, Doctor of Biology, Professor, Head of Department, kassio-67@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2665-5673>

Вклад авторов: Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.05.2026; одобрена после рецензирования 19.05.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 12.05.2026; approved after reviewing 19.05.2026; accepted for publication 22.06.2026

Научная статья

УДК 636.084.1:636.085.57

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ МЕТАБОЛИЗМА В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ РАЗЛИЧНОЙ НУТРИЕНТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЦИОНА**

Виктория Владимировна Гречкина^{1,2}, Святослав Валерьевич Лебедев¹

¹Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия ²Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

Аннотация.

Изменение соотношения основных нутриентов в рационе цыплят-бройлеров влияет на пищеварение, минеральный обмен и состав кишечной микробиоты, однако направленность этих изменений в разные периоды выращивания требует уточнения. Цель исследования — оценить особенности метаболизма цыплят-бройлеров при повышенном содержании белка, углеводов и жира в рационе. Исследование проводили на цыплятах-бройлерах кросса Арбор Айкрес, разделенных в возрасте 7 суток на четыре группы по 30 голов. Птица контрольной группы получала основной рацион; в рацион I опытной группы вводили 10 % казеина, II опытной группы — 10 % декстрозы, III опытной группы — 10 % подсолнечного масла от сухого вещества рациона. В возрасте 28, 35 и 42 суток оценивали зоотехнические показатели, биохимические параметры сыворотки крови, элементный состав сыворотки, грудных мышц, костной ткани и печени, а также показатели пищеварительного и минерального обмена. Статистическую обработку выполняли с использованием ANOVA и t-критерия Стьюдента при уровне значимости $p \leq 0,05$. Установлено, что повышение белкового компонента рациона снижало синтез триглицеридов на 28,6 %, холестерина — на 14,0 %, прямого билирубина — на 40,6 % и сопровождалось повышением содержания Ca, P, Fe и Cr на фоне снижения As, Hg, Al и Cd. Увеличение углеводного компонента приводило к повышению активности α -амилазы на 57,6 % и липазы на 31,9 %, а также к росту содержания B, Pb, As, Sn и I при снижении Co, Cr, Fe, Se, P и K. Жировая диета повышала активность α -амилазы на 34,5 %, липазы — на 41,4 %, увеличивала содержание Pb, Sr, Cd и Li при снижении Zn, Co, P, Mg, K и Fe. Определены элементы-катализаторы обменных процессов: для белкового обмена — Fe, Cu, Zn, для углеводного — Mn, Cu, для жирового — Mn, Cr, I. Полученные данные могут быть использованы при разработке программ кормления цыплят-бройлеров с учетом изменения структуры и питательности рациона в разные периоды выращивания.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, высокобелковый рацион, высокоуглеводный рацион, высокожировой рацион, элементный статус, минеральный обмен, биохимические показатели крови, кишечная микробиота

Для цитирования: Гречкина В. В., Лебедев С. В. Вариабельность метаболизма в организме цыплят-бройлеров при различной нутриентной обеспеченности рациона / В. В. Гречкина, С. В. Лебедев // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 2(42). - С. 20–28.

Original article

**VARIABILITY OF METABOLISM IN BROILER CHICKENS UNDER DIFFERENT NUTRIENT SUPPLY
OF THE DIET**

Victoria V. Grechkina^{1,2}, Svyatoslav V. Lebedev¹

¹Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

²Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

Abstract.

Changes in the ratio of major nutrients in broiler diets affect digestion, mineral metabolism, and the composition of intestinal microbiota; however, the direction of these changes during different growing periods requires further clarification. The aim of the study was to evaluate metabolic characteristics of broiler chickens fed diets with increased protein, carbohydrate, or fat content. The study involved Arbor Acres broiler chickens divided at 7 days of age into four groups of 30 birds each. The control group received the basal diet; experimental group I was supplemented with 10% casein, experimental group II with 10% dextrose, and experimental group

III with 10% sunflower oil based on dietary dry matter. At 28, 35, and 42 days of age, zootechnical parameters, serum biochemical indicators, the elemental composition of serum, breast muscles, bone tissue, and liver, as well as digestive and mineral metabolism parameters, were evaluated. Statistical analysis was performed using ANOVA and Student's t-test at $p \leq 0.05$. It was found that increasing the protein component of the diet reduced triglyceride synthesis by 28.6%, cholesterol by 14.0%, and direct bilirubin by 40.6%, and was accompanied by increased Ca, P, Fe, and Cr levels against a decrease in As, Hg, Al, and Cd. Increasing the carbohydrate component increased α -amylase activity by 57.6% and lipase activity by 31.9%, as well as B, Pb, As, Sn, and I level, while Co, Cr, Fe, Se, P, and K decreased. The high-fat diet increased α -amylase activity by 34.5% and lipase activity by 41.4%, increased Pb, Sr, Cd, and Li levels, and reduced Zn, Co, P, Mg, K, and Fe. The catalyst elements of metabolic processes were identified as Fe, Cu, and Zn for protein metabolism, Mn and Cu for carbohydrate metabolism, and Mn, Cr, and I for fat metabolism. The obtained data can be used to develop broiler feeding programs that account for changes in diet structure and nutritional value during different growing periods.

Keywords: broiler chickens, high-protein diet, high-carbohydrate diet, high-fat diet, elemental status, mineral metabolism, blood biochemical parameters, intestinal microbiota

For citation: Grechkina V. V., Lebedev S. V. Variability of metabolism in broiler chickens under different nutrient supply of the diet. *Agrarian Bulletin of Primorye*. 2026;(2(42)):20-28. (In Russ.).

Введение. Стратегия питания сельскохозяйственной птицы основана на оптимизации состава и качества рационов, модификация которых проводится с целью улучшения потребления корма и продуктивности [1]. Любое нарушение этого баланса может инициировать каскад реакций, ведущих к изменениям в процессах пищеварения, всасывания и метаболизма питательных веществ в живом организме. Для нивелирования дисбаланса в питательных веществах используют различные ингредиенты [2], которые стимулируют усвоение питательных веществ, показатели роста и морфофункциональное состояние кишечника (включая полезную микробиоту, иммунную систему).

Остается пробел в знаниях лежащем в основе механизма влияния различного уровня жиров, белков и углеводов на минеральный обмен, «здоровье кишечника» и физиологическое состояние организма птиц. Рационы с высоким содержанием жиров играют определенную роль в формировании избыточной массы и ожирении, изменяя структуру микробиоты кишечника и нарушая баланс потребления и расхода энергии [3], но обеспечивают важными жирными кислотами, облегчают всасывание жирорастворимых питательных веществ и замедляют опорожнение и перистальтику желудка [4]. Кроме того, 10% растительного жира в рационе с одной стороны, физиологически недостаточно для обеспечения энергетической части рациона, а с другой стороны создает большой избыток ненасыщенных жирных кислот. Но, когда, кормление сбалансированно по всем компонентам, а количество жира соответствует суточной потребности животных, прямой взаимосвязи между липидным компонентом корма и биотрансформацией чужеродных веществ не выявляется [5-7].

Более высокое содержание белка может вызвать постэнтеральный дисбаланс, обусловленный более быстрым кишечным поглощением несвязанных аминокислот (7). Тогда как снижение

содержания белка приводит к изменениям в кажущихся коэффициентах усвояемости аминокислот [8-10].

Кормление с повышенным углеводным компонентом оказывает противоположное влияние, связанное с преимуществом растительных жиров перед углеводами в отношении активности оксидаз, смешанной функции. Нарушение гомеостаза приводит к определенным изменениям в метаболизме и, в частности, в обмене химических элементов [11-13].

Во время формирования кишечной микробиоты характер питания, а также различные диетические компоненты оказывают прямое влияние на состав кишечной микрофлоры, регулируя накопление жира в организме и, таким образом, модулируя энергетический гомеостаз [14-15].

Таким образом, для сохранения генетического потенциала сельскохозяйственных птиц при формировании программ кормления в условиях изменяющегося ингредиентного состава кормов необходимо учитывать взаимодействия между нутриентами, изменением микробиома и химических элементов в организме.

Цель исследования – изучение метаболизма на фоне увеличения в рационе цыплят бройлеров жира, белка и углеводов для создания прогностических моделей, определяющих эффективность использования нутриентов корма.

Материалы и методы. Планирование и проведение исследований проводились согласно рекомендациям ВНИТИП (2013) на цыплятах-бройлерах кросса Арбор Айкрес в лаборатории биологических испытаний и экспертиз и Центре коллективного пользования (<http://цкп-бст.рф>) ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук». Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов: Модельный закон Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Со-

дружества Независимых Государств "Об обращении с животными", ст. 20 (постановление МА государств-участников СНГ № 29-17 от 31.10.2007 г.). Руководство по работе с лабораторными животными (http://fncbst.ru/?page_id=3553).

В возрасте 7 суток птицу разделили на четыре группы по 30 голов в каждой. Кормление контрольной группы осуществлялось основным рационом. В качестве источника белка в рацион I опытной группы в период с 7-42 сутки добавляли 10 % казеина от сухого вещества (СВ) рациона, во II опытной – углеводы (10 % декстрозы от СВ рациона), III – жира (10 % подсолнечного масла от СВ рациона).

Кормление бройлеров осуществлялось 1 раз в сутки стандартизированным комбикормом в период от 7-10 дней ПК-0, 11-24 дней – ПК-5, 25 дней и старше – ПК-6. Рационы включали пшеницу, кукурузу, шрот соевый, шрот подсолнечный, витаминно-минеральный премикс.

В период 28, 35 и 42 суток в процессе контрольного убоя для определения элементного состава на одноквадрупольном масс-спектрометре с индуктивно-связанной плазмой Agilent 7900 ICP-MS (Agilent, США) по 25 показателям (Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Hg, Sr, V, Zn) были сформированы пробы сыворотки крови, грудных мышц, костей и печени.

Химический состав и переваримость корма определяли по стандартизированным методикам (ГОСТ 31640-2012. М., 2013; ГОСТ 32044.1.2012. М., 2020; ГОСТ 13496.15-97. М., 1999; ГОСТ 51479-99. М., 2001; ГОСТ 23042-86. М., 2010; ГОСТ 25011-2017. М., 2018; ГОСТ Р 53642-2009. М., 2011).

Биохимический анализ сыворотки крови – на анализаторе CS-T240 («DIRUI Industrial Co., Ltd», Китай) с коммерческими наборами для ветеринарии (ЗАО «ДИАКОН-ДС», Россия). Для оценки влияния нутриентной обеспеченности рационов на метаболические процессы в организме были просчитаны: коэффициент Де Ритиса (отношение АСТ (аспартатаминотрансфераза) /АЛТ (аланинаминотрансфераза), билирубиновый индекс Мейленграхта: отношение прямого/непрямого билирубина в сыворотке крови.

Статистический анализ выполняли с использованием методик ANOVA (программный пакет Statistica 10.0, «StatSoftInc.», США) и Microsoft Excel. Статистическая обработка включала расчет среднего значения (M) и стандартные ошибки среднего ($\pm$ SEM). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Уровень значимой разницы был установлен на $p \leq 0,05$.

Результаты исследований.

Рост и развитие подопытных цыплят-бройлеров. Постановочная живая масса птицы в возрасте 7 суток составляла в среднем 323-323 г.

В зависимости от нутриентной обеспеченности разница между опытными с контрольной группами до 21 суточного возраста варьировала от 9 до 10 % ($p \leq 0,05$). К 42 суткам эксперимента разница по живой массе была незначительной (рис.1).

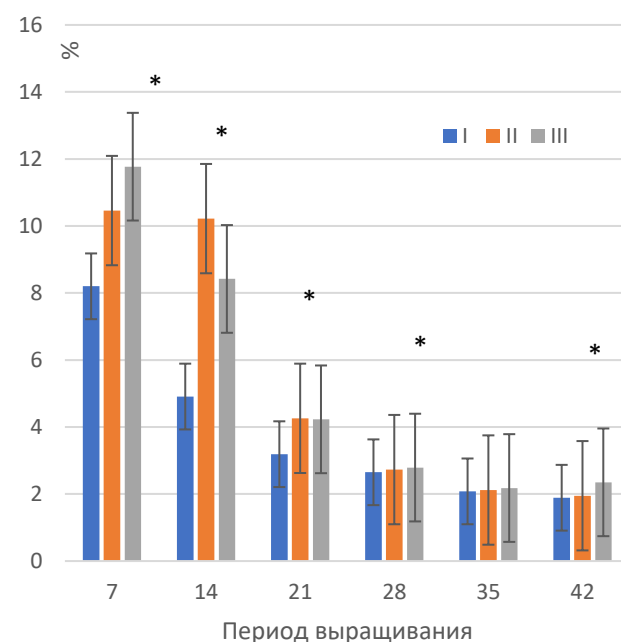


Рисунок 1 – Разница живой массы опытных групп цыплят-бройлеров при сравнении с контролем, 42 сутки, %, * – $p \leq 0,05$

На фоне превосходства бройлеров I и III групп по среднесуточному и абсолютному приросту живой массы, расход корма 1 кг живой массы был ниже на 11,7 и 8,9% ($p \leq 0,05$) относительно контрольных значений (табл. 1).

Таблица 1 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Контроль	I	II	III
Среднесуточный прирост, г/гол/сут	67,62 $\pm 6,95$	67,09 $\pm 4,24$	67,11 $\pm 8,09$	68,63 $\pm 4,78$ *
Абсолютный прирост, кг/гол/опыт	1,89 $\pm$ 0,15	1,90 $\pm$ 0,09	1,88 $\pm$ 0,17	1,92 $\pm$ 0,10
Поедаемость, кг/гол/опыт	3,41 $\pm$ 0,26	3,01 $\pm$ 0,14	3,24 $\pm$ 0,29*	3,15 $\pm$ 0,16
Расход корма на прирост 1 кг живой массы, кг/гол	1,80	1,59	1,72*	1,64
Примечание. Описание групп см. разделе «Методика».				
* – $p \leq 0,05$ при сравнении с контрольной группой				

В основе реакции организма на изменяющийся пул нутриентов лежат обменные процессы, которые в ростовой период при увеличении уровня белка выражались снижением липидного обмена на 21,4% ($p \leq 0,05$) и наоборот, жировая диета сопровождалась снижением белкового обмена (табл.2).

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных компонентов корма, %

Группа	Показатели				
	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырой протеин	Углеводы
Ростовой рацион (7-21сут)					
Контроль	69,8±0,93	71,3±0,88	65,4±1,06	73,9±0,80	70,8±0,90
I опытная	71,0±1,23	72,0±1,19	55,8±3,15	85,7±0,61*	67,9±1,36
II опытная	69,9±1,07	71,2±1,03	68,2±1,14	77,0±0,82	69,4±1,10
III опытная	69,8±0,84	71,1±0,81	91,0±0,25*	67,8±0,90	67,2±0,91
Финишный рацион (21-42сут)					
Контроль	66,8±2,12	67,7±2,06	63,7±2,32	76,8±1,48	65,1±2,23
I опытная	73,6±0,59	74,8±0,56	80,1±0,44	84,0±0,35*	69,3±0,68
II опытная	75,3±0,49	76,2±0,47	79,7±0,40	80,3±0,39	74,6±0,50*
III опытная	72,5±0,50	73,3±0,49	90,2±0,18*	80,9±0,35	66,0±0,62

Примечание. Описание групп см. разделе «Методика».
* – $p \leq 0,05$ при сравнении с контрольной группой

В финишный период эффективность использования питательных веществ была пропорциональна введению нутриентов в рацион, в частности переваримость жира III группе увеличилась на 26,5 % ($p \leq 0,05$), во II опытной углеводов на 9,5 % ($p \leq 0,05$), в I опытной сырого протеина на 7,24 % ($p \leq 0,05$).

Метаболиты нутриентов первого уровня, заканчивая цикл метаморфозов, перераспределяются по организму с током крови, которая является метрическим показателем эффективности включения питательных веществ в обменные процессы.

Биохимия сыворотки крови. При анализе биохимических параметров крови отмечено повышение уровня глюкозы при введении в рацион доступных углеводов на 6,4 %, а при введении подсолнечного жира на 4,3 % (табл. 3).

У цыплят, получавших к основному рациону 10 % протеина, отмечалось снижением уровня триглицеридов на 28,6 %, холестерина – на 14 %, прямого билирубина на 40,6 %, мочевой кислоты на 15,4 % относительно контроля.

прямого билирубина на 40,6 %, мочевой кислоты на 15,4 % относительно контроля.

При введении в рацион казеина зафиксировано снижение уровня общего белка на 1,7 %, при этом уровень альбумина оставался стабильным. Повышенной активностью относительно контрольных показателей характеризовались ферменты АСТ (15 %, $p \leq 0,05$), а также пищеварительные ферменты – α -амилазы в 1,4 раза, уровень липазы – на 9,9 %. Значения АЛТ относительно контроля были достоверно ниже на 42,1 % ($p \leq 0,05$).

Увеличение в рационе углеводов сопровождалось снижением уровня общего белка на 4,3 %, альбумина – на 10,4 %, триглицеридов на 11,4 %, при этом уровень холестерина не изменился. В данной группе отмечено снижение уровня прямого билирубина на 42 %, при достоверном повышении активности пищеварительных ферментов: α -амилазы – на 57,6 % ($p \leq 0,05$), липазы – на 31,9 % ($p \leq 0,05$) относительно контроля.

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров, (42 сут), (n=30, M±SEM)

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Глюкоза, ммоль/л	11,57±1,16	11,9±1,32	12,4±0,39	12,1±0,54
Общий белок, г/л	30,4±2,16	35,8±1,09*	29,8±1,98	27,0±1,57
Альбумин, г/л	16,0±0,58	16,0±0,58	14,3±0,67	13,3±1,20
АЛТ, Ед/л	10,7±2,63	6,20±0,47*	7,21±1,52*	8,40±0,92
АСТ, Ед/л	279±6,30	229±26,59*	226±12,05	275±23,43*
Коэффициент де Ритиса (отношение АСТ:АЛТ)	26,1±9,48	36,9±4,40	31,4±7,25	32,7±6,92
Билирубин общий, мкмоль/л	0,31±0,12	0,22±0,04	0,25±0,09*	0,22±0,09
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,69±0,12	0,41±0,05*	0,40±0,05*	0,41±0,02*
Билирубиновый индекс	3,34±1,76	2,05±0,48	1,99±0,6	2,43±0,71
Холестерин, ммоль/л	3,36±0,42	2,89±0,14	3,36±0,27	3,46±0,23
Триглицериды, ммоль/л	0,35±0,02	0,25±0,01	0,31±0,08	0,16±0,04*
Мочевина, ммоль/л	0,63±0,03	0,63±0,07	0,43±0,07*	0,47±0,03
α -Амилаза, Ед/л	296,67±36,61	406,33±45,17*	699,33±25,34*	453,00±35,94*
Мочевая кислота, мкмоль/л	219,63±40,91	259,70±89,12	164,53±8,07	111,90±42,48
Липаза, Ед/л	13,17±0,94	15,20±2,20	19,36±11,90*	22,47±6,97*

Примечание. Описание групп см. разделе «Методика».
* – $p \leq 0,05$ при сравнении с контрольной группой

Кормление с повышенным углеводным компонентом оказывает противоположное влияние

на фоне преимуществ растительных жиров перед углеводами в отношении активности оксидаз,

что обеспечивает интенсивное метаболизирование аминокислот, а также улучшение показателей крови [16].

Добавление жира в рацион птицы способствовало увеличению активности пищеварительных ферментов α -амилазы на 34,5 %, липазы – на 41,4 %, снижение интенсивности белкового и жирового метаболизма, активности трансаминаз: АСТ – на 1,7 %, АЛТ – на 21,5 %, при этом коэффициент де Ритиса составил 32,75, что выше на 51,2 %, чем в контроле. Исследования показали, что высокое содержание в рационе жиров влияет на окислительный статус бройлеров, что может отрицательно повлиять на целостность ДНК лимфоцитов, плазмы, печени и малонового диальдегида в грудных мышцах [17] и лучше обеспечивают организм энергией и улучшают продуктивность птицы [18].

Для исключения токсического влияния дополнительных компонентов и повышения их доли в рационах на организм цыплят-бройлеров был рассчитан билирубиновый индекс (БИ) крови, который характеризовал выделительную функцию печени и показывал уровень токсичности.

Установлено снижение БИ во всех опытных группах относительно контроля. Максимальное достоверное снижение БИ на 28,3 % ($p \leq 0,05$) относительно контроля было зафиксировано в группе, получавшей углеводы. В группах, получавших 10 % от СВ рациона белки и жиры, БИ составил 1,86.

Элементный состав биосубстратов.

На основании наших результатов исследований по элементному составу в различных биосубстратах представлена наглядная диаграмма, характеризующая накопление/выведения химических элементов в биосубстратах в различные периоды онтогенеза (рис.2).

Белковая диета. Увеличение уровня белка в рационе цыплят бройлеров на 10 % сопровождалось выведением в 35 суточном возрасте из костной ткани Al на 68,2 % ($p \leq 0,01$), Cd на 40 % ($p \leq 0,05$) и Pb на 70 % ($p \leq 0,05$), в мышечной ткани, печени и сыворотке крови.

На 42 сутки уровень Pb в мышечной ткани снизился на 90 % ($p \leq 0,001$) и в костной ткани на 70 % ($p \leq 0,05$) Sn. В печени костной ткани и сыворотке крови зафиксировано снижение уровня Hg, Pb, Sn и Sr.

На 28 сутки эксперимента выявлено достоверное повышение относительно контроля Fe в мышечной ткани на 47,3 % ($p \leq 0,05$). В костной ткани, наоборот, снижение Fe относительно контроля на 50,6 % ($p \leq 0,05$), Cu на 74,1 % ($p \leq 0,01$), Mn на 46,8 % и Ni на 46,1 % ($p \leq 0,05$). Ранее в исследованиях [19] установлено, что потребление корма с высоким содержанием белка сопровождается снижением всасывания питательных веществ в кишечнике, что приводит к дисбалансу концентрации минеральных.

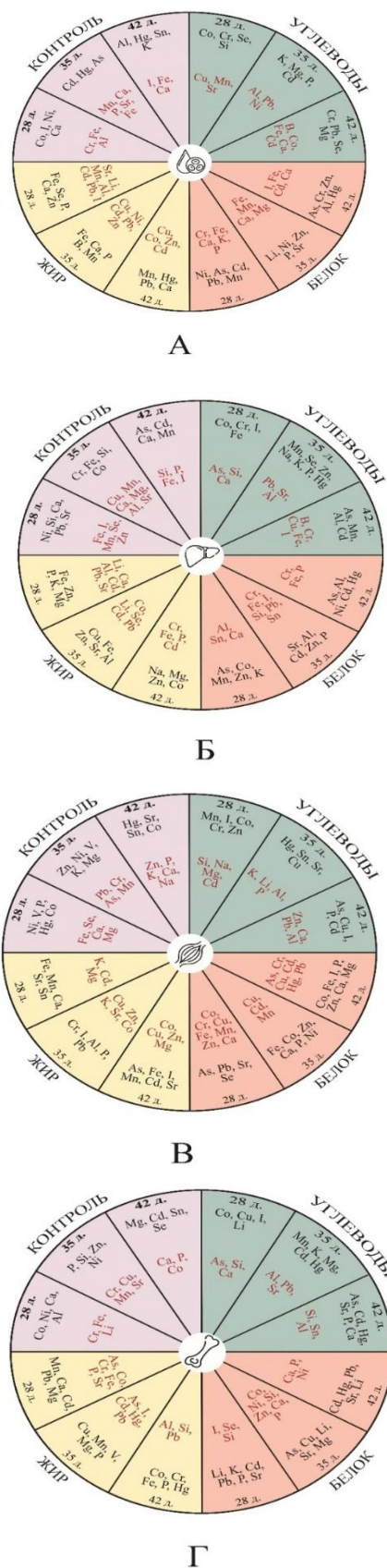


Рисунок 2 – Элементный профиль цыплят-бройлеров, в сравнении с 7 сутками: А) сыворотка крови Б) печень В) мышечная ткань Г) костная ткань (* – $p \leq 0,05$ при сравнении с контрольной группой)

В 42-дневном возрасте у птиц выявлено выведение большинства эссенциальных и условно-эссенциальных элементов во всех изучаемых биосубстратах, при выраженном снижении в костной ткани Mn на 58,3 % ($p \leq 0,05$).

Углеводная диета. Дополнительное введение в рацион цыплят доступных углеводов способствовало увеличению в печени на 28 суток относительно контроля уровня Ca на 55 % ($p \leq 0,05$) и Al на 82,2 % ($p \leq 0,01$). В мышечной ткани отмечено значительное выведение токсичных элементов, за исключением кадмия, и большинства эссенциальных элементов на фоне накопления макроэлементов – K, Na, Mg. На 42 суток зафиксировано достоверное повышение относительно контроля в мышечной ткани Ni и Pb на 90 % ($p \leq 0,001$), в печени V на 85 % ($p \leq 0,001$), в костях Si на 54,4 % ($p \leq 0,05$).

Влияние углеводов выражалось в снижении в костной ткани Cr на 49,1 % ($p \leq 0,05$), Cu на 71 % ($p \leq 0,01$), Fe на 53,4 % ($p \leq 0,05$), в сыворотке крови Mn на 80 % ($p \leq 0,05$). Adhikari P с соавторами (2020) обнаружили, что основным депо Mn в организме птиц являются скелет, кожа с пером, мышцы и печень (соответственно 23-30, 25-29, 22-30 и 7-11% общего марганца тела).

Жировая диета. Увеличение жира в рационе сопровождалось на 28 суток эксперимента эскалацией в печени птицы уровня Li на 66,7 %, Si на 50 %, Ca на 62,5 % ($p \leq 0,05$) и Al на 82 % ($p \leq 0,01$). В этот период в костях и крови цыплят зафиксировано выведение большинства токсичных, макро- и эссенциальных элементов. На 35 суток зафиксировано снижение относительно контроля концентрации Sr в печени на 61,5 % ($p \leq 0,05$), в костной ткани на 52,4 % ($p \leq 0,05$), в крови на 35,7 %, Sn на 40 % в печени и 75 % в крови, Al на 50 % в мышцах и на 38 % в печени. Уровень Al в костной ткани относительно контрольного значения был достоверно выше на 78,2 % ($p \leq 0,01$). В мышечной ткани отмечено накопление макроэлементов, а в печени, костной ткани и сыворотке крови, наоборот, снижение их концентрации. На 42 суток зафиксировано достоверное снижение уровня Hg на 63,6 % ($p \leq 0,05$), что может быть связано с увеличением интенсивности жирового обмена и лучшее преобразование энергии в продуктивность.

С увеличением возраста (35 суток) в мышечной ткани достоверно снизился Se на 69,2 %, V на 75 % и Pb на 95 % ($p \leq 0,05$). В 42 суточном возрасте у цыплят отмечено накопление в костях Sr на 30,9 % по сравнению с 35 суточным возрастом и на 20,7 % при сравнении с 7 суточным возрастом. С увеличением возраста в мышечной ткани и печени цыплят значительно снижается уровень макроэлементов. В костной ткани в период с 35 по 42 суток зафиксировано накопление Zn на 22 %, Ca на 11 % и 24,7 % и P на 29,5 % и 40,5 % ($p \leq 0,05$) соответственно относительно возраста 7 дней.

В мышечной ткани цыплят на 28 и 35 суток эксперимента зафиксировано накопление в костной ткани кобальта, меди, железа, лития и кальция. Сравнивая концентрацию химических элементов в сыворотке крови цыплят бройлеров в различных возрастной период (35 и 42 суток), следует отметить, что к 42 суткам наблюдается выведение токсичных элементов: Al на 33,3 %, Cd на 60 %, Hg на 71,4 % ($p \leq 0,05$) на фоне увеличения Ca на 13,8 % и P на 26,9 %. В сыворотке крови максимально увеличивалась концентрация хрома и лития на 50 %, йода на 33,3 % и селена на 25% ($p \leq 0,05$). Данные о влиянии жира на потребность цыплят в P противоречивы. Некоторые авторы наблюдали повышение потребности цыплят в P (с 0,38 до 0,54%) при введении в рацион 5% гидрогенизированного жира, другие, наоборот, отмечали лучшее усвоение фосфора при жировых добавках.

Заключение. Таким образом, увеличение в рационе кормления цыплят-бройлеров белков, углеводов и жира в различные периоды онтогенеза сопровождалось разнополярное содержание уровня большинства минеральных веществ в биосубстратах. У цыплят при увеличении белка сопровождается ($\uparrow$) Ca, P, Fe, Cr, на фоне ($\downarrow$) As, Hg, Al, Cd. При включении в рацион углеводов ($\uparrow$) B, Pb, As, Sn, I и ($\downarrow$) Co, Cr, Fe, Se, P, K. При жировой диете у цыплят-бройлеров ($\uparrow$) Pb, Sr, Cd, Li при абсолютном ($\downarrow$) Zn, Co, P, Mg, K, Fe. Для коррекции рациона при высоком уровне белкового обмена следует вводить Cu, Mn в возрасте 28 суток, Fe, Zn – 35 суток, Ca, Mg – 42 суток; углеводном Mn, Cr, Zn – 28 суток, Cu – 35 суток, I – 42 суток; жировом Fe, Ca, Mn – 28 суток, P, Cr – 35 суток, Fe, I, Mn – 42 суток. Независимо от возраста определены «элементы-катализаторы» обмена веществ для цыплят-бройлеров: белковый обмен – Fe, Cu, Zn, углеводный обмен – Mn, Cu, жировой обмен – Mn, Cr, I.

Внесение дополнительных источников казеина, сахаров и жиров изменяют микробиом кишечника цыплят-бройлеров, как с точки зрения видовой разнообразия, так и элементного обмена. Результаты представляют интересную характеристику микробиоты кишечника птицы под действием модифицированного рациона и позволяют рассматривать регулирование состава корма как перспективу для достижения необходимых зоотехнических показателей.

Список источников

1. Изучение влияния ультрадисперсных частиц меди и железа на минеральный обмен в организме цыплят-бройлеров, находящихся на полусинтетической диете / О.В. Кван, Е.А. Сизова, И.А. Вершинина, А.М. Камирова // Аграрная наука. – 2022. – № 6. – С. 48-51. doi: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-48-51>

2. Изменение показателей крови цыплят-бройлеров при различной нутриентной обеспеченности рациона / Е.В. Шейда, Ш.Г. Рахматуллин, С.В. Лебедев, В.В. Гречкина, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – №.104(4). – С.193-204. doi:10.33284/2658-3135-104-4-193
3. Bryan M.R., Bowman A.B. Manganese and the Insulin-IGF Signaling Network in Huntington's Disease and Other Neurodegenerative Disorders. In: Aschner M., Costa L, editors. Neurotoxicity of Metals. Advances in Neurobiology. – 2017. – №.18. – P.113-142. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-60189-2_6
4. Heath R.D., Cockerell C., Mankoo R., Ibdah J.A., Tahan V. Fecal microbiota transplantation and its potential therapeutic uses in gastrointestinal disorders / R.D. Heath, C. Cockerell, R. Mankoo, J.A. Ibdah, V. Tahan // North Clin Istanb. – 2018. – №5. – P.79-88.
5. Holscher H.D., Caporaso J.G., Hooda S., Brulc J.M. Fiber supplementation influences phylogenetic structure and functional capacity of the human intestinal microbiome: follow-up of a randomized controlled trial / H.D. Holscher, J.G. Caporaso, S. Hooda, J.M. // Brulc Am J Clin Nutr. – 2015. – №. 101(1). – P. 55-64. doi:10.3945/ajcn.114.092064
6. Jha R., Fohse J.M., Tiwari U.P., Li L., Willing B.P. Dietary fiber and intestinal health of monogastric animals / R. Jha, J.M. Fohse, U.P. Tiwari, L. Li, B.P. Willing // Front Vet Sci. – 2019. – №6. – p.48. doi: 10.3389/fvets.2019.00048
7. Kimiaetalab M.V., Mirzaie Goudarzi, S., Jiménez-Moreno, E., Cámara, L., Mateos, G.G. A comparative study on the effects of dietary sunflower hulls on growth performance and digestive tract traits of broilers and pullets fed a pullet diet from 0 to 21days of age / M.V. Kimiaetalab, S. Mirzaie Goudarzi, E. Jiménez-Moreno, L. Cámara, G.G. Mateos // Anim Feed Sci Technol. – 2018. – №236. – P. 57-67. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2017.11.023
8. Kinebuchi M., Matsuura A., Kiyono T., Nomura Y., Kimura S. Diagnostic copper imaging of Menkes disease by synchrotron radiation-generated X-ray fluorescence analysis. Scientific Reports. – 2016. – №.6. – P. 33247. doi: <https://doi.org/10.1038/srep33247>
9. Lebedev S., Sheida E., Vershinina I., Grechkina V., Gubaidullina I., Miroshnikov S., Shoshina O. Use of chromium nanoparticles as a protector of digestive enzymes and biochemical parameters for various sources of fat in the diet of calves / S. Lebedev, E. Sheida, I. Vershinina, V. Grechkina, I. Gubaidullina, S. Miroshnikov, O. Shoshina // AIMS Agriculture and Food. – 2020. – №.6(1). – P.14-31. doi: 10.3934/agrfood.2021002
10. Li Y., Yang H., Xu L., Wang Z., Zhao Y., Chen X. Effects of dietary fiber levels on cecal microbiota composition in geese / Y. Li, H. Yang, L. Xu, Z. Wang, Y. Zhao, X. Chen // Asian-Australas J Anim Sci. – 2018. – №. 31(8). – P. 1285-1290. doi: 10.5713/ajas.17.0915
11. Liu S.Y., Macelline S.P., Chrystal P.V., Selle P.H. Progress towards reduced-crude protein diets for broiler chickens and sustainable chicken-meat production. J. Anim. Sci. Biotechnol. – 2021. – №. 12. P. 20-23. doi: 10.1186 / s40104-021-00550-w.
12. Makki K, Deehan E.C., Walter J, Bäckhed F. The Impact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease / K. Makki, E.C. Deehan, J. Walter, F. Bäckhed // Cell Host Microbe. – 2018. – №23. – P.705-715.
13. Meijnikman A.S., Gerdes V.E., Nieuwdorp M., Herrema H. Evaluating Causality of Gut Microbiota in Obesity and Diabetes in Humans / A.S. Meijnikman, V.E. Gerdes, M. Nieuwdorp, H. Herrema // Endocr Rev. – 2018. – №39. – P.133-153.
14. Mueller N.T., Corrales-Agudelo V., Velásquez-Mejía E.P. Metformin Is Associated With Higher Relative Abundance of Mucin-Degrading Akkermansia muciniphila and Several Short-Chain Fatty Acid-Producing Microbiota in the Gut / N.T. Mueller, V. Corrales-Agudelo, E.P. Velásquez-Mejía // Diabetes Care. – 2017. – №40. – P.54-62.
15. Sadeghi A, Toghyani M, Tabeidian SA, Foroozandeh AD, Ghalamkari G. Efficacy of dietary supplemental insoluble fibrous materials in ameliorating adverse effects of coccidial challenge in broiler chickens / A. Sadeghi, M. Toghyani, S.A. Tabeidian, A.D. Foroozandeh, G. Ghalamkari // Arch Anim Nutr. – 2020. – №. 74(5). – P. 362-379. doi: 10.1080/1745039X.2020.1764811
16. Sheida E.V., Lebedev S.V., Gubaidullina I.Z., Grechkina V.V., Ryazanov V.A. Biotechnological aspects of the use of vegetable oils in the production of meat products. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2021, 624:012114 doi:10.1088/1755-1315/624/1/012114
17. Tsigos C., Chrousos G.P. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress / C. Tsigos, G.P. Chrousos // J Psychosom Res. – 2022. – №53. – P.865-871.
18. Vaiserman A.M., Koliada A.K., Marotta F. Gut microbiota: A player in aging and a target for anti-aging intervention / A.M. Vaiserman, A.K. Koliada, F. Marotta // Ageing Res Rev. – 2017. – №35. – P.36-45.
19. Zhang J., Cai K., Mishra R., Jha R. In ovo supplementation of chitooligosaccharide and chlorella polysaccharide affects cecal microbial community, metabolic pathways, and fermentation metabolites in broiler chickens. Poult Sci. 2020. № 99(10). P. 4776-4785. doi: 10.1016/j.psj.2020.06.061

References

1. Izucheniye vliyaniya ul'tradispersnykh chastits medi i zheleza na mineral'nyy obmen v organizme tsyplyat-broylerov, nakhodyashchikhsya na polusinteticheskoy diyete [Study of the influence of ultrafine particles of copper and iron on mineral metabolism in the body of broiler chickens on a semi-synthetic diet] / O.V. Kvan, Ye.A. Sizova, I.A. Vershinina, A.M. Kamirova // Agrarnaya nauka. – 2022. – № 6. – S. 48-

51. doi: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-48-51>. (In Russ)
2. Izmeneniye pokazateley krovi tsyplyat-broylerov pri razlichnoy nutriyentnoy obespechennosti ratsiona [Changes in blood parameters of broiler chickens with different nutrient availability of the diet] / Ye.V. Sheyda, SH.G. Rakhmatullin, S.V. Lebedev, V.V. Grechkina, O.A. Zav'yalov, A.N. Frolov // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. – 2021. – №.104(4). – S.193-204. doi:10.33284/2658-3135-104-4-193. (In Russ)
3. Bryan M.R., Bowman A.B. Manganese and the Insulin-IGF Signaling Network in Huntington's Disease and Other Neurodegenerative Disorders. In: Aschner M., Costa L, editors. Neurotoxicity of Metals. Advances in Neurobiology. – 2017. – №.18. – P.113-142. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-60189-2_6
4. Heath R.D., Cockerell C., Mankoo R., Ibdah J.A., Tahan V. Fecal microbiota transplantation and its potential therapeutic uses in gastrointestinal disorders / R.D. Heath, C. Cockerell, R. Mankoo, J.A. Ibdah, V. Tahan // North Clin Istanb. – 2018. – №5. – P.79-88.
5. Holscher H.D., Caporaso J.G., Hooda S., Brulc J.M. Fiber supplementation influences phylogenetic structure and functional capacity of the human intestinal microbiome: follow-up of a randomized controlled trial / H.D. Holscher, J.G. Caporaso, S. Hooda, J.M. // Brulc Am J Clin Nutr. – 2015. – №. 101(1). – P. 55-64. doi:10.3945/ajcn.114.092064
6. Jha R., Fohse J.M., Tiwari U.P., Li L., Willing B.P. Dietary fiber and intestinal health of monogastric animals / R. Jha, J.M. Fohse, U.P. Tiwari, L. Li, B.P. Willing // Front Vet Sci. – 2019. – №6. – p.48. doi: 10.3389/fvets.2019.00048
7. Kimiaetalab M.V., Mirzaie Goudarzi, S., Jiménez-Moreno, E., Cámara, L., Mateos, G.G. A comparative study on the effects of dietary sunflower hulls on growth performance and digestive tract traits of broilers and pullets fed a pullet diet from 0 to 21days of age / M.V. Kimiaetalab, S. Mirzaie Goudarzi, E. Jiménez-Moreno, L. Cámara, G.G. Mateos //Anim Feed Sci Technol. – 2018. – №236. – P. 57-67. doi: 10.1016/j.anifeeds.2017.11.023
8. Kinebuchi M., Matsuura A., Kiyono T., Nomura Y., Kimura S. Diagnostic copper imaging of Menkes disease by synchrotron radiation-generated X-ray fluorescence analysis. Scientific Reports. – 2016. – №.6. – P. 33247. doi: <https://doi.org/10.1038/srep33247>
9. Lebedev S., Sheida E., Vershinina I., Grechkina V., Gubaidullina I., Miroshnikov S., Shoshina O. Use of chromium nanoparticles as a protector of digestive enzymes and biochemical parameters for various sources of fat in the diet of calves / S. Lebedev, E. Sheida, I. Vershinina, V. Grechkina, I. Gubaidullina, S. Miroshnikov, O. Shoshina // AIMS Agriculture and Food. – 2020. – №.6(1). – P.14-31. doi: 10.3934/agrfood.2021002
10. Li Y., Yang H., Xu L., Wang Z., Zhao Y., Chen X. Effects of dietary fiber levels on cecal microbiota composition in geese / Y. Li, H. Yang, L. Xu, Z. Wang, Y. Zhao, X. Chen // Asian-Australas J Anim Sci. – 2018. – №. 31(8). – P. 1285-1290. doi: 10.5713/ajas.17.0915
11. Liu S.Y., Macelline S.P., Chrystal P.V., Selle P.H. Progress towards reduced-crude protein diets for broiler chickens and sustainable chicken-meat production. J. Anim. Sci. Biotechnol. – 2021. – №. 12. P. 20-23. doi: 10.1186 / s40104-021-00550-w.
12. Makki K, Deehan E.C., Walter J, Bäckhed F. The Impact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease / K. Makki, E.C. Deehan, J. Walter, F. Bäckhed // Cell Host Microbe. – 2018. – №23. – P.705-715.
13. Meijnikman A.S., Gerdes V.E., Nieuwdorp M., Herrema H. Evaluating Causality of Gut Microbiota in Obesity and Diabetes in Humans / A.S. Meijnikman, V.E. Gerdes, M. Nieuwdorp, H. Herrema // Endocr Rev. – 2018. – №39. – P.133-153.
14. Mueller N.T., Corrales-Agudelo V., Velásquez-Mejía E.P. Metformin Is Associated With Higher Relative Abundance of Mucin-Degrading Akkermansia muciniphila and Several Short-Chain Fatty Acid-Producing Microbiota in the Gut / N.T. Mueller, V. Corrales-Agudelo, E.P. Velásquez-Mejía // Diabetes Care. – 2017. – №40. – P.54-62.
15. Sadeghi A, Toghyani M, Tabeidian SA, Foroozandeh AD, Ghalamkari G. Efficacy of dietary supplemental insoluble fibrous materials in ameliorating adverse effects of coccidial challenge in broiler chickens / A. Sadeghi, M. Toghyani, S.A. Tabeidian, A.D. Foroozandeh, G. Ghalamkari // Arch Anim Nutr. – 2020. – №. 74(5). – P. 362-379. doi: 10.1080/1745039X.2020.1764811
16. Sheida E.V., Lebedev S.V., Gubaidullina I.Z., Grechkina V.V., Ryazanov V.A. Biotechnological aspects of the use of vegetable oils in the production of meat products. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2021, 624:012114 doi:10.1088/1755-1315/624/1/012114
17. Tsigos C., Chrousos G.P. Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress / C. Tsigos, G.P. Chrousos // J Psychosom Res. – 2022. – №53. – P.865-871.
18. Vaiserman A.M., Koliada A.K., Marotta F. Gut microbiota: A player in aging and a target for anti-aging intervention / A.M. Vaiserman, A.K. Koliada, F. Marotta //Ageing Res Rev. – 2017. – №35. – P.36-45.
19. Zhang J., Cai K., Mishra R., Jha R. In ovo supplementation of chitooligosaccharide and chlorella polysaccharide affects cecal microbial community, metabolic pathways, and fermentation metabolites in broiler chickens. Poult Sci. 2020. № 99(10). P. 4776-4785. doi: 10.1016/j.psj.2020.06.061

Исследования проведены в соответствии с планом НИР FNWZ-2024-0002 «Разработка технологии прижизненного управления пищеварительными процессами сельскохозяйственных животных на основе исследований in vitro, in vivo, метагенома и метаболома, биолюминесценции, создания новых кормовых средств, обеспечивающих полную реализацию генетического потенциала организма и получения высококачественного животноводческого

Виктория Владимировна Гречкина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, доцент, Viktoria1985too@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1159-0531>

Святослав Валерьевич Лебедев, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, lsv74@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9485-7010>

Victoria V. Grechkina, Candidate of Biology, Senior Researcher, Associate Professor, Viktoria1985too@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1159-0531>

Svyatoslav V. Lebedev, Doctor of Biology, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, lsv74@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9485-7010>

Вклад авторов: Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 03.06.2026; одобрена после рецензирования 15.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 03.06.2026; approved after reviewing 15.06.2026; accepted for publication 22.06.2026

Научная статья
УДК 636.082

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И СОРТОВОЙ СОСТАВ ТУШИ БЫЧКОВ-КАСТРАТОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВЕТОСПОРИН-АКТИВ

Сауле Серекпаевна Жаймышева, Владимир Иванович Косилов

Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

Аннотация.

В статье представлены результаты оценки качества мясной продукции с учетом морфологического и сортового состава туши бычков-кастратов симментальской породы при скормлинии пробиотической кормовой добавки Ветоспорин-актив. При введении в состав рациона откормочного молодняка апробируемой добавки в дозах 0,05 г на 1 кг корма (II опытная группа) и 0,10 г на 1 кг корма (III опытная группа) установлено положительное ее влияние на качественные показатели мясной продукции. При этом бычки-кастраты I (контрольной) группы, содержащиеся на основном рационе, уступали сверстникам II и III опытных групп по абсолютной массе мякоти полутуши соответственно на 7,6 кг (7,8%, $P<0,05$) и 11,1 кг (11,3%, $P<0,01$), относительной – на 1,6% и 2,3%, по абсолютной массе мышечной ткани – на 5,7 кг (7,0%, $P<0,05$) и 8,8 кг (10,8%, $P<0,01$), относительной массе – на 0,9% и 1,4%. Установлено, что молодняк II и III опытных групп превосходил аналогов I (контрольной) группы по абсолютной массе жировой ткани на 1,9 кг (11,4%) и 2,3 кг (13,8%), относительной – на 0,7% и 0,9%. Полученные экспериментальные материалы свидетельствуют, что туши молодняка опытных групп отличались большей абсолютной массой костной ткани, но в то же время по удельному ее весу в туше уступали сверстникам I (контрольной) группы. Молодняк I (контрольной) группы уступал сверстникам II и III опытных групп по индексу мясности (выход мякоти на 1 кг костей) на 0,25 кг (5,8%) и 0,34 кг (7,9%), выходу мякоти туши на 100 кг предубойной живой массы – на 1,51 кг (3,6%) и 2,57 кг (6,1%), выходу мякоти туши на 1 кг несъедобной ее части – на 0,33 кг (9,8%) и 0,49 кг (14,5%).

Ключевые слова: скотоводство, симментальская порода, бычки-кастраты, Ветоспорин-актив, мясная туша, морфологический состав

Для цитирования: Жаймышева С. С., Косилов В. И. Морфологический и сортовой состав туши бычков-кастратов симментальской породы при использовании кормовой добавки Ветоспорин-актив / С. С. Жаймышева, В. И. Косилов // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 3(43). - С.29–33.

Original article

MORPHOLOGICAL AND GRADE COMPOSITION OF THE CARCASS OF SIMMENTAL CASTRATED BULLS WHEN USING THE FEED ADDITIVE VETOSPORIN-ACTIVE

Saule S. Zhaimysheva, Vladimir I. Kosilov

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

Abstract.

The article presents the results of assessing the quality of meat products, taking into account the morphological and grade composition of the carcass of Simmental castrated bulls when feeding the probiotic feed additive Vetosporin-active. When the tested additive was introduced into the diet of fattening young animals at doses of 0.05 g per 1 kg of feed (experimental group II) and 0.10 g per 1 kg of feed (experimental group III), its positive effect on the quality indicators of meat products was established. The castrated bulls of the I (control) group, kept on the basal diet, were inferior to their peers of the II and III experimental groups in terms of the absolute weight of half-carcass flesh by 7.6 kg (7.8%, $P<0.05$) and 11.1 kg (11.3%, $P<0.01$), respectively, and in relative weight by 1.6% and 2.3%. In terms of the absolute weight of muscle tissue, they were inferior by 5.7 kg (7.0%, $P<0.05$) and 8.8 kg (10.8%, $P<0.01$), and in relative weight by 0.9% and 1.4%. It was found that young animals of the II and III experimental groups exceeded analogues of the I (control) group in the absolute weight of adipose tissue by 1.9 kg (11.4%) and 2.3 kg (13.8%), and in relative weight by 0.7% and 0.9%. The obtained experimental materials indicate that the carcasses of young animals of the experimental groups were characterized by a greater absolute weight of bone tissue, but at the same time were inferior to their peers of the I (control) group in its proportion in the carcass. Young animals of the I (control) group were inferior to their

peers of the II and III experimental groups in the meat index (flesh yield per 1 kg of bones) by 0.25 kg (5.8%) and 0.34 kg (7.9%), carcass flesh yield per 100 kg of pre-slaughter live weight by 1.51 kg (3.6%) and 2.57 kg (6.1%), and carcass flesh yield per 1 kg of its inedible part by 0.33 kg (9.8%) and 0.49 kg (14.5%).

Keywords: cattle breeding, Simmental breed, castrated bulls, Vetosporin-active, meat carcass, morphological composition

For citation: Zhaimysheva S. S., Kosilov V. I. Morphological and grade composition of the carcass of Simmental castrated bulls when using the feed additive Vetosporin-active. Agrarian Bulletin of Primorye. 2026;(3(43)):29-33. (In Russ.).

Известно, что проблема качества мясного сырья и мясoproductов в настоящее время является достаточно актуальной. Это обусловлено сложной экологической обстановкой вследствие антропогенной нагрузки на окружающую среду [1-7]. В этой связи, для получения широкого ассортимента высококачественной, конкурентоспособной мясной продукции необходимо разработать и реализовать комплекс мероприятий по получению экологически чистого мясного сырья. В этой связи при интенсивном выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо при убое необходимо проводить мониторинг качества получаемого мясного сырья [8-14]. При этом достаточно информативными являются показатели, характеризующие соотношение отдельных тканей в туше или ее морфологический состав.

Материал и методы. Объектом исследования являлись бычки-кастраты симментальской породы, которые интенсивно выращивались на откормочной площадке. Бычки I(контрольной) группы получали основной рацион в состав которого входили корма, производимые в хозяйстве. Молодняку II опытной группы в состав рациона вводили пробиотическую кормовую добавку в дозе 0,05 г на 1 кг корма, животным III опытной группы апробируемую добавку вводили в состав рациона в дозе 0,10 г на 1 кг корма. В 18 мес. возрасте по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) был проведен контрольный убой по 3 жи-

вотных из каждой группы. После 24 часового содержания в холодильной камере правые полутуши были подвергнуты обвалке и жиловке.

Результаты и обсуждения. Анализ полученных при обвалке туши и жиловке мякоти данных свидетельствует о положительном влиянии пробиотической кормовой добавки Ветоспорин-актив на выход съедобных частей (таблица).

Так бычки-кастраты II и III опытных групп превосходили сверстников I (контрольной) группы по абсолютной массе мякоти полутуши соответственно на 7,6 кг (7,8%, $P<0,05$) и 11,1 кг (11,3%, $P<0,01$), относительной – на 1,6% и 2,3%.

Установленные межгрупповые различия по массе и выходу съедобной части полутуши обусловлены неодинаковым содержанием входящих в нее структурных компонентов: мышечной и жировой ткани.

При этом преимущество по их выходу было на стороне молодняка опытных групп. Достаточно отметить, что бычки-кастраты I (контрольной) группы уступали молодняку II и III опытных групп по абсолютной массе мышечной ткани полутуши соответственно на 5,7 кг (7,0%, $P<0,05$) и 8,8 кг (10,8%, $P<0,01$), относительной массе – на 0,9% и 1,4%.

Аналогичная закономерность отмечалась и по показателям жировой ткани. При этом молодняк II и III опытных групп превосходил аналогов I (контрольной) группы по абсолютной массе жировой ткани на 1,9 кг (11,4%) и 2,3 кг (13,8%), относительной – на 0,7% и 0,9%.

Таблица – Морфологический состав полутуши подопытных бычков-кастратов в 18 мес.

Показатель	Группа					
	I (контрольная)		II (опытная)		III (опытная)	
	показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Масса полутуши, кг	126,8 ± 1,88	2,66	133,9±1,92	2,60	137,1±1,89	2,48
В том числе: мякоть, кг	97,8 ± 1,19	1,92	105,4±1,99	2,71	108,9±2,01	2,54
мякоть, %	77,1 ± 1,28	3,16	78,7 ± 1,30	3,10	79,4 ± 1,31	3,12
В том числе: мышечная ткань, кг	81,2 ± 0,99	1,42	86,9 ± 1,04	1,38	90,0 ± 1,10	1,08
мышечная ткань, %	64,0 ± 0,92	1,43	64,9 ± 0,96	1,52	65,4 ± 0,90	1,50
В том числе: жировая ткань, кг	16,6 ± 0,22	1,94	18,5 ± 0,34	1,88	18,9 ± 0,32	1,94
жировая ткань, %	13,1 ± 1,18	1,83	13,8 ± 0,22	1,20	14,0 ± 0,20	1,16
В том числе: кости, кг	22,6 ± 0,16	1,40	23,0 ± 0,18	1,24	23,3 ± 0,20	1,42
кости, %	17,8 ± 0,21	1,60	17,2 ± 0,24	1,77	17,0 ± 0,18	1,58
В том числе: хрящи и сухо- жилья, кг	6,4 ± 0,08	1,28	5,5 ± 0,99	1,18	4,9 ± 0,09	1,14
хрящи и сухожилья, %	5,1 ± 0,02	1,14	4,1 ± 0,01	1,08	3,6 ± 0,01	1,07

Установлено, что мясная продукция, полученная при убое бычков-кастратов III опытной группы, отличалась более высокими качественными характеристиками, чем у молодняка II опытной группы.

Достаточно отметить, что преимущество животных III опытной группы над аналогами II опытной группы по абсолютной массе мякоти составляло 3,5 кг (3,3%, $P < 0,05$) мышечной ткани – 3,1 кг (3,6%, $P < 0,05$) жировой ткани – 0,4 кг (2,2%), а по относительным показателям соответственно 0,7%, 0,5% и 0,2%.

Качество мясной продукции характеризуется не только выходом съедобных частей туши, но и удельным весом несъедобных, в частности, костной ткани. Высокий ее удельный вес в туше снижает качество мясной продукции. В то же время животные, отличающиеся массивным туловищем, должны обладать хорошо развитым костяком.

Полученные экспериментальные материалы свидетельствуют, что туши молодняка опытных групп отличались большей абсолютной массой костной ткани, но в то же время по удельному ее весу в туше уступали сверстникам I (контрольной) группы. Так преимущество бычков-кастратов II и III опытных групп над аналогами I (контрольной) группы по величине абсолютной массы костей полутуши составляло соответственно 0,4 кг (1,8%) и 0,7 кг (3,1%). В то же время по удельному весу костной ткани в полутуше животные I и II опытных групп уступали сверстникам I (контрольной) группы на 0,6% и 0,8% соответственно. Аналогичная закономерность отмечалась по абсолютной и относительной массе соединительнотканых образований полутуши при меньшей межгрупповой разнице.

Вывод. Использование пробиотической кормовой добавки Ветоспорин-актив в кормлении бычков-кастратов симментальской породы, оказывает положительное влияние на качество мясной продукции. Об этом свидетельствует морфологический состав. При этом наибольший эффект отмечался при введении в состав рациона откормочного молодняка апробируемой добавки в дозе 0,10 г на 1 кг корма.

Список источников

1. Косилов В.И., Нуржанова С.С., Швынденков В.А. Особенности роста бычков симментальской, лимузинской пород и их помесей при нагуле и заключительном откорме // в сборнике: Развитие народного хозяйства в Западной Казахстане: потенциал, проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета. Министерство образования и науки республики Казахстан; Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир-хана. 2003. С. 212-213. EDN: VSXRYB

2. Рязанов В.А., Левахин Г.И., Левахин Ю.И., Нуржанов Б.С. Переваримость питательных веществ и обмен энергии в организме бычков при использовании рационов, содержащих "защищенный" жир // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 2 (98). С. 114-119. EDN: YTOCQT

3. Косилов В.И., Швынденков В.А., Нуржанова С.С. Мясная продуктивность бычков симментальской, лимузинской пород и их помесей разных поколений // в сборнике: Развитие народного хозяйства в Западной Казахстане: потенциал, проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета. Министерство образования и науки республики Казахстан; Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир-хана. 2003. С. 213-214. EDN: VSYFTR.

4. Analysis of the efficiency of the use of biological nutrients and feed energy in animal husbandry / S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, T.G. Gerasimova [et. al.] // В сборнике: AIP Conference Proceedings. 2. Сер. "Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMSTech-II 2021" 2022. С. 070041. DOI: 10.1063/5.0093737

5. Влияние cucurbitaeseemenoisoleum обогащенной высокодисперсными частицами марганца на переваримость сухого вещества и микробиологические процессы в рубце животных / Б.С. Нуржанов, Ю.И. Левахин, Г.К. Дускаев, С.С. Жаймышева // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 4 (36). С. 34-37. EDN: DJVZSS

6. Практикум по технологии мяса и мясных продуктов / Г.М. Топурия, С.С. Жаймышева, Л.Ю. Топурия и др. // Оренбург, 2013. 204 с. EDN: TSABQF

7. Effect of genotype on the development pattern of muscles and muscle groups in steers at the age of 18 months (2021) / S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, L.N. Voroshilova [et.al] // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation. С. 12227. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012227

8. Influence of steer genotypes on the features of muscle development in the postnatal period of ontogenesis / S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, L.N. Voroshilova, T.G. Gerasimova. // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness". 2021. С. 012109. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012109

9. Влияние генотипа бычков на потребление и использование питательных веществ кормов рациона / Юлдашбаев Ю.А., Косилов В.И., Жаймышева С.С., и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 3. С. 146-153. DOI: 10.26897/0021-342X-2024-3-146-153

10. Результаты использования чистопородных и помесных телок для производства говядины / В.И. Косилов, С.С. Жаймышева, Е.А. Никонова [и др.] // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. 2023. № 4. С. 138-144. DOI: 10.52754/16948696-2023-4-20

11. Влияние генотипа бычков на потребление кормов, питательных веществ и динамику живой массы/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, С.С. Жаймышева, [и др.] // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. 2023. № 4. С. 80-87. DOI: 10.52754/16948696-2023-4-12

References

1. Kosilov V. I., Nurzhanova S. S., Shvyndenkov V. A. Osobennosti rosta bychkov simmental'skoi, limuzinskoi porod i ikh pomesei pri nagule i zaklyuchitel'nom otkorme [Growth characteristics of Simmental and Limousin bull calves and their cross-breeds during grazing and final fattening]. In: Razvitie narodnogo khozyaistva v Zapadnom Kazakhstane: potentsial, problemy i perspektivy: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 40-letiyu Zapadno-Kazakhstanskogo agrarno-tekhnicheskogo universiteta [Development of the national economy in Western Kazakhstan: potential, problems and prospects: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 40th anniversary of West Kazakhstan Agrarian and Technical University]. Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, 2003, pp. 212–213. EDN: VSXRYB. (In Russ.).

2. Ryazanov V. A., Levakhin G. I., Levakhin Yu. I., Nurzhanov B. S. Perevarimost' pitatel'nykh veshchestv i obmen energii v organizme bychkov pri ispol'zovanii ratsionov, soderzhashchikh "zashchishchennyi" zhir [Digestibility of nutrients and energy metabolism in bull calves when using diets containing "protected" fat]. Vestnik myasnogo skotovodstva [Bulletin of Beef Cattle Breeding], 2017, no. 2(98), pp. 114–119. EDN: YTOCQT. (In Russ.).

3. Kosilov V. I., Shvyndenkov V. A., Nurzhanova S. S. Myasnaya produktivnost' bychkov simmental'skoi, limuzinskoi porod i ikh pomesei raznykh pokolenii [Meat productivity of Simmental and Limousin bull calves and their crossbreeds of different generations]. In: Razvitie narodnogo khozyaistva v Zapadnom Kazakhstane: potentsial, problemy i perspektivy: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 40-letiyu Zapadno-Kazakhstanskogo agrarno-tekhnicheskogo universiteta [Development of the national economy in Western Kazakhstan: potential, problems and prospects: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 40th anniversary of West Kazakhstan Agrarian and Technical University]. Min-

istry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, 2003, pp. 213–214. EDN: VSYFTR. (In Russ.).

4. Zhaimysheva S. S., Kosilov V. I., Gerasimova T. G. et al. Analysis of the efficiency of the use of biological nutrients and feed energy in animal husbandry. AIP Conference Proceedings. Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMSTech-II 2021, 2022, p. 070041. DOI: 10.1063/5.0093737.

5. Nurzhanov B. S., Levakhin Yu. I., Duskaev G. K., Zhaimysheva S. S. Vliyanie Cucurbitae semenis oleum, obogashchennoi vysokodispersnymi chastitsami margantsa, na perevarimost' sukhogo veshchestva i mikrobiologicheskie protsessy v rubtse zhivotnykh [Influence of Cucurbitae semenis oleum enriched with highly dispersed manganese particles on dry matter digestibility and microbiological processes in the rumen of animals]. Vestnik Kurganskoi GSKhA [Bulletin of Kurgan State Agricultural Academy], 2020, no. 4(36), pp. 34–37. EDN: DJVZSS. (In Russ.).

6. Topuriya G. M., Zhaimysheva S. S., Topuriya L. Yu. et al. Praktikum po tekhnologii myasa i myasnykh produktov [Practical guide to meat and meat product technology]. Orenburg, 2013. 204 p. EDN: TSABQF. (In Russ.).

7. Zhaimysheva S. S., Kosilov V. I., Voroshilova L. N. et al. Effect of genotype on the development pattern of muscles and muscle groups in steers at the age of 18 months. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021, p. 012227. DOI: 10.1088/1755-1315/848/1/012227.

8. Zhaimysheva S. S., Kosilov V. I., Voroshilova L. N., Gerasimova T. G. Influence of steer genotypes on the features of muscle development in the postnatal period of ontogenesis. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on World Technological Trends in Agribusiness, 2021, p. 012109. DOI: 10.1088/1755-1315/624/1/012109.

9. Yuldashbaev Yu. A., Kosilov V. I., Zhaimysheva S. S. et al. Vliyanie genotipa bychkov na potreblenie i ispol'zovanie pitatel'nykh veshchestv kormov ratsiona [Influence of bull calf genotype on the intake and utilization of feed nutrients in the diet]. Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii [Proceedings of Timiryazev Agricultural Academy], 2024, no. 3, pp. 146–153. DOI: 10.26897/0021-342X-2024-3-146-153. (In Russ.).

10. Kosilov V. I., Zhaimysheva S. S., Nikonova E. A. et al. Rezul'taty ispol'zovaniya chistopородnykh i pomесnykh telok dlya proizvodstva govyadiny [Results of using purebred and crossbred heifers for beef production]. Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. Sel'skoe khozyaistvo: agronomiya, vet-

erinariya i zootekhnika [Bulletin of Osh State University. Agriculture: Agronomy, Veterinary Medicine and Zootechnics], 2023, no. 4, pp. 138–144. DOI: 10.52754/16948696-2023-4-20. (In Russ.).

11. Kosilov V. I., Nikonova E. A., Zhaimysheva S. S. et al. Vliyaniye genotipa bychkov na potrebleniye kormov, pitatel'nykh veshchestv i dinamiku zhivoi massy [Influence of bull calf genotype on feed intake,

nutrient consumption and live weight dynamics]. Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. Sel'skoe khozyaistvo: agronomiya, veterinariya i zootekhnika [Bulletin of Osh State University. Agriculture: Agronomy, Veterinary Medicine and Zootechnics], 2023, no. 4, pp. 80–87. DOI: 10.52754/16948696-2023-4-12. (In Russ.).

Владимир Иванович Косилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

Сауле Серекпаевна Жаймышева, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор, saule-zhaimysheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2253-3660>

Vladimir I. Kosilov, Doctor of Agriculture, Professor, kosilov_vi@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

Saule S. Zhaimysheva, Doctor of Agriculture, Associate Professor, Professor, saule-zhaimysheva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2253-3660>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all the authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is not conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 05.06.2026; одобрена после рецензирования 15.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 05.06.2026; approved after reviewing 15.06.2026; accepted for publication 22.06.2026

Научная статья
УДК 619:636.084

ВЕТЕРИНАРНАЯ ДИЕТОЛОГИЯ СОБАК И КОШЕК: НУТРИЦИОННАЯ ОЦЕНКА, РИСКИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ РАЦИОНОВ И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИЕТОТЕРАПИИ (ОБЗОР)

Юлия Дмитриевна Кошелева¹, Ирина Павловна Короткова²

¹Ветеринарная клиника «Ветстор», Владивосток, Россия

²Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Ветеринарная диетология собак и кошек является значимым направлением современной клинической ветеринарной медицины, поскольку питание влияет не только на обеспечение животных энергией и питательными веществами, но и на профилактику, течение и сопровождение хронических заболеваний. Цель обзора — систематизировать современные отечественные и зарубежные данные о ветеринарной диетологии собак и кошек, обобщить сведения о социальных и клинических факторах роста интереса к альтернативным системам кормления, охарактеризовать нутриционные и санитарно-гигиенические риски домашних и сырых рационов, а также обосновать значение профессиональной нутриционной оценки и диетотерапии в клинической практике. Материалом для анализа послужили научные публикации, руководства, методические документы и рекомендации профессиональных организаций, размещённые в базах PubMed, Google Scholar, eLIBRARY.RU, CyberLeninka, а также на официальных ресурсах WSAVA, AAHA, NRC и FEDIAF. Рассмотрены нормативно-методические основы питания собак и кошек, социальные и информационные факторы выбора рационов владельцами, возможности и ограничения домашних рационов, риски сырых систем кормления, роль коммерческих полнорационных и лечебных кормов, принципы нутриционной оценки и направления диетотерапии при хронических заболеваниях. Показано, что домашние и альтернативные рационы могут применяться только при профессиональном расчёте, контроле питательной ценности и оценке клинического состояния животного. Самостоятельное использование рецептов из открытых источников, нарушение минерального баланса, замена ингредиентов и применение сырых продуктов повышают риск нутриционного дисбаланса, микробиологической контаминации и санитарно-гигиенических угроз. Установлено, что регулярная нутриционная оценка должна быть обязательной частью ветеринарного приёма и включать анализ животного, рациона, условий содержания, сопутствующих заболеваний, лакомств, добавок и приверженности владельца рекомендациям. Недостаточно изученными остаются долгосрочная безопасность домашних, сырых, беззерновых и других нестандартных рационов, а также эффективность индивидуализированной диетотерапии при сочетанных патологиях. Обобщённые данные имеют практическое значение для профилактики нутриционных ошибок, повышения эффективности лечения хронических заболеваний и улучшения качества жизни собак и кошек.

Ключевые слова: ветеринарная диетология, собаки и кошки, нутриционная оценка, домашние рационы, сырые рационы, BARF, лечебные корма, диетотерапия хронических заболеваний, нутриционные риски

Для цитирования: Кошелева Ю. Д., Короткова И. П. Ветеринарная диетология собак и кошек: нутриционная оценка, риски альтернативных рационов и клиническое значение диетотерапии (обзор) / Ю. Д. Кошелева, И. П. Короткова // Аграрный вестник Приморья. 2026. № 2(42). С. 34–49.

Original article

VETERINARY NUTRITION IN DOGS AND CATS: NUTRITIONAL ASSESSMENT, RISKS OF ALTERNATIVE DIETS, AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF DIET THERAPY (REVIEW)

Yulia D. Kosheleva¹, Irina P. Korotkova²

¹Veterinary Clinic "Vetstore", Vladivostok, Russia

²Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

Veterinary nutrition in dogs and cats is an important area of modern clinical veterinary medicine, as diet affects not only the provision of energy and nutrients but also the prevention, course, and management of chronic

diseases. The aim of the review was to systematize current Russian and international data on veterinary nutrition in dogs and cats, summarize social and clinical factors associated with the growing interest in alternative feeding systems, characterize nutritional and sanitary risks of home-prepared and raw diets, and substantiate the importance of professional nutritional assessment and diet therapy in clinical practice. The review was based on scientific publications, guidelines, methodological documents, and recommendations of professional organizations indexed in PubMed, Google Scholar, eLIBRARY.RU, and CyberLeninka, as well as materials from WSAVA, AAHA, NRC, and FEDIAF. The paper discusses the regulatory and methodological basis of feeding dogs and cats, social and informational factors influencing owners' diet choices, opportunities and limitations of home-prepared diets, risks of raw feeding systems, the role of commercial complete and therapeutic diets, principles of nutritional assessment, and areas of diet therapy for chronic diseases. It is shown that home-prepared and alternative diets can be used only under professional formulation, nutrient control, and assessment of the animal's clinical status. The independent use of recipes from open sources, mineral imbalance, ingredient substitution, and raw products increase the risk of nutritional imbalance, microbiological contamination, and sanitary hazards. Regular nutritional assessment should be an essential part of veterinary consultation and include evaluation of the animal, diet, housing conditions, comorbidities, treats, supplements, and owner compliance with recommendations. The long-term safety of home-prepared, raw, grain-free, and other non-standard diets, as well as the effectiveness of individualized diet therapy in animals with comorbidities, remain insufficiently studied. The summarized data are of practical importance for preventing nutritional errors, improving the effectiveness of chronic disease management, and enhancing the quality of life of dogs and cats.

Keywords: veterinary nutrition, dogs and cats, nutritional assessment, home-prepared diets, raw diets, BARF, therapeutic diets, chronic disease diet therapy, nutritional risks

For citation: Kosheleva Y. D., Korotkova I. P. Veterinary nutrition in dogs and cats: nutritional assessment, risks of alternative diets, and clinical significance of diet therapy (review). *Agrarian Bulletin of Primorye*. 2026;(2(42)):34-49. (In Russ.).

Введение.

Ветеринарная диетология собак и кошек в последние годы приобретает значение самостоятельного клинического направления, связанного не только с обеспечением животных энергией и питательными веществами, но и с профилактикой, коррекцией и сопровождением хронических заболеваний. Рацион влияет на массу тела, состояние желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, кожи и шерстного покрова, обмен веществ, иммунный ответ и качество жизни животных. В связи с этим питание всё чаще рассматривается как обязательный компонент клинической оценки, профилактической работы и комплексного лечения в ветеринарной практике [1–5].

Актуализация ветеринарной диетологии связана не только с медицинскими, но и с социальными факторами. В российских семьях сохраняется высокая распространённость содержания домашних животных, а собаки и кошки всё чаще воспринимаются владельцами как компаньоны и эмоционально значимые члены семьи [6–8]. Такая трансформация отношения к питомцам повышает внимание к качеству кормления, однако одновременно усиливает риск антропоморфизации, при которой владельцы переносят на животных собственные пищевые предпочтения, представления о «натуральности», «полезности» или «вреде» отдельных ингредиентов [8–13].

Существенным фактором риска является то, что значительная часть владельцев получает информацию о кормлении не от ветеринарных специалистов, а из интернет-источников, социальных сетей, рекомендаций заводчиков, продавцов зоотоваров или других владельцев животных.

В результате научно обоснованные подходы к питанию конкурируют с устойчивыми нутриционными мифами о промышленных кормах, домашних рационах, беззерновом кормлении, сырых диетах, пищевых добавках и «видотипичном» питании [9–13]. Это формирует противоречие между высокой заинтересованностью владельцев в здоровье питомцев и недостаточной доказательностью самостоятельных решений по выбору рациона.

Особое место в современной ветеринарной диетологии занимают домашние и альтернативные рационы. При профессиональном расчёте они могут быть полезны в отдельных клинических ситуациях, например при сочетанных заболеваниях, пищевой непереносимости или невозможности подобрать готовый лечебный корм. Вместе с тем исследования рецептов домашних рационов для собак и кошек показывают, что значительная их часть не соответствует нутриционным требованиям и может приводить к дефициту или избытку отдельных макро- и микронутриентов, нарушению соотношения кальция и фосфора, недостаточности витаминов, микроэлементов и незаменимых аминокислот [15–18].

Отдельную группу составляют сырые рационы, включая систему BARF. Их популярность часто объясняется представлением о «естественности» такого кормления, однако научная оценка этих рационов требует учёта не только предполагаемых преимуществ, но и доказанных ограничений. К числу основных рисков относятся нутриционный дисбаланс, нестабильность состава, микробиологическая контаминация сырого мяса, воз-

возможность передачи патогенных бактерий и паразитов, а также санитарно-гигиенические угрозы для людей, контактирующих с животным, кормом, посудой или фекалиями [20–27].

На этом фоне возрастает значение профессиональной нутриционной оценки. Международные рекомендации рассматривают питание как один из базовых компонентов клинического осмотра, наряду с оценкой массы тела, кондиции, мышечной массы, аппетита, истории кормления, сопутствующих заболеваний и факторов риска [1, 4, 5]. Такой подход позволяет выявлять ошибки кормления до развития выраженных клинических последствий, корректировать рацион с учётом индивидуальных потребностей животного и повышать приверженность владельца назначенной диете.

Несмотря на наличие международных рекомендаций и значительное число публикаций по питанию собак и кошек, в практической ветеринарии сохраняются нерешённые вопросы. К ним относятся недостаточная нутриционная грамотность владельцев, ограниченность подготовки специалистов по клинической диетологии, неоднозначное отношение к коммерческим кормам, рост популярности альтернативных рационов и недостаток долгосрочных исследований их безопасности и эффективности. В связи с этим необходим обзор, систематизирующий современные данные о роли ветеринарной диетологии, рисках самостоятельного подбора рационов и значении нутриционной оценки в клинической практике.

Цель обзора — систематизировать современные отечественные и зарубежные данные о ветеринарной диетологии собак и кошек, обобщить сведения о социальных и клинических факторах роста интереса к альтернативным системам кормления, охарактеризовать нутриционные и санитарно-гигиенические риски домашних и сырых рационов, а также обосновать значение профессиональной нутриционной оценки и диетотерапии в профилактике и сопровождении заболеваний мелких домашних животных.

Материал и методы

Работа выполнена в формате обзорной статьи. Материалом для анализа послужили отечественные и зарубежные научные публикации, руководства, методические документы и рекомендации профессиональных организаций, посвящённые ветеринарной диетологии собак и кошек, нутриционной оценке, домашним и сырым рационам, коммерческим и лечебным кормам, диетотерапии хронических заболеваний, а также коммуникации ветеринарного специалиста с владельцем животного.

Поиск и отбор источников проводились в базах PubMed, Google Scholar, eLIBRARY.RU, CyberLeninka, а также на официальных ресурсах международных профессиональных организаций и экспертных объединений в области ветеринар-

ной медицины и кормления животных. При подготовке обзора учитывались рекомендации и материалы WSAVA, AAHA, NRC, FEDIAF, а также публикации, посвящённые практическим аспектам нутриционной оценки, домашним и сырым рационам, диетотерапии и рискам альтернативных систем кормления [1–5].

Поиск источников проводился по следующим ключевым словам и словосочетаниям на русском и английском языках: ветеринарная диетология, питание собак и кошек, нутриционная оценка, домашние рационы, лечебные диеты, сырые рационы, BARF, кормовая аллергия, ожирение собак и кошек, хроническая болезнь почек, уролитиаз, veterinary nutrition, companion animal nutrition, nutritional assessment, home-prepared diets, raw meat-based diets, BARF, therapeutic diets, canine obesity, feline obesity, chronic kidney disease, urolithiasis, food allergy.

В обзор включались публикации, содержащие сведения о принципах нутриционной оценки собак и кошек, потребностях мелких домашних животных в энергии и питательных веществах, рисках домашних и сырых рационов, санитарно-гигиенической безопасности кормления, практике назначения лечебных диет, а также особенностях взаимодействия ветеринарного специалиста с владельцем животного. Приоритет отдавался обзорным статьям, оригинальным исследованиям, международным рекомендациям, методическим документам и публикациям, имеющим практическое значение для клинической ветеринарной диетологии.

Критериями включения источников являлись: соответствие теме обзора; наличие данных о собаках и/или кошках; связь с нутриционной оценкой, домашними, сырыми, коммерческими или лечебными рационами; публикация в научных журналах, профессиональных руководствах или официальных документах экспертных организаций; наличие библиографических данных, позволяющих идентифицировать источник. Учитывались преимущественно публикации за последние 10–15 лет, а также более ранние фундаментальные работы и рекомендации, сохраняющие научную и практическую значимость.

Критериями исключения являлись: отсутствие прямой связи с питанием собак и кошек; публикации рекламного характера; материалы без указания авторства или источника; популярные интернет-тексты без научной или профессиональной основы; публикации, содержащие неподтверждённые утверждения о преимуществах отдельных рационов без клинической, лабораторной или эпидемиологической аргументации.

Итоговая доказательная база обзора включает 46 источников: отечественные и зарубежные научные публикации, обзорные работы, оригинальные исследования, международные рекомендации, нормативно-методические документы и

материалы профессиональных организаций. Источники расположены в списке литературы в порядке первого упоминания в тексте.

Ветеринарная диетология как клиническое направление

В отечественной образовательной и научной традиции вопросы кормления животных преимущественно рассматривались в рамках зоотехнии и продуктивного животноводства, тогда как клиническая диетология собак и кошек длительное время была представлена менее системно. Основное внимание уделялось сельскохозяйственным животным, эффективности использования кормов, продуктивности, приросту живой массы, воспроизводству и качеству продукции. В отношении собак и кошек полноценное питание длительное время воспринималось преимущественно как элемент ухода, а не как самостоятельный клинический инструмент.

В современной ветеринарной медицине подход к питанию собак и кошек существенно изменился. Рацион рассматривается не только как источник энергии, белка, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, но и как фактор, влияющий на массу тела, состояние желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, кожи и шерстного покрова, эндокринный статус, иммунный ответ, восстановление после заболеваний и качество жизни животных [1–4]. Поэтому ветеринарная диетология постепенно переходит из вспомогательной области в число базовых направлений клинической профилактики и сопровождения хронических патологий.

Анализ современных рекомендаций показывает, что питание должно оцениваться не эпизодически, а как постоянный компонент ветеринарного приема. Международные руководства WSAVA и AAHA рассматривают нутриционную оценку как часть стандартного клинического обследования, наряду с анализом массы тела, индекса кондиции, мышечной массы, аппетита, анамнеза кормления, сопутствующих заболеваний и факторов риска [1, 4, 5]. Такой подход позволяет выявлять ошибки кормления до развития выраженных клинических последствий и своевременно корректировать рацион с учетом вида, возраста, физиологического состояния и диагноза животного.

Клиническое значение диетологии не ограничивается назначением лечебного корма. Ветеринарный специалист должен оценивать фактическое питание животного: основной рацион, количество корма, частоту кормления, лакомства, пищевые добавки, остатки со стола, домашние продукты, сырое мясо, кости, витаминно-минеральные комплексы и лекарственные препараты. Именно дополнительные источники энергии и нутриентов часто остаются незамеченными, но могут приводить к избыточной калорийности, ожирению, нарушению минерального баланса или снижению эффективности лечебной диеты [1, 4, 5].

Таким образом, ветеринарная диетология собак и кошек должна рассматриваться как клиническая дисциплина, объединяющая знания о потребностях животных, оценке рациона, профилактике нутриционных ошибок, диетотерапии заболеваний и коммуникации с владельцем. Практическое значение этого направления связано с тем, что своевременная нутриционная оценка позволяет не только корректировать уже имеющиеся нарушения, но и предупреждать развитие заболеваний, связанных с несбалансированным или неправильно подобранным кормлением.

Социальные и информационные факторы актуализации ветеринарной диетологии

Одним из ключевых факторов актуализации ветеринарной диетологии является изменение социального статуса домашних животных. В современных семьях собаки и кошки всё чаще воспринимаются не только как животные-компаньоны, но и как эмоционально значимые члены семьи. Такая трансформация усиливает внимание владельцев к качеству кормления, профилактике заболеваний и продолжительности жизни питомцев [6–8]. Вместе с тем повышение эмоциональной вовлеченности не всегда сопровождается ростом нутриционной грамотности, что создает условия для самостоятельного выбора рационов без достаточного понимания физиологических потребностей животных.

Антропоморфизация питания имеет двойственный характер. С одной стороны, она способствует более ответственному отношению к содержанию животных, регулярному обращению за ветеринарной помощью и интересу к профилактике заболеваний. С другой стороны, владельцы нередко переносят на собак и кошек собственные пищевые установки: стремление к «натуральности», отказ от отдельных ингредиентов, недоверие к промышленной переработке, интерес к беззерновым, сырым, органическим или домашним рационам [8–13]. При этом биологические потребности животного могут подменяться представлениями владельца о том, какая пища выглядит «правильной» или «полезной» с человеческой точки зрения.

Существенное влияние на выбор рациона оказывает информационная среда. Владельцы получают сведения о кормлении не только от ветеринарных специалистов, но и из социальных сетей, блогов, интернет-форумов, рекомендаций заводчиков, продавцов зоотоваров и других владельцев животных. В результате научно обоснованные рекомендации конкурируют с популярными, но не всегда доказательными представлениями о вреде промышленных кормов, преимуществах «натурального» питания, необходимости беззерновых рационов, безопасности сырых продуктов или универсальной пользе пищевых добавок [9–13].

Анализ публикаций показывает, что владельцы часто принимают решения о кормлении

на основе субъективного опыта, эмоционального доверия к источнику информации или маркетинговых характеристик продукта, а не на основании клинических показаний и оценки потребностей конкретного животного [9–13]. Это особенно важно при выборе домашних и альтернативных рационов, поскольку внешняя привлекательность таких систем кормления может скрывать риск дефицита кальция, цинка, меди, железа, витаминов, таурина, незаменимых жирных кислот и других нутриентов [15–18].

Социальные и информационные факторы напрямую влияют на приверженность владельца ветеринарным рекомендациям. Назначение лечебной диеты, ограничение лакомств, отказ от сырого мяса или необходимость точного соблюдения домашнего рациона могут восприниматься владельцем как чрезмерные ограничения или как критика его заботы о питомце. Поэтому ветеринарная диетология требует не только расчета рациона, но и грамотной коммуникации: объяснения причин назначения диеты, рисков самостоятельных изменений и связи питания с конкретной клинической задачей [1, 4, 5].

Таким образом, рост интереса к питанию собак и кошек обусловлен не только развитием ветеринарной медицины, но и изменением отношения владельцев к животным, влиянием цифровой среды, маркетинга и популяризации альтернативных систем кормления. Практическое значение этого вывода состоит в том, что ветеринарный диетолог должен работать не только с рационом, но и с информационным поведением владельца, его ожиданиями, убеждениями и готовностью соблюдать научно обоснованные рекомендации.

Нормативно-методические основы питания собак и кошек

Научно обоснованное кормление собак и кошек должно опираться не на субъективные представления владельца о «натуральности» или «полезности» рациона, а на установленные потребности животных в энергии, белке, жирах, углеводах, витаминах, макро- и микроэлементах. В современной ветеринарной диетологии ключевое значение имеют международные руководства и рекомендации, в которых систематизированы данные о потребностях собак и кошек с учетом вида, возраста, физиологического состояния, массы тела, уровня активности и состояния здоровья [1–5, 14].

Одним из базовых источников для оценки потребностей собак и кошек остаются рекомендации National Research Council, в которых представлены научные данные о потребностях мелких домашних животных в питательных веществах [2]. Наряду с ними в практической диетологии широко используются руководства FEDIAF, регламентирующие требования к полнорационным и дополнительным кормам для собак и кошек [3]. Эти документы имеют значение не только для произво-

дителей кормов, но и для ветеринарных специалистов, поскольку позволяют оценивать соответствие рациона минимальным и рекомендуемым уровням питательных веществ.

Практическое значение имеют также рекомендации WSAVA и AAHA, ориентированные на внедрение нутриционной оценки в клинический прием [1, 4, 5]. В них питание рассматривается как один из обязательных параметров состояния животного, а не как дополнительный вопрос, обсуждаемый только при явных нарушениях кормления. Такой подход особенно важен, поскольку многие нутриционные ошибки развиваются постепенно и могут длительное время не сопровождаться выраженными клиническими признаками.

Нормативно-методические документы позволяют разграничить полноценный рацион, лечебную диету, домашнее кормление и альтернативные системы питания. Полнорационный корм должен обеспечивать животное всеми необходимыми питательными веществами в адекватных количествах и соотношениях. Лечебная диета подбирается с учетом конкретного диагноза и может отличаться по уровню белка, жира, клетчатки, минеральных веществ, энергии, электролитов или отдельных функциональных компонентов. Домашний рацион, даже если он состоит из качественных продуктов, не может считаться полноценным без профессионального расчета и контроля [2–4, 15–18].

Особое значение имеет соотношение кальция и фосфора, обеспечение незаменимыми аминокислотами, жирными кислотами, витаминами и микроэлементами. Нарушения этих параметров могут быть особенно опасны для растущих животных, беременных и лактирующих самок, пожилых пациентов, а также животных с хроническими заболеваниями. Поэтому оценка рациона должна включать не только общий перечень продуктов, но и расчет питательной ценности, анализ добавок, лакомств, остатков со стола и фактического потребления корма [1–4].

Наличие международных рекомендаций не исключает необходимости индивидуального подхода. Один и тот же рацион может быть приемлемым для клинически здорового взрослого животного, но неподходящим для пациента с хронической болезнью почек, уrolитиазом, ожирением, пищевой аллергией, панкреатитом или сахарным диабетом. В связи с этим нормативные документы должны рассматриваться как основа для профессиональной оценки, а не как универсальная схема кормления для всех животных [1–5].

Таким образом, нормативно-методические основы ветеринарной диетологии формируют доказательную базу для оценки рационов собак и кошек. Их использование позволяет снижать риск нутриционных ошибок, обосновывать рекомендации владельцам, корректно подбирать лечебные

диеты и отличать научно подтвержденные подходы от популярных, но недостаточно доказательных практик кормления.

Домашние рационы: возможности, показания и ограничения

Домашние рационы занимают особое место в ветеринарной диетологии собак и кошек. С одной стороны, они могут использоваться как инструмент индивидуализированного кормления, особенно в случаях, когда готовый промышленный рацион не полностью соответствует клинической задаче. С другой стороны, именно домашние рационы чаще всего становятся источником нутриционных ошибок, если составляются владельцами самостоятельно, без расчета и контроля со стороны специалиста [15–18].

Профессионально рассчитанный домашний рацион может быть оправдан при сочетанных заболеваниях, пищевой непереносимости, сниженной поедаемости готовых кормов, необходимости индивидуального подбора источников белка или ограничениях, связанных с конкретным клиническим состоянием животного. Например, индивидуальный рацион может потребоваться животному с одновременной хронической болезнью почек и пищевой аллергией, пациенту с ожирением и заболеванием желудочно-кишечного тракта, животному с хроническим панкреатитом или непереносимостью отдельных компонентов готового лечебного корма [18].

Однако домашнее кормление не должно рассматриваться как простой набор «полезных продуктов». Рацион должен быть рассчитан по энергии, белку, жирам, углеводам, клетчатке, минеральным веществам, витаминам, незаменимым аминокислотам и жирным кислотам. Он должен учитывать вид животного, возраст, массу тела, индекс кондиции, уровень активности, репродуктивный статус, диагноз, сопутствующие заболевания и принимаемые препараты [2–4]. Без такого расчета даже внешне разнообразный рацион может быть неполноценным.

Исследования рецептов домашних рационов для собак и кошек показывают, что значительная часть таких схем не соответствует нутриционным требованиям. В опубликованных рецептах нередко выявляются дефицит кальция, цинка, меди, железа, витаминов группы В, витамина Е, холина, таурина, незаменимых жирных кислот и других компонентов [15–17]. Такие нарушения могут длительное время оставаться незамеченными, но при хроническом применении способны приводить к расстройствам обмена веществ, ухудшению состояния кожи и шерсти, нарушениям роста, репродуктивным сбоям, снижению иммунной устойчивости и ухудшению общего состояния животного.

Отдельной проблемой является нарушение минерального баланса, прежде всего соотношения кальция и фосфора. При кормлении мясом

без достаточного источника кальция рацион может содержать избыток фосфора и недостаток кальция, что особенно опасно для растущих животных и пациентов с нарушениями минерального обмена [2, 15–17]. При самостоятельном добавлении витаминно-минеральных комплексов возможна и обратная ситуация — избыточное поступление отдельных нутриентов, что также представляет риск для здоровья.

Практическую сложность представляет так называемый «рецептурный дрейф» — постепенное отклонение владельца от первоначально рассчитанного рациона. Даже если диета была составлена специалистом, владелец может изменять количество ингредиентов, заменять продукты, исключать добавки, добавлять лакомства или нерегулярно соблюдать рецептуру. В результате питательная ценность рациона меняется, а изначально сбалансированная схема кормления становится неполноценной или небезопасной для длительного применения [15–18].

Домашние рационы требуют не только первичного расчета, но и последующего контроля. Ветеринарный специалист должен оценивать динамику массы тела, индекс кондиции, мышечную массу, состояние кожи и шерсти, характер дефекации, аппетит, лабораторные показатели и приверженность владельца рекомендациям. При длительном применении домашнего кормления необходима периодическая корректировка рациона, особенно при изменении возраста, массы тела, активности, физиологического состояния или диагноза животного [1, 4, 5].

Таким образом, домашние рационы не следует противопоставлять промышленным кормам как заведомо более «натуральные» или «полезные». Их преимущество заключается не в самом факте домашнего приготовления, а в возможности индивидуального расчета под конкретное животное. При отсутствии профессионального сопровождения такие рационы могут не снижать, а повышать риск нутриционных нарушений. Поэтому домашнее кормление должно рассматриваться как клинический инструмент, требующий расчета, контроля и регулярной оценки эффективности.

Сырые рационы и BARF: нутриционные и санитарно-гигиенические риски

Среди альтернативных систем кормления собак и кошек особое распространение получили сырые рационы, включая систему BARF. Их популярность связана с представлениями владельцев о «естественности», «видотипичности» и большей биологической полноценности сырого мяса по сравнению с промышленными кормами. Сторонники таких рационов нередко связывают их применение с улучшением состояния шерсти, зубов, пищеварения и общего самочувствия животных. Однако большинство подобных утверждений требует осторожной интерпретации, поскольку они

часто основаны на субъективной оценке владельцев, а не на результатах долгосрочных контролируемых исследований [20–24].

Одним из аргументов в пользу сырых рационов является стремление приблизить питание домашних собак и кошек к питанию их диких предков. Однако прямое отождествление современных домашних животных с дикими видами является упрощением. Домашняя собака в процессе одомашнивания изменилась генетически и физиологически, в том числе в отношении способности использовать крахмалистые компоненты рациона [19]. Поэтому тезис о том, что «естественный» рацион автоматически является более полноценным и безопасным, не может рассматриваться как достаточное научное обоснование выбора системы кормления.

Анализ публикаций показывает, что сырые рационы связаны с двумя основными группами рисков: нутриционными и санитарно-гигиеническими. К нутриционным рискам относятся дефицит или избыток отдельных макро- и микронутриентов, нарушение соотношения кальция и фосфора, недостаточность витаминов и микроэлементов, а также нестабильность состава рациона при самостоятельном приготовлении [20–24]. Эти риски особенно значимы при длительном кормлении, поскольку клинические последствия дисбаланса могут развиваться постепенно и не всегда выявляются на ранних стадиях.

Нарушение минерального баланса является одной из наиболее частых проблем сырых и домашних рационов. При использовании мясных компонентов без корректного источника кальция возможно формирование избытка фосфора и относительной недостаточности кальция. При избыточном добавлении костей, напротив, возрастает риск нарушения пищеварения, травматизации желудочно-кишечного тракта и несбалансированного поступления минеральных веществ. Поэтому даже рацион, включающий мясо, субпродукты, кости и овощные компоненты, не может считаться полноценным без точного расчёта и контроля [2, 20].

Санитарно-гигиенические риски сырых рационов связаны с возможной контаминацией сырого мяса патогенными бактериями и паразитами. В публикациях указывается на возможность обнаружения в сырых мясных рационах микроорганизмов и паразитарных агентов, потенциально опасных не только для животных, но и для людей, контактирующих с кормом, посудой, фекалиями или поверхностями в помещении [22–27]. Следовательно, проблема сырых рационов выходит за пределы индивидуального здоровья животного и приобретает значение с позиции биобезопасности семьи.

Особую группу риска составляют семьи с детьми, пожилыми людьми, беременными женщинами, лицами с иммунодефицитными состояни-

ями, а также домохозяйства, где содержится несколько животных. Даже при отсутствии клинических признаков заболевания у питомца возможно выделение патогенных микроорганизмов во внешнюю среду. Это повышает значение ветеринарного консультирования, санитарного просвещения владельцев и оценки условий содержания животного перед назначением или обсуждением альтернативных рационов [22–27].

Необходимо учитывать и коммуникационный аспект. Владельцы, выбирающие сырое кормление, часто делают это осознанно и эмоционально вовлечены в выбранную систему питания. Поэтому категорическое отрицание их позиции может снижать доверие к ветеринарному специалисту. Более эффективным является доказательный подход: объяснение различий между субъективными впечатлениями и научными данными, обсуждение нутриционных и санитарных рисков, оценка конкретного рациона и предложение безопасных альтернатив или профессионального расчёта [1, 4, 5].

Таким образом, сырые рационы и система BARF не могут оцениваться только через категорию «натуральности». Их применение требует анализа состава, расчёта питательной ценности, оценки микробиологических рисков, условий хранения и приготовления, а также санитарной безопасности для членов семьи. На современном этапе наиболее обоснованной является осторожная позиция: использование подобных рационов возможно только при профессиональном сопровождении, информированном согласии владельца и регулярном контроле состояния животного.

Коммерческие полнорационные и лечебные корма: преимущества, ограничения и проблема доверия

Коммерческие полнорационные корма занимают важное место в кормлении собак и кошек, поскольку при соблюдении стандартов производства и рецептурного контроля они позволяют обеспечить стабильное поступление энергии, белка, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов. Их преимущество заключается не только в удобстве применения, но и в возможности стандартизировать рацион, контролировать его питательную ценность и снижать риск случайных дефицитов, характерных для самостоятельно составленных домашних рационов [2, 3, 14].

Полнорационный корм должен соответствовать установленным требованиям к содержанию питательных веществ и учитывать видовые особенности животных. В этом отношении нормативные документы NRC и FEDIAF имеют практическое значение, поскольку позволяют оценивать рацион не по маркетинговому описанию, а по его соответствию потребностям собак и кошек [2, 3]. Для ветеринарного специалиста это особенно

важно при сравнении промышленных кормов, домашних рационов и альтернативных систем питания.

Лечебные корма представляют отдельную группу рационов, применяемых при конкретных клинических состояниях. Они могут отличаться по содержанию белка, жира, клетчатки, минеральных веществ, электролитов, энергии, источников белка и функциональных компонентов. Диетотерапия используется при хронической болезни почек, уролитиазе, ожирении, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, пищевой аллергии, панкреатите, сахарном диабете и других состояниях, при которых питание является частью комплексного лечения [4].

При этом коммерческий корм не должен восприниматься как универсальное решение для всех животных. Даже полнорационный рацион может быть неподходящим при конкретном заболевании, возрасте, физиологическом состоянии, уровне активности или индивидуальной непереносимости. Поэтому выбор корма должен основываться не только на классе, цене, бренде или составе на упаковке, а на клинической оценке животного, истории кормления, диагнозе, лабораторных данных и цели диетотерапии [1, 4, 5].

Серьёзной проблемой остаётся недоверие части владельцев к промышленным кормам. Оно связано с опасениями по поводу качества ингредиентов, технологической обработки, использования субпродуктов, злаков, консервантов и маркетинговых обозначений. На формирование такого отношения влияют социальные сети, реклама, субъективный опыт других владельцев и распространение непроверенной информации. В результате домашний или «натуральный» рацион может восприниматься как заведомо более безопасный, хотя без профессионального расчёта он часто несёт больше нутриционных рисков [9–13].

Отдельного внимания заслуживают беззерновые, «бутиковые», экзотические и иные нестандартные коммерческие рационы. Их выбор нередко определяется маркетинговыми характеристиками, а не медицинскими показаниями. В последние годы обсуждается возможная связь некоторых рационов с дилатационной кардиомиопатией у собак, особенно при использовании кормов с высоким содержанием бобовых культур, картофеля или нетрадиционных источников белка [28–30]. Этот вопрос требует осторожной интерпретации, но он показывает, что даже коммерческие рационы должны оцениваться профессионально, а не только по рекламным преимуществам.

Коммерческие лечебные корма также требуют контроля приверженности владельца. Нарушение схемы кормления, добавление лакомств, смешивание лечебного корма с обычным рационом, самостоятельная замена марки или досрочное прекращение диеты могут снижать эффективность лечения. Поэтому ветеринарный специалист должен объяснять владельцу не только

название корма, но и цель его назначения, ожидаемый эффект, ограничения, длительность применения и возможные последствия отклонения от рекомендаций [1, 4, 5].

Таким образом, коммерческие полнорационные и лечебные корма имеют важное значение в современной ветеринарной диетологии, однако их применение должно быть профессионально обоснованным. Основная задача ветеринарного специалиста состоит не в противопоставлении промышленных, домашних и альтернативных рационов, а в выборе наиболее безопасной и клинически оправданной системы кормления для конкретного животного. Такой подход позволяет снизить влияние нутриционных мифов, повысить доверие владельца и обеспечить более устойчивый результат диетотерапии.

Нутриционная оценка в клинической практике

Нутриционная оценка является одним из ключевых инструментов современной ветеринарной диетологии собак и кошек. Она позволяет рассматривать питание не как отдельную бытовую рекомендацию, а как часть клинического обследования, профилактики и сопровождения заболеваний. Международные рекомендации подчёркивают, что оценка питания должна проводиться регулярно, поскольку нарушения кормления могут длительное время оставаться незамеченными и проявляться только после формирования ожирения, дефицитных состояний, расстройств пищеварения, дерматологических проблем или ухудшения течения хронических заболеваний [1, 4, 5].

Профессиональная нутриционная оценка должна включать несколько взаимосвязанных блоков: характеристику животного, анализ рациона, оценку условий содержания, выявление факторов риска и определение клинической задачи. При осмотре животного учитываются вид, порода, возраст, пол, репродуктивный статус, масса тела, индекс кондиции, мышечная масса, уровень активности, аппетит, характер дефекации, состояние кожи и шерстного покрова, наличие хронических заболеваний и применяемая лекарственная терапия [1, 4, 5].

Важным компонентом оценки является определение индекса кондиции тела. Этот показатель позволяет выявлять недостаточную, нормальную или избыточную упитанность животного и использовать его как ориентир для коррекции рациона. При этом масса тела сама по себе не всегда отражает реальное состояние животного, поскольку не показывает соотношение жировой и мышечной ткани. Поэтому оценку массы тела целесообразно сочетать с индексом кондиции и оценкой мышечной массы, особенно у пожилых животных, пациентов с хроническими заболеваниями и животных после длительного лечения [32–37].

Особое значение имеет то, что владельцы не всегда объективно оценивают кондицию своих

питомцев. В ряде публикаций отмечается, что избыточная масса тела у собак и кошек может восприниматься владельцами как нормальная упитанность, а рекомендации по снижению массы — как излишние ограничения [34–37]. Это снижает эффективность профилактики ожирения и требует от ветеринарного специалиста не только диагностики, но и корректной коммуникации с владельцем.

Оценка рациона должна быть максимально подробной. Недостаточно выяснить только название основного корма или тип питания. Необходимо уточнять количество корма, кратность кормления, способ измерения порции, наличие лакомств, пищевых добавок, остатков со стола, домашних продуктов, сырого мяса, костей, витаминно-минеральных комплексов и дополнительных источников энергии. Именно эти элементы часто остаются вне внимания владельца, но существенно меняют энергетическую и нутриционную ценность рациона [1, 4, 5].

Нутриционная оценка особенно важна при назначении лечебной диеты. Ветеринарный специалист должен определить не только диагноз, но и возможность владельца соблюдать рекомендации: доступность корма, готовность ограничить лакомства, способность точно отмерять порции, наличие нескольких животных в доме, режим кормления и отношение семьи к диетотерапии. Без учёта этих факторов даже корректно подобранный рацион может оказаться неэффективным из-за низкой приверженности владельца [1, 4, 5].

Отдельного внимания требует оценка домашних, сырых и смешанных рационов. В таких случаях необходимо анализировать не только перечень ингредиентов, но и их массу, способ приготовления, регулярность использования, наличие добавок, источников кальция, витаминов и микроэлементов. При длительном применении подобных рационов желательно контролировать динамику массы тела, клиническое состояние, лабораторные показатели и возможные признаки дефицита или избытка отдельных нутриентов [15–18, 20–27].

Практическое значение нутриционной оценки состоит в том, что она позволяет выявлять ошибки кормления до развития выраженных клинических последствий. Регулярная оценка питания даёт возможность своевременно корректировать рацион, предупреждать ожирение, снижать риск нутриционных дефицитов, повышать эффективность диетотерапии и формировать у владельца более ответственное отношение к кормлению животного [1, 4, 5].

Таким образом, нутриционная оценка должна рассматриваться как обязательная часть клинической практики при работе с собаками и кошками. Она объединяет медицинскую диагностику, анализ рациона, оценку поведения владельца и индивидуальный подбор рекомендаций.

Такой подход повышает качество ветеринарной помощи и делает диетологию не вспомогательным, а полноценным инструментом профилактики и лечения.

Диетотерапия хронических заболеваний и индивидуализированный подход

Диетотерапия является одним из наиболее значимых направлений практического применения ветеринарной диетологии. При ряде хронических заболеваний собак и кошек рацион влияет не только на общее состояние животного, но и на течение патологического процесса, выраженность клинических признаков, риск рецидивов, переносимость лечения и качество жизни. Поэтому лечебное кормление должно рассматриваться как часть комплексной терапии, а не как второстепенная рекомендация [4, 38–46].

Одним из наиболее распространённых состояний, требующих диетологического сопровождения, является ожирение. Избыточная масса тела у собак и кошек связана с нарушениями обмена веществ, повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат, снижением физической активности, ухудшением качества жизни и повышением риска сопутствующих заболеваний [35–37]. Эффективное управление массой тела требует не только ограничения калорийности, но и сохранения достаточного поступления белка, контроля лакомств, повышения активности животного и регулярного мониторинга динамики кондиции [4, 36, 37].

При хронической болезни почек диетотерапия направлена на снижение нагрузки на почечную ткань, коррекцию фосфорно-кальциевого обмена, поддержание энергетического баланса и замедление прогрессирования заболевания. В таких случаях рацион должен подбираться с учётом стадии болезни, лабораторных показателей, аппетита, массы тела, сопутствующих патологий и переносимости диеты [38, 39]. Самостоятельная замена лечебного корма или использование неподходящего домашнего рациона может ухудшать контроль заболевания.

При уrolитиазе питание играет важную роль в профилактике рецидивов и, в ряде случаев, в растворении отдельных типов уrolитов. Диетологический подход зависит от минерального состава камней, pH мочи, потребления воды, концентрации мочи, наличия инфекции и сопутствующих заболеваний. Поэтому универсального рациона «от мочекаменной болезни» не существует: диета должна назначаться после диагностики и уточнения клинической ситуации [40, 41].

Заболевания желудочно-кишечного тракта также требуют индивидуального подбора питания. При хронической энтеропатии, панкреатите, нарушениях переваривания и всасывания рацион может отличаться по уровню жира, клетчатки, источнику белка, энергетической плотности и переваримости. При панкреатите особенно важно учи-

тывать тяжесть состояния, наличие сопутствующих заболеваний и переносимость корма, поскольку чрезмерно жирный или неправильно подобранный рацион может ухудшать клиническое течение [42, 43].

При кормовой аллергии и нежелательных пищевых реакциях основное значение имеют диагностические и лечебные элиминационные диеты. Их эффективность зависит от правильного выбора источника белка и углеводов, строгого исключения посторонних продуктов, лакомств и добавок, а также от достаточной длительности применения. Нарушение владельцем правил элиминационной диеты может привести к ошибочной интерпретации результата и затруднить диагностику [44–46].

Индивидуализированный подход особенно важен при сочетанных заболеваниях. У одного животного могут одновременно присутствовать ожирение, хроническая болезнь почек, пищевая аллергия, панкреатит, уролитиаз или эндокринные нарушения. В таких случаях стандартный лечебный корм может не полностью соответствовать клинической задаче, а домашний рацион требует профессионального расчёта и последующего контроля. Именно в подобных ситуациях роль ветеринарного диетолога становится наиболее значимой [4, 18, 38–46].

Диетотерапия должна учитывать не только диагноз, но и поведение владельца. Даже правильно подобранная диета может быть неэффективной, если владелец регулярно добавляет лакомства, смешивает лечебный корм с обычным рационом, меняет продукты, не соблюдает порции или ориентируется на советы из непрофессиональных источников. Поэтому важной частью диетологической помощи является объяснение целей диеты, возможных рисков нарушения схемы и ожидаемых критериев эффективности [1, 4, 5].

Таким образом, диетотерапия хронических заболеваний собак и кошек требует клинического мышления, знания нутриционных потребностей, оценки сопутствующих патологий и постоянной коммуникации с владельцем. Индивидуализированный подход позволяет не противопоставлять промышленные, домашние и лечебные рационы, а выбирать наиболее безопасную и обоснованную систему кормления для конкретного животного. В этом заключается одно из ключевых практических значений ветеринарной диетологии.

Нерешённые вопросы и перспективы исследований

Несмотря на активное развитие ветеринарной диетологии собак и кошек, ряд вопросов остаётся недостаточно изученным и требует дальнейшего научного анализа. Наиболее значимыми направлениями являются оценка безопасности альтернативных рационов, повышение доказательности индивидуализированной диетотерапии, развитие методов нутриционной оценки, под-

готовка ветеринарных специалистов и формирование нутриционной грамотности владельцев [1, 4, 5, 24].

Одним из ключевых нерешённых вопросов остаётся безопасность домашних и сырых рационов при длительном применении. Имеющиеся исследования показывают риск нутриционного дисбаланса, микробиологической контаминации и санитарно-гигиенических угроз, однако во многих случаях данные основаны на анализе рецептов, состава кормов, микробиологических проб или краткосрочных наблюдений [15–18, 20–27]. Недостаточно представлены долгосрочные клинические исследования, позволяющие оценить влияние таких рационов на обмен веществ, иммунный статус, частоту хронических заболеваний, репродуктивные показатели, продолжительность и качество жизни животных.

Отдельного внимания требует проблема нестандартных коммерческих рационов, включая беззерновые, «бутиковые», экзотические, вегетарианские и другие альтернативные продукты. Их популярность часто определяется маркетинговыми характеристиками и ожиданиями владельцев, тогда как доказательная база по безопасности и клинической эффективности таких рационов остаётся неоднородной [28–30]. Перспективным направлением является проведение исследований, в которых оценка рациона будет включать не только состав ингредиентов, но и биодоступность нутриентов, метаболические эффекты, влияние на сердечно-сосудистую систему, желудочно-кишечный тракт и микробиоту.

Важным научным пробелом является недостаточная стандартизация подходов к индивидуализированной диетотерапии при сочетанных заболеваниях. В клинической практике нередко встречаются пациенты, у которых одновременно диагностируются ожирение, хроническая болезнь почек, уролитиаз, пищевая аллергия, панкреатит, эндокринные нарушения или заболевания желудочно-кишечного тракта. В таких ситуациях стандартные лечебные рационы не всегда полностью соответствуют клинической задаче, а домашние диеты требуют профессионального расчёта и динамического контроля [38–46]. Поэтому необходимы исследования, направленные на разработку алгоритмов выбора рациона при сочетанных патологиях и оценку эффективности таких подходов в реальной клинической практике.

Перспективным направлением является развитие инструментов нутриционной оценки. Современные рекомендации подчёркивают необходимость регулярного анализа массы тела, индекса кондиции, мышечной массы, истории кормления, лакомств, добавок и факторов риска [1, 4, 5, 32–37]. Однако в практической ветеринарии эти подходы применяются не всегда системно. Требуются удобные клинические алгоритмы, цифровые анкеты, стандартизированные формы сбора кормового анамнеза и инструменты, позволяющие

ветеринарному специалисту быстро выявлять нутриционные ошибки на первичном приёме.

Существенным ограничением остаётся недостаточная нутриционная грамотность владельцев. Даже при наличии профессиональных рекомендаций владельцы могут самостоятельно менять рацион, добавлять лакомства, исключать витаминно-минеральные добавки, заменять ингредиенты, использовать рецепты из открытых источников или ориентироваться на советы из социальных сетей [9–13, 15–18]. Поэтому перспективы развития ветеринарной диетологии связаны не только с углублением научных данных, но и с созданием образовательных материалов для владельцев, которые объясняют риски несбалансированного кормления в доступной, но научно корректной форме.

Не менее важным направлением является подготовка ветеринарных специалистов. Диетология собак и кошек должна рассматриваться не как вспомогательный раздел, а как самостоятельный клинический инструмент профилактики и лечения. Для этого необходимы образовательные программы, клинические рекомендации, повышение квалификации врачей, развитие консультационной практики ветеринарных диетологов и внедрение нутриционной оценки в стандартный алгоритм приёма [1, 4, 5].

Таким образом, дальнейшее развитие ветеринарной диетологии собак и кошек связано с переходом от общих рекомендаций к доказательным, индивидуализированным и клинически контролируемым подходам. Наиболее актуальными остаются долгосрочные исследования домашних, сырых и нестандартных коммерческих рационов, разработка алгоритмов диетотерапии при сочетанных заболеваниях, повышение нутриционной грамотности владельцев и системное внедрение нутриционной оценки в практику ветеринарного приёма.

Заключение

Ветеринарная диетология собак и кошек является значимым направлением современной клинической ветеринарной медицины, поскольку питание влияет не только на обеспечение животных энергией и питательными веществами, но и на профилактику, течение и сопровождение хронических заболеваний. Анализ литературы показывает, что рацион должен рассматриваться как обязательный компонент клинической оценки, наряду с анализом массы тела, индекса кондиции, мышечной массы, истории кормления, сопутствующих заболеваний и факторов риска [1–5].

Наиболее изученными аспектами ветеринарной диетологии являются нормативные потребности собак и кошек в питательных веществах, принципы нутриционной оценки, риски домашних и сырых рационов, а также значение диетотерапии при отдельных хронических заболеваниях. Международные рекомендации NRC,

FEDIAF, WSAVA и AAHA формируют методическую основу для оценки рационов и внедрения нутриционной оценки в повседневную ветеринарную практику [1–5].

Домашние и альтернативные рационы могут иметь практическое значение при индивидуальном подборе питания, особенно у животных с сочетанными заболеваниями, пищевой непереносимостью или невозможностью применения стандартных лечебных кормов. Однако их использование требует профессионального расчёта, регулярного контроля и оценки приверженности владельца. Самостоятельное применение рецептов из открытых источников, замена ингредиентов, исключение витаминно-минеральных добавок и длительное использование несбалансированных рационов повышают риск дефицита или избытка нутриентов, нарушения минерального обмена и ухудшения клинического состояния животного [15–18].

Сырые рационы и система BARF требуют особенно осторожной оценки. Их популярность во многом связана с представлениями владельцев о «естественности» кормления, однако опубликованные данные указывают на наличие нутриционных, микробиологических и санитарно-гигиенических рисков. Такие рационы могут быть связаны с нарушением баланса кальция и фосфора, недостаточностью отдельных витаминов и микроэлементов, а также с возможной контаминацией патогенными бактериями и паразитами, представляющими опасность не только для животных, но и для людей, контактирующих с кормом и окружающей средой [20–27].

Коммерческие полнорационные и лечебные корма остаются важным инструментом ветеринарной диетологии, поскольку позволяют стандартизировать поступление питательных веществ и применять диетотерапию при конкретных клинических состояниях. Вместе с тем выбор промышленного рациона также должен быть профессионально обоснованным: он должен учитывать диагноз, возраст, массу тела, физиологическое состояние, лабораторные показатели, сопутствующие заболевания и возможность владельца соблюдать рекомендации [2–4].

Нерешёнными остаются вопросы долгосрочной безопасности домашних, сырых, беззерновых, экзотических и других нестандартных рационов; эффективности индивидуализированной диетотерапии при сочетанных заболеваниях; стандартизации нутриционной оценки в клинической практике; а также повышения нутриционной грамотности владельцев. Недостаточно изучены долгосрочные последствия альтернативных систем кормления для метаболического статуса, микробиологической безопасности, риска нутриционного дисбаланса и качества жизни собак и кошек [20–30].

Практическое значение ветеринарной диетологии заключается в возможности раннего выявления ошибок кормления, профилактики ожирения и нутриционных дефицитов, повышения эффективности лечения хронических заболеваний и улучшения качества жизни животных. Ветеринарный диетолог должен рассматриваться не только как специалист по подбору корма, но и как участник комплексной профилактической и лечебной работы, включающей оценку животного, анализ рациона, расчёт питания, контроль эффективности и коммуникацию с владельцем.

Перспективы дальнейших исследований связаны с проведением долгосрочных клинических наблюдений за животными, получающими домашние, сырые и нестандартные коммерческие рационы; разработкой алгоритмов диетотерапии при сочетанных патологиях; внедрением цифровых инструментов сбора кормового анамнеза; расширением образовательных программ для ветеринарных специалистов и созданием научно обоснованных материалов для владельцев. Системное внедрение нутриционной оценки в ветеринарный приём позволит повысить качество профилактики, лечения и сопровождения заболеваний собак и кошек.

Список источников

1. Freeman L. M., Becvarova I., Cave N. J., MacKay C., Nguyen P., Rama B., Takashima G., Tiffin R., Tsujimoto H., van Beukelen P. WSAVA Nutritional Assessment Guidelines // *Journal of Small Animal Practice*. 2011. Vol. 52, № 7. P. 385–396. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01079.x.
2. National Research Council. Nutrient Requirements of Dogs and Cats. Washington, DC: The National Academies Press, 2006. 424 p. doi: 10.17226/10668.
3. FEDIAF. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Brussels: European Pet Food Industry Federation, 2025.
4. Cline M. G., Burns K. M., Coe J. B., Downing R., Durzi T., Murphy M., Parker V. 2021 AAHA Nutrition and Weight Management Guidelines for Dogs and Cats // *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2021. Vol. 57, № 4. P. 153–178. doi: 10.5326/JAAHA-MS-7232.
5. WSAVA Global Nutrition Committee. Global Nutrition Toolkit. 2021. URL: <https://wsava.org/global-guidelines/global-nutrition-guidelines/> (дата обращения: 15.06.2026).
6. Зооинформ. Mars Petcare сосчитал российских собак и кошек [Электронный ресурс]. URL: <https://zooinform.ru/business/mars-petcare-soschital-rossijskih-sobak-i-koshek/> (дата обращения: 15.06.2026).
7. Зооинформ. Рост популяции питомцев в России [Электронный ресурс]. URL: <https://zooinform.ru/business/articles/rost-populyacii-pitomcev-v-rossii/> (дата обращения: 15.06.2026).
8. Ameli K. Die Professionalisierung tiergestützter Dienstleistungen. Von der Weiterbildung zum eigenständigen Beruf. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, 2016.
9. Laflamme D. P., Abood S. K., Fascetti A. J., Fleeman L. M., Freeman L. M., Michel K. E., Bauer C., Kemp B. L., Doren J. R., Willoughby K. N. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2008. Vol. 232, № 5. P. 687–694. doi: 10.2460/javma.232.5.687.
10. Michel K. E., Willoughby K. N., Abood S. K., Fascetti A. J., Fleeman L. M., Freeman L. M., Laflamme D. P., Bauer C., Kemp B. L. E., Doren J. R., Van Doren J. R. Attitudes of pet owners toward pet foods and feeding management of cats and dogs // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2008. Vol. 233, № 11. P. 1699–1703. doi: 10.2460/javma.233.11.1699.
11. Hunter A. R., Murison P. J. Pet Feeding Practices: A Survey of Dog and Cat Owners' Current Feeding Practices, Attitudes, and Motivations Within the UK // *Pets*. 2025. Vol. 2, № 2. Article 20. doi: 10.3390/pets2020020.
12. Ai C., Akaichi F., Glenk K., Revoredo-Giha C., Costa-Font M. What Drives Pet Food Choices? A Systematic Literature Review // *Animals*. 2025. Vol. 15, № 22. Article 3235. doi: 10.3390/ani15223235.
13. Шляхова О. Г., Акопян Е. Э., Жучок А. Ю. Характеристика питания и здоровья домашних собак и кошек // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2019. № 152. С. 220–230.
14. Селиванова И. П. Биологические основы кормления кошек и собак // *Universum: химия и биология*. 2024. № 2(116). С. 9–13. doi: 10.32743/UniChem.2024.116.2.16694.
15. Stockman J., Fascetti A. J., Kass P. H., Larsen J. A. Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2013. Vol. 242, № 11. P. 1500–1505. doi: 10.2460/javma.242.11.1500.
16. Wilson S. A., Villaverde C., Fascetti A. J., Larsen J. A. Evaluation of the nutritional adequacy of recipes for home-prepared maintenance diets for cats // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2019. Vol. 254, № 10. P. 1172–1179. doi: 10.2460/javma.254.10.1172.
17. Pedrinelli V., Gomes M. O. S., Carciofi A. C. Analysis of recipes of home-prepared diets for dogs and cats published in Portuguese // *Journal of Nutritional Science*. 2017. Vol. 6. Article e33. doi: 10.1017/jns.2017.31.
18. Villaverde C., Chandler M. Commercial vs Home-made Cat Diets: What you need to know // *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2022. Vol. 24, № 5. P. 415–428. doi: 10.1177/1098612X221090389.

19. Axelsson E., Ratnakumar A., Arendt M.-L., Maqbool K., Webster M. T., Perloski M., Liberg O., Arnemo J. M., Hedhammar Å., Lindblad-Toh K. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet // *Nature*. 2013. Vol. 495, № 7441. P. 360–364. doi: 10.1038/nature11837.
20. Dillitzer M., Becker N., Kienzle E. Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs // *British Journal of Nutrition*. 2011. Vol. 106, Suppl. 1. P. S53–S56. doi: 10.1017/S0007114511002765.
21. Handl S., Zimmermann S., Iben C. Reasons for dog owners to choose raw diets (“BARF”) and nutritional adequacy of raw diet recipes fed to dogs in Austria and Germany // *Proceedings of the 16th European Society of Veterinary and Comparative Nutrition Congress*. Bydgoszcz, Poland, 2012. P. 124.
22. Davies R. H., Lawes J. R., Wales A. D. Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards // *Journal of Small Animal Practice*. 2019. Vol. 60, № 6. P. 329–339. doi: 10.1111/jsap.13000.
23. van Bree F. P. J., Bokken G. C. A. M., Mineur R., Franssen F., Opsteegh M., van der Giessen J. W. B., Lipman L. J. A., Overgaaauw P. A. M. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs // *Veterinary Record*. 2018. Vol. 182, № 2. Article 50. doi: 10.1136/vr.104535.
24. Vecchiato C. G., Schwaiger K., Biagi G., Dobenecker B. From Nutritional Adequacy to Hygiene Quality: A Detailed Assessment of Commercial Raw Pet-Food for Dogs and Cats // *Animals*. 2022. Vol. 12, № 18. Article 2395. doi: 10.3390/ani12182395.
25. Lyu Y., Wu C., Li L., Pu J. Current Evidence on Raw Meat Diets in Pets: A Natural Symbol, but a Nutritional Controversy // *Animals*. 2025. Vol. 15, № 3. Article 293. doi: 10.3390/ani15030293.
26. Ahmed F., Cappai M. G., Morrone S., Cavallo L., Berlinguer F., Dessì G., Tamponi C., Scala A., Varcasia A. Raw meat based diet (RMBD) for household pets as potential door opener to parasitic load of domestic and urban environment. Revival of understated zoonotic hazards? A review // *One Health*. 2021. Vol. 13. Article 100327. doi: 10.1016/j.onehlt.2021.100327.
27. Runesvård E., Wikström C., Fernström L.-L., Hansson I. Presence of pathogenic bacteria in faeces from dogs fed raw meat-based diets or dry kibble // *Veterinary Record*. 2020. Vol. 187. Article e71. doi: 10.1136/vr.105644.
28. Freeman L. M., Stern J. A., Fries R., Adin D. B., Rush J. E. Diet-associated dilated cardiomyopathy in dogs: what do we know? // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2018. Vol. 253, № 11. P. 1390–1394. doi: 10.2460/javma.253.11.1390.
29. FDA. Questions and Answers: FDA’s Work on Potential Causes of Non-Hereditary DCM in Dogs [Electronic resource]. 2024. URL: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/questions-answers-fdas-work-potential-causes-non-hereditary-dcm-dogs> (дата обращения: 15.06.2026).
30. Smith C. E., Parnell L. D., Lai C.-Q., Rush J. E., Freeman L. M. Investigation of diets associated with dilated cardiomyopathy in dogs using foodomics analysis // *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11. Article 15881. doi: 10.1038/s41598-021-94464-2.
31. Бажуров Л. И. Сухие и влажные корма в кормлении кошек: за и против // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2021. № 168. С. 1–11.
32. Бажуров Л. И. Сухие и влажные корма в кормлении собак: что лучше? // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2021. № 170. С. 1–22.
33. Laflamme D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs // *Canine Practice*. 1997. Vol. 22, № 1. P. 10–15.
34. Laflamme D. P. Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool // *Feline Practice*. 1997. Vol. 25, № 5/6. P. 13–18.
35. Eastland-Jones R. C., German A. J., Holden S. L., Biourge V., Pickavance L. C. Owner misperception of canine body condition persists despite use of a body condition score chart // *Journal of Nutritional Science*. 2014. Vol. 3. Article e45. doi: 10.1017/jns.2014.25.
36. Loftus J. P., Wakshlag J. J. Canine and feline obesity: a review of pathophysiology, epidemiology, and clinical management // *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 2015. Vol. 6. P. 49–60. doi: 10.2147/VMRR.S40868.
37. Shepherd M. Canine and Feline Obesity Management // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2021. Vol. 51, № 3. P. 653–667. doi: 10.1016/j.cvsm.2021.01.005.
38. Parker V. J. Nutritional Management for Dogs and Cats with Chronic Kidney Disease and Protein-Losing Nephropathy // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2021. Vol. 51, № 3. P. 685–710. doi: 10.1016/j.cvsm.2021.01.007.
39. Bartges J. W. Chronic kidney disease in dogs and cats // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2012. Vol. 42, № 4. P. 669–692. doi: 10.1016/j.cvsm.2012.04.008.
40. Lulich J. P., Berent A. C., Adams L. G., Westropp J. L., Bartges J. W., Osborne C. A. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2016. Vol. 30, № 5. P. 1564–1574. doi: 10.1111/jvim.14559.
41. Queau Y. Nutritional Management of Urolithiasis // *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2019. Vol. 49, № 2. P. 175–186. doi: 10.1016/j.cvsm.2018.10.004.
42. Cridge H., Parker V. J., Kathrani A. Nutritional management of pancreatitis and concurrent disease in dogs and cats // *Journal of the American Veterinary*

Medical Association. 2024. Vol. 262, № 6. P. 834–840. doi: 10.2460/javma.23.11.0641.

43. Jensen K. B., Chan D. L. Nutritional management of acute pancreatitis in dogs and cats // *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2014. Vol. 24, № 3. P. 240–250. doi: 10.1111/vec.12180.

44. Jackson H. A. Food allergy in dogs and cats; current perspectives on etiology, diagnosis, and management // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2023. Vol. 261, Suppl. 1. P. S23–S29. doi: 10.2460/javma.22.12.0548.

45. Verlinden A., Hesta M., Millet S., Janssens G. P. J. Food allergy in dogs and cats: a review // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2006. Vol. 46, № 3. P. 259–273. doi: 10.1080/10408390591001117.

46. Селиванова И. Р. Диетотерапия при кормовой аллергии у собак и кошек // *Universum: химия и биология*. 2024. № 4(118). С. 20–24. doi: 10.32743/UniChem.2024.118.4.17163.

References

1. Freeman L. M., Becvarova I., Cave N. J., MacKay C., Nguyen P., Rama B., Takashima G., Tiffin R., Tsjimoto H., van Beukelen P. WSAVA Nutritional Assessment Guidelines. *Journal of Small Animal Practice*, 2011, vol. 52, no. 7, pp. 385–396. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2011.01079.x.

2. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. Washington, DC, The National Academies Press, 2006. 424 p. DOI: 10.17226/10668.

3. FEDIAF. *Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs*. Brussels, European Pet Food Industry Federation, 2025.

4. Cline M. G., Burns K. M., Coe J. B., Downing R., Durzi T., Murphy M., Parker V. 2021 AAHA Nutrition and Weight Management Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 2021, vol. 57, no. 4, pp. 153–178. DOI: 10.5326/JAAHA-MS-7232.

5. WSAVA Global Nutrition Committee. *Global Nutrition Toolkit*. 2021. Available at: <https://wsava.org/global-guidelines/global-nutrition-guidelines/> (accessed: 15.06.2026).

6. Zoonform. Mars Petcare сосчитал российских собак и кошек [Mars Petcare counted Russian dogs and cats]. Available at: <https://zoonform.ru/business/mars-petcare-soschital-rossijskih-sobak-i-koshek/> (accessed: 15.06.2026). (In Russ.).

7. Zoonform. Рост популяции питомцев в России [Growth of the pet population in Russia]. Available at: <https://zoonform.ru/business/articles/rost-populyacii-pitomcev-v-rossii/> (accessed: 15.06.2026). (In Russ.).

8. Ameli K. Die Professionalisierung tiergestützter Dienstleistungen. Von der Weiterbildung zum eigenständigen Beruf. Bielefeld, W. Bertelsmann Verlag, 2016.

9. Laflamme D. P., Abood S. K., Fascetti A. J., Fleeman L. M., Freeman L. M., Michel K. E., Bauer C.,

Kemp B. L., Doren J. R., Willoughby K. N. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2008, vol. 232, no. 5, pp. 687–694. DOI: 10.2460/javma.232.5.687.

10. Michel K. E., Willoughby K. N., Abood S. K., Fascetti A. J., Fleeman L. M., Freeman L. M., Laflamme D. P., Bauer C., Kemp B. L. E., Doren J. R., Van Doren J. R. Attitudes of pet owners toward pet foods and feeding management of cats and dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2008, vol. 233, no. 11, pp. 1699–1703. DOI: 10.2460/javma.233.11.1699.

11. Hunter A. R., Murison P. J. Pet Feeding Practices: A Survey of Dog and Cat Owners' Current Feeding Practices, Attitudes, and Motivations Within the UK. *Pets*, 2025, vol. 2, no. 2, article 20. DOI: 10.3390/pets2020020.

12. Ai C., Akaichi F., Glenk K., Revoredo-Giha C., Costa-Font M. What Drives Pet Food Choices? A Systematic Literature Review. *Animals*, 2025, vol. 15, no. 22, article 3235. DOI: 10.3390/ani15223235.

13. Shlyakhova O. G., Akopyan E. E., Zhuchok A. Yu. Kharakteristika pitaniya i zdorov'ya domashnikh sobak i koshek [Characteristics of nutrition and health of domestic dogs and cats]. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2019, no. 152, pp. 220–230. (In Russ.).

14. Selivanova I. R. Biologicheskie osnovy kormleniya koshek i sobak [Biological basis of feeding cats and dogs]. *Universum: khimiya i biologiya* [Universum: Chemistry and Biology], 2024, no. 2(116), pp. 9–13. DOI: 10.32743/UniChem.2024.116.2.16694. (In Russ.).

15. Stockman J., Fascetti A. J., Kass P. H., Larsen J. A. Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2013, vol. 242, no. 11, pp. 1500–1505. DOI: 10.2460/javma.242.11.1500.

16. Wilson S. A., Villaverde C., Fascetti A. J., Larsen J. A. Evaluation of the nutritional adequacy of recipes for home-prepared maintenance diets for cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2019, vol. 254, no. 10, pp. 1172–1179. DOI: 10.2460/javma.254.10.1172.

17. Pedrinelli V., Gomes M. O. S., Carciofi A. C. Analysis of recipes of home-prepared diets for dogs and cats published in Portuguese. *Journal of Nutritional Science*, 2017, vol. 6, article e33. DOI: 10.1017/jns.2017.31.

18. Villaverde C., Chandler M. Commercial vs Home-made Cat Diets: What you need to know. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2022, vol. 24, no. 5, pp. 415–428. DOI: 10.1177/1098612X221090389.

19. Axelsson E., Ratnakumar A., Arendt M.-L., Maqbool K., Webster M. T., Perloski M., Liberg O., Arnemo J. M., Hedhammar Å., Lindblad-Toh K. The

- genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*, 2013, vol. 495, no. 7441, pp. 360–364. DOI: 10.1038/nature11837.
20. Dillitzer M., Becker N., Kienzle E. Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs. *British Journal of Nutrition*, 2011, vol. 106, suppl. 1, pp. S53–S56. DOI: 10.1017/S0007114511002765.
21. Handl S., Zimmermann S., Iben C. Reasons for dog owners to choose raw diets (“BARF”) and nutritional adequacy of raw diet recipes fed to dogs in Austria and Germany. *Proceedings of the 16th European Society of Veterinary and Comparative Nutrition Congress*. Bydgoszcz, Poland, 2012, p. 124.
22. Davies R. H., Lawes J. R., Wales A. D. Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards. *Journal of Small Animal Practice*, 2019, vol. 60, no. 6, pp. 329–339. DOI: 10.1111/jsap.13000.
23. van Bree F. P. J., Bokken G. C. A. M., Mineur R., Franssen F., Opsteegh M., van der Giessen J. W. B., Lipman L. J. A., Overgaauw P. A. M. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary Record*, 2018, vol. 182, no. 2, article 50. DOI: 10.1136/vr.104535.
24. Vecchiato C. G., Schwaiger K., Biagi G., Dobenecker B. From Nutritional Adequacy to Hygiene Quality: A Detailed Assessment of Commercial Raw Pet-Food for Dogs and Cats. *Animals*, 2022, vol. 12, no. 18, article 2395. DOI: 10.3390/ani12182395.
25. Lyu Y., Wu C., Li L., Pu J. Current Evidence on Raw Meat Diets in Pets: A Natural Symbol, but a Nutritional Controversy. *Animals*, 2025, vol. 15, no. 3, article 293. DOI: 10.3390/ani15030293.
26. Ahmed F., Cappai M. G., Morrone S., Cavallo L., Berlinguer F., Dessì G., Tamponi C., Scala A., Varcasia A. Raw meat based diet (RMBD) for household pets as potential door opener to parasitic load of domestic and urban environment. *Revival of understated zoonotic hazards? A review*. *One Health*, 2021, vol. 13, article 100327. DOI: 10.1016/j.onehlt.2021.100327.
27. Runesvärd E., Wikström C., Fernström L.-L., Hansson I. Presence of pathogenic bacteria in faeces from dogs fed raw meat-based diets or dry kibble. *Veterinary Record*, 2020, vol. 187, article e71. DOI: 10.1136/vr.105644.
28. Freeman L. M., Stern J. A., Fries R., Adin D. B., Rush J. E. Diet-associated dilated cardiomyopathy in dogs: what do we know? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2018, vol. 253, no. 11, pp. 1390–1394. DOI: 10.2460/javma.253.11.1390.
29. FDA. Questions and Answers: FDA’s Work on Potential Causes of Non-Hereditary DCM in Dogs. 2024. Available at: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/questions-answers-fdas-work-potential-causes-non-hereditary-dcm-dogs> (accessed: 15.06.2026).
30. Smith C. E., Parnell L. D., Lai C.-Q., Rush J. E., Freeman L. M. Investigation of diets associated with dilated cardiomyopathy in dogs using foodomics analysis. *Scientific Reports*, 2021, vol. 11, article 15881. DOI: 10.1038/s41598-021-94464-2.
31. Bayurov L. I. Sukhie i vlazhnye korma v kormlenii koshek: za i protiv [Dry and wet foods in cat feeding: pros and cons]. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2021, no. 168, pp. 1–11. (In Russ.).
32. Bayurov L. I. Sukhie i vlazhnye korma v kormlenii sobak: chto luchshe? [Dry and wet foods in dog feeding: which is better?]. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2021, no. 170, pp. 1–22. (In Russ.).
33. Laflamme D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Practice*, 1997, vol. 22, no. 1, pp. 10–15.
34. Laflamme D. P. Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline Practice*, 1997, vol. 25, no. 5/6, pp. 13–18.
35. Eastland-Jones R. C., German A. J., Holden S. L., Biourge V., Pickavance L. C. Owner misperception of canine body condition persists despite use of a body condition score chart. *Journal of Nutritional Science*, 2014, vol. 3, article e45. DOI: 10.1017/jns.2014.25.
36. Loftus J. P., Wakshlag J. J. Canine and feline obesity: a review of pathophysiology, epidemiology, and clinical management. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 2015, vol. 6, pp. 49–60. DOI: 10.2147/VMRR.S40868.
37. Shepherd M. Canine and Feline Obesity Management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2021, vol. 51, no. 3, pp. 653–667. DOI: 10.1016/j.cvsm.2021.01.005.
38. Parker V. J. Nutritional Management for Dogs and Cats with Chronic Kidney Disease and Protein-Losing Nephropathy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2021, vol. 51, no. 3, pp. 685–710. DOI: 10.1016/j.cvsm.2021.01.007.
39. Bartges J. W. Chronic kidney disease in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2012, vol. 42, no. 4, pp. 669–692. DOI: 10.1016/j.cvsm.2012.04.008.
40. Lulich J. P., Berent A. C., Adams L. G., Westropp J. L., Bartges J. W., Osborne C. A. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2016, vol. 30, no. 5, pp. 1564–1574. DOI: 10.1111/jvim.14559.
41. Queau Y. Nutritional Management of Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2019, vol. 49, no. 2, pp. 175–186. DOI: 10.1016/j.cvsm.2018.10.004.
42. Cridge H., Parker V. J., Kathrani A. Nutritional management of pancreatitis and concurrent disease in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary*

Medical Association, 2024, vol. 262, no. 6, pp. 834–840. DOI: 10.2460/javma.23.11.0641.

43. Jensen K. B., Chan D. L. Nutritional management of acute pancreatitis in dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 2014, vol. 24, no. 3, pp. 240–250. DOI: 10.1111/vec.12180.

44. Jackson H. A. Food allergy in dogs and cats; current perspectives on etiology, diagnosis, and management. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2023, vol. 261, suppl. 1, pp. S23–S29. DOI: 10.2460/javma.22.12.0548.

45. Verlinden A., Hesta M., Millet S., Janssens G. P. J. Food allergy in dogs and cats: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2006, vol. 46, no. 3, pp. 259–273. DOI: 10.1080/10408390591001117.

46. Selivanova I. R. Dietoterapiya pri kormovoi allergii u sobak i koshek [Diet therapy for food allergy in dogs and cats]. *Universum: khimiya i biologiya* [Universum: Chemistry and Biology], 2024, no. 4(118), pp. 20–24. DOI: 10.32743/UniChem.2024.118.4.17163. (In Russ.).

Юлия Дмитриевна Кошелева, соискатель, vetdieta.kosheleva@mail.ru

Ирина Павловна Короткова, кандидат ветеринарных наук, доцент, korotkovaira@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3371-2912>

Yulia D. Kosheleva, applicant, vetdieta.kosheleva@mail.ru

Irina P. Korotkova, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, korotkovaira@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3371-2912>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 19.05.2026; одобрена после рецензирования 02.06.2026; принята к публикации 09.06.2026.

The article was submitted 19.05.2026; approved after reviewing 02.06.2026; accepted for publication 09.06.2026

Научная статья

УДК 619:618.3-008.6:636.32/.38(571.63)

ГЕСТОЗ У ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Светлана Викторовна Теребова¹, Виктория Владимировна Подвалова²,
Гули Георгиевна Колтун²

¹Федеральный научный центр агrobiотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, Уссурийск, Россия

²Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Гестоз и эклампсия у суягных овцематок относятся к полиэтиологическим патологиям беременности и могут протекать малосимптомно, что затрудняет их своевременную диагностику и профилактику в условиях овцеводческих хозяйств. Цель исследования — изучить распространенность гестоза у овец, формы течения заболевания и возможную связь патологии с качеством кормовой базы в хозяйствах Приморского края. Объектом исследования являлись овцы, содержащиеся в личных подсобных хозяйствах и крестьянско-фермерских хозяйствах Уссурийского, Спасского, Хорольского, Ханкайского и Октябрьского районов Приморского края. Исследование включало сбор анамнестических данных, клинический осмотр, акушерско-гинекологическую диспансеризацию и анализ качества сена как основного корма в зимне-стойловый период. В опросе участвовали владельцы семи хозяйств с поголовьем мелкого рогатого скота от 30 до 320 голов, в том числе от 12 до 160 овцематок. Для оценки кормовой базы исследовано 6 образцов сена естественных угодий, заготовленного в 2024 и 2025 гг. в Воздвиженской сельской территории Уссурийского городского округа. Установлено, что гестоз лёгкой формы регистрировался у 21–27 % суягных овцематок старше трех лет. Дородовая и послеродовая эклампсия чаще отмечалась у овцематок старше четырех лет при многоплодной беременности. Среди клинических проявлений выявляли предродовое и послеродовое залеживание, гипотонию и атонию рубца, отказ от корма, осложнения окота, рождение ягнят-гипотрофиков и гибель ягнят в первые дни жизни. Сохранность ягнят к отбивке в обследованных хозяйствах составляла около 90 %. Химический анализ сена показал пониженное содержание каротина, калия, фосфора, обменной энергии и энергетических кормовых единиц. При органолептической оценке в трёх из шести образцов выявлены признаки поражения плесенью, а микроскопия установила наличие плесневых грибов с морфологическими признаками родов *Aspergillus* и *Mucor*. Полученные данные показывают, что несбалансированное кормление, дефицит витаминно-минеральных компонентов и использование кормов, пораженных микроскопическими грибами, могут быть факторами риска развития гестоза и эклампсии у суягных овец.

Ключевые слова: гестоз, суягные овцематки, дородовая эклампсия, послеродовая эклампсия, качество сена, микотоксикоз, *Aspergillus*, *Mucor*

Для цитирования: Теребова С. В., Подвалова В. В., Колтун Г. Г. Гестоз у овец в условиях хозяйств Приморского края / С. В. Теребова, В. В. Подвалова, Г. Г. Колтун // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 2(42). - С. 50–58.

Original article

GESTOSIS IN SHEEP ON FARMS IN PRIMORSKY KRAI

Svetlana V. Terebova¹, Viktoria V. Podvalova², Guli G. Koltun²

¹Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, Ussuriysk, Russia

²Primorsky State Agrarian and Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

Gestosis and eclampsia in pregnant ewes are polyetiological pregnancy disorders that may develop with mild or poorly expressed clinical signs, which complicates timely diagnosis and prevention on sheep farms. The aim of the study was to assess the prevalence of gestosis in sheep, describe the clinical forms of the disease, and evaluate the possible relationship between this pathology and feed quality on farms in Primorsky Krai. The study involved sheep kept on personal subsidiary farms and peasant farms in the Ussuriysk, Spassk, Khorol, Khanka, and Oktyabrsky districts of Primorsky Krai. The research included collection of anamnesis, clinical

examination, obstetric and gynecological monitoring, and assessment of hay quality as the main feed during the winter stall period. Owners of seven farms with 30 to 320 small ruminants, including 12 to 160 ewes, took part in the survey. To assess the feed base, six samples of hay from natural grasslands harvested in 2024 and 2025 in the Vozdvizhenskaya rural area of the Ussuriysk urban district were examined. It was found that mild gestosis was recorded in 21–27% of pregnant ewes older than three years. Parturition and postpartum eclampsia occurred more often in ewes older than four years with multiple pregnancy. The main clinical manifestations included parturition and postpartum recumbency, rumen hypotonia and atony, feed refusal, lambing complications, birth of hypotrophic lambs, and lamb mortality during the first days of life. Lamb survival to weaning in the surveyed farms was about 90%. Chemical analysis of hay showed reduced levels of carotene, potassium, phosphorus, metabolizable energy, and energy feed units. Organoleptic assessment revealed signs of mold damage in three of the six samples, and microscopy identified mold fungi with morphological characteristics of *Aspergillus* and *Mucor*. The obtained data indicate that unbalanced feeding, deficiency of vitamin and mineral components, and the use of feed contaminated with microscopic fungi may be risk factors for gestosis and eclampsia in pregnant ewes.

Keywords: gestosis, pregnant ewes, prenatal eclampsia, postpartum eclampsia, hay quality, mycotoxicosis, *Aspergillus*, *Mucor*

For citation: Terebova S. V., Podvalova V. V., Koltun G. G. Gestosis in sheep on farms in Primorsky Krai. Agrarian Bulletin of Primorye. 2026;(2(42)):50-58. (In Russ.).

Актуальность. Гестоз – поздний токсикоз беременных животных, синдром полиорганной функциональной недостаточности. Как отмечает В.Д. Мисайлов с соавт. (2007), гестоз может развиваться задолго до проявления типичных клинических признаков и имеет полифакторную этиологию [12]. Например, среди болезней продуктивного крупного рогатого скота ведущее место принадлежит метаболическим расстройствам, которые приводят как к нарушению обмена веществ, так и возникновению кетоза, гепатита, которые провоцируют развитие в конце беременности экламптического синдрома [5, 15]. По данным А.Ф. Колчиной (2000), гестоз диагностируют у 42,0–69,4% коров и нетелей, начиная с 32–36 недели беременности [12]. Согласно исследованиям Н.Р. Булатова, у овец встречается гестоз в сочетании с кетонурией различных форм проявления в 37,5% случаев патологии беременности [3, 4]. В результате исследований Е.М. Сенгалиева (2018) выявлено, что механизм развития и проявление родового экламптического синдрома у суягных овец (30, 15 и 5 дней до родов), связан со следующими причинами: в 39,7% случаев - с нарушением обмена веществ по витаминно-минеральному обмену; в 59,8% случаев - по кислотно-основному состоянию; в 37,8% случаев - по белковому обмену [14].

Экламптический синдром (эклампсия) у овец — это осложнение течения беременности на последних сроках гестации, характеризующееся нарушениями метаболического обмена и сбоем функциональной деятельности фетоплацентарного комплекса [7, 14, 18]. Метаболический стресс беременных животных приводит к функциональной перегрузке внутренних органов и систем организма, особенно на завершающем этапе беременности, что нарушает внутриутробное развитие плода и провоцирует рождение гипотрофного приплода [3, 7, 8].

В большинстве хозяйств Приморского края овец содержат совместно с крупным рогатым скотом, кормление их осуществляют по остаточному принципу, редко составляя специальный рацион кормления, в том числе для суягных овцематок. Одной из причин развития гестоза, метаболического или экламптического синдрома, является несбалансированное кормление, использование в рационе кормов низкого качества, либо кормов, зараженных микотоксинами. Зачастую гестоз проходит незамеченным, сопровождаясь лёгким течением, как следствие в хозяйстве рождаются гипотрофичные ягнята с низкой выживаемостью, поэтому рассматриваемая нами тема актуальна.

Цель – изучить распространенность гестоза у овец и формы течения заболевания в условиях хозяйств Приморского края. Для реализации цели были поставлены следующие задачи: 1) провести сбор анамнестических данных у владельцев хозяйств, где встречалось заболевание овцематок гестозом (эклампсией) и выявить основные причины заболевания, формы его течения; 2) провести исследование качества сена, как одного из факторов, предрасполагающих к развитию нарушения обмена веществ у суягных овцематок и, как следствие, - гестоза и эклампсии.

Материалы и методы. Объект исследования – овцы, принадлежащие владельцам личных подсобных хозяйств (далее ЛПХ), индивидуальным предпринимателям – главам крестьянско-фермерских хозяйств (далее ИП ГКФХ). Методы исследований: сбор анамнеза, клинический осмотр, методы акушерско-гинекологической диспансеризации, анализ источников литературы по вопросам гестоза и эклампсии животных. Для сбора анамнеза нами был подготовлен опросный лист из 50 вопросов, включающий вопросы содержания, кормления, разведения, ветеринарного обслуживания и акушерско-гинекологических проблем в хозяйстве. Всего в опросе участвовали владельцы семи хозяйств из Уссурийского, Спасского, Хорольского, Ханкайского и Октябрьского

районов Приморского края. Разброс поголовья в хозяйстве находился в границах 30 – 320 голов мелкого рогатого скота, в том числе овцематок 12 – 160 голов. Для выявления качества кормовой базы проведено исследование сена из хозяйства, расположенного на Воздвиженкой сельской территории Уссурийского городского округа, которое было заготовлено в 2024 г. и 2025 г. В данном хозяйстве регистрировались случаи дородовой и послеродовой эклампсии, гестоза овцематок, поэтому мы решили выявить влияние качества сена, составляющего 70% рациона овец, на развитие данного заболевания.

Для исследований брали точечные пробы из партий сена (стогов) вручную на равных расстояниях друг от друга на высоте 1,0-1,5 м от поверхности земли со всех доступных сторон с глубины не менее 0,5 м. Масса точечной пробы составляла от 0,1 до 0,5 кг; из точечных проб сформировали объединенную пробу массой не менее 2 кг. Из объединенной пробы сена выделили средние пробы массой по 1 кг для дальнейших исследований [ГОСТ ISO 6497-2014 Корма. Отбор проб]. Для установления соответствия показателей качества и безопасности был проведен санитарно-гигиенический контроль образцов сена, который включал органолептическую и микробиологическую оценку, также проведены исследования химического состава. Всего было отобрано 6 образцов сена из трав естественных угодий, заготовленного в 2024 и 2025 гг. в Воздвиженской сельской территории Уссурийского городского округа.

Исследования химического состава сена проводили в лаборатории агрохимических анализов ФГБНУ «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки». Исследованы следующие показатели: сырая зола [ГОСТ 32933-2014]; сухое вещество [ГОСТ 31640-2012]; сырой протеин [ГОСТ 32044.1-2012]; сырой жир [ГОСТ 1496.15-2016]; сырая клетчатка [ГОСТ 31675-2012]; редуцирующие сахара [ГОСТ 26176-2019]; калий [ГОСТ 30504-97]; фосфор [ГОСТ 26657-97]; каротин [ГОСТ 13496.17-2019]. Количество БЭВ, обменную энергию, ЭКЕ (энергетическая кормовая единица) рассчитывали по методикам ГНУ «ВНИИЖ Россельхозакадемии».

Органолептическую оценку проводили по следующим показателям: влажность (путем скручивания жгута сена), цвет (визуально), запах (порцию сена, помещали в стеклянный сосуд и обливали горячей водой (до 60°C), плотно закрывали крышкой и через 2-3 минуты определяли запах), время уборки (определяли по цвету и наличию цветков, семян) и продолжительность хранения кормов, наличия грибков (проводили путем встряхивания образца над белым листом бумаги и изучения выпавших частиц с помощью лупы). Особое значение при оценке доброкачественности сена имеет определение содержания ядовитых и вредных растений; последние хотя почти и не влияют

на здоровье животных, но снижают качество молока и мяса (клоповник, сурепка, кислица, дикий лук и чеснок и др.). Определение ядовитых и сорных трав проводится путем определения входящих в его состав растений [ГОСТ Р 55452-2021 Сено и сенаж. Общие технические условия].

Микробиологическое исследование методом микроскопии проводили в связи с подозрением на поражённость сена микроскопическими грибами. Для этого были приготовлены нативные препараты методом «раздавленная капля», которые исследовали под малой и большой системами микроскопа [ГОСТ ISO 7218-2015 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям].

Результаты исследований. Эклампсия, которую часто приравнивают к гестозу, встречается у самок животных преимущественно с многоплодной беременностью на фоне минерально-витаминной недостаточности. Как правило, в патогенезе развития патологии ключевую роль играет снижение в крови ионов кальция [17], происходит ослабление тонуса мускулатуры статического аппарата конечностей. В результате животное не может самостоятельно вставать и вынуждено лежать. Кроме того, у овец это состояние сопровождается атонией рубца, животное отказывается от корма, наблюдается вялая жвачка, угнетение. Выделяют дородовую и послеродовую эклампсии, также различают стадии ее развития – начальную стадию и стадию судорог.

Исследования К.В. Племяшова с соавторами (2022) показали, что при лёгкой степени течения эклампсии овцематки часто застывали на месте, стояли длительное время, вытянув шею, высоко поднимая голову, стараясь запрокинуть её себе на спину. Отмечались фибриллярные подергивания мышц конечностей, ушей, а также вокруг рта. Животные издавали стоны, периодически скрежетали зубами. Выявлено выпадение шерсти в области спины, поясницы и крупа. В отдельных случаях процесс родов был тяжелым, требовалась акушерская помощь, отмечалось тяжелое состояние овцы в первые сутки после ягнения, единичные случаи падежа овцематок, гибель новорожденных ягнят [10].

Мы провели сбор анамнеза поголовья владельцев ЛПХ, ИП ГКФХ, а также клинический осмотр суягных овцематок на поздних сроках беременности [16]. Многие владельцы не знают и не слышали о таком заболевании, как «гестоз», «эклампсия». При описании болезни они отмечали, что подобные симптомы встречали у овцематок, приходилось вызывать ветеринарного специалиста, чтобы оказать соответствующую помощь животному (таблица 1). При этом крайне редко, но случался падеж суягных овцематок, впавших в характерное для эклампсии коматозное состояние.

Таблица 1 – Клинические признаки и показатели, встречающиеся при гестозе суягных овцематок, выявленные при сборе анамнеза в овцеводческих хозяйствах (ЛПХ, ИП ГКФХ)

Клинические признаки и показатели, сопровождающие гестоз/эклампсию	Количество голов в среднем от общего стада суягных овцематок в %
Предродовое и послеродовое залёживание суягных овцематок, мышечная слабость	5
Гипотония и атония рубца	10-20
Отказ от корма, плохой аппетит на 2-ой – 3-ий день после окота	10-30
Осложнение окота (слабая родовая деятельность, задержание последа, мастит)	до 5
Послеродовые осложнения (эндометрит, субинволюция матки)	до 10
Рождение ягнят-гипотрофиков	10-20
Гибель ягнят в первые дни жизни	до 10

Проведенные нами исследования при сборе анамнеза овцепоголовья владельцев ЛПХ, ИП ГКФХ показали, что гестоз лёгкой формы течения регистрировали в 21-27% от общего поголовья суягных овцематок в возрасте старше трёх лет. Дородовая и послеродовая эклампсия встречалась у овцематок с многоплодной беременностью в возрасте старше 4-х лет, в одном из хозяйств отмечено развитие тяжёлого течения дородовой эклампсии у овцематки при последующем рождении тройни. Необходимо отметить, что если больной овцематке не оказать своевременную ветеринарную помощь при тяжёлой форме эклампсии, то она может погибнуть. При этой патологии рождались слабые ягнята, некоторые из которых погибали в течение нескольких дней. В среднем сохранность ягнят к отбивке в хозяйствах, где проводили сбор анамнеза, находился на уровне 90%. Нами отмечено, что чем больше поголовье овцематок в хозяйстве, тем чаще регистрируется гестоз, на что имеются объективные причины, чаще всего связанные с кормлением.

Согласно исследованиям В.С. Авдеенко с соавторами (2015) установлена частота возникновения гестоза у суягных овцематок с выраженной классической триадой - гипертензией, гипергидратацией и протеинурией, при этом у 26,7 % овцематок отмечали гестоз, у 23,3 % осложнения окота и у 46,0 % послеродовые осложнения [5]. Как отмечает Е.М. Сенгалиев с соавторами (2018), механизм развития метаболического стресса и эклампсии у суягных овец в контексте нарушений обмена веществ рассматривается в научных публикациях как фактор дестабилизации

гомеостаза у беременных животных [14]. Гестоз как полифакторная патология ещё не изучен, механизм его развития и проявление заболевания у жвачных животных в настоящее время находятся в стадии накопления фактического материала [5, 8, 10, 13, 14]. Отдельные авторы проводят параллель с женским организмом, который более изучен в вопросах развития метаболического стресса и гестоза в период беременности [14, 19]. Н. И. Киселева, С. Н. Занько, А. П. Солодков (2007) показывают, что в женском организме при развитии гестоза и его прогрессировании отмечается резкая и длительная активация ПОЛ (перекисное окисление липидов), развивается синдром липидной перекисидации, который включает повреждение мембранных липидов, нарушение ресинтеза АТФ, накопление продуктов перекисной денатурации липидов и белков. ПОЛ - естественный метаболический процесс обновления биомембран, синтеза гормонов и простагландинов [7]. При гестозе повышается уровень промежуточных (диеновые конъюгаты) и конечных (малоновый диальдегид, или МДА) продуктов ПОЛ соответственно степени тяжести заболевания [6, 7].

Существует физиологически нормальный уровень свободных радикалов, с которым справляется собственная антиоксидантная система защиты организма, включающая ферменты супероксиддисмутазу (СОД), каталазу (КАТ). Важным для оценки воздействия активных форм кислорода (АФК) является содержание малонового диальдегида (МДА), являющегося признаком перекисного окисления липидов и накапливающегося при эклампсии и гестозе [6, 7, 10, 14]. МДА может влиять на развитие гестоза (эклампсии) у овец через активацию окислительного стресса, который является частью патогенеза этого заболевания. Оксидативный стресс возникает из-за дисбаланса между образованием АФК и способностью организма к их нейтрализации с помощью антиоксидантных систем. МДА усиливает этот дисбаланс, что приводит к повреждению клеток и тканей и может способствовать развитию гестоза [12, 13].

Проведенный нами сбор анамнеза выявил, что 70-75% рациона овец в зимне-стойловый период составляет сено. Однако качество этого грубого корма не всегда соответствует требованиям. В 2023 и 2024 гг. в период заготовки сена были проливные муссонные дожди, высокие влажность и температурный режим (28-35°C). В таких условиях не удавалось своевременно высушить и убрать заготовленное сено. Некоторые сенокосные угодья из-за дождей были затоплены. В результате часть собранного сена подверглась заражению плесневыми грибами, что, в свою очередь, способствует накоплению в нём микотоксинов. Скармливание такого сена животным ведёт к развитию микотоксикозов – одной из причин осложнения беременности в виде гестоза и эклампсии у овец. В связи с вышесказанным, мы

провели отбор образцов сена в течение 2025 г. (заготовка 2024 и 2025 гг.) и провели их исследование.

Результаты органолептической оценки исследуемых образцов сена представлены в таблице 2. Результаты исследований химического состава 6 образцов сена, представленные в статистической обработке, отражены в таблице 3.

Исследование химического состава выявило, что в данных образцах сена ниже установленных норм следующие показатели: каротин, калий, фосфор, обменная энергия и ЭКЕ (таблица 2). Следовательно, это нужно учитывать при составлении рациона, балансируя его другими кормами, кормовыми и витаминно-минеральными подкормками или добавками.

Таблица 2 - Результаты органолептической оценки сена 2024 и 2025 гг. заготовки

Показатели	Исследуемый образец	Требование стандарта
Внешний вид	Сухое, однородное по составу, отмечается наличие цветов с тычинками. В трёх из шести образцов обнаружено небольшое поражение плесенью частей растений	Без признаков прелости, отсутствие заплесневелых пластов
Цвет	Зеленовато – желтого цвета	От зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого
Запах	Слабый аромат, соответствующий растительному составу сена	Без признаков затхлого, плесневого, гнилостного и других посторонних запахов
Наличие посторонних примесей, в т. ч. комьев земли, камней, горюче-смазочных материалов	Не обнаружено	Не допускается
Содержание вредных и ядовитых растений, %	Не обнаружены	Не допускается

Таблица 3 - Результаты исследований химического состава сена 2024 и 2025 гг. заготовки (n=6, масса одного образца 1 кг)

№ п/п	Показатели химического состава	Результаты исследований химического состава сена естественных угодий, заготовленного в условиях Воздвиженской сельской территории	Химический состав сена естественных угодий – сено луговое злаково-разнотравное (лит. данные)
1.	Сухое вещество, %	89,3±0,3	82,7
2.	Сырой протеин, %	8,6±0,3	8,5
3.	Сырой жир, %	2,84±0,27	2,6
4.	Сырая клетчатка, %	25,24±0,67	23,6
5.	Сырая зола, %	10,5±0,8	8,3 (10%СВ)
6.	Каротин, мг	0,4±0,1	30
7.	Калий, г	3,76±0,62	15,1
8.	Фосфор, г	0,31±0,05	1,4
9.	БЭВ, %	42,16±1,59	41,4
10.	Обменная энергия овец, МДж	6,4±0,1	6,8
11.	ЭКЕ овец	0,64±0,01	0,68

Анализ результатов органолептических исследований (таблица 1) показал, что исследуемые образцы сена имеют однородный состав, отмечается наличие цветков с тычинками, что соответствует своевременно убранному сену. Образцы сена на ощупь сухие, жесткие и накалывают руку, при скручивании в жгут трещат и ломаются, - такая характеристика соответствует значению влажности не более 15%. Состав сена пред-

ставлен бобовыми, злаковыми растениями и разнотравьем, о чем свидетельствует зеленовато-желтый цвет и ботаническая характеристика входящих трав. Наличие посторонних примесей и содержание вредных и ядовитых растений в исследуемых образцах сена не отмечается, аромат слабый, посторонних запахов также не отмечается, грибковых примесей (спорыньи, головни, ржавчины) не обнаружено. В то же время при визуальном осмотре образцов сена в трёх из них на

частях растений были обнаружены поражения плесенью.

Для установления природы плесневых поражений было проведено микробиологическое исследование. Плесневые грибы являются продуцентами микотоксинов, которые могут вызвать отравление у животных. С пораженных плесенью поверхностей стеблей растений, составляющих образец сена, приготовили нативный препарат «раздавленная капля» и провели его микроскопирование. При микроскопии, в поле зрения были обнаружены части плесневых грибов с морфологическими признаками, характерными для родов *Aspergillus* и *Mucor*, которые относятся к токсико-генным, т.е. могут вызвать микотоксикоз у животных при поедании пораженного ими корма.

Поражение плесенью может происходить как на вегетирующих растениях, так и при уборке, хранении и подготовке к скармливанию грубых кормов. Грибы рода *Aspergillus* продуцируют афлатоксины (B1, B2, M1, M2, G1, G2), охратоксины, патулин, циклопиазоновую кислоту, стеригматоцистин. Как отмечают В.С. Попов, Н.В. Самбуров, Н.В. Воробьева (2018), у животных в процессе пищеварения микотоксины высвобождаются из корма в желудке и в начальном отделе кишечника, затем с кровью разносятся по организму, проникая в жизненно важные органы [11]. Применение антибиотиков или других лекарственных средств минимально эффективно в лечении микотоксикозов. Поиски универсального средства, дезактивирующего микотоксины, по мнению авторов, малоперспективны, т.к. разнообразие микотоксинов, их химических свойств и активности делает невозможным сорбцию или инактивацию микотоксинов одним препаратом, поэтому в настоящее время актуальны поиски способов профилактики и средств лечения микотоксикозов у животных [1, 9, 11].

При поедании корма содержащего афлатоксины, которые продуцируются грибами *A. flavus* и *A. parasiticus*, у овец могут развиваться клонические судороги, атония и тимпания рубца, в подкожной клетчатке в области живота и нижних участков грудной клетки могут появляться отеки, возможны и другие клинические признаки [1, 2]. Необходимо отметить, что аналогичные признаки отмечаются при гестозе и эклампсии у суягных овец.

Заключение. Гестоз не всегда приравнивается к эклампсии, но осложнение его течения переходит в эклампсию. Гестоз лёгкой формы течения встречается в 21-27% от общего поголовья суягных овцематок в хозяйствах в возрасте старше трёх лет. У овец эклампсия бывает дородовая и послеродовая и, как правило, обусловлена гипокальциемией, наиболее выраженной при многоплодной беременности. В связи с этим необходимо обеспечивать суягных овец сбалансированным рационом не только по питательным, но и витаминно-минеральным веществам. При этом

необходимо учитывать, что кормление зараженными микотоксинами кормами может спровоцировать плохую усвояемость минеральных веществ и кальция в организме животных. Это может стать предпосылкой для развития гестоза и эклампсии.

Проведенные исследования сена естественных угодий, заготовленного в Уссурийском городском округе, выявило, что ряд показателей химического состава ниже установленных норм, кроме того, в некоторых образцах были обнаружены плесневые грибы с морфологическими признаками, характерными для родов *Aspergillus* и *Mucor*, которые относятся к токсико-генным, т.е. могут вызвать отравление (микотоксикоз) у животных при поедании пораженного ими корма. Полученные нами данные качества сена необходимо учитывать при составлении рациона кормления овец. Несбалансированное по минеральным веществам и витаминам кормление, низкое качество кормов, развитие микотоксикозов могут являться основными этиологическими факторами развития гестоза у суягных овец.

Список источников:

1. Аравийский, Р.А. Диагностика микозов / Р.А. Аравийский, Н.Н. Климко, Н.В. Васильева - СПб.: СПбМ АПО, 2004. - С. 8.
2. Бакулин, В.А. Аспергиллез / В.А. Бакулин // Зооиндустрия. - 2007. - № 7. - С. 44-8.
3. Булатов, Р. Н. Обоснование диагноза, терапия и профилактика гестоза суягных овец на фоне кетонурии: автореф. дис. ... канд. вет. наук: специальность 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных / Булатов Ринат Нигметович; науч. рук. В. С. Авдеенко. - Саратов, 2018. - 21 с. – Библиогр.: с. 21.
4. Булатов, Р.Г. Частота распространения и клиническая симптоматика гестоза у суягных овец / Р. Г. Булатов, В. С. Авдеенко, Е. У. Байтлесов // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, онкологии и терапии: материалы научно-практической конференции, Саратов, 16 марта 2016 г. / Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. - ISBN 978-5-9999-2611-1. - С. 17-21. - EDN VRUWLX.
5. Верификация диагноза и антиоксидантная терапия гестоза суягных овец / В. С. Авдеенко, А. В. Молчанов, Д. В. Кривенко [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 12. – С. 3-7.
6. Киселева, Н.И. Современные представления о патогенезе гестоза / Н.И. Киселева // Вестник ВГМУ. - 2004. - №3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-o-patogeneze-gestoza> (дата обращения: 24.02.2026).
7. Киселева, Н. И. Актуальные проблемы гестоза (патогенез, диагностика, профилактика и лечение): монография / Н. И. Киселева, С. Н. Занько, А. П. Солодков. - Витебск: ВГМУ, 2007. - 196 с. - ISBN 978-986-466-203-9.
8. Клинико-гематологический и биохимический статус коров при гестозе / А. Г. Нежданов, М. И.

Рецкий, Ю. Н. Алехин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. - 2010. - Т. 45, № 4. - С. 118-123.

9. Крюков, В. Полимикотоксикоз: оценка действия / В. Крюков // Комбикорма. - 2013. - № 10. - С. 82-86. - EDN RCDPMZ.

10. Племяшов, К. В. Идентификация клинико-биохимических маркеров различных форм проявления эклампсии у суягных овцематок / К. В. Племяшов, В. С. Авдеенко, Р. Н. Булатов. - <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2022.4.78> // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2022. - № 4. - С. 78-83.

11. Попов, В.С. Проблемы микотоксикозов в современных условиях и принципы профилактических решений: монография / В.С. Попов, Н.В. Самбуров, Н.В. Воробьева. - Курск: Планета+, 2018. - 158 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-6040364-5-7.

12. Проблема гестоза у беременных животных в молочном скотоводстве и свиноводстве / В. Д. Мисайлов, А. Г. Нежданов, В. Н. Коцарев [и др.]. - Текст: электронный // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2007. - №55. - С. 13. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-gestoza-u-beremennyh-zhivotnyh-v-molochnom-skotovodstve-i-svinovodstve> (дата обращения: 26.11.2025).

13. Профилактическая эффективность препарата «Иммуносейв®» при гестозе суягных овец / Г. С. Чижова, Р. Н. Булатов, В. Д. Кочарян, В. С. Авдеенко. - Текст: электронный // Известия НВ АУК. - 2017. - №1(45). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilakticheskaya-effektivnost-preparata-immunoseyv-pri-gestoze-suyagnyh-ovets> (дата обращения: 27.10.2025).

14. Сенгалиев, Е. М. Метаболический стресс у суягных овец на последних сроках плодonoшения как фактор развития эклампсии / Е. М. Сенгалиев, В. С. Авдеенко, А. В. Молчанов // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2018. - №2(42). - С. 206-209.

15. Соколова, О. В. Особенности показателей обмена веществ у коров на поздних сроках гестации / О. В. Соколова, М. Н. Исакова, М. В. Ряпосова. - Текст: электронный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2017. - №4(59). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-pokazateley-obmena-veschestv-u-korov-na-pozdnyh-srokah-gestatsii> (дата обращения: 26.10.2025).

16. Теребова, С. В. Предродовое и послеродовое залёживание (эклампсия) у овец / С. В. Теребова, Н. В. Момот, Ю. А. Колина // Инновационные достижения ветеринарной науки и практики: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Тарнуева Юрия Абогоевича, Улан-Удэ, 14 - 16 июля 2024 г. / Бурятская ГСХА. - Улан-Удэ, 2024. - С. 84-88. - EDN ZYZLYV.

17. Шилин, Д. Е. Беременность, лактация и кальций: необоснованные страхи и доказанные успехи (к 100-летию первой публикации) / Д. Е. Шилин. -

Текст: электронный // Медицинский совет. - 2013. - №8. - С. 32-37. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/beremennost-laktatsiya-i-kaltsiy-neobosnovannye-strahi-i-dokazannye-uspehi-k-100-letiyu-pervoy-publikatsii-1> (дата обращения: 26.10.2025).

18. Sircar, M. Pathogenesis of preeclampsia / M. Sircar, R. Thadhani, S. A. Karumanchi. - DOI 10.1097/MNH.000000000000105 // Current Opinion in Nephrology and Hypertension. - 2015. - №24 (2). - P.131-138.

19. Steven, E. Does resting in pregnant sheep cause a syndrome analogous to human preeclampsia / E. Steven, M. Calvin, D. Online // Y. of Veterinary Research. - 1998. - Vol.1, № 4. - P. 43-53.

References

1. Araviiskii R. A., Klimko N. N., Vasil'eva N. V. Diagnostika mikofov [Diagnosis of mycoses]. Saint Petersburg, SPbMAPO Publ., 2004, p. 8. (In Russ.).
2. Bakulin V. A. Aspergillez [Aspergillosis]. Zooindutriya [Zooindustry], 2007, no. 7, pp. 44-48. (In Russ.).
3. Bulatov R. N. Obosnovanie diagnoza, terapiya i profilaktika gestoza suyagnykh ovets na fone ketonurii: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk: spetsial'nost' 06.02.06 – veterinarnoe akusherstvo i biotekhnika reproduksii zhivotnykh [Substantiation of diagnosis, therapy and prevention of gestosis in pregnant ewes against the background of ketonuria: abstract of Cand. Sci. (Veterinary Medicine) dissertation: specialty 06.02.06 – veterinary obstetrics and biotechnology of animal reproduction]. Scientific adviser V. S. Avdeenko. Saratov, 2018. 21 p. Bibliogr.: p. 21. (In Russ.).
4. Bulatov R. G., Avdeenko V. S., Baitlesov E. U. Chastota rasprostraneniya i klinicheskaya simptomatika gestoza u suyagnykh ovets [Prevalence and clinical symptoms of gestosis in pregnant ewes]. In: Aktual'nye problemy veterinarnoi khirurgii, onkologii i terapii: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii [Current problems of veterinary surgery, oncology and therapy: proceedings of the scientific and practical conference]. Saratov, March 16, 2016. Saratov State Agrarian University. Saratov, 2016, pp. 17-21. ISBN 978-5-9999-2611-1. EDN: VRUWLX. (In Russ.).
5. Avdeenko V. S., Molchanov A. V., Krivenko D. V. et al. Verifikatsiya diagnoza i antioksidantnaya terapiya gestoza suyagnykh ovets [Diagnosis verification and antioxidant therapy of gestosis in pregnant ewes]. Agrarnyi nauchnyi zhurnal [Agrarian Scientific Journal], 2015, no. 12, pp. 3-7. EDN: VDPWRV. (In Russ.).
6. Kiseleva N. I. Sovremennye predstavleniya o patogeneze gestoza [Modern concepts of gestosis pathogenesis]. Vestnik VGMU [Bulletin of Vitebsk State Medical University], 2004, no. 3. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-o-patogeneze-gestoza> (accessed: 24.02.2026). (In Russ.).

7. Kiseleva N. I., Zan'ko S. N., Solodkov A. P. Aktual'nye problemy gestoza: patogenez, diagnostika, profilaktika i lechenie: monografiya [Current problems of gestosis: pathogenesis, diagnosis, prevention and treatment: monograph]. Vitebsk, Vitebsk State Medical University Publ., 2007. 196 p. ISBN 978-986-466-203-9. (In Russ.).
8. Nezhdanov A. G., Retskii M. I., Alekhin Yu. N. et al. Kliniko-gematologicheskii i biokhimicheskii status korov pri gestoze [Clinical, hematological and biochemical status of cows with gestosis]. Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology], 2010, vol. 45, no. 4, pp. 118–123. (In Russ.).
9. Kryukov V. Polimikotoksikoz: otsenka deistviya [Polymyotoxicosis: assessment of action]. Kombikorma [Compound Feeds], 2013, no. 10, pp. 82–86. EDN: RCDPMZ. (In Russ.).
10. Plemyashov K. V., Avdeenko V. S., Bulatov R. N. Identifikatsiya kliniko-biokhimicheskikh markerov razlichnykh form proyavleniya eklampsii u suyagnykh ovtsematok [Identification of clinical and biochemical markers of various forms of eclampsia manifestation in pregnant ewes]. Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii [Regulatory and Legal Regulation in Veterinary Medicine], 2022, no. 4, pp. 78–83. DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.78. (In Russ.).
11. Popov V. S., Samburov N. V., Vorob'eva N. V. Problemy mikotoksikozov v sovremennykh usloviyakh i printsipy profilakticheskikh reshenii: monografiya [Problems of mycotoxicoses under modern conditions and principles of preventive solutions: monograph]. Kursk, Planeta+ Publ., 2018. 158 p. ISBN 978-5-6040364-5-7. (In Russ.).
12. Misailov V. D., Nezhdanov A. G., Kotsarev V. N. et al. Problema gestoza u beremennykh zhivotnykh v molochnom skotovodstve i svinovodstve [The problem of gestosis in pregnant animals in dairy cattle breeding and pig breeding]. Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. Sel'skokhozyaistvennye zhivotnye [Russian Veterinary Journal. Farm Animals], 2007, no. S5, p. 13. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-gestoza-u-beremennykh-zhivotnykh-v-molochnom-skotovodstve-i-svinovodstve> (accessed: 26.10.2025). (In Russ.).
13. Chizhova G. S., Bulatov R. N., Kocharyan V. D., Avdeenko V. S. Profilakticheskaya effektivnost' preparata "Immunoseiv®" pri gestoze suyagnykh ovets [Preventive efficacy of Immunoseiv® in gestosis of pregnant ewes]. Izvestiya NV AUK [Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex], 2017, no. 1(45). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilakticheskaya-effektivnost-preparata-immunoseyv-pri-gestoze-suyagnykh-ovets> (accessed: 27.10.2025). (In Russ.).
14. Sengaliev E. M., Avdeenko V. S., Molchanov A. V. Metabolicheskii stress u suyagnykh ovets na poslednikh srokakh plodonosheniya kak faktor razvitiya eklampsii [Metabolic stress in pregnant ewes at the last stages of gestation as a factor in the development of eclampsia]. Vestnik Ul'yanovskoi GSKhA [Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy], 2018, no. 2(42), pp. 206–209. (In Russ.).
15. Sokolova O. V., Isakova M. N., Ryaposova M. V. Osobennosti pokazatelei obmena veshchestv u korov na pozdnikh srokakh gestatsii [Features of metabolic indicators in cows at late stages of gestation]. Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka [Agricultural Science Euro-North-East], 2017, no. 4(59). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-pokazateley-obmena-veschestv-u-korov-na-pozdnykh-srokakh-gestatsii> (accessed: 26.10.2025). (In Russ.).
16. Terebova S. V., Momot N. V., Kolina Yu. A. Predrodovoe i poslerodovoe zalezhivanie (eklampsiya) u ovets [Prenatal and postpartum recumbency (eclampsia) in sheep]. In: Innovatsionnye dostizheniya veterinarnoi nauki i praktiki: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu doktora veterinarnykh nauk, professora, zasluzhennogo deyatelya nauki Rossiiskoi Federatsii Tarnueva Yuriya Abogoevicha [Innovative achievements of veterinary science and practice: proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of Yuri Abogoevich Tarnuev, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation]. Ulan-Ude, July 14–16, 2024. Buryat State Agricultural Academy. Ulan-Ude, 2024, pp. 84–88. EDN: ZYZLYV. (In Russ.).
17. Shilin D. E. Beremennost', laktatsiya i kal'tsii: neobosnovannye strakhi i dokazannye uspekhi: k 100-letiyu pervoi publikatsii [Pregnancy, lactation and calcium: unreasonable fears and proven successes: to the 100th anniversary of the first publication]. Meditsinskii sovet [Medical Council], 2013, no. 8, pp. 32–37. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/beremennost-laktatsiya-i-kaltsiy-neobosnovannye-strahi-i-dokazannye-uspehi-k-100-letiyu-pervoy-publikatsii-1> (accessed: 26.10.2025). (In Russ.).
18. Sircar M., Thadhani R., Karumanchi S. A. Pathogenesis of preeclampsia. Current Opinion in Nephrology and Hypertension, 2015, vol. 24, no. 2, pp. 131–138. DOI: 10.1097/MNH.000000000000105.
19. Steven E., Calvin M., Online D. Does resting in pregnant sheep cause a syndrome analogous to human preeclampsia. Journal of Veterinary Research, 1998, vol. 1, no. 4, pp. 43–53.

Светлана Викторовна Теребова, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, terebovasv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Виктория Владимировна Подвалова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, podvalova.vika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1814-6660>

Гули Георгиевна Колтун, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, gulin77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8458-5904>

Svetlana V. Terebova, Candidate of Biology, Senior Researcher, terebovasv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Victoria V. Podvalova, Candidate of Agriculture, Associate Professor, podvalova.vika@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1814-6660>

Guli G. Koltun, Candidate of Agriculture, Associate Professor, gulin77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8458-5904>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 19.05.2026; одобрена после рецензирования 02.06.2026; принята к публикации 09.06.2026.

The article was submitted 19.05.2026; approved after reviewing 02.06.2026; accepted for publication 09.06.2026

Научная статья

УДК 630*232.3:582.475(571.63)

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ПИХТЫ ЦЕЛЬНОЛИСТНОЙ И ЕЛИ АЯНСКОЙ
С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

Наталья Александровна Драгунова, Наталья Владимировна Гриднева

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

В статье рассматриваются вопросы развития тепличного комплекса по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС) на примере сеянцев пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) и ели аянской (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) в условиях Приморского края. Анализируется современное состояние лесовосстановления в регионе, технология выращивания сеянцев в тепличных условиях, а также перспективы развития тепличного хозяйства в связи с возрастающими требованиями компенсационного лесовосстановления.

Ключевые слова: сеянцы, пихта цельнолистная, ель аянская, закрытая корневая система, теплицы, лесовосстановление, Приморский край

Для цитирования: Драгунова Н. А., Гриднева Н. В. Перспективы выращивания сеянцев пихты цельнолистной и ели аянской с закрытой корневой системой в Приморском крае / Н. А. Драгунова, Н. В. Гриднева // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 2(42). - С.59–63.

Original article

**PROSPECTS FOR GROWING CLOSED-ROOT SEEDLINGS OF MANCHURIAN FIR
AND AYA SPRUCE IN PRIMORSKY KRAI**

Natalia A. Dragunova, Natalia V. Gridneva

Primorsky State Agrarian and Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

The article examines the development of a greenhouse complex for growing planting material with a closed root system (CRS) using seedlings of Manchurian fir (*Abies holophylla* Maxim.) and Aya spruce (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) in Primorsky Krai as an example. It analyzes the current state of reforestation in the region, the technology for growing seedlings under greenhouse conditions, and the prospects for developing greenhouse facilities in connection with the increasing requirements for compensatory reforestation.

Keywords: seedlings, Manchurian fir, Aya spruce, closed root system, greenhouses, reforestation, Primorsky Krai

For citation: Dragunova N. A., Gridneva N. V. Prospects for growing closed-root seedlings of Manchurian fir and Aya spruce in Primorsky Krai. Agrarian Bulletin of Primorye. 2026;(2(42)):59-63. (In Russ.).

Введение

Леса Приморского края представляют собой уникальный природный комплекс, входящий в состав Уссурийской тайги и характеризующийся высоким биоразнообразием. На территории края произрастает около 420 видов древесных и кустарниковых пород, среди которых особое место занимают пихта цельнолистная (*Abies holophylla* Maxim.) и ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord. Fish, ex Carr.) — ценные лесообразующие породы, имеющие важное средообразующее и хозяйственное значение. Пихта цельнолистная является реликтовым растением Дальнего Востока,

в настоящее время с узким фрагментарным ареалом, с 1992 года запрещена в рубку, что требует особого внимания к воспроизводству её популяций [2].

С 2025 года в Приморском крае реализуется новый ведомственный проект, рассчитанный на период 2025–2030 годов. Его цель — полное обеспечение лесокультурного производства высококачественным стандартным районированным посадочным и посевным материалом местного происхождения, включая не менее 15% посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС).

Проектом предусматривается модернизация питомников и теплиц, находящихся в ведении КГАУ «Приморская база авиационной, наземной охраны и защиты лесов», создание на базе учреждения селекционно-семеноводческого центра, инвентаризация и восстановление объектов лесного семеноводства, включая две лесосеменные плантации. На реализацию проекта в 2025 году из краевого бюджета выделено около 110 млн рублей [1].

В результате формируется устойчивый спрос на качественный посадочный материал, что стимулирует развитие тепличных комплексов и внедрение современных технологий выращивания сеянцев с ЗКС. Настоящая статья посвящена анализу перспектив выращивания сеянцев пихты цельнолистной и ели аянской с ЗКС в условиях Приморского края на основе обобщения существующего опыта и технологических решений.

Методика исследования

Исследование проведено на основе анализа деятельности тепличных комплексов Приморского края, включая Каймановский питомник (Уссурийский городской округ), тепличный комплекс Находкинского завода минеральных удобрений (НЗМУ) в Партизанском районе, а также опыт волонтерского лесопитомника, созданного на базе Ботанического сада-института ДВО РАН [3].

Сбор и анализ данных осуществлялись путём изучения нормативных документов, регламентирующих деятельность учреждений лесного хозяйства (Правила лесовосстановления, приказы Минприроды России) [4-6], а также технологической документации по выращиванию посадочного материала с ЗКС. Дополнительно использовались данные государственного мониторинга воспроизводства лесов, материалы Рослесозащиты и публикации в специализированных изданиях [1;7].

Результаты и обсуждение

Приморский край является одним из немногих регионов Дальнего Востока, где вопрос лесовосстановления находится на системной основе. Согласно данным министерства лесного хозяйства и охраны объектов животного мира Приморского края, план по искусственному лесовосстановлению составляет около 3 млн сеянцев в год.

В 2025 году в питомниках края взойшли сеянцы деревьев, предназначенные для восстановления леса, в том числе лиственницы даурской, пихты цельнолистной, сосны густоцветковой и ели аянской. Типовая теплица вмещает 350 м² посево и 2300 кассет с сеянцами [7].

В регионе реализуется несколько проектов по созданию лесопитомников. В 2022 году сообщалось о строительстве лесопитомника в Партизанском районе при участии НЗМУ и министерства лесного хозяйства Приморского края. С момента основания в лесной фонд региона высажено почти 500 тыс. деревьев [8]. В том же году

введён в эксплуатацию тепличный комплекс в с. Каймановка под Уссурийском, рассчитанный на 22 теплицы общей площадью более 12 тыс. м². Проектная мощность комплекса после выхода на полную мощность — до 5 млн. единиц посадочного материала в год [9].

При этом до недавнего времени в Приморском крае отсутствовал опыт массового выращивания саженцев местных древесных пород с ЗКС [10]. В связи с этим особый интерес представляет обобщение опыта волонтерских и промышленных питомников, а также внедрение технологий выращивания ценных хвойных пород.

Пихта цельнолистная (*Abies holophylla* Maxim.) — крупное хвойное дерево высотой до 40–55 м, в диаметре до 2 м, произрастающее в южной части Приморского края. Отличается высокой теневыносливостью, требовательностью к влажности почвы и воздуха. Древесина используется в строительстве и целлюлозно-бумажной промышленности [2].

Ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl. et Cord. Fish, ex Carr.) — одна из основных лесообразующих пород темнохвойных лесов Дальнего Востока. Произрастает повсеместно на территории Дальнего Востока, предпочитает хорошо дренированные влажные почвы. Древесина применяется в малоэтажном строительстве, целлюлозно-бумажной промышленности, для производства спичечной соломки.

Обе породы характеризуются медленным ростом в первые годы жизни, что требует особого подхода к выращиванию посадочного материала. Использование ЗКС позволяет минимизировать стресс при пересадке и повысить приживаемость.

Технология выращивания сеянцев с закрытой корневой системой в тепличных условиях

Конструкция теплицы должна обеспечивать возможность регулирования микроклимата. В комплексах Приморского края применяются как теплицы с деревянными арками, так и металлические конструкции. Полы теплиц отсыпаются гравием или щебнем для обеспечения дренажа и предотвращения роста сорняков.

Оптимальные условия выращивания сеянцев хвойных пород: дневная температура +21...28 °С, ночная +17...20 °С, влажность воздуха, сопоставимая с внешней средой. Ключевую роль в создании оптимального микроклимата играет система вентиляции.

К субстрату для выращивания сеянцев с ЗКС предъявляются следующие требования:

- стерильность (отсутствие грибковых инфекций и семян сорной растительности);
- низкое содержание питательных веществ (позволяет контролировать рост);
- пористая структура (обеспечивает оптимальное соотношение воды и воздуха);
- способность удерживать влагу.

В качестве субстрата используются смеси верхового торфа с агроперлитом, песком и другими компонентами [6].

Посев семян в кассеты производится в подготовленный увлажнённый субстрат. Семена пихты цельнолистной и ели аянской требуют стратификации для повышения всхожести. Полив осуществляется с помощью дождевальных установок. Частота полива зависит от температуры и влажности: в сухую жаркую погоду — до трёх раз в день, в холодную и влажную — один раз в два дня.

После появления всходов проводятся прополка и, при необходимости, пикировка. Регулярно вносятся удобрения для обеспечения сбалансированного питания.

При достижении сеянцами стандартных размеров (для пород с ЗКС, применяемых для лесовосстановления в Приморском крае, высота стволика должна составлять не менее 8 см, диаметр — не менее 2 мм) осуществляется их выборка и упаковка. Сеянцы извлекаются из ячеек вместе с субстратом и укладываются в полиэтиленовые пакеты (по 20–25 шт.) для предотвращения высыхания корневой системы. Пакеты помещаются в коробки и хранятся в холодильных камерах при температуре $-4...-5$ °С. Оттаивание проводится за одну-две недели до посадки при температуре $+5...15$ °С.

Перспективы развития тепличного комплекса в Приморском крае

Развитие тепличного комплекса является перспективным для Приморского края по следующим причинам:

- обеспечение потребностей компенсационного лесовосстановления. С каждым годом нарастают темпы компенсационного лесовосстановления, что увеличивает спрос на качественный посадочный материал [4;5].

- снижение зависимости от внешних поставок. Ранее саженцы для лесовосстановления приходилось приобретать в соседних регионах, однако выращенные в местных климатических условиях растения демонстрируют более высокую приживаемость.

- продление сроков посадки. Сеянцы с ЗКС могут высаживаться не только весной, но и осенью, что позволяет распределить нагрузку на лесокультурные работы.

- создание новых рабочих мест. Развитие тепличного хозяйства способствует занятости населения и увеличению налоговых поступлений.

- обновление материально-технической базы. Реализация инвестиционных проектов позволяет оснащать тепличные комплексы современным оборудованием для автоматизации процессов.

Как отмечают эксперты, Приморскому краю необходимо создание зональных лесопитомников, адаптирующих сеянцы к произрастанию в конкретных климатических условиях — для юга,

центральной части и севера края. Такой подход позволит повысить приживаемость лесных культур [11].

Выводы

Приморский край обладает значительным потенциалом для развития тепличного комплекса по выращиванию сеянцев с закрытой корневой системой, включая ценные хвойные породы — пихту цельнолистную (*Abies holophylla* Maxim.) и ель аянскую (*Picea ajanensis* (Lindl. et Cord. Fish, ex Carr.)).

Использование сеянцев с ЗКС для создания лесных культур позволяет существенно продлить сроки посадки, повысить приживаемость растений (по данным НЗМУ — до 80%) и сократить потребность в посадочном материале на единицу площади (с 3–4 тыс. до 1,5–2 тыс. шт. на 1 га).

В Приморском крае уже реализованы успешные проекты по созданию тепличных комплексов (Каймановский питомник, комплекс НЗМУ в Партизанске, волонтерский питомник на базе Ботанического сада-института ДВО РАН), что создаёт основу для масштабирования данного опыта.

Дальнейшее развитие тепличного комплекса в Приморском крае должно идти по пути создания зональных питомников, внедрения современных технологий автоматизации и цифровизации процессов, а также расширения ассортимента выращиваемых пород с учётом потребностей компенсационного лесовосстановления.

Реализация сеянцев пихты цельнолистной и ели аянской может производиться по договорам купли-продажи с учреждениями лесного хозяйства Дальнего Востока, а также использоваться для выполнения работ по лесовосстановлению и озеленению населённых пунктов.

Список источников

1. Специалисты отдела «Приморская ЛСС» филиала ФБУ «Рослесозащита» - «ЦЗЛ Приморского края» приступили к натурным обследованиям по оценке характеристик посадочного материала лесных растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vladivostok.rcfh.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
2. Гуков Г.В., Гриднева Н.В. Опыт интродукции пихты цельнолистной в Приморском крае // Лесное хозяйство. – 2009. – № 1. – С. 45-46.
3. Волонтерский лесопитомник от Президента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ngo-broc.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
4. Федеральный закон от 19 июля 2018 г. № 212-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения».

5. Лесной кодекс Российской Федерации. – Ст. 63.1.
6. Приказ Минприроды России от 12.10.2021 № 737 «Об утверждении Правил создания лесных питомников и их эксплуатации».
7. В Приморских питомниках взошли сеянцы для восстановления леса [Электронный ресурс] // Комсомольская правда – Дальний Восток. – 2025. – 10 июня. – Режим доступа: <https://www.dv.kp.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
8. Лесопитомник НЗМУ высадил в Приморье почти полмиллиона деревьев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://primorye24.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
9. 1 млн сеянцев в год будут выращивать в лесопитомнике Приморского края [Электронный ресурс] // Журнал «ЛПК Сибири». – 2022. – 24 марта. – Режим доступа: <https://lpk-sibiri.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
10. Приморье станет зеленее: первые семена хвойных деревьев посеяли в новом лесопитомнике НЗМУ [Электронный ресурс] // PrimaMedia.ru. – 2023. – 16 мая. – Режим доступа: <https://primamedia.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
11. Приморское отделение РЭО выступило с инициативой по созданию зональных лесопитомников [Электронный ресурс] // Российское экологическое общество. – 2021. – 7 февраля. – Режим доступа: <https://www.ecosociety.ru> (дата обращения: 20.03.2026).

References

1. Spetsialisty otdela "Primorskaya LSS" filiala FBU "Roslesozashchita" – "TsZL Primorskogo kraja" pristupili k naturnym obsledovaniyam po otsenke kharakteristik posadochnogo materiala lesnykh rastenii [Specialists of the Primorskaya LSS Department of the branch of FBU Roslesozashchita – Center for Forest Protection of Primorsky Krai have begun field surveys to assess the characteristics of planting material of forest plants]. Available at: <https://vladivostok.rcfh.ru> (accessed: 20.03.2026). (In Russ.).
2. Gukov G. V., Gridneva N. V. Opyt introduktsii pikhty tsel'nolistnoi v Primorskom krae [Experience of introducing Manchurian fir in Primorsky Krai]. Lesnoe khozyaistvo [Forestry], 2009, no. 1, pp. 45–46. (In Russ.).
3. Volonterskii lesopitomnik ot Prezidenta [Volunteer forest nursery from the President]. Available at: <https://ngo-broc.ru> (accessed: 20.03.2026). (In Russ.).

4. Federal'nyi zakon ot 19 iyulya 2018 g. no. 212-FZ "O vnesenii izmenenii v Lesnoi kodeks Rossiiskoi Federatsii i otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii v chasti sovershenstvovaniya vosproizvodstva lesov i lesorazvedeniya" [Federal Law dated July 19, 2018 no. 212-FZ "On amendments to the Forest Code of the Russian Federation and certain legislative acts of the Russian Federation regarding the improvement of forest reproduction and afforestation"]. (In Russ.).
5. Lesnoi kodeks Rossiiskoi Federatsii. St. 63.1 [Forest Code of the Russian Federation. Article 63.1]. (In Russ.).
6. Prikaz Minprirody Rossii ot 12.10.2021 no. 737 "Ob utverzhdenii Pravil sozdaniya lesnykh pitomnikov i ikh ekspluatatsii" [Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated October 12, 2021 no. 737 "On approval of the Rules for the establishment and operation of forest nurseries"]. (In Russ.).
7. V Primorskikh pitomnikakh vzoshli seyantsy dlya vosstanovleniya lesa [Seedlings for forest restoration have sprouted in Primorye nurseries]. Komsomol'skaya pravda – Dal'nii Vostok [Komsomolskaya Pravda – Far East], 2025, June 10. Available at: <https://www.dv.kp.ru> (accessed: 20.03.2026). (In Russ.).
8. Lesopitomnik NZMU vysadil v Primor'e pochti polmilliona derev'ev [The NZMU forest nursery planted almost half a million trees in Primorye]. Available at: <https://primorye24.ru> (accessed: 20.03.2026). (In Russ.).
9. 1 mln seyantsev v god budut vyrashchivat' v lesopitomnike Primorskogo kraja [One million seedlings per year will be grown in a forest nursery in Primorsky Krai]. Zhurnal "LPK Sibiri" [LPK Sibiri Journal], 2022, March 24. Available at: <https://lpk-sibiri.ru> (accessed: 20.03.2026). (In Russ.).
10. Primor'e stanet zelenее: pervye semena khvoinykh derev'ev poseyali v novom lesopitomnike NZMU [Primorye will become greener: the first conifer seeds were sown in the new NZMU forest nursery]. PrimaMedia.ru, 2023, May 16. Available at: <https://primamedia.ru> (accessed: 20.03.2026). (In Russ.).
11. Primorskoe otdelenie REO vystupilo s initsiativoi po sozdaniyu zonal'nykh lesopitomnikov [The Primorye branch of the Russian Ecological Society initiated the creation of zonal forest nurseries]. Rossiiskoe ekologicheskoe obshchestvo [Russian Ecological Society], 2021, February 7. Available at: <https://www.ecosociety.ru> (accessed: 20.03.2026). (In Russ.).

Наталья Александровна Драгунова, магистр, nch_85@inbox.ru

Наталья Владимировна Гриднева, кандидат биологических наук, доцент, gridnevanv1959@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4266-4484>

Natalia A. Dragunova, Master's, nch_85@inbox.ru

Natalia V. Gridneva, Candidate of Biology, Associate Professor, gridnevanv1959@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4266-4484>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 19.05.2026; одобрена после рецензирования 02.06.2026; принята к публикации 15.06.2026.

The article was submitted 19.05.2026; approved after reviewing 02.06.2026; accepted for publication 15.06.2026

Научная статья

УДК 630.233:630.116.2/6

**АНАЛИЗ ПРИЧИН ГИБЕЛИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ
УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

Виктор Викторович Змерзлюк, Наталья Геннадьевна Розломий

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

В статье представлены результаты анализа причин гибели лесных культур, созданных методом искусственного лесовосстановления на неарендованных землях Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество». Исследование выполнено на основании материалов учета лесных культур, приказов и актов списания за 2020–2025 гг. Проанализированы участки лесных культур дуба монгольского, сосны кедровой корейской, ели аянской, лиственницы даурской и ореха маньчжурского, списанные в 2023–2025 гг. Установлено, что общая площадь списанных лесных культур составила 300,8 га. Наибольшая доля списания связана с повреждением животными — 173,1 га, или 57,5 %. Второе место занимают вымерзание и выжимание морозом — 69,4 га, или 23,1 %. Переувлажнение, подтопление и застой воды обусловили списание 44,3 га, или 14,7 %, усыхание — 14,0 га, или 4,7 %. Сформулированы практические рекомендации по уточнению подбора участков, совершенствованию агротехнических уходов, защите культур от повреждения животными и снижению рисков гибели посадок на переувлажненных участках.

Ключевые слова: гибель лесных культур, искусственное лесовосстановление, приживаемость, списание лесных культур, Уссурийское лесничество, Приморский край

Для цитирования: Змерзлюк В. В., Розломий Н. Г. Анализ причин гибели лесных культур на территории Уссурийского лесничества Приморского края / В. В. Змерзлюк, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2026. – № 2(42). – С.64–72.

Original article

**ANALYSIS OF THE CAUSES OF FOREST PLANTATION FAILURE
IN THE USSURIYSKOYE FORESTRY DISTRICT, PRIMORSKY KRAI**

Viktor V. Zmerzlyuk, Natalia G. Rozlomi

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

The article presents an analysis of the causes of forest plantation failure on unleased lands of the Ussuriysk branch of KSAI "Primorskoye Forestry". The study is based on forest plantation accounting materials, orders, and write-off records for 2020–2025. The analysis included forest plantations of Mongolian oak, Korean pine, Ayan spruce, Dahurian larch, and Manchurian walnut written off in 2023–2025. The total area of written-off forest plantations was 300.8 ha. The main cause was damage by animals, accounting for 173.1 ha, or 57.5 %. Freezing and frost heaving accounted for 69.4 ha, or 23.1 %. Waterlogging, flooding, and stagnant water caused the write-off of 44.3 ha, or 14.7 %, while drying accounted for 14.0 ha, or 4.7 %. Practical recommendations are proposed to improve site selection, agrotechnical maintenance, protection against animal damage, and risk reduction on excessively wet sites.

Keywords: forest plantation failure, artificial reforestation, survival rate, forest plantation write-off, Ussuriysk Forestry District, Primorsky Krai

For citation: Zmerzlyuk V. V., Rozlomi N. G. Analysis of the causes of forest plantation failure in the Ussuriyskoye Forestry District, Primorsky Krai. Agrarian Bulletin of Primorye. 2026;(2(42)):64-72. (In Russ.).

Введение.

Искусственное лесовосстановление остается одним из ключевых направлений воспроизводства лесных ресурсов, поскольку позволяет целенаправленно восстанавливать хозяйственно

ценные древесные породы на участках, где естественное возобновление не обеспечивает требуемого породного состава, густоты и устойчивости будущих насаждений. В Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030

года искусственное лесовосстановление рассматривается как один из основных инструментов восстановления лесов, нарушенных рубками, пожарами и иными факторами [1]. Нормативное регулирование создания лесных культур, разработки проектов лесовосстановления и последующего ухода за ними определяется действующими Правилами лесовосстановления [2].

Для Приморского края проблема результативности лесовосстановления имеет особое значение. В регионе сосредоточены ценные хвойно-широколиственные леса, при этом лесной фонд испытывает воздействие рубок, пожаров, неблагоприятных погодных явлений, изменения гидрологического режима отдельных участков и антропогенной нагрузки. Лесохозяйственный регламент Уссурийского лесничества определяет территориальные и хозяйственные условия ведения лесного хозяйства, включая фонд лесовосстановления и особенности подбора участков для восстановления леса [3].

В научной литературе неоднократно отмечалось, что успешность лесокультурных мероприятий определяется не только породным составом и качеством посадочного материала, но и соответствием выбранной породы условиям местопроизрастания, качеством подготовки почвы, своевременностью агротехнических уходов, защитой от повреждений животными, а также устойчивостью создаваемых культур к неблагоприятным климатическим и почвенно-гидрологическим факторам [5, 6]. Для Дальнего Востока и Приморского края эти вопросы особенно актуальны в связи с высокой неоднородностью лесорастительных условий, сложным рельефом и сезонной неравномерностью увлажнения [12-16].

Ранее выполненные исследования по лесовосстановлению в Приморском крае показывают, что при создании культур сосны кедровой корейской, лиственницы даурской, ели, дуба и других пород результаты могут существенно различаться в зависимости от участка, технологии создания и последующего ухода [17-31]. Поэтому анализ не только приживаемости, но и причин списания лесных культур имеет прикладное значение: он позволяет выявить повторяющиеся факторы риска и уточнить требования к выбору участков, пород, схем посадки и системе ухода.

Особую группу факторов риска составляют повреждения животными, последствия паводков и переувлажнения, выжимание растений морозом, а также усыхание, связанное с комплексом неблагоприятных почвенных, климатических и биотических условий. В условиях юга Дальнего Востока эти причины могут проявляться совместно, поэтому их учет требует анализа первичных материалов лесничества и сопоставления с данными региональных исследований о состоянии лесных культур, естественном возобновлении и воздействии пожаров [32-36].

Цель и задачи исследования

Цель работы – проанализировать причины гибели лесных культур, созданных методом искусственного лесовосстановления на территории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество», и сформулировать рекомендации по снижению риска списания лесных культур.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: обобщить сведения о списанных лесных культурах по годам создания, породному составу и участковым лесничествам; установить распределение площади списания по годам списания; определить основные группы причин гибели лесных культур; оценить долю каждой причины в общей площади списанных культур; предложить практические меры по совершенствованию искусственного лесовосстановления на изучаемой территории.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено на территории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество». Объектами исследования являлись погибшие и списанные лесные культуры различного породного состава, созданные на неарендованных землях лесничества и включенные в учетные материалы за 2020–2025 гг.

Предметом анализа выступали причины списания лесных культур. В качестве исходных материалов использованы книги учета лесных культур, проекты создания лесных культур, приказы о списании, акты и материалы служебного расследования, в которых зафиксированы год создания культур, участковое лесничество, квартал, выдел, площадь, породный состав, год списания и причина списания.

Единицей учета являлся участок лесных культур, по которому в документах лесничества была установлена площадь списания. При обработке материалов использовались методы документального анализа, группировки, сравнительной оценки и расчет относительных показателей. Доля отдельных причин гибели определялась по формуле:

$$P = (S_i / S_{\text{общ}}) \times 100,$$

где P – доля причины списания, %; S_i – площадь лесных культур, списанных по соответствующей причине, га; $S_{\text{общ}}$ – общая площадь списанных лесных культур, га.

Причины списания, указанные в учетных материалах, были объединены в четыре аналитические группы: повреждение животными; вымерзание и выжимание морозом; вымокание, подтопление, переувлажнение почвы и застой воды; усыхание. Такая группировка позволила сопоставить причины, сформулированные в актах разными словами, но отражающие сходный механизм гибели лесных культур.

Работа носит учетно-аналитический характер. Поэтому установленные причины следует рассматривать как причины, зафиксированные в документах лесничества при списании культур, а

не как результат отдельного экспериментального опыта. При интерпретации данных учитывались методические подходы к обследованию лесных

культур, оценке их состояния и анализу сохранности лесных насаждений [5, 6].

Таблица 1 – Реестр списанных лесных культур на территории Уссурийского лесничества

Год создания ЛК	Лесничество	Участковое лесничество	Квартал	Выдел	Площадь, га	Порода	Год списания	Причина списания
2020	Уссурийское	Уссурийское	34	12	9,3	Д	2024	Повреждение животными
2020	Уссурийское	Хорольское	121	2	24,7	Д	2025	Повреждение животными
2020	Уссурийское	Ильинское	30	56	17,0	К	2025	Вымерзание, выжимание морозом
2021	Уссурийское	Ильинское	13	20	22,4	Е	2025	Выжимание морозом, последствия стихийного бедствия 2023 г.
2021	Уссурийское	Ильинское	13	20	6,9	Е	2024	Повреждение животными
2021	Уссурийское	Комиссаровское	19	1	9,0	Е	2024	Подтопление участка, переувлажнение почвы, вымокание
2021	Уссурийское	Комиссаровское	19	1	9,0	К	2024	Подтопление участка, переувлажнение почвы, вымокание
2021	Уссурийское	Хорольское	135	3	5,5	Е	2025	Повреждение дикими животными
2021	Уссурийское	Хорольское	148	6	24,6	Е	2025	Повреждение животными
2021	Уссурийское	Хорольское	134	5, 8	9,0	Е	2025	Усыхание
2021	Уссурийское	Хорольское	141, 142	6, 3	7,1	Е	2025	Повреждение животными
2021	Уссурийское	Уссурийское	50	34	8,5	Е	2023	Стихийное бедствие (наводнение)
2021	Уссурийское	Уссурийское	50	32	4,0	Лц	2023	Стихийное бедствие (наводнение)
2022	Уссурийское	Хорольское	126	8, 11	26,6	Е	2025	Повреждение животными
2022	Уссурийское	Хорольское	133	3, 8	17,0	Е	2025	Повреждение животными
2022	Уссурийское	Хорольское	133	2, 3, 4	21,5	Е	2025	Повреждение животными
2022	Уссурийское	Хорольское	133	3, 4, 6	17,0	Е	2025	Повреждение животными
2022	Уссурийское	Пограничное	71	24	5,0	Е	2025	Усыхание
2022	Уссурийское	Пограничное	72	28	5,8	Е	2023	Обильные дожди и отсутствие агротехнических уходов
2023	Уссурийское	Хорольское	147, 153	1, 12, 2, 5, 15, 26, 28	30,0	Лц	2025	Вымерзание, выжимание морозом
2023	Уссурийское	Уссурийское сельское, ур. Краснояровский	21	8	8,0	Лц	2023	Вымокание из-за переувлажнения почвы и застоя воды в рядах
2024	Уссурийское	Хорольское	139; 140; 147	7; 14; 1	12,9	Ор	2025	Повреждение животными

Результаты исследования и их обсуждение

В результате анализа установлено, что списание лесных культур на изучаемой территории происходило в 2023–2025 гг. Общая площадь списанных культур составила 300,8 га. Наибольший

объем списания приходится на культуры, созданные в 2021 и 2022 гг., что указывает на высокую уязвимость молодых посадок в первые годы по-

сле создания, когда они наиболее зависимы от качества ухода, погодных условий и защиты от повреждения животными.

По годам списания наблюдается выраженная концентрация потерь в 2025 г. В этот год было списано 240,3 га, или 79,9 % общей площади списанных лесных культур. В 2024 г. списано 34,2 га, или 11,4 %, в 2023 г. – 26,3 га, или 8,7 % (табл. 2). Такая структура показывает, что основные негативные последствия по ряду участков проявились не сразу после создания культур, а после нескольких лет их роста, когда накопленное воздействие повреждений, переувлажнения, морозного выжимания и недостаточности уходов привело к невозможности сохранения насаждений.

Таблица 2 – Распределение списанных лесных культур по годам списания

Год списания	Площадь списания, га	Доля от общей площади, %
2023	26,3	8,7
2024	34,2	11,4
2025	240,3	79,9
Итого	300,8	100,0

Анализ причин списания показал, что наибольшая площадь погибших культур связана с повреждением животными – 173,1 га, или 57,5 % общей площади. В данную группу вошли случаи повреждения дуба монгольского, ели аянской и ореха маньчжурского. Значительная доля этой причины указывает на необходимость учитывать не только лесорастительные условия, но и фактическое использование территории, близость участков к местам выпаса, маршрутам перемещения домашних животных и станциям кормления диких животных. Для территорий, где возможен неконтролируемый выпас, важное значение имеет соблюдение региональных требований к содержанию и выпасу сельскохозяйственных животных [4].

Второй по значимости причиной стали вымерзание и выжимание морозом – 69,4 га, или 23,1 %. Данный фактор особенно опасен для молодых растений с недостаточно развитой корневой системой и для участков с неблагоприятным сочетанием влажности почвы, глубины промерзания, микрорельефа и травянистой конкуренции. Меры предупреждения должны включать своевременную opravку растений, устранение завала травой и почвой, дополнение культур и проведение агротехнических уходов в соответствии с проектами лесовосстановления [2, 7].

Переувлажнение, подтопление и застой воды в рядах обусловили списание 44,3 га, или 14,7 %. В эту группу включены участки, где в документах указывались подтопление, переувлажнение почвы, вымокание саженцев, обильные дожди, застой воды и последствия наводнения. Указанная причина подтверждает необходимость более строгого учета микрорельефа, дренированности, положения участка относительно естественных стоков и вероятности сезонного переувлажнения.

Для таких условий целесообразно рассматривать посадку в гребень, устройство водоотводящих элементов, предварительные мелиоративные мероприятия либо отказ от создания культур на участках с устойчивым застоем воды [8].

Наименьшую долю в общей структуре причин заняло усыхание – 14,0 га, или 4,7 %. Несмотря на сравнительно небольшой удельный вес, данная причина имеет комплексную природу и может быть связана с качеством посадочного материала, неблагоприятными почвенными условиями, повреждением корневых систем, вредными почвенными организмами, конкуренцией травянистой растительности и нарушением водного режима. Поэтому профилактика усыхания должна включать контроль качества посадочного материала, подбор устойчивых породных сочетаний, создание смешанных насаждений и мероприятия по защите лесных культур [9, 35].

Таблица 3 – Распределение списанных лесных культур по причинам гибели

Причина списания	Площадь, га	Доля, %
Повреждение животными	173,1	57,5
Вымерзание и выжимание морозом	69,4	23,1
Вымокание, подтопление, переувлажнение почвы и застой воды	44,3	14,7
Усыхание	14,0	4,7
Итого	300,8	100,0

По породному составу наибольшая площадь списания пришлось на ель аяскую – 185,9 га, или 61,8 % общей площади списанных культур. Это связано с тем, что в 2021–2022 гг. значительная часть искусственного лесовосстановления в анализируемом массиве была выполнена именно с использованием ели. На втором месте находится лиственница даурская – 42,0 га, или 14,0 %. Доля дуба монгольского составила 34,0 га, или 11,3 %, сосны кедровой корейской – 26,0 га, или 8,6 %, ореха маньчжурского – 12,9 га, или 4,3 % (табл. 4). При этом прямое сравнение пород только по площади списания не отражает их биологическую устойчивость, поскольку доля списания зависит от площади первоначального создания культур, условий участков и причин списания.

Сопоставление полученных данных с региональными публикациями показывает, что проблема сохранности лесных культур в Приморском крае имеет системный характер и не сводится к одному фактору. Исследования культур кедра корейского, лиственницы, ясеня маньчжурского, ореха маньчжурского и других пород в разных лесничествах подтверждают, что результат искусственного лесовосстановления определяется сочетанием лесорастительных условий, породного состава, качества посадочного материала, ухода и защиты молодых растений [18-31].

Таблица 4 – Распределение списанных лесных культур по породному составу

Порода	Условное обозначение	Площадь списания, га	Доля, %
Ель аянская	Е	185,9	61,8
Лиственница даурская	Лц	42,0	14,0
Дуб монгольский	Д	34,0	11,3
Сосна кедровая корейская	К	26,0	8,6
Орех маньчжурский	Ор	12,9	4,3
Итого		300,8	100,0

В условиях Уссурийского лесничества особого внимания требует предварительная оценка водного режима участков. Наличие временного переувлажнения, застой воды в рядах, слабая дренированность и расположение посадок в понижениях должны рассматриваться как существенные ограничения для создания лесных культур без специальных подготовительных мероприятий. Для участков с риском подтопления необходимы корректировка технологии посадки, устройство борозд и гребней, а также контроль состояния рядов после периодов обильных осадков.

Не менее важным направлением является защита лесных культур от повреждения животными. Поскольку эта причина сформировала более половины общей площади списания, профилактические меры должны предусматриваться уже на стадии проектирования лесовосстановления. К таким мерам относятся выбор участков с меньшим риском выпаса и повреждения дикими животными, информирование населения, организационные ограничения выпаса, индивидуальная или групповая защита культур, а также регулярный мониторинг повреждений в первые годы после посадки.

Отдельное значение имеет связь лесовосстановления с пожарной обстановкой и общим состоянием нарушенных участков. Исследования по лесным пожарам и естественному возобновлению на гарях в Приморском крае показывают, что восстановительные процессы после пожаров и других нарушений зависят от исходного породного состава, степени повреждения почвенно-растительного покрова и последующих погодных условий [32-34]. Поэтому при планировании искусственного лесовосстановления необходимо сопоставлять данные о состоянии участка с прогнозом естественного возобновления и рисками повторных нарушений.

Практические рекомендации

1. При выборе участков для создания лесных культур необходимо дополнительно оценивать риск повреждения животными, близость к ме-

стам выпаса скота, маршрутам перемещения животных и участкам, где ранее фиксировались повреждения молодых посадок.

2. На участках с избыточным увлажнением, временным подтоплением и застоем воды создание лесных культур следует проводить только после оценки микрорельефа и возможности водоотведения; при необходимости применять посадку в гребень борозды и осушительные мероприятия.

3. Для снижения риска выжимания морозом требуется своевременное проведение агротехнических уходов, оправка растений, устранение завала травой и почвой, дополнение культур и контроль состояния посадок после зимнего периода.

4. При создании культур следует повышать требования к качеству посадочного материала, учитывать соответствие породы конкретным лесорастительным условиям и шире использовать смешанные насаждения, более устойчивые к неблагоприятным факторам.

5. В учетных материалах целесообразно более детально фиксировать не только итоговую причину списания, но и сопутствующие факторы: состояние почвы, уровень травянистой конкуренции, следы повреждения животными, наличие застоя воды, выполненные уходы и сроки обследования.

Заключение

Анализ материалов по списанию лесных культур на территории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество» показал, что в 2023–2025 гг. было списано 300,8 га лесных культур, созданных в разные годы методом искусственного лесовосстановления.

Основной причиной гибели являлось повреждение животными – 173,1 га, или 57,5 % общей площади списанных культур. На втором месте находились вымерзание и выжимание морозом – 69,4 га, или 23,1 %. Переувлажнение, подтопление и застой воды обусловили списание 44,3 га, или 14,7 %, усыхание – 14,0 га, или 4,7 %.

Наибольший объем списания пришелся на 2025 г. – 240,3 га, или 79,9 % общей площади. Это показывает, что часть негативных факторов проявлялась накопительно и приводила к списанию культур спустя несколько лет после их создания.

Полученные результаты подтверждают необходимость совершенствования проектирования лесовосстановительных мероприятий: более тщательного подбора участков, учета водного режима и микрорельефа, защиты посадок от повреждения животными, повышения качества агротехнических уходов и более детального документирования причин гибели лесных культур.

Список источников

1. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2021 г. № 312-р.

2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2021 № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления».
3. Лесохозяйственный регламент Уссурийского лесничества Приморского края: утв. приказом департамента лесного хозяйства Приморского края от 30.11.2018 № 1562.
4. Закон Приморского края от 30.12.2013 № 345-КЗ.
5. Огиевский, В. В. Обследование и исследование лесных культур: методическое пособие для лесоводов / В. В. Огиевский, А. А. Хиров. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 51 с.
6. Данчева, А. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения / А. В. Данчева, С. В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 152 с.
7. Совершаев, П. Ф. О выжимании лесных культур морозом в условиях севера: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / П. Ф. Совершаев. – Воронеж: Воронежский лесотехнический институт, 1962. – 24 с.
8. Перепечина, Ю. И. Гибель лесов Курганской области от периодического переувлажнения и способы лесовосстановления / Ю. И. Перепечина, В. И. Дзубан // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 4. – С. 26-30.
9. Воронцов, А. И. Технология защиты леса / А. И. Воронцов, Е. Г. Мозолевская, Э. С. Соколова. – М.: Экология, 1991. – 304 с.
10. Нгуен, В. З. Естественное возобновление хвойных пород на площадях лесных культур / В. З. Нгуен, А. В. Грязькин, Н. В. Беляева, Т. Л. Фан, В. Г. Шахов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2018. – № 223. – С. 6-15.
11. Шахов, А. Г. Естественное возобновление ели на площадях лесных культур / А. Г. Шахов, А. В. Грязькин, Нгуен Ван Зинь // Символ науки: Международный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 69-71.
12. Динамика естественного лесовосстановления на нарушенных землях в условиях Юга Дальнего Востока России / Н. Г. Розломий, А. Н. Белов, С. А. Берсенева, Н. В. Репш // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 6(171). – С. 39-46. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-6-39-46. – EDN LPPGDH.
13. Приходько, О. Ю. Современное состояние лесовосстановительных работ в Приморском крае / О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 4(36). – С. 62-65. – EDN TRTIEQ.
14. Приходько, О. Ю. Лесовосстановление на землях лесного фонда на территории ДФО в 2021 г / О. Ю. Приходько, Т. А. Бычкова // Аграрный вестник Приморья. – 2022. – № 3(27). – С. 89-93. – EDN SUHROW.
15. Ковалев, А. П. О лесных культурах в хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока / А. П. Ковалев, А. Ю. Алексеенко, Е. В. Лашина // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 2(22). – С. 67-71. – EDN YOOHOS.
16. Смагин, А. Ю. Состояние лесных культур в Кербинском лесничестве Хабаровского края / А. Ю. Смагин, О. Ю. Приходько, Р. Х. Ортиков // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 2(22). – С. 82-85. – EDN AZGAET.
17. Гуков, Г. В. История ведения хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Приморского края / Г. В. Гуков, Р. А. Евтушенко // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 1(9). – С. 61-65. – EDN XWOHLV.
18. Гречанов, Г. В. Лесовосстановление широколиственных лесов с участием ореха маньчжурского на территории Спасского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Г. В. Гречанов, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 4(36). – С. 58-61. – EDN KMDUPD.
19. Приходько, О. Ю. Состояние лесных культур сосны корейской *Pinus koraiensis* (Siebold & Zucc.) в Баневуровском участковом лесничестве Уссурийского лесничества / О. Ю. Приходько, В. В. Фирсов // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 4(24). – С. 88-91. – EDN LGGQDN.
20. Состояние и рост культур кедра корейского в условиях Раковского участкового лесничества / А. Н. Гриднев, О. В. Храпко, Н. В. Гриднева, Е. Л. Внуков // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 2(22). – С. 54-59. – EDN NYCSRL.
21. Келехсаев, Р. Показатели роста и состояние лесных культур кедра корейского в условиях Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Р. Келехсаев, В. В. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 2(14). – С. 61-65. – EDN NLHVDS.
22. Келехсаев, Р. У. Влияние рубок ухода за лесом на показатели роста лесных культур кедра корейского в условиях Молчановского участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Р. У. Келехсаев, М. А. Лихитченко, В. В. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 3(15). – С. 56-60. – EDN RGXNZJ.
23. Щеголихина, А. А. Анализ результатов искусственного лесовосстановления сосны кедровой корейской на острове Русский (Владивостокское лесничество) / А. А. Щеголихина, О. В. Храпко // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 4(16). – С. 46-50. – EDN ZLFHYZ.
24. Зубова, Н. В. Анализ современного состояния лесных культур лиственницы (*Larix dahurica* Turcz.) и сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) на территории Рощинского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» / Н. В. Зубова, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 1(37). – С. 43-47. – EDN DHUXHL.
25. Зубова, Н. В. Оценка приживаемости лесных культур сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) на территории Рощинского лесничества

КГКУ «Приморское лесничество» / Н. В. Зубова, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 2(38). – С. 58-61. – EDN ZLSVHN.

26. Ушаков, С. В. Состояние лесных культур сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) в Верхне-Перевальнинском лесничестве / С. В. Ушаков, О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 2(38). – С. 66-69. – EDN XNSEHW.

27. Розломий, Н. Г. Анализ приживаемости лесных культур лиственницы даурской на территории Хорольского участкового лесничества Приморского края / Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 2(34). – С. 71-74. – EDN EMDJBV.

28. Черняко, А. Б. Исследование роста лесных культур кедра корейского в Анисимовском участковом лесничестве на юге Приморского края / А. Б. Черняко, А. Н. Гриднев // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 2(34). – С. 75-79. – EDN CVKLVV.

29. Гриднев, А. Н. Особенности роста и развитие географических культур сосны кедровой корейской в условиях Уссурийского лесничества Приморского края / А. Н. Гриднев, Н. Ф. Овчинникова, Т. И. Живец // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 2(34). – С. 59-64. – EDN CNSHFC.

30. Смородин, Д. С. Состояние лесных культур ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) в Уссурийском участковом лесничестве / Д. С. Смородин, О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 3(35). – С. 56-60. – EDN AGYFIQ.

31. Ушаков, В. А. Особенности строения древостоев еловых типов леса на объектах комплексного ухода за лесом в условиях Уссурийского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» / В. А. Ушаков, Л. Ю. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 3(35). – С. 61-65. – EDN KUNJTR.

32. Семавин, А. В. Состояние, состав и структура естественного возобновления на площадях, пройденных пожарами в условиях Уссурийского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» / А. В. Семавин, Л. Ю. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 1(37). – С. 48-52. – EDN URFDWT.

33. Балябина, И. В. Природные пожары в Приморском крае / И. В. Балябина, О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 1(33). – С. 51-55. – EDN SCLWGY.

34. Притуляк, О. Е. Динамика и характеристика лесных пожаров на территории Тернейского лесничества (Приморский край) в 2022-2023 гг / О. Е. Притуляк, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 4(40). – С. 58-63. – EDN SWPVVK.

35. Яворский, Е. В. Применение фунгицида беномил 500 на лесном питомнике при выращивании

кедра корейского в Приморском крае / Е. В. Яворский // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 1(37). – С. 65-69. – EDN RZNYID.

36. Алексеенко, А. Ю. Концепция воспроизводства лесных ресурсов в Приморском крае / А. Ю. Алексеенко // Аграрный вестник Приморья. – 2023. – № 3(31). – С. 6-7.

References

12. Strategiya razvitiya lesnogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii do 2030 goda: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 11 fevralya 2021 g. no. 312-r [Strategy for the development of the forest complex of the Russian Federation until 2030: approved by Order of the Government of the Russian Federation dated February 11, 2021 no. 312-r]. (In Russ.).

13. Prikaz Ministerstva prirodnnykh resursov i ekologii Rossiiskoi Federatsii ot 29.12.2021 no. 1024 "Ob utverzhdenii Pravil lesovosstanovleniya, formy, sostava, poryadka soglasovaniya proekta lesovosstanovleniya, osnovanii dlya otказа v ego soglasovanii, a takzhe trebovaniy k formatu v elektronnoi forme proekta lesovosstanovleniya" [Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation dated December 29, 2021 no. 1024 "On approval of the Rules for reforestation, the form, composition and procedure for approval of a reforestation project, grounds for refusal to approve it, as well as requirements for the electronic format of a reforestation project"]. (In Russ.).

14. Lesokhozyaistvennyi reglament Ussuriiskogo lesnichestva Primorskogo kraia: utv. prikazom departamenta lesnogo khozyaistva Primorskogo kraia ot 30.11.2018 no. 1562 [Forest management regulations of Ussuriysk forestry of Primorsky Krai: approved by Order of the Department of Forestry of Primorsky Krai dated November 30, 2018 no. 1562]. (In Russ.).

15. Zakon Primorskogo kraia ot 30.12.2013 no. 345-KZ [Law of Primorsky Krai dated December 30, 2013 no. 345-KZ]. (In Russ.).

16. Ogievskii V. V., Khiron A. A. Obsledovanie i issledovanie lesnykh kul'tur: metodicheskoe posobie dlya lesovodov [Survey and study of forest plantations: methodological guide for foresters]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1964. 51 p. (In Russ.).

17. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ekologicheskii monitoring lesnykh nasazhdenii rekreatsionnogo naznacheniya [Environmental monitoring of recreational forest stands]. Yekaterinburg, Ural State Forest Engineering University Publ., 2015. 152 p. (In Russ.).

18. Sovershaev P. F. O vyzhimanii lesnykh kul'tur morozom v usloviyakh severa: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk [On frost heaving of forest plantations under northern conditions: abstract of Cand. Sci. (Agriculture) dissertation]. Voronezh, Voronezh Forestry Engineering Institute Publ., 1962. 24 p. (In Russ.).

19. Perepechina Yu. I., Dzuban V. I. Gibel' lesov Kur-ganskoi oblasti ot periodicheskogo pereuvlazhneniya

- i sposoby lesovosstanovleniya [Forest mortality in Kurgan Oblast caused by periodic waterlogging and reforestation methods]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya* [Advances in Current Natural Sciences], 2019, no. 4, pp. 26–30. (In Russ.).
20. Vorontsov A. I., Mozolevskaya E. G., Sokolova E. S. *Tekhnologiya zashchity lesa* [Forest protection technology]. Moscow, Ekologiya Publ., 1991. 304 p. (In Russ.).
21. Nguyen V. Z., Gryaz'kin A. V., Belyaeva N. V., Fan T. L., Shakhov V. G. *Estestvennoe vozobnovlenie khvoinykh porod na ploshchadyakh lesnykh kul'tur* [Natural regeneration of coniferous species in forest plantation areas]. *Izvestiya Sankt-Petersburgskoi lesotekhnicheskoi akademii* [Proceedings of Saint Petersburg Forestry Engineering Academy], 2018, no. 223, pp. 6–15. (In Russ.).
22. Shakhov A. G., Gryaz'kin A. V., Nguyen Van Zin. *Estestvennoe vozobnovlenie eli na ploshchadyakh lesnykh kul'tur* [Natural regeneration of spruce in forest plantation areas]. *Simvol nauki: Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal* [Symbol of Science: International Scientific Journal], 2016, no. 4, pp. 69–71. (In Russ.).
23. Rozlomii N. G., Belov A. N., Berseneva S. A., Repsh N. V. *Dinamika estestvennogo lesovosstanovleniya na narushennykh zemlyakh v usloviyakh Yuga Dal'nego Vostoka Rossii* [Dynamics of natural reforestation on disturbed lands in the south of the Russian Far East]. *Vestnik KrasGAU* [Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University], 2021, no. 6(171), pp. 39–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-6-39-46.. (In Russ.).
24. Prikhodko O. Yu. *Sovremennoe sostoyanie lesovosstanovitel'nykh rabot v Primorskom krae* [Current state of reforestation works in Primorsky Krai]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2024, no. 4(36), pp. 62–65.. (In Russ.).
25. Prikhodko O. Yu., Bychkova T. A. *Lesovosstanovlenie na zemlyakh lesnogo fonda na territorii DFO v 2021 g.* [Reforestation on forest fund lands in the Far Eastern Federal District in 2021]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2022, no. 3(27), pp. 89–93.. (In Russ.).
26. Kovalev A. P., Alekseenko A. Yu., Lashina E. V. *O lesnykh kul'turakh v khvoino-shirokolistvennykh lesakh Dal'nego Vostoka* [On forest plantations in coniferous-broadleaved forests of the Far East]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2021, no. 2(22), pp. 67–71.
27. Smagin A. Yu., Prikhodko O. Yu., Ortikov R. Kh. *Sostoyanie lesnykh kul'tur v Kerbinskom lesnichestve Khabarovskogo kraia* [Condition of forest plantations in Kerbinskoye forestry of Khabarovsk Krai]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2021, no. 2(22), pp. 82–85.. (In Russ.).
28. Gukov G. V., Evtushenko R. A. *Istoriya vedeniya khozyaistva v kedrovo-shirokolistvennykh lesakh Primorskogo kraia* [History of forest management in Korean pine-broadleaved forests of Primorsky Krai]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2018, no. 1(9), pp. 61–65.. (In Russ.).
29. Grechanov G. V., Rozlomii N. G. *Lesovosstanovlenie shirokolistvennykh lesov s uchastiem orekha man'chzhurskogo na territorii Spasskogo filiala KGKU "Primorskoe lesnichestvo"* [Reforestation of broadleaved forests with Manchurian walnut in the territory of the Spassky branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2024, no. 4(36), pp. 58–61.
30. Prikhodko O. Yu., Firsov V. V. *Sostoyanie lesnykh kul'tur sosny koreiskoi Pinus koraiensis (Siebold & Zucc.) v Banevurovskom uchastkovom lesnichestve Ussuriiskogo lesnichestva* [Condition of Korean pine forest plantations Pinus koraiensis (Siebold & Zucc.) in Banevurovskoye district forestry of Ussuriysk forestry]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2021, no. 4(24), pp. 88–91.
31. Gridnev A. N., Khrapko O. V., Gridneva N. V., Vnukov E. L. *Sostoyanie i rost kul'tur kedra koreiskogo v usloviyakh Rakovskogo uchastkovogo lesnichestva* [Condition and growth of Korean pine plantations under the conditions of Rakovskoye district forestry]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2021, no. 2(22), pp. 54–59.
32. Kelekhsaev R., Ostroshenko V. V. *Pokazateli rosta i sostoyanie lesnykh kul'tur kedra koreiskogo v usloviyakh Volchanetskogo uchastkovogo lesnichestva Sergeevskogo filiala KGKU "Primorskoe lesnichestvo"* [Growth indicators and condition of Korean pine forest plantations under the conditions of Volchanetskoye district forestry of the Sergeevsky branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2019, no. 2(14), pp. 61–65. (In Russ.).
33. Kelekhsaev R. U., Likhitchenko M. A., Ostroshenko V. V. *Vliyanie rubok ukhoda za lesom na pokazateli rosta lesnykh kul'tur kedra koreiskogo v usloviyakh Molchanovskogo uchastkovogo lesnichestva Sergeevskogo filiala KGKU "Primorskoe lesnichestvo"* [Influence of thinning on growth indicators of Korean pine forest plantations under the conditions of Molchanovskoye district forestry of the Sergeevsky branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2019, no. 3(15), pp. 56–60.
34. Shchegolikina A. A., Khrapko O. V. *Analiz rezul'tatov iskusstvennogo lesovosstanovleniya sosny kedrovoy koreiskoi na ostrove Russkii: Vladivostokskoe lesnichestvo* [Analysis of the results of artificial reforestation of Korean pine on Russky Island: Vladivostok forestry]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2019, no. 4(16), pp. 46–50. EDN: ZLFHYZ. (In Russ.).
35. Zubova N. V., Rozlomii N. G. *Analiz sovremennogo sostoyaniya lesnykh kul'tur listvennitsy (Larix dahurica Turcz.) i sosny koreiskoi (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) na territorii Roshchinskogo lesnichestva KGKU "Primorskoe lesnichestvo"* [Analysis of the current state of larch (Larix dahurica Turcz.) and Korean pine (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) forest plantations in the territory of Roshchinskoye forestry of the Primorskoye Forestry State Institution]. *Agrarian*

Bulletin of Primorye, 2025, no. 1(37), pp. 43–47. (In Russ.).

36. Zubova N. V., Rozlomii N. G. Otsenka przhivaemosti lesnykh kul'tur sosny koreiskoi (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) na territorii Roshchinskogo lesnichestva KGKU "Primorskoe lesnichestvo" [Assessment of survival rate of Korean pine (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) forest plantations in the territory of Roshchinskoye forestry of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 2(38), pp. 58–61. (In Russ.).

37. Ushakov S. V., Prikhodko O. Yu. Sostoyanie lesnykh kul'tur sosny koreiskoi (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) v Verkhne-Pereval'ninskom lesnichestve [Condition of Korean pine (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) forest plantations in Verkhne-Perevalninskoye forestry]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 2(38), pp. 66–69. (In Russ.).

38. Rozlomii N. G. Analiz przhivaemosti lesnykh kul'tur listvennitsy daurskoi na territorii Khorol'skogo uchastkovogo lesnichestva Primorskogo kraya [Analysis of survival rate of Dahurian larch forest plantations in the territory of Khorolskoye district forestry, Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 2(34), pp. 71–74. (In Russ.).

39. Chernyako A. B., Gridnev A. N. Issledovanie rosta lesnykh kul'tur kedra koreiskogo v Anisimovskom uchastkovom lesnichestve na yuge Primorskogo kraya [Study of the growth of Korean pine forest plantations in Anisimovskoye district forestry in the south of Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 2(34), pp. 75–79. (In Russ.).

40. Gridnev A. N., Ovchinnikova N. F., Zhivets T. I. Osobennosti rosta i razvitiye geograficheskikh kul'tur sosny kedrovoy koreiskoi v usloviyakh Ussuriiskogo lesnichestva Primorskogo kraya [Features of growth and development of geographical plantations of Korean pine under the conditions of Ussuriysk forestry of Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 2(34), pp. 59–64. EDN: CNSHFC. (In Russ.).

41. Smorodin D. S., Prikhodko O. Yu. Sostoyanie lesnykh kul'tur yasnya man'chzhurskogo (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) v Ussuriiskom uchastkovom lesnichestve [Condition of Manchurian ash (*Fraxinus*

mandshurica Rupr.) forest plantations in Ussuriysk district forestry]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 3(35), pp. 56–60. EDN: AGYFIQ. (In Russ.).

42. Ushakov V. A., Ostroshenko L. Yu. Osobennosti stroeniya drevostoev elovykh tipov lesa na ob"ektakh kompleksnogo ukhoda za lesom v usloviyakh Ussuriiskogo lesnichestva KGKU "Primorskoe lesnichestvo" [Structural features of spruce forest stands at integrated forest tending sites under the conditions of Ussuriysk forestry of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 3(35), pp. 61–65. (In Russ.).

43. Semavin A. V., Ostroshenko L. Yu. Sostoyanie, sostav i struktura estestvennogo vozobnovleniya na ploshchadyakh, poidennykh pozharami v usloviyakh Ussuriiskogo lesnichestva KGKU "Primorskoe lesnichestvo" [Condition, composition and structure of natural regeneration in fire-affected areas under the conditions of Ussuriysk forestry of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 1(37), pp. 48–52. EDN: URFDWT. (In Russ.).

44. Balyabina I. V., Prikhodko O. Yu. Prirodnye pozhary v Primorskom krae [Wildfires in Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 1(33), pp. 51–55. (In Russ.).

45. Pritylyak O. E., Rozlomii N. G. Dinamika i kharakteristika lesnykh pozharov na territorii Terneiskogo lesnichestva: Primorskii krai, 2022–2023 gg. [Dynamics and characteristics of forest fires in the territory of Terneyskoye forestry: Primorsky Krai, 2022–2023]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 4(40), pp. 58–63. (In Russ.).

46. Yavorskii E. V. Primenenie fungitsida benomil 500 na lesnom pitomnike pri vyrashchivaniy kedra koreiskogo v Primorskom krae [Application of the fungicide Benomil 500 in a forest nursery when growing Korean pine in Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 1(37), pp. 65–69. (In Russ.).

47. Alekseenko A. Yu. Kontseptsiya vosproizvodstva lesnykh resursov v Primorskom krae [Concept of forest resource reproduction in Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2023, no. 3(31), pp. 6–7. (In Russ.).

Виктор Викторович Змерзлюк, магистр, viktorzmerzlyuk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-0089-2587>
Наталья Геннадьевна Розломий, кандидат биологических наук, доцент, boss.shino@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2980-5147>

Viktor V. Zmerzlyuk, Master's, viktorzmerzlyuk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-0089-2587>
Natalia G. Rozlomi, Candidate of Biology, Associate Professor, boss.shino@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2980-5147>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contributions: All authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 17.04.2026; одобрена после рецензирования 12.05.2026; принята к публикации 02.06.2026.

The article was submitted 17.04.2026; approved after reviewing 12.05.2026; accepted for publication 02.06.2026

Научная статья
УДК 630*434

**АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ПЛОЩАДЯХ, ПРОЙДЕННЫХ ПОЖАРАМИ,
В УСЛОВИЯХ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

Александр Викторович Семавин, Людмила Юрьевна Острошенко

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Лес играет большую роль в развитии всех отраслей народного хозяйства, улучшении окружающей среды, повышении благосостояния и культурного уровня народа. Антропогенная и активная грозовая деятельность становятся причинами возникновения лесных пожаров. Незначительные объемы по посадке лесных культур и проведению мер содействия естественному возобновлению леса привели к тому, что часть гарей возобновляется малоценными лиственными породами (осина (*Populus tremula* L.), ольха (*Alnus Mill.*), ива (*Salix L.*)) или превращается в пустыри. Это снижает выполняемые лесами региона функции. Необходима разработка мер, направленных на лесовосстановление площадей, пройденных лесными пожарами. Целью исследований является проведение анализа естественного возобновления горельников и гарей древесными породами, а также разработка мероприятий, обеспечивающих восстановление кедр корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.). Согласно методике работ были подобраны участки, пройденные лесными пожарами, на которых были заложены 6 пробных площадей. Анализ естественного возобновления леса в насаждениях, расположенных рядом с заложенными пробными площадями, показал, что подрост в них крупный (средняя высота 3,0 м), густой, благонадежный, по площади размещен равномерно. Это дает основание считать, что до пожаров возобновление леса в насаждениях также было удовлетворительным. Основными мерами, направленными на лесовосстановление площадей, являются подсев семян и, в отдельных случаях, подсадка сеянцев. Также необходимо использовать технологии мониторинга и оценки состояния лесных экосистем, организовывать акции по посадке деревьев и очистке лесных территорий.

Ключевые слова: народное хозяйство, естественное возобновление, лесные пожары, кедр корейский, пробные площади, гарь, антропогенная деятельность

Для цитирования: Семавин А. В., Острошенко Л. Ю. Анализ естественного восстановления на площадях, пройденных пожарами, в условиях Уссурийского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» / А. В. Семавин, Л. Ю. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 2(42). - С.73 –78.

Original article

**ANALYSIS OF NATURAL REGENERATION IN AREAS AFFECTED BY FIRES
IN THE USSURIYSK FORESTRY DISTRICT OF KSAI "PRIMORSKOYE FORESTRY"**

Alexander V. Semavin, Lyudmila Yu. Ostroshenko

Primorsky State Agrarian and Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

Forest plays an important role in the development of all branches of the national economy, improving the environment, and raising the well-being and cultural level of the population. Anthropogenic and active thunderstorm activity become the causes of forest fires. Insignificant volumes of forest planting and measures to promote natural forest regeneration have led to the fact that part of the burned areas is regenerated by low-value deciduous species (aspen (*Populus tremula* L.), alder (*Alnus Mill.*), willow (*Salix L.*)) or turns into wastelands. This reduces the functions performed by the forests of the region. It is necessary to develop measures aimed at reforestation of areas affected by forest fires. The aim of the research is to analyze the natural regeneration of burned areas by tree species, as well as to develop measures to ensure the restoration of Korean pine (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.). According to the work methodology, 6 sample plots were selected in areas affected by forest fires. The analysis of natural forest regeneration in stands located next to the established sample plots showed that the undergrowth in them is large (average height 3.0 m), dense, viable, and evenly distributed over the area. This gives reason to believe that before the fires, forest regeneration in the stands was also satisfactory. The main measures aimed at reforestation of the areas are seed undersowing

and, in some cases, seedling planting. It is also necessary to use technologies for monitoring and assessing the state of forest ecosystems, and to organize activities for tree planting and cleaning forest areas.

Keywords: national economy, natural regeneration, forest fires, Korean pine, sample plots, burned area, anthropogenic activity

For citation: Semavin A. V., Ostroshenko L. Yu. Analysis of natural regeneration in areas affected by fires in the Ussuriysk Forestry District of KSAI "Primorskoye Forestry". Agrarian Bulletin of Primorye. 2026; (2(42)):73-78. (In Russ.).

Введение. Лес играет большую роль в развитии всех отраслей народного хозяйства, улучшении окружающей среды, повышении благосостояния и культурного уровня народа [4, 5, 9-15]. В связи с этим главной задачей лесного хозяйства страны является обеспечение рационального использования и расширенного воспроизводства всех видов лесных ресурсов и функций леса. Это очень важная и трудная задача, сложность выполнения которой усугубляется тем, что лес как живой организм постоянно находится в развитии и под воздействием антропогенных и природных факторов быстро видоизменяется. Одним из таких воздействий являются лесные пожары [1-3, 8]. Лесные пожары в России были всегда. Большинство граждан даже не подозревает, с какой частотой возникают пожары и каковы масштабы усилий, прилагаемых сотнями тысяч специалистов в области прогнозирования, обнаружения и ликвидации огня, — именно благодаря этим мерам общество остаётся в состоянии информационного благополучия относительно данного природного или техногенного явления.

Дальневосточные леса являются национальным богатством и достоянием нашей страны, причём многие леса обладают высокой производительностью и ценной древесиной. С каждым годом возрастает значение леса в народном хозяйстве.

Лес играет огромную роль по предотвращению отрицательных последствий летних обильных осадков (тайфунов), снижает наводнение, предохраняет почву от размыва, выполняет различные защитные, эстетические, целебно-оздоровительные и другие функции [6].

Антропогенная и активная грозовая деятельность становятся причиной возникновению лесных пожаров. Это обусловило увеличение фонда лесовосстановления [7]. Незначительные объёмы по посадке лесных культур и проведению мер содействия естественному возобновлению леса привели к тому, что часть гарей возобновляется малоценными лиственными породами (осина (*Populus tremula* L.), ольха (*Alnus* Mill.), ива (*Salix* L.)) или превращается в пустыри. Это снижает выполняемые лесами региона функции. Необходима разработка мер, направленных на лесовосстановление площадей, пройденных лесными пожарами.

Цель исследований — провести анализ естественного возобновления горель-

ников и гарей древесными породами, а также разработать мероприятия, обеспечивающие восстановление кедра корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.).

Материалы и методы. Объектом исследований явились горельники и гари, расположенные на территории Решетниковского лесничества КГКУ «Приморское лесничество».

Согласно методике работ были подобраны участки, пройденные лесными пожарами, на которых были заложены пробные площади. На каждой пробной площади выполнено подробное описание с установлением характерных особенностей данных участков. Всего было заложено 6 пробных площадей.

На каждой пробной площади определяли такие таксационные показатели, как размер, характеристику горельника или гари, его площадь, наличие сухостоя, а также характеристику подроста: его состав, количество, состояние, высоту, возраст, полноту, густоту, бонитет, характеристику кроны, направление и крутизну склона.

Результаты и обсуждение. Пробная площадь № 1. Горельник (гарь) с уничтоженным древостоем. Заложена в квартале № 9, выделе № 7. Лесной пожар 2012 года (последний). Площадь горельника — 11,0 га. Размер пробной площади — 1,0 га (100 х 100 м). Образовался в результате ежегодных палов, проводимых жителями села. Деревья представлены сухостоем. Имеются единичные деревья со значительно обгоревшими кронами. В результате повреждения корневой системы наблюдается вывал отдельных деревьев. Наличие сухостоя — 120 м³/га. Подрост сомнительный, редкий — 1,7 тыс. шт. / га, мелкий. Средняя высота составляет 0,7 м. Возраст — 1-7 лет. В составе 6Ос4Бж. Крона развита слабо, не пропорционально; расположение по стволу в пределах 20%. Равномерно распределена по площади. Положение — СВ склон 4°.

Пробная площадь № 2. Горельник с жизнедеятельным древостоем. Квартал № 68. Выдел № 14. Лесной пожар 2014 года. Площадь горельника — 12 га. Размер пробной площади — 0,5 га (50 х 100 м). Повреждение стволов лесным пожаром слабое — доля обгоревшей окружности стволов составляет 1/5. Древостой смешанный, простой. Состав — 4Е 3П 2Лп 1Кл. Одноярусный. Класс возраста — 7. Бонитет — IV. Тип леса — елово-пихтовый с моховым покровом. Полнота — 0,5. Запас сырораствующего леса — 150 м³/га. Сухостой — 20 м³/га. Подрост — 4К 2Е 2П 1Лп 1Бж. Возраст — 1-12 лет. Мелкий. Средняя

высота – до 0,4 м. Средняя густота – 4,2 тыс. шт. / га. Подрост жизнеспособный (здоровый). Размещение по площади равномерное. Прирост по высоте за последние 2 года составляет 16 см. Охвоение ветвей хвойных пород густое; их окраска нормальная, зеленая. Крона острая, симметричная, расположение по стволу – 88%. У лиственных пород облиствление кроны нормальное. Окраска листьев зеленая. Склон – СВ 12°. Древостой и в целом лесная среда сохранены. Естественное возобновление протекает удовлетворительно. Дополнительных лесохозяйственных мероприятий не требуется.

Пробная площадь № 3. Представлена горельником - рединой. Квартал № 52. Выдел № 18. Лесной пожар 2013 года. Площадь выдела – 5,2 га. Размер пробной площади – 1,0 га (100 х 100 м). Повреждение стволов деревьев лесным пожаром среднее, доля обгоревшей окружности стволов составляет 1/3. Состав – 6Е 1К 1Д 1ББ 1Ос. Класс возраста – 7. Бонитет – IV. Тип леса – еловый с моховым покровом. Полнота – 0,2. Запас сырораствующего леса – 78 м³/га, сухостойного леса – 16 м³/га. Подрост – 2К 4Е 3Д 1ББ. Средний возраст – 5 лет. Подрост мелкий. Средняя высота – 0,5 м. Средняя густота – 3,7 тыс. шт. / га. Жизнеспособный (здоровый). Размещение по площади равномерное. Склон – СВ 14°.

Пробная площадь № 4. Горельник - редина. Квартал № 43. Выдел № 12. Лесной пожар 2014 года. Площадь выдела – 31,2 га. Размер пробной площади – 1,0 га (100 х 100 м). Повреждение стволов лесным пожаром слабое, доля обгоревшей окружности ствола составляет 1/5. Состав – 4Д 3Ос 2Лп 1И. Класс возраста – 5. Бонитет – IV. Тип леса – леспедецевый дубняк. Полнота – 0,2. Запас сырораствующего леса – 24 м³/га, сухостойного леса – 70 м³/га. Подрост – 6Ос 2И 1Е 1Бж. Средний возраст – 7 лет. Средняя высота – 0,6-1,5 м. Средняя густота – 6,2 тыс. шт. / га. Жизнеспособный (здоровый). Размещение по площади равномерное. Склон – ЮЗ 14°.

Пробная площадь № 5. Старая гарь с усохшим древостоем 14-15 лет. Квартал № 42. Выдел № 19. Размер пробной площади – 1,0 га (100 х 100 м). Площадь выдела – 37,1 га. Гарь представлена сухостоем – 140 м³/га. Наблюдается вывал деревьев, 10% от запаса. Бонитет рядом растущего, не поврежденного лесным пожаром древостоя – III. Подрост – 6Ос 2Бж 1Е 1Лп, густой, 8 тыс. шт./га. Благонадежный, средний. Возраст – 6 лет. Средняя высота – 0,8 м. Размещение по площади куртинами. Склон – СЗ: 9°.

Пробная площадь № 6. Лесным пожаром не пройдена. Квартал № 42. Выдел № 20. Площадь – 17 га. Пробная площадь – 1,0 га (100 х 100 м). Состав – 3Е 1К 1Д 1П 1Лп 1И 1Бж 1Кл. Бонитет – 4. Тип леса – еловый с моховым покровом. Полнота – 0,5. Запас сырораствующего леса – 210 м³/га. Класс товарности – 3. Подрост – 6Бж 2Е 1Лп 1Кл;

крупный; средней густоты; благонадежный. Средняя высота – 2,6 м; на 1 гектаре – 3,7 тыс. шт. Размещение по площади равномерное. Склон – СЗ: 12°.

Естественное возобновление на площадях, пройденных лесными пожарами, зависит от типа и площади гари, наличия источников обсеменения, состояния подлеска и напочвенного покрова.

Анализируя данные исследования, можно заметить, что значения большинства исследуемых признаков существенно различаются на шести пробных площадях. Это позволяет утверждать, что различные лесорастительные условия, складывающиеся на различных типах гарей, существенно влияют на количественные и качественные показатели естественного возобновления леса и что пробные площади подобраны правильно. Успешность естественного лесовозобновления на площадях, пройденных лесными пожарами, довольно различна.

Горельник (гарь) с уничтоженным древостоем (пробная площадь № 1) подвергался повторным лесным пожарам. Подрост здесь редкий, не превышает 1,7 тыс. шт./га. В составе имеются такие древесные породы, как осина (*Populus tremula* L.) и береза желтая (*Betula costata* Trautv.), наиболее быстро заселяющие площадь горельника, но не имеющие большого хозяйственного значения. На таких участках целесообразна закладка лесных культур по подготовленной почве хвойными (ель (*Picea* A. Dietr.), сосна (*Pinus* L.), лиственница (*Larix* Mill.) или лиственными (липа (*Tilia* L.), ясень (*Fraxinus* L.)) древесными породами.

Известно, что лесной пожар, обуславливающий формирование горельников-редин, обычно беглый, огонь не повреждает древостой, уничтожает захламленность в лесу и минерализует почву, обеспечивая хорошее возобновление леса. В условиях лесничества горельник с жизнедеятельным древостоем также возобновляется удовлетворительно. Лесовозобновление происходит за счет хозяйственно ценных древесных пород, произрастающих на горельнике. Подрост жизнеспособный, по площади распространен равномерно.

Восстановление леса на горельниках-рединах во многом зависит от размера их площади и наличия обсеменителей. Небольшая площадь гари и наличие рядом растущего древостоя на пробной площади № 3 обусловили удовлетворительное лесовозобновление хозяйственно ценными древесными породами.

Увеличение площади горельника на пробной площади № 4 снизило возможность распространения по ее территории желудей дуба (*Quercus* L.) и обусловило обильное зарастание горельника легковозобновляемыми, быстрорастущими лиственными древесными породами: осинной, ивой (*Salix* L.), березой (*Betula* L.).

Горельник с усохшим древостоем (пробная площадь № 5) сформировался в результате летних, устойчивых низовых пожаров, уничтоживших имеющийся подрост, кустарниково-травянистую растительность и лесную подстилку. Прогорание лесной подстилки привело к массовому усыханию основной части деревьев в насаждении. По данным лесничества, наличие сухостоя составляет 140 м³/га. Жизнедеятельными остались отдельные, наиболее крупные и толстокорые деревья.

Основные меры, направленные на лесовосстановление площадей, – это подсев семян и, в отдельных случаях, подсадка сеянцев.

Одним из важнейших механизмов устойчивого лесовосстановления является использование технологий мониторинга и оценки состояния лесных экосистем. Современные технологии, такие как дистанционное зондирование и геоинформационные системы, позволяют эффективно отслеживать изменения в лесном покрове, выявлять очаги заболеваний и вредителей, а также оценивать последствия стихийных бедствий. Эта информация необходима для принятия оперативных решений и разработки мероприятий по восстановлению и улучшению состояния лесов.

Также следует обратить внимание на общественные инициативы, направленные на добровольное участие граждан в лесовосстановительных проектах [1]. Организация акций по посадке деревьев, очистке лесных территорий и образовательных мероприятий способствует формированию активной экосознательной позиции у населения. Это не только повышает общественную осведомленность, но и способствует укреплению связи между людьми и природой.

Выводы. Таким образом, анализ естественного возобновления леса в насаждениях, расположенных рядом с заложеными пробными площадями, показал, что подрост в них крупный (средняя высота 3,0 м), густой, благонадежный, по площади размещен равномерно. Это дает основание считать, что до пожаров возобновление леса в насаждениях также было удовлетворительным.

Основными мерами, направленными на лесовосстановление площадей, являются подсев семян и, в отдельных случаях, подсадка сеянцев. Также необходимо использовать технологии мониторинга и оценки состояния лесных экосистем; организовывать акции по посадке деревьев, очистке лесных территорий.

Список источников

- Бердникова, Л.Н. Работа с населением по предупреждению пожаров в лесу / Л.Н. Бердникова // Лесной вестник / Forestry bulletin. – 2021. – Т. 25 (4). – С. 59-68. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-4-59-68
- Журавлева, Л.А. Повышение эффективности тушения природных пожаров лесными огнетушителями / Л.А. Журавлева, А.С. Апатенко // Природообустройство. – 2023. – № 4. – С. 110-116. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-4-110-116
- Завалишин, С.И. Биохимический потенциал постпирогенных дерново-подзолистых почв ленточных и приобских боров Алтайского края / С.И. Завалишин, В.С. Карелина, А.В. Орлов и др. // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24 (3). – С. 87-93. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-3-87-93
- Кичеева, А.Г. Применение хвои и скорлупы кедрового ореха в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы (обзор) / А.Г. Кичеева, В.А. Терещенко, Е.А. Иванов и др. // Вестник НГАУ. – 2021. – № 4. – С. 108-125. DOI: 10.31677/2072-6724-2021-61-4-108-125
- Ковалев, А.П. Освоение и состояние лесов Дальнего Востока / А.П. Ковалев, О.С. Громыко // Природообустройство. – 2023. – № 1. – С. 115-121. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-1-115-121
- Липка, О.Н. Роль лесов в адаптации природных систем к изменениям климата / О.Н. Липка, М.Д. Корзухин, Д.Г. Замолодчиков и др. // Лесоведение. – 2021. – № 5. – С. 531-546. DOI: 10.31857/S0024114821050077
- Приходько, О.Ю. Современное состояние лесного фонда Дальневосточного федерального округа / О.Ю. Приходько, Т.А. Бычкова, Г.Е. Ким // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 21-29. DOI: 10.15372/SJFS20210103
- Станкевич, Т.С. Прогнозирование пространственного поведения лесного пожара при неопределенности и нестационарности процесса / Т.С. Станкевич // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2021. – № 1 (379). – С. 20-34. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-1-20-34
- Шадрин, Р.А. Использование лесов для ведения сельского хозяйства в условиях Северо-Запада РФ / Р.А. Шадрин // Природообустройство. – 2023. – № 4. – С. 130-136. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-4-130-136
- Шешуков, М.А. Проблемы и перспективы охраны лесов от пожаров / М.А. Шешуков, А.П. Ковалев, А.М. Орлов и др. // Сибирский лесной журнал. – 2020. – № 2. – С. 14-20. DOI: 10.15372/SJFS20200202
- Aguilar, F.X. Socio-economic and ecological impacts of China's forest sector policies / F.X. Aguilar, Y. Wen // Forest Policy and Economics. – 2021. – Vol. 127. – P. 102454. DOI: 10.1016/j.forpol.2021.102454
- Kalogiannidis, S. Forestry bioeconomy contribution on socioeconomic development: evidence from Greece / S. Kalogiannidis, D. Kalfas, E. Loizou, et al. // Land. – 2022. – Vol. 11 (12). – P. 2139. DOI: 10.3390/land11122139
- Ngo, T.T.H. Forest-related culture and contribution to sustainable development in the northern

mountain region in Vietnam / T.T.H. Ngo, T.P.M. Nguyen, T.H. Duong, et al. // *Forest and Society*. – 2021. – Vol. 5 (1). – P. 32-47. DOI: 10.24259/fs.v5i1.9834

14. Takahashi, T. Effects of forests and forest-related activities on the subjective well-being of residents in a Japanese watershed: An econometric analysis through the capability approach / T. Takahashi, S. Asano, Y. Uchida, et al. // *Forest Policy and Economics*. – 2022. – Vol. 139. – P. 102723. DOI: 10.1016/j.forpol.2022.102723

15. Zhiyanski, M. Role of the cultural ecosystem services provided by natural heritage in forest territories for sustainable regional development / M. Zhiyanski, M. Glushkova, Y. Dodev, et al. // *Journal of the Bulgarian Geographical Society*. – 2021. – Vol. 45. – P. 61-66. DOI: 10.3897/jbgs. e72766

References

1. Berdnikova L. N. Rabota s naseleniem po preduprezhdeniyu pozharov v lesu [Work with the population on forest fire prevention]. *Lesnoi vestnik / Forestry Bulletin*, 2021, vol. 25, no. 4, pp. 59–68. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-4-59-68. (In Russ.).

2. Zhuravleva L. A., Apatenko A. S. Povyshenie effektivnosti tusheniya prirodnikh pozharov lesnymi ognetyshitelnyami [Improving the efficiency of extinguishing wildfires with forest fire extinguishers]. *Prirodoobustroistvo [Environmental Engineering]*, 2023, no. 4, pp. 110–116. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-4-110-116. (In Russ.).

3. Zavalishin S. I., Karelina V. S., Orlov A. V. et al. Biokhimicheskii potentsial postpirogennykh dernovo-podzolistykh pochv lentochnykh i priobskikh borov Altaiskogo kraia [Biochemical potential of post-pyrogenic sod-podzolic soils of ribbon and Priobsky pine forests of Altai Krai]. *Lesnoi vestnik / Forestry Bulletin*, 2020, vol. 24, no. 3, pp. 87–93. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-3-87-93. (In Russ.).

4. Kicheeva A. G., Tereshchenko V. A., Ivanov E. A. et al. Primenenie khvoi i skorlupy kedrovogo orekha v kormlenii sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i ptitsy: obzor [Use of needles and pine nut shells in feeding farm animals and poultry: a review]. *Vestnik NGAU [Bulletin of Novosibirsk State Agrarian University]*, 2021, no. 4, pp. 108–125. DOI: 10.31677/2072-6724-2021-61-4-108-125. (In Russ.).

5. Kovalev A. P., Gromyko O. S. Osvoenie i sostoyanie lesov Dal'nego Vostoka [Development and current state of forests in the Far East]. *Prirodoobustroistvo [Environmental Engineering]*, 2023, no. 1, pp. 115–121. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-1-115-121. (In Russ.).

6. Lipka O. N., Korzukhin M. D., Zamolodchikov D. G. et al. Rol' lesov v adaptatsii prirodnikh sistem k izmeneniyam klimata [The role of forests in the adaptation of natural systems to climate change].

Lesovedenie [Forest Science], 2021, no. 5, pp. 531–546. DOI: 10.31857/S0024114821050077. (In Russ.).

7. Prikhodko O. Yu., Bychkova T. A., Kim G. E. Sovremennoe sostoyanie lesnogo fonda Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga [Current state of the forest fund of the Far Eastern Federal District]. *Sibirskii lesnoi zhurnal [Siberian Journal of Forest Science]*, 2021, no. 1, pp. 21–29. DOI: 10.15372/SJFS20210103. (In Russ.).

8. Stankevich T. S. Prognozirovaniye prostranstvennogo povedeniya lesnogo pozhara pri neopredelennosti i nestatsionarnosti protsessa [Forecasting the spatial behavior of a forest fire under uncertainty and nonstationarity of the process]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Lesnoi zhurnal [Proceedings of Higher Educational Institutions. Forestry Journal]*, 2021, no. 1(379), pp. 20–34. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-1-20-34. (In Russ.).

9. Shadrin R. A. Ispol'zovanie lesov dlya vedeniya sel'skogo khozyaistva v usloviyakh Severo-Zapada RF [Use of forests for agriculture under the conditions of the North-West of the Russian Federation]. *Prirodoobustroistvo [Environmental Engineering]*, 2023, no. 4, pp. 130–136. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-4-130-136. (In Russ.).

10. Sheshukov M. A., Kovalev A. P., Orlov A. M. et al. Problemy i perspektivy okhrany lesov ot pozharov [Problems and prospects of forest fire protection]. *Sibirskii lesnoi zhurnal [Siberian Journal of Forest Science]*, 2020, no. 2, pp. 14–20. DOI: 10.15372/SJFS20200202. (In Russ.).

11. Aguilar F. X., Wen Y. Socio-economic and ecological impacts of China's forest sector policies. *Forest Policy and Economics*, 2021, vol. 127, p. 102454. DOI: 10.1016/j.forpol.2021.102454.

12. Kalogiannidis S., Kalfas D., Loizou E. et al. Forestry bioeconomy contribution on socioeconomic development: evidence from Greece. *Land*, 2022, vol. 11, no. 12, p. 2139. DOI: 10.3390/land11122139.

13. Ngo T. T. H., Nguyen T. P. M., Duong T. H. et al. Forest-related culture and contribution to sustainable development in the northern mountain region in Vietnam. *Forest and Society*, 2021, vol. 5, no. 1, pp. 32–47. DOI: 10.24259/fs.v5i1.9834.

14. Takahashi T., Asano S., Uchida Y. et al. Effects of forests and forest-related activities on the subjective well-being of residents in a Japanese watershed: an econometric analysis through the capability approach. *Forest Policy and Economics*, 2022, vol. 139, p. 102723. DOI: 10.1016/j.forpol.2022.102723.

15. Zhiyanski M., Glushkova M., Dodev Y. et al. Role of the cultural ecosystem services provided by natural heritage in forest territories for sustainable regional development. *Journal of the Bulgarian Geographical Society*, 2021, vol. 45, pp. 61–66. DOI: 10.3897/jbgs.e72766.

Александр Викторович Семавин, магистр, <https://orcid.org/0009-0009-8497-8308>

Людмила Юрьевна Острошенко, кандидат биологических наук, доцент, mila.ostroshenko@inbox.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-5379-556X>

Alexander V. Semavin, Master's, <https://orcid.org/0009-0009-8497-8308>

Lyudmila Yu. Ostroshenko, Candidate of Biology, Associate Professor, mila.ostroshenko@inbox.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-5379-556X>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 01.06.2026; одобрена после рецензирования 16.06.2026; принята к публикации 23.06.2026.

The article was submitted 01.06.2026; approved after reviewing 16.06.2026; accepted for publication 23.06.2026

Научная статья

УДК 632.4+630.228.7:630.232

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОРНЕВОЙ ГУБКИ НА СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
НА ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

Артем Сергеевич Семиряжко, Наталья Геннадьевна Розломий

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

В статье выполнена оценка влияния корневой губки на состояние подпологовых культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на территории Уссурийского лесничества Приморского края. Обследованы культуры, созданные посадкой трехлетних саженцев в 1979 и 1983 гг.; анализ состояния проводился по данным пяти пробных площадей за период 2022-2024 гг. Установлено, что в исследуемых культурах отмечались признаки ослабления деревьев, пожелтение и усыхание хвои, изреживание кроны и снижение сохранности. Средняя сохранность на пробных площадях уменьшилась с 73,2 % в 2022 г. до 59,4 % в 2024 г.; наибольшее снижение показателя сохранности зафиксировано на пробной площади № 4 и составило 25 процентных пунктов. Наиболее выраженное ослабление культур отмечено в ландшафтных понижениях и на участках с повышенной влажностью почвы. Возбудителем заболевания определен гриб *Heterobasidion annosum*, вызывающий корневую и комлевую гниль хвойных пород. Сделан вывод о необходимости регулярного фитопатологического мониторинга подпологовых культур сосны обыкновенной, учета микрорельефа и водного режима при оценке перспектив их сохранения.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, *Pinus sylvestris* L., корневая губка, *Heterobasidion annosum*, подпологовые культуры, фитопатологический мониторинг, Уссурийское лесничество

Для цитирования: Семиряжко А. С., Розломий Н. Г. Оценка влияния корневой губки на состояние культур сосны обыкновенной на территории Уссурийского лесничества Приморского края / А. С. Семиряжко, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. - 2026. - № 2(42). - С. 79–86.

Original article

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ANNOSUM ROOT ROT ON THE CONDITION
OF SCOTS PINE PLANTATIONS IN THE USSURIYSK FORESTRY DISTRICT OF PRIMORSKY KRAI**

Artem S. Semiryazhko, Natalia G. Rozlomi

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

The article assesses the impact of annosum root rot on the condition of undercanopy Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plantations in the Ussuriysk Forestry District of Primorsky Krai. Plantations established by planting three-year-old seedlings in 1979 and 1983 were examined; their condition was analyzed using data from five sample plots for 2022-2024. Signs of tree weakening, needle yellowing and drying, crown thinning and a decrease in survival were recorded. The average survival rate decreased from 73.2% in 2022 to 59.4% in 2024; the maximum decrease was recorded on sample plot No. 4 and amounted to 25 percentage points. The most pronounced weakening was found in landscape depressions and in areas with increased soil moisture. The causative agent was identified as *Heterobasidion annosum*, which causes root and butt rot of coniferous species. The results indicate the need for regular phytopathological monitoring of undercanopy Scots pine plantations and for considering microrelief and water regime when assessing their long-term preservation prospects.

Keywords: Scot's pine, *Pinus sylvestris* L., annosum root rot, *Heterobasidion annosum*, undercanopy plantations, phytopathological monitoring, Ussuriysk Forestry District

For citation: Semiryazhko A. S., Rozlomi N. G. Assessment of the impact of annosum root rot on the condition of Scots pine plantations in the Ussuriysk Forestry District of Primorsky Krai. Agrarian Bulletin of Primorye. 2026;(2(42)):79-86. (In Russ.).

Введение.

Сохранность искусственно созданных лесных культур является одним из ключевых показателей эффективности лесовосстановительных мероприятий. Для хвойных пород этот показатель определяется не только качеством посадочного материала, технологией посадки и агротехническими уходами, но и устойчивостью растений к комплексу биотических и абиотических факторов. В условиях юга Дальнего Востока особое значение имеют избыточное увлажнение, резкие колебания температур, повреждение корневой системы, развитие грибных болезней и снижение физиологической устойчивости растений [1-8].

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Приморского края рассматривается как интродуцированная хвойная порода, способная использоваться в составе лесокультурных и защитных насаждений. Вместе с тем ее выращивание в регионе ограничивается специфическими лесорастительными условиями: высокой влажностью воздуха, переувлажнением отдельных участков, продолжительным снежным покровом в понижениях рельефа, а также высоким риском развития фитопатогенных микроорганизмов. В ранее выполненных исследованиях по хвойным культурам Дальнего Востока показано, что сохранность и продуктивность насаждений существенно зависят от происхождения посадочного материала, условий микрорельефа, ухода, санитарного состояния и устойчивости растений к стрессовым факторам [9-22].

Корневая губка, вызываемая грибом *Heterobasidion annosum*, относится к наиболее опасным болезням хвойных пород. Заболевание поражает корневую систему и комлевую часть ствола, нарушает водный и минеральный обмен, снижает прирост, вызывает изреживание кроны и постепенное усыхание деревьев. Опасность заболевания усиливается тем, что на ранних стадиях поражение корневой системы может быть внешне слабо выражено, а заметные признаки ослабления проявляются уже после существенного нарушения физиологического состояния дерева [2,7,8].

Для Приморского края проблема оценки устойчивости хвойных культур к болезням имеет прикладное значение, поскольку большая часть исследований лесовосстановления связана с анализом приживаемости, сохранности и роста культур кедр корейского, лиственницы, ясеня, ореха маньчжурского и других пород [23-35]. На этом фоне данные о состоянии культур сосны обыкновенной и влиянии корневой губки на их сохранность требуют отдельного анализа.

Цель исследования - оценить влияние корневой губки на состояние подпоголовых культур сосны обыкновенной на территории Уссурийского лесничества Приморского края.

Для достижения цели решались следующие задачи: изучить состояние подпоголовых культур

сосны обыкновенной на пробных площадях; выявить внешние признаки ослабления и усыхания деревьев; оценить динамику сохранности культур в 2022-2024 гг.; установить связь между развитием заболевания, условиями местопроизрастания и снижением сохранности; сформулировать практические рекомендации по фитопатологическому мониторингу и снижению риска дальнейшего распространения болезни.

Материалы и методы исследования.

Объектами исследования являлись подпоголовые культуры сосны обыкновенной, произрастающие на территории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество». Культуры были созданы в 1979 и 1983 гг. посадкой трехлетних саженцев сосны обыкновенной под полог существующих насаждений. Выбор объекта обусловлен тем, что длительное произрастание интродуцированной хвойной породы в условиях юга Приморья позволяет оценить не только ростовые показатели, но и устойчивость культур к неблагоприятным фитопатологическим факторам.

Полевое обследование проводилось на пяти пробных площадях, различающихся по микрорельефу, условиям увлажнения и степени выраженности признаков ослабления деревьев. На пробных площадях учитывались высота деревьев, сохранность культур, состояние кроны, наличие пожелтения и усыхания хвои, изреженность кроны, признаки угнетения, повреждения и усыхания отдельных экземпляров. Особое внимание уделялось участкам, расположенным в ландшафтных понижениях, где вероятность переувлажнения почвы и накопления инфекционного начала выше.

Фенологические наблюдения выполнялись в период активной вегетации. При оценке состояния деревьев учитывали сроки прохождения фенологических фаз, развитие майских побегов, состояние хвои текущего и прошлых лет, степень охвоенности кроны. Поскольку для корневой губки характерно постепенное нарушение водного баланса дерева, внешние признаки ослабления рассматривались совместно с динамикой сохранности культур.

Фитопатологическое исследование пораженных растений проводилось с применением метода влажной камеры и высева гомогенизированных пораженных органов на агаризованную питательную среду - картофельный агар. Для поверхностной стерилизации использовали 2 %-ный раствор KMnO_4 с выдерживанием объектов в растворе в течение 2-3 минут и последующим многократным промыванием стерильной водой. Идентификацию фитопатогенных микромицетов проводили по морфологическим признакам, характеру роста культуры, органам и типам спороношения с использованием метода микрокультуры и определителей грибных болезней [2,7].

Для количественной оценки изменения состояния культур использовали показатель сохранности по годам наблюдений. Снижение сохранности рассчитывали как разницу между значениями 2022 и 2024 гг. в процентных пунктах. Дополнительно определялись средние значения сохранности по всем пробным площадям и выделялись участки с максимальным снижением показателя.

Результаты исследования и их обсуждение.

По данным обследования 2022-2024 гг. в подполовых культурах сосны обыкновенной были выявлены признаки фитопатологического ослабления, выражавшиеся в пожелтении и усыхании хвои, снижении охвоенности кроны, наличии укороченных побегов и постепенном выпадении части деревьев. Наиболее выраженные симптомы отмечены на пробных площадях, расположенных в условиях повышенного увлажнения.

Результаты учета высоты и сохранности культур представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Изменение высоты и сохранности культур сосны обыкновенной на пробных площадях

№ пробной площади	Высота, м		Сохранность, %		Снижение сохранности, п.п.
	2022 г.	2024 г.	2022 г.	2024 г.	2022-2024 гг.
1	7,5 ± 0,31	7,6 ± 0,23	59	41	18
2	7,4 ± 0,18	7,5 ± 0,22	65	52	13
3	7,7 ± 0,28	7,8 ± 0,32	80	72	8
4	7,6 ± 0,28	7,6 ± 0,31	79	54	25
5	7,4 ± 0,32	7,5 ± 0,22	83	78	5
Среднее	7,52	7,60	73,2	59,4	13,8

Анализ данных таблицы 1 показывает, что высота деревьев за период наблюдений изменилась незначительно: среднее значение увеличилось с 7,52 до 7,60 м. Такая динамика отражает слабый текущий прирост и может быть связана как с возрастом подполовых культур, так и с их ослабленным состоянием. Более информативным показателем оказалась сохранность культур, которая за исследуемый период снизилась в среднем на 13,8 процентных пункта.

Наиболее неблагоприятная динамика отмечена на пробной площади № 4, где сохранность уменьшилась с 79 до 54 %, то есть на 25 процентных пунктов. На пробной площади № 1 снижение составило 18 процентных пунктов, на пробной площади № 2 - 13 процентных пунктов. Наименьшее снижение сохранности выявлено на пробных площадях № 3 и № 5, где показатель уменьшился соответственно на 8 и 5 процентных пунктов.

Полученные результаты подтверждают неоднородность состояния культур в пределах одного лесничества. Вероятнее всего, различия между пробными площадями связаны с микрорельефом, степенью увлажнения почвы, сомкнутостью полога, условиями аэрации корнеобитаемого слоя и накоплением инфекционного начала в почве. Именно в ландшафтных понижениях, где переувлажнение выражено сильнее, отмечалось наиболее интенсивное ослабление деревьев.

Внешние симптомы заболевания проявлялись в постепенном пожелтении хвои. В начале вегетационного периода на отдельных деревьях желтели кончики хвои, затем зона поражения увеличивалась, хвоя теряла блеск, становилась бледной и постепенно усыхала. Одновременно фиксировалось изреживание кроны, наличие укороченных побегов, снижение общего прироста и ухудшение габитуса дерева. Такие признаки соответствуют комплексу симптомов, характерных для

поражения корневой системы, при котором нарушается поступление воды и элементов питания.

Фитопатологический анализ позволил связать усыхание деревьев с поражением корневой губкой. Возбудитель *Heterobasidion annosum* способен распространяться через корневые контакты, инфицированные растительные остатки и пни, а также спорами. После проникновения в корневую систему гриб вызывает разрушение корней и комлевой части, что приводит к снижению устойчивости дерева, нарушению водного баланса и повышению ветровальности. Опасность данного патогена состоит в длительном сохранении инфекционного начала и возможности очагового распространения в пределах насаждения [2,7,8].

В условиях Уссурийского лесничества развитие болезни могло усиливаться сочетанием нескольких факторов: высокой влажности воздуха в весенне-летний период, переувлажнения почвы в понижениях, продолжительного снегового покрова, слабой аэрации корневой зоны и возрастного ослабления подполовых культур. При этом ограниченный прирост по высоте указывает на то, что исследуемые культуры находились в состоянии сниженной жизнеспособности, а поражение корневой губкой стало одним из ведущих факторов дальнейшего выпадения деревьев.

Сопоставление полученных данных с исследованиями по другим лесным культурам Приморского края и Дальнего Востока показывает, что успешность выращивания хвойных пород в значительной степени зависит от качества посадочного материала, выбора лесорастительных условий, ухода и контроля санитарного состояния [9-22]. В работах по искусственному лесовосстановлению и оценке состояния культур подчеркивается, что даже при удовлетворительных первоначальных показателях приживаемости последую-

ющая сохранность может снижаться под влиянием переувлажнения, отсутствия уходов, конкуренции, пожаров, повреждений и болезней [23-35].

Для культур сосны обыкновенной, как интродуцированной породы в южной части Приморья, эти факторы имеют особое значение. Высокая влажность и недостаточная устойчивость к местному комплексу фитопатогенов могут ограничивать перспективы сохранения чистых подпологовых культур. Поэтому оценка корневой губки должна рассматриваться не как изолированный фитопатологический факт, а как часть общей системы мониторинга состояния лесных культур.

Практические рекомендации.

Для снижения риска дальнейшего распространения корневой губки в культурах сосны обыкновенной рекомендуется проводить регулярный фитопатологический мониторинг с выделением очагов усыхания и нанесением их на схему участка. При обследовании необходимо учитывать не только состояние кроны, но и положение деревьев в микрорельефе, признаки переувлажнения, наличие пней, валежа и участков с ослабленной аэрацией почвы.

На участках с повышенным увлажнением следует ограничивать создание чистых культур сосны обыкновенной и отдавать предпочтение смешанным насаждениям с учетом пород, более устойчивых к местным лесорастительным условиям. При проектировании культур необходимо избегать понижений с застойным увлажнением либо предусматривать мероприятия по регулированию водного режима.

При проведении санитарных и лесоводственных мероприятий необходимо минимизировать сохранение свежих инфицированных пней и растительных остатков, которые могут служить субстратом для развития патогена. В очагах поражения целесообразно усиливать наблюдения за состоянием соседних деревьев, поскольку распространение инфекции возможно через корневые контакты.

В питомническом и лесокультурном производстве следует уделять внимание качеству посадочного материала и профилактике грибных заболеваний. Данные исследований по применению фунгицидов и агрохимикатов при выращивании посадочного материала хвойных пород подтверждают необходимость профилактического подхода к защите растений на ранних этапах формирования культур [15,28].

Заключение.

В результате проведенного исследования установлено, что усыхание подпологовых культур сосны обыкновенной на территории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество» связано с поражением корневой губкой, возбудителем которой является гриб *Heterobasidion annosum*.

За период 2022-2024 гг. средняя сохранность культур на пяти пробных площадях снизилась с 73,2 до 59,4 %. Наибольшее снижение сохранности составило 25 процентных пунктов и было отмечено на пробной площади № 4. Это свидетельствует об очаговом характере ослабления и неодинаковой устойчивости культур в разных условиях микрорельефа.

Наиболее выраженные признаки поражения и выпадения деревьев выявлены в ландшафтных понижениях и на участках с повышенным увлажнением почвы. Данные условия способствуют ослаблению корневой системы, нарушению водного режима растений и накоплению фитопатогенной инфекции.

Сосна обыкновенная в условиях Уссурийского лесничества требует постоянного фитопатологического контроля. При оценке перспектив выращивания данной породы необходимо учитывать не только таксационные показатели, но и санитарное состояние, водный режим, микрорельеф, состав насаждения и риск распространения корневых гнилей.

Полученные результаты могут быть использованы при планировании мероприятий по сохранению существующих культур, при выборе участков для создания новых лесных культур и при разработке профилактических мер против корневой губки в хвойных насаждениях юга Приморского края.

Список источников

1. Гродницкая И. Д., Кузнецова Г. В. Заболевания *Pinus sylvestris* L. и *Pinus sibirica* Du Tour в географических культурах и лесных питомниках Красноярского края // Хвойные бореальной зоны. 2012. Т. 30, № 1-2. С. 55-60.
2. Журавлев И. И., Селиванова Т. Н., Черемиснов Н. А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников: справочник. М.: Лесная промышленность, 1979. 247 с.
3. Кузнецова Г. В. Географические культуры кедров сибирского и кедров корейского в Красноярском крае // Проблемы лесовосстановления в таежной зоне СССР: тезисы докладов Всесоюзной конференции. Красноярск, 1988. С. 126-127.
4. Кузнецова Г. В. Рост, состояние и развитие кедровых сосен в географических культурах на юге Красноярского края // Хвойные бореальной зоны. 2010. Т. 27, № 1-2. С. 102-107.
5. Кузнецова Г. В., Гродницкая И. Д. Заболевания кедровых сосен в географических культурах // Лесной вестник. Вестник МГУЛ. 2009. Вып. 5(68). С. 158-161.
6. Кузнецова Г. В., Череповский Ю. А. Фенологические особенности кедров сибирского и кедров корейского в географических культурах // Реконструкция гомеостаза: материалы IX Международного симпозиума. Т. 2. Красноярск, 1998. С. 82-85.

7. Основные методы фитопатологических исследований // Научные труды ВАСХНИЛ / под ред. А. Е. Чумакова. М.: Колос, 1974. 192 с.
8. Синадский Ю. В. Сосна, ее вредители и болезни. М.: Наука, 1983. 344 с.
9. Чугаева, Н. А. Использование сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) для оценки загрязнения воздуха тяжелыми металлами / Н. А. Чугаева, Т. М. Шишлова // Аграрный вестник Приморья. – 2016. – № 1(1). – С. 35-37. – EDN ZAEKBT.
10. Шелопугина, С. В. Состояние и рост культур кедр корейского (*Pinus koraiensis* Sib. et Zucc.) / С. В. Шелопугина, М. И. Григорович, А. П. Ковалев // Аграрный вестник Приморья. – 2016. – № 3(3). – С. 51-54. – EDN ZISQON.
11. Шашенок, Д. С. Влияние вида посадочного материала на рост и приживаемость сосны кедровой корейской в лесных культурах южной части Дальнего Востока / Д. С. Шашенок // Аграрный вестник Приморья. – 2017. – № 3(7). – С. 39-42. – EDN ZSGMNF.
12. Острошенко, В. Ю. Влияние стимулятора роста на посевные качества семян сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) / В. Ю. Острошенко, Т. Н. Чекушкина // Аграрный вестник Приморья. – 2017. – № 4(8). – С. 58-61. – EDN ZWNUOZ.
13. Острошенко, В. Ю. Эффективность применения стимулятора Фитозонт при проращивании семян сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) / В. Ю. Острошенко, В. А. Полещук // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 1(9). – С. 54-57. – EDN UWZNAV.
14. Внуков, Е. Л. Состояние культур кедр корейского в Раздольненском участковом лесничестве Приморского края / Е. Л. Внуков, А. Н. Гриднев, О. В. Храпко // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 2(10). – С. 58-60. – EDN XWOHRJ.
15. Гриднев, А. Н. Рост сосны кедровой корейской разного географического происхождения в культурах на юге Приморского края / А. Н. Гриднев, С. В. Дюгай // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 4(12). – С. 86-91. – EDN YOTHDV.
16. Келехсаев, Р. Показатели роста и состояние лесных культур кедр корейского в условиях Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Р. Келехсаев, В. В. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 2(14). – С. 61-65. – EDN NLHVDS.
17. Острошенко, В. В. Перспективы микроклонального размножения хвойных в культуре *in vitro* / В. В. Острошенко, Т. Н. Чекушкина // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 1(13). – С. 47-51. – EDN VDYXGX.
18. Келехсаев, Р. У. Влияние рубок ухода за лесом на показатели роста лесных культур кедр корейского в условиях Молчановского участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Р. У. Келехсаев, М. А. Лихитченко, В. В. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 3(15). – С. 56-60. – EDN RGXNZJ.
19. Щеголихина, А. А. Анализ результатов искусственного лесовосстановления сосны кедровой корейской на острове Русский (Владивостокское лесничество) / А. А. Щеголихина, О. В. Храпко // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 4(16). – С. 46-50. – EDN ZLFHYZ.
20. Усов, В. Н. Эффективность применения стимуляторов роста для повышения всхожести и энергии роста семян сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) / В. Н. Усов, А. С. Ефремов // Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 1(17). – С. 37-38. – EDN ZKYRTK.
21. Особенности рубок ухода в хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока / А. П. Ковалев, А. Ю. Алексеенко, Е. В. Лашина, Т. Г. Качанова // Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 4(20). – С. 47-52. – EDN EMFBWY.
22. Смагин, А. Ю. Состояние лесных культур в Кербинском лесничестве Хабаровского края / А. Ю. Смагин, О. Ю. Приходько, Р. Х. Ортиков // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 2(22). – С. 82-85. – EDN AZGAET.
23. Приходько, О. Ю. Применение агрохимиката Фудзимин на сеянцах сосны корейской *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. / О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 3(23). – С. 64-68. – EDN FUMFZQ.
24. Приходько, О. Ю. Состояние лесных культур сосны корейской *Pinus koraiensis* (Siebold et Zucc.) в Баневуровском участковом лесничестве Уссурийского лесничества / О. Ю. Приходько, В. В. Фирсов // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 4(24). – С. 88-91. – EDN LGGQDN.
25. Острошенко, Л. Ю. Анализ естественного возобновления кедр корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) в Измайлихинском лесничестве Рощинского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Л. Ю. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. – 2022. – № 1(25). – С. 91-97. – EDN AYEXUY.
26. Рокина, Е. Л. Анализ санитарного состояния кедрово-широколиственных лесов Вострецовского участкового лесничества Рощинского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Е. Л. Рокина // Аграрный вестник Приморья. – 2023. – № 3(31). – С. 57-62. – EDN BNARBV.
27. Смородин, Д. С. Состояние лесных культур ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) в Уссурийском участковом лесничестве / Д. С. Смородин, О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 3(35). – С. 56-60. – EDN AGYFIQ.
28. Ушаков, В. А. Особенности строения древостоев еловых типов леса на объектах комплексного ухода за лесом в условиях Уссурийского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» / В. А. Ушаков, Л. Ю. Острошенко // Аграрный вестник

Приморья. – 2024. – № 3(35). – С. 61-65. – EDN KUNJTR.

29. Приходько, О. Ю. Современное состояние лесовосстановительных работ в Приморском крае / О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 4(36). – С. 62-65. – EDN TRTIEQ.

30. Белоногов, В. В. Оценка сохранности культур сосны кедровой корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) на территории Долинского и Холмского лесничеств Сахалинской области / В. В. Белоногов, А. Б. Олифиренко // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 1(37). – С. 37-42. – EDN GXGBZV.

31. Зубова, Н. В. Анализ современного состояния лесных культур лиственницы (*Larix dahurica* Turcz.) и сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) на территории Рощинского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» / Н. В. Зубова, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 1(37). – С. 43-47. – EDN DHUXHL.

32. Яворский, Е. В. Применение фунгицида Беномил 500 на лесном питомнике при выращивании кедра корейского в Приморском крае / Е. В. Яворский // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 1(37). – С. 65-69. – EDN RZNYID.

33. Былков, В. Ю. Особенности образования хвои на побегах сосны кедровой корейской на территории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / В. Ю. Былков, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 2(38). – С. 54-57. – EDN VFPOAM.

34. Зубова, Н. В. Оценка приживаемости лесных культур сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) на территории Рощинского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» / Н. В. Зубова, Н. Г. Розломий // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 2(38). – С. 58-61. – EDN ZLSVHN.

35. Ушаков, С. В. Состояние лесных культур сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) в Верхне-Перевальнинском лесничестве / С. В. Ушаков, О. Ю. Приходько // Аграрный вестник Приморья. – 2025. – № 2(38). – С. 66-69. – EDN XNSEHW.

References

- Grodnitskaya I. D., Kuznetsova G. V. Zabolevaniya *Pinus sylvestris* L. i *Pinus sibirica* Du Tour v geograficheskikh kul'turakh i lesnykh pitomnikakh Krasnoyarskogo kraya [Diseases of *Pinus sylvestris* L. and *Pinus sibirica* Du Tour in geographical plantations and forest nurseries of Krasnoyarsk Krai]. *Khvoinye boreal'noi zony* [Conifers of the Boreal Zone], 2012, vol. 30, no. 1–2, pp. 55–60. (In Russ.).
- Zhuravlev I. I., Selivanova T. N., Cheremisinov N. A. Opredelitel' gribnykh boleznei derev'ev i kustarnikov: spravochnik [Guide to fungal diseases of trees and shrubs: reference book]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1979. 247 p. (In Russ.).
- Kuznetsova G. V. Geograficheskie kul'tury kedra sibirskogo i kedra koreiskogo v Krasnoyarskom krae [Geographical plantations of Siberian pine and Korean pine in Krasnoyarsk Krai]. In: Problemy

lesovosstanovleniya v taezhnoi zone SSSR: tezisy dokladov Vsesoyuznoi konferentsii [Problems of reforestation in the taiga zone of the USSR: abstracts of the All-Union conference]. Krasnoyarsk, 1988, pp. 126–127. (In Russ.).

4. Kuznetsova G. V. Rost, sostoyanie i razvitie kedrovyykh sosen v geograficheskikh kul'turakh na yuge Krasnoyarskogo kraya [Growth, condition and development of cedar pines in geographical plantations in the south of Krasnoyarsk Krai]. *Khvoinye boreal'noi zony* [Conifers of the Boreal Zone], 2010, vol. 27, no. 1–2, pp. 102–107. (In Russ.).

5. Kuznetsova G. V., Grodnitskaya I. D. Zabolevaniya kedrovyykh sosen v geograficheskikh kul'turakh [Diseases of cedar pines in geographical plantations]. *Lesnoi vestnik. Vestnik MGUL* [Forestry Bulletin. Bulletin of Moscow State Forest University], 2009, iss. 5(68), pp. 158–161. (In Russ.).

6. Kuznetsova G. V., Cherepovskii Yu. A. Fenologicheskie osobennosti kedra sibirskogo i kedra koreiskogo v geograficheskikh kul'turakh [Phenological features of Siberian pine and Korean pine in geographical plantations]. In: *Rekonstruktsiya gomeostaza: materialy IX Mezhdunarodnogo simpoziuma* [Reconstruction of homeostasis: proceedings of the 9th International Symposium]. Vol. 2. Krasnoyarsk, 1998, pp. 82–85. (In Russ.).

7. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovaniy [Basic methods of phytopathological research]. In: *Nauchnye trudy VASKhNIL* [Scientific Proceedings of VASKhNIL]. Ed. by A. E. Chumakov. Moscow, Kolos Publ., 1974. 192 p. (In Russ.).

8. Sinadskii Yu. V. Sosna, ee vrediteli i bolezni [Pine, its pests and diseases]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 344 p. (In Russ.).

9. Chugaeva N. A., Shishlova T. M. Ispol'zovanie sosny obyknovЕННОй (*Pinus sylvestris*) dlya otsenki zagryazneniya vozdukha tyazhelymi metallami [Use of Scots pine (*Pinus sylvestris*) for assessing air pollution with heavy metals]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2016, no. 1(1), pp. 35–37. EDN: ZAEKBT. (In Russ.).

10. Shelopugina S. V., Grigorovich M. I., Kovalev A. P. Sostoyanie i rost kul'tur kedra koreiskogo (*Pinus koraiensis* Sib. et Zucc.) [Condition and growth of Korean pine plantations (*Pinus koraiensis* Sib. et Zucc.)]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2016, no. 3(3), pp. 51–54. EDN: ZISQON. (In Russ.).

11. Shashenok D. S. Vliyanie vida posadochnogo materiala na rost i prizhivaemost' sosny kedrovoy koreiskoi v lesnykh kul'turakh yuzhnoi chasti Dal'nego Vostoka [Influence of planting material type on the growth and survival rate of Korean pine in forest plantations of the southern Far East]. *Agrarian Bulletin of Primorye*, 2017, no. 3(7), pp. 39–42. EDN: ZSGMNF. (In Russ.).

12. Ostroshenko V. Yu., Chekushkina T. N. Vliyanie stimulyatora rosta na posevnye kachestva semyan sosny obyknovЕННОй (*Pinus sylvestris* L.) [Influence of a growth stimulant on the sowing qualities of Scots pine seeds (*Pinus sylvestris* L.)]. *Agrarian Bulletin of*

Primorye, 2017, no. 4(8), pp. 58–61. EDN: ZWNUOZ. (In Russ.).

13. Ostroshenko V. Yu., Poleshchuk V. A. Effektivnost' primeneniya stimulyatora Fitozont pri prorashchivani semyan sosny obyknovЕННОй (Pinus silvestris L.) [Efficiency of using the Fitozont stimulant in germination of Scots pine seeds (Pinus silvestris L.)]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2018, no. 1(9), pp. 54–57. EDN: UWZNAB. (In Russ.).

14. Vnukov E. L., Gridnev A. N., Khrapko O. V. Sostoyanie kul'tur kedra koreiskogo v Razdol'enskoy uchestkovom lesnichestve Primorskogo kraya [Condition of Korean pine plantations in the Razdolnenskoye district forestry of Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2018, no. 2(10), pp. 58–60. EDN: XWOHRJ. (In Russ.).

15. Gridnev A. N., Dyugai S. V. Rost sosny kedrovoy koreiskoy raznogo geograficheskogo proiskhozhdeniya v kul'turakh na yuge Primorskogo kraya [Growth of Korean pine of different geographical origin in plantations in the south of Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2018, no. 4(12), pp. 86–91. EDN: YOTHDV. (In Russ.).

16. Kelekhsaev R., Ostroshenko V. V. Pokazateli rosta i sostoyanie lesnykh kul'tur kedra koreiskogo v usloviyakh Volchanetskogo uchestkovogo lesnichestva Sergeevskogo filiala KGKU "Primorskoye lesnichestvo" [Growth indicators and condition of Korean pine forest plantations under the conditions of Volchanetskoye district forestry of the Sergeevsky branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2019, no. 2(14), pp. 61–65. EDN: NLHVDS. (In Russ.).

17. Ostroshenko V. V., Chekushkina T. N. Perspektivy mikroklonal'nogo razmnozheniya khvoynykh v kul'ture in vitro [Prospects for microclonal propagation of conifers in in vitro culture]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2019, no. 1(13), pp. 47–51. EDN: VDYXGX. (In Russ.).

18. Kelekhsaev R. U., Likhitchenko M. A., Ostroshenko V. V. Vliyaniye rubok ukhoda za lesom na pokazateli rosta lesnykh kul'tur kedra koreiskogo v usloviyakh Molchanovskogo uchestkovogo lesnichestva Sergeevskogo filiala KGKU "Primorskoye lesnichestvo" [Influence of thinning on growth indicators of Korean pine forest plantations under the conditions of Molchanovskoye district forestry of the Sergeevsky branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2019, no. 3(15), pp. 56–60. EDN: RGXNZJ. (In Russ.).

19. Shchegolikhina A. A., Khrapko O. V. Analiz rezul'tatov iskusstvennogo lesovosstanovleniya sosny kedrovoy koreiskoy na ostrove Russkii: Vladivostokskoye lesnichestvo [Analysis of the results of artificial reforestation of Korean pine on Russky Island: Vladivostok forestry]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2019, no. 4(16), pp. 46–50. EDN: ZLFHYZ. (In Russ.).

20. Usov V. N., Efremov A. S. Effektivnost' primeneniya stimulyatorov rosta dlya povysheniya vskhozhnosti i energii rosta semyan sosny gustotsvetkovoy (Pinus densiflora Siebold et Zucc.) [Efficiency of

using growth stimulants to increase germination and growth energy of Japanese red pine seeds (Pinus densiflora Siebold et Zucc.)]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2020, no. 1(17), pp. 37–38. EDN: ZKYRTK. (In Russ.).

21. Kovalev A. P., Alekseenko A. Yu., Lashina E. V., Kachanova T. G. Osobennosti rubok ukhoda v khvoino-shirokolistvennykh lesakh Dal'nego Vostoka [Features of thinning in coniferous-broadleaved forests of the Far East]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2020, no. 4(20), pp. 47–52. EDN: EMFBWY. (In Russ.).

22. Smagin A. Yu., Prikhodko O. Yu., Ortikov R. Kh. Sostoyanie lesnykh kul'tur v Kerbinskom lesnichestve Khabarovskogo kraya [Condition of forest plantations in Kerbinskoye forestry of Khabarovsk Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2021, no. 2(22), pp. 82–85. EDN: AZGAET. (In Russ.).

23. Prikhodko O. Yu. Primenenie agrokhimikata Fudzimin na seyantsakh sosny koreiskoy Pinus koraiensis Siebold et Zucc. [Application of the agrochemical Fudzimin on Korean pine seedlings Pinus koraiensis Siebold et Zucc.]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2021, no. 3(23), pp. 64–68. EDN: FUMFZQ. (In Russ.).

24. Prikhodko O. Yu., Firsov V. V. Sostoyanie lesnykh kul'tur sosny koreiskoy Pinus koraiensis (Siebold et Zucc.) v Banevurovskom uchestkovom lesnichestve Ussuriyskogo lesnichestva [Condition of Korean pine forest plantations Pinus koraiensis (Siebold et Zucc.) in Banevurovskoye district forestry of Ussuriysk forestry]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2021, no. 4(24), pp. 88–91. EDN: LGGQDN. (In Russ.).

25. Ostroshenko L. Yu. Analiz estestvennogo vozobnovleniya kedra koreiskogo (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) v Izmailikhinskom lesnichestve Roshchinskogo filiala KGKU "Primorskoye lesnichestvo" [Analysis of natural regeneration of Korean pine (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) in Izmailikhinskoye forestry of the Roshchinsky branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2022, no. 1(25), pp. 91–97. EDN: AYEXUY. (In Russ.).

26. Rokina E. L. Analiz sanitarnogo sostoyaniya kedrovo-shirokolistvennykh lesov Vostretsovskogo uchestkovogo lesnichestva Roshchinskogo filiala KGKU "Primorskoye lesnichestvo" [Analysis of the sanitary condition of Korean pine-broadleaved forests in Vostretsovskoye district forestry of the Roshchinsky branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2023, no. 3(31), pp. 57–62. EDN: BNARBV. (In Russ.).

27. Smorodin D. S., Prikhodko O. Yu. Sostoyanie lesnykh kul'tur yasnya man'chzhurskogo (Fraxinus mandshurica Rupr.) v Ussuriyskom uchestkovom lesnichestve [Condition of Manchurian ash (Fraxinus mandshurica Rupr.) forest plantations in Ussuriysk district forestry]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 3(35), pp. 56–60. EDN: AGYFIQ. (In Russ.).

28. Ushakov V. A., Ostroshenko L. Yu. Osobennosti stroeniya drevostoev elovykh tipov lesa na ob'ektakh

kompleksnogo ukhoda za lesom v usloviyakh Ussuriiskogo lesnichestva KGKU "Primorskoe lesnichestvo" [Structural features of spruce forest stands at integrated forest tending sites under the conditions of Ussuriysk forestry of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 3(35), pp. 61–65. EDN: KUNJTR. (In Russ.).

29. Prikhodko O. Yu. Sovremennoe sostoyanie lesovosstanovitel'nykh rabot v Primorskom krae [Current state of reforestation works in Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2024, no. 4(36), pp. 62–65. EDN: TRTIEQ. (In Russ.).

30. Belonogov V. V., Olifirenko A. B. Otsenka sokhrannosti kul'tur sosny kedrovoy koreiskoi (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) na territorii Dolinskogo i Kholmskogo lesnichestv Sakhalinskoj oblasti [Assessment of preservation of Korean pine (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) plantations in the territory of Dolinskoye and Kholmskoye forestries of Sakhalin Oblast]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 1(37), pp. 37–42. EDN: GXGBZV. (In Russ.).

31. Zubova N. V., Rozlomii N. G. Analiz sovremen-nogo sostoyaniya lesnykh kul'tur listvennitsy (Larix dahurica Turcz.) i sosny koreiskoi (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) na territorii Roshchinskogo lesnichestva KGKU "Primorskoe lesnichestvo" [Analysis of the current state of larch (Larix dahurica Turcz.) and Korean pine (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) forest plantations in the territory of Roshchinskoye forestry of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 1(37), pp. 43–47. EDN: DHUXHL. (In Russ.).

32. Yavorskii E. V. Primenenie fungitsida Benomil 500 na lesnom pitomnike pri vyrashchivani keda koreiskogo v Primorskom krae [Application of the fungicide Benomil 500 in a forest nursery when growing Korean pine in Primorsky Krai]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 1(37), pp. 65–69. EDN: RZNYID. (In Russ.).

33. Bylkov V. Yu., Rozlomii N. G. Osobennosti obrazovaniya khvoi na pobegakh sosny kedrovoy koreiskoi na territorii Ussuriiskogo filiala KGKU "Primorskoe lesnichestvo" [Features of needle formation on shoots of Korean pine in the territory of the Ussuriysk branch of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 2(38), pp. 54–57. EDN: VFPOAM. (In Russ.).

34. Zubova N. V., Rozlomii N. G. Otsenka prizhivayemosti lesnykh kul'tur sosny koreiskoi (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) na territorii Roshchinskogo lesnichestva KGKU "Primorskoe lesnichestvo" [Assessment of survival rate of Korean pine (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) forest plantations in the territory of Roshchinskoye forestry of the Primorskoye Forestry State Institution]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 2(38), pp. 58–61. EDN: ZLSVHN. (In Russ.).

35. Ushakov S. V., Prikhodko O. Yu. Sostoyanie lesnykh kul'tur sosny koreiskoi (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) v Verkhne-Pereval'ninskom lesnichestve [Condition of Korean pine (Pinus koraiensis Siebold et Zucc.) forest plantations in Verkhne-Perevalninskoye forestry]. Agrarian Bulletin of Primorye, 2025, no. 2(38), pp. 66–69. EDN: XNSEHW. (In Russ.).

Артём Сергеевич Семиряжко, магистр, se7m7em@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-1801-7204>

Наталья Геннадьевна Розломий, кандидат биологических наук, доцент, boss.shino@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2980-5147>

Artem S. Semiryazhko, Master's degree holder, se7m7em@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-1801-7204>

Natalia G. Rozlomiy, Candidate of Biology, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-2980-5147>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contributions: all authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 08.04.2026; одобрена после рецензирования 16.06.2026; принята к публикации 23.06.2026.

The article was submitted 08.04.2026; approved after reviewing 16.06.2026; accepted for publication 23.0.2026

Научный журнал
Аграрный вестник Приморья
Выпуск № 2 (42)

Вёрстка – Бородин И. И.

Формат 70х54/8;

Усл. печат. листов 5

Дата выхода в свет: 29.06.2026

Условия реализации: распространяется бесплатно

Адрес издателя: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65,

e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru

Адрес редакции: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65,

e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru

Адрес типографии: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65,

e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru

Знак информационной продукции «12+»



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморский государственный аграрно-технологический университет» ведёт свою историю с 1957 года, когда согласно постановлению Совета Министров СССР № 1040, был осуществлён перевод Ярославского сельскохозяйственного института в город Ворошилов (ныне Уссурийск) Приморского края. За прошедшие годы вуз прошёл путь от института с двумя факультетами до университета, в составе которой сегодня 4 института. Общая численность обучающихся по программам высшего образования ежегодно составляет более 3000 человек, а за всё время существования университета подготовил около 50 000 специалистов сельскохозяйственной отрасли.

В настоящее время университет реализует образовательную деятельность по 25 программам высшего образования очной, заочной и очно-заочной форм обучения на основании Лицензии от 24 апреля 2024 г., выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

Образовательный процесс в университете осуществляется высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, обеспечивающим подготовку специалистов в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Около 10 % от общего числа преподавателей имеют стаж практической работы на должностях руководителей и ведущих специалистов сельскохозяйственных, перерабатывающих, промышленных предприятий Приморского края.



Функционирование университета в комплексе с сельскохозяйственным производством позволяет обеспечивать единство теоретического и практического обучения, внедрять в учебный процесс новые технологии и через обучение распространять передовой опыт.

В университете ведётся научно-исследовательская работа в сфере разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур, повышения их урожайности и поддержания работоспособности сельскохозяйственной техники, восстановления плодородия почв, разведения и кормления сельскохозяйственных животных, селекции и рационального использования дальневосточных пчёл, устойчивого управления лесами и лесопользования, моделирования гидрографических стоков и прогнозирования паводков на реках, совершенствования управления в аграрном секторе экономики.

Университет развивает международные связи со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (Китай, Республика Корея, Япония, Монголия, Вьетнам, Лаос), а также с европейскими государствами (Германия, Нидерланды, Великобритания, Чешская республика, Польша и т. д.) и всегда готов к сотрудничеству с новыми партнёрами в совместных проектах.

