

Аграрный вестник Приморья

ISSN 2500-0071



№ 3 (35)
2024

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

2024

Научный журнал

Том 35

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 ПИ № ФС77-77551 от 31 декабря 2019 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

<http://vestnik.primacad.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

№ 3(35) / 2024

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. Чiba, 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, декан института животноводства и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, РФ.

AGRARIAN BULLETIN OF PRIMORYE

№ 3(35) / 2024

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, dean of Animal science and Veterinary medicine institute, FSBEI HE "Primorsky State Agrarian-Technological University", Ussuriisk, the Russian Federation.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

Кудрик О.А., Киртаева Т.Н. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ	6
Тао Линь, Бородин И.И., Моисеенко Я.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ГРИБА КОРДИЦЕПСА	12

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Горбовская Т.М., Любченко Е.Н. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ	17
Клименко Ю.А., Кривенкова В.Е. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЗУБОВ ДОМАШНЕЙ КОШКИ	22
Косилов В.И., Быкова О.А., Миронова И.В. [и др.] ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И СЕЗОНА ГОДА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ТЕЛОК	26
Никулин Ю.П., Никулина О.А., Цой З.В. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ХОЗЯЙСТВЕ ИП ГКФХ МИШИН М.Ю. ПРИМОРСКОГО КРАЯ	31
Яковчик Н.С., Разумовский Н.П., Ганущенко О.Ф. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ В РАЦИОНАХ КОРОВ	36

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Гончарук И.А. ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ В ДУБНЯКАХ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» ПОСЛЕ ДОБРОВОЛЬНО ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК	40
Гриднев А.Н., Гриднева Н.В., Приходько В.В., Леневиц О.В. РАЗМЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕЛОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ГУСТОЦВЕТКОВОЙ В УСЛОВИЯХ НИКОЛАЕВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА	43
Лихитченко М.А. ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБОВЫХ ТИПОВ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ ХАСАНСКОГО РАЙОНА ПРИМОРСКОГО КРАЯ	52
Сморозин Д.С., Приходько О. Ю. СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЯСЕНЯ МАНЬЧЖУРСКОГО (FRAXINUS MANDSHURICA RUPR.) В УССУРИЙСКОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ	56
Ушаков В.А., Острошенко Л.Ю. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛОВЫХ ТИПОВ ЛЕСА НА ОБЪЕКТАХ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА ЗА ЛЕСОМ В УСЛОВИЯХ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»	61
Яранцева А.А. АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ РАЗДОЛЬНИНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ВЛАДИВОСТОКСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»	66

CONTENTS

AGRONOMY AND CROP SCIENCE

Kudrik O., Kirtaeva T. ECONOMIC AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF HYBRIDSCORN OF DIFFERENT RIPENESS GROUPS IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSKY KRAY 6

Tao L., Borodin I., Moiseenko I. FEATURES OF INDUSTRIAL PRODUCTION OF CORDYCEPS MUSHROOM 12

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Gorbovskaya T., Lyubchenko E. GENETIC METHOD FOR CONTROLLING THE ORIGIN OF HORSES 17

Klimenko Y., Krivenkova V. ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF THE TEETH OF A DOMESTIC CAT 22

Kosilov V., Bykova O., Mironova I., Gerasimenko V. INFLUENCE OF BREED AFFILIATION AND SEASON ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF HEIFER BLOOD SERUM 26

Nikulin Y., Nikulina O., Tsoi Z. ZOOTECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE HOLSTIN CATTLE HERD ON THE FARM OF IP GK FH MISHIN M.YU. PRIMORSKY TERRITORY 31

Yakovchik N, Razumovsky N, Ganushchenko O. EFFECTIVENESS OF USING PROPYLENE GLYCOL IN THE RATIONS OF COWS 36

FORESTRY

Goncharuk I. NATURAL REFORESTATION IN OAK FORESTS OF THE VLADIVOSTOK BRANCH OF THE PRIMOR-SKOYE FORESTRY STATE INSTITUTION, AFTER VOLUNTARY SELECTIVE FELLING 40

Gridnev A, Gridneva N, Prikhodjko V, Lenevich O. DIMENSIONAL CHARACTERISTIC OF TRUNK WOOD OF JAPANESE RED PINE IN THE CONDITIONS OF THE NIKOLAYEVSKY DISTRICT FORESTRY AREA 43

Likhitchenko M. TAXATION CHARACTERISTICS OF OAK FOREST TYPES IN THE CONDITIONS OF THE KHASANSKY DISTRICT OF PRIMORSKY KRAI 52

Smorodin D, Prikhodko O. STATE OF FOREST CROPS OF MANCHURIAN ASH (FRAXINUS MANDSHURICA RUPR.) IN US-SURIYSKOYE DISTRICT FORESTRY 56

Ushakov V., Ostashenko L. FEATURES OF THE STRUCTURE OF SPRUCE FOREST STANDS AT THE OBJECTS OF INTEGRATED FOREST CARE IN THE CONDITIONS OF THE USSURI FORESTRY OF THE PRIMORSKOYE FORESTRY 61

Yarantseva A. ANALYSIS OF THE FLORA OF MEDICINAL PLANTS OF OAK FORESTS OF THE RAZDOLNINSKY DISTRICT FORESTRY OF THE VLADIVOSTOK BRANCH OF THE KGKU "PRIMORSKOYE FORESTRY" 66

АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

Научная статья

УДК 633.15;631.559

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Оксана Андреевна Кудрик, Татьяна Николаевна Киртаева

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

В статье представлены результаты предварительного исследования экологического испытания гибридов кукурузы различных групп спелости. В 2023 г. в условиях степной зоны Приморского края изучено 17 гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции. Цель работы – изучить хозяйственно-биологические особенности гибридов кукурузы различных групп спелости и выделить наиболее перспективные для возделывания в условиях Приморского края. В результате исследований установлена наибольшая урожайность гибридов кукурузы в среднеспелой группе – 46,1 ц/га, при влажности зерна 19,6-25,4 %. Высокая урожайность, отмечена у гибрида среднеранней группы ДСК 4178 (США) – 55,7 ц/га, уборочная влажность зерна составила 17,8% и образцов среднеспелой группы ЕС Фарадей (Франция) – 56,8 ц/га и ДСК 3623 (Швейцария) – 54,2 ц/га, при влажности 19,7% и 25,4% соответственно.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, группа спелости, урожайность.

Для цитирования: Кудрик О.А. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ / О.А. Кудрик, Т.Н. Киртаева // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 6-11.

Original article

ECONOMIC AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF HYBRIDSCORN
OF DIFFERENT RIPENESS GROUPS IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSKY KRAY

Oksana A. Kudrik, Tatyana N. Kirtaeva

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

The article presents the results of a preliminary study of the ecological testing of corn hybrids of various ripeness groups. In 2023, 17 hybrids of corn of domestic and foreign breeding were studied in the conditions of the steppe zone of the Primorsky kray. The purpose of the work is to study the economic and biological features of maize hybrids of various maturity groups and identify the most promising for cultivation in the Primorsky kray. As a result of the research, the highest yield of cucumbers hybrids in the medium-ripe group was 46,1 h/ha, with grain moisture of 19,6–25,4%. High yield was noted in the hybrid of the medium-early group DSC 4178 (USA) – 55,7 h/ha, harvest grain moisture was 17,8% and samples of the medium-aged group EU Faraday (France) – 56,8 h/ha and DSC 3623 (Switzerland) – 54,2 h/ha, with humidity of 19,7% and 25,4%, respectively.

Key words: corn, hybrid, ripeness group, yield.

For citation: Kudrik O., Kirtaeva T. ECONOMIC AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF HYBRIDSCORN OF DIFFERENT RIPENESS GROUPS IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSKY KRAY. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):6-11

Введение. Зерновые культуры являются основой сельскохозяйственного производства и играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Они выращива-

ются почти повсеместно и имеют большое значение в жизни человечества, что связано с их высокой ценностью и разнообразным использованием [1].

Кукуруза среди сельскохозяйственных культур в мировом земледелии занимает одно из первых мест как по посевным площадям, так и валовому сбору зерна [2]. Широкое распространение и рост производства кукурузы обусловлены её высокой урожайностью и возможностью использования в качестве продукта питания, а также ценного корма для сельскохозяйственных животных. В настоящее время около 72 % мирового урожая зерна этой культуры расходуется на корм, в то время как 28 % применяется главным образом для питания людей и в меньшей степени для промышленных целей [3, 4].

В системе мероприятий по повышению урожайности кукурузы важная роль принадлежит внедрению в производство высокопродуктивных гибридов, наиболее полно отвечающих почвенно-климатическим условиям выращивания, устойчивых к болезням и вредителям [5-7].

В настоящее время Приморье является лидером на Дальнем Востоке по площади возделывания кукурузы, где её ежегодно выращивают как на зерно, так и на силос. Площадь посева кукурузы на зерно в крае в 2024 г. выросла в сравнении с 2011 г. на 94,5 тыс. га. Урожайность культуры также имеет тенденцию к увеличению, в среднем по краю в 2000 г. она составляла 15,7 ц/га, в 2022 г. – 78,9 ц/га.

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений внесено и допущено к использованию по Дальневосточной зоне 85 гибридов кукурузы. Проведенные ранее исследования показали, что климатические условия края позволяют возделывать кукурузу на зерно с ФАО от 160 до 350 [8, 9].

Важным этапом для оценки новых гибридов кукурузы является экологическое испытание. Оно позволяет в более короткие сроки выявить потенциал продуктивности новых гибридов и более точно оценить и другие хозяйственно полезные признаки в конкретных условиях возделывания [10].

Цель исследования – изучить хозяйственно-биологические особенности гибридов кукурузы различных групп спелости и выделить наиболее перспективные для возделывания в условиях Приморского края.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в 2023 г. на производственных посевах АО «ПримАгро» Уссурийского городского округа Приморского края. Объектом исследований являлись 17 гибридов кукурузы разных групп спелости: раннеспелая (ФАО 100-199): КС178 СВ (Россия), РЖТ Галифакс (Франция); среднеранняя (ФАО 200-299): Ладожский 250 МВ (Россия), Амарок (Германия), ДСК 4178 (США), П8816 (США), ЕС Костеланс (Франция), Физикс (Франция), СИ Фортаго (Китай), СИ Чоринтос (Китай); среднеспелая (ФАО 300-399): ЕС Фарадей (Франция), Инедикс (Франция), КВС Акустика (Германия), П9074 (США), П9241(США),

ДСК 3623(Швейцария), ДСК 4014 (Швейцария). В качестве стандартов для раннеспелой группы использовали гибрид КС178 СВ, среднеранней и среднеспелой групп – Ладожский 250 МВ.

Опыт был заложен согласно методике Б.А. Доспехова [11], площадь делянки – 28 м², в 3-х кратной повторности, размещение систематическое. Возделывание кукурузы в опыте проводилось в соответствии с общепринятой агротехникой в Приморском крае [12]. Норма посева кукурузы составила 80 тыс. шт. семян/га. Посев проводили сеялкой точного высева СУПН-8 с шириной междурядий 70 см. Убирали делянки вручную с последующим обмолотом початков. Учеты и наблюдения проводились согласно методики государственного сортоиспытания и методическим рекомендациям по проведению полевого опыта с кукурузой [13, 14].

По данным агрометеорологической станции «Тимирязевский» (ФГБУ «Приморское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»), период вегетации 2023 г. в сравнении со среднемноголетними показателями отличался повышенным температурным режимом в сочетании с периодами избыточного переувлажнения. Температура воздуха была выше среднемноголетней на 1,4-2,3°C. Количество выпавших осадков за период май-октябрь превосходило норму на 352 мм. Наибольшее количество осадков зафиксировано в июне (194,0 мм) и августе (416,7 мм). Отмечалось затопление посевов кукурузы на опытных участках, что в значительной степени повлияло на рост и развитие кукурузы (рисунок 1,2).

Результаты исследований. Элементы структуры урожая взаимосвязаны с урожайностью зерна, хотя и оказывают разное влияние на продуктивность растений [15]. Высота растений кукурузы является важным хозяйственным признаком, имеющим высокую корреляционную связь с высотой прикрепления початка ($r = 0,68 \pm 0,08$). Являясь непостоянной величиной, она может сильно варьировать в пределах одной линии либо гибрида, а также находится в тесной зависимости от агротехнических и климатических условий [16, 17].

При сравнении биометрических показателей изучаемых гибридов отмечается, что растения среднеранней и среднеспелой группы имели более развитую вегетативную массу, высота растений в данных группах была выше, чем у раннеспелой на 43,3-46,3 см. Отмечено, что самую низкую урожайность зерна 35,4 ц/га и 24,5 ц/га сформировали раннеспелые гибриды имеющие самую низкую высоту растения в опыте КС178 СВ (193,5 см) и РЖТ Галифакс (195,4 см). С увеличением высоты растений повышалась урожайность зерна. Выделившиеся по урожайности гибриды ДСК 4178, ЕС Фарадей, ДСК 3623 имели оптимальную высоту растений 233,8-241,4 см (таблица 1).

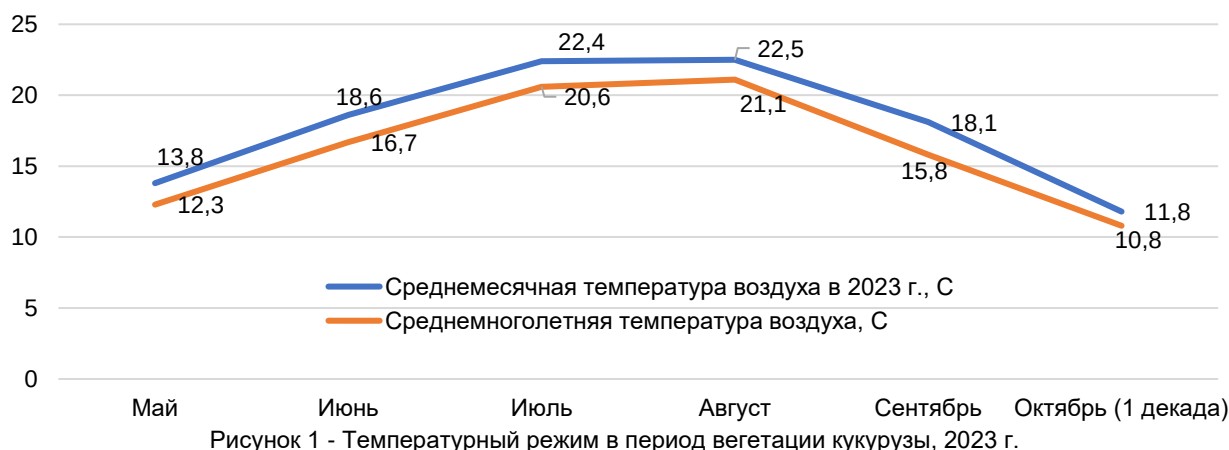


Рисунок 1 - Температурный режим в период вегетации кукурузы, 2023 г.

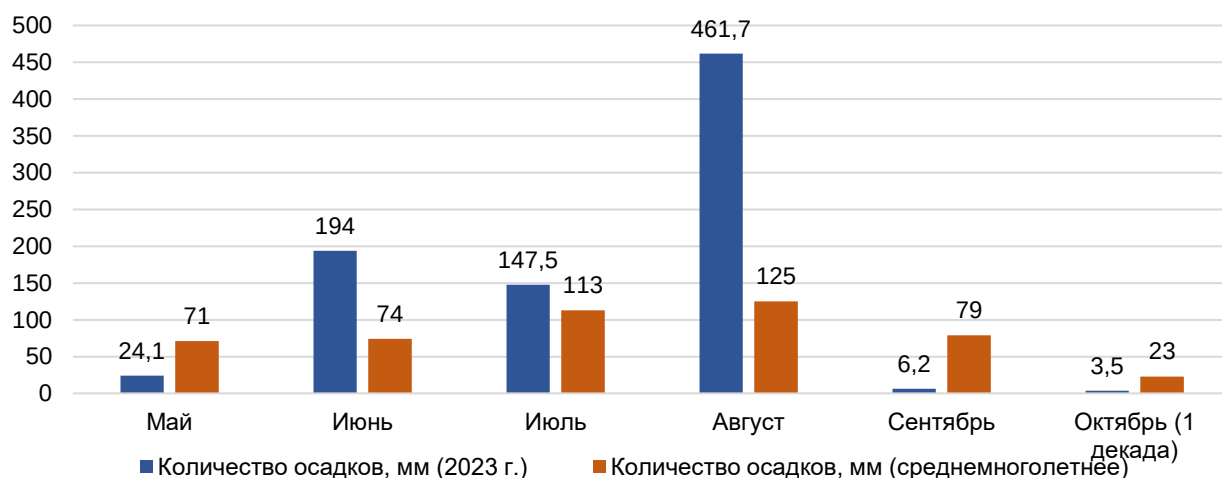


Рисунок 2 – Количество осадков за период вегетации кукурузы, 2023 г.

Многие исследователи отмечают, что высота прикрепления початка имеет большое значение, так как она определяет технологичность и пригодность гибридов для уборки [18, 19]. В наших исследованиях высокие значения данного показателя отмечены у среднеспелых гибридов (93,0 см). Выделены образцы с максимальным значение признака: КВС Акустика – 104,5 см и П9074 – 101,5 см. В группе среднеранних образцов можно отметить гибриды П8816 – 94,0 см и Си Фортаго – 93,0 см.

Урожайность початков является количественным признаком, который зависит от длины ($r = 0,53 \pm 0,09$) и массы ($r = 0,82 \pm 0,06$) початка, числа зерен с початка ($r = 0,58 \pm 0,08$), массы 1000 зерен ($r = 0,69 \pm 0,08$), в связи с чем изучение элементов продуктивности, непосредственно связанных с урожайностью, имеет важное практическое и теоретическое значение. Изменение этих элементов или их совокупности влияет на общий уровень продуктивности [17].

Длина початка в опыте изменялась от 14,7 см до 17,9 см, составляя в среднем у раннеспелых гибридов – 15,8 см, среднеранних – 16,3 см, среднеспелых – 16,4 см. В проведенном опыте выде-

лены гибриды кукурузы с наибольшей длиной початка, а именно ДСК 4178 – 17,8 см, Си Чоринтос – 17,9 см, ЕС Фарадей – 17,8 см.

Высокая масса початка отмечена у среднеспелых гибридов, которая в среднем составляет 162,9 г, что выше, чем у раннеспелых и среднеранних на 35,6 г и 23,1 г соответственно. Высокий показатель признака отмечен у гибридов СИ Чоринтос – 203,5 г, ЕС Фарадей – 189,0 г, ДСК 3623 – 194,3 г.

Массу зерна с початка принято считать одним из основных элементов продуктивности, поскольку данный признак имеет наиболее тесную связь с урожайностью линий ($r = 0,88 \pm 0,05$) [17]. В наших исследованиях высокая масса зерна с початка отмечена в среднеспелой группе – 506,7 г, при варьировании данного признака в целом по опыту от 89,5 г до 181,6 г. Отмечается, что в данной группе гибриды сформировали наибольшее количество зерен в початке (506,7 шт.), масса 1000 зерен которых составила 271,9 г. В результате исследований выделился среднеспелый гибрид ДСК 3623 и среднеранний Си Чоринтос, сочетающие в себе высокие значения количества зерен с початка – 559,8 г и 585,4 шт., массу зерн с початка – 169,5 г 181,6 г и массу 1000 зерен – 302,8 г и 301,2 г соответственно.

Таблица 1 – Структура урожая гибридов кукурузы разных групп спелости, 2023 г.

Гибрид	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего початка, см	Длина початка, см	Масса початка, г	Количество зерен с початка, шт.	Масса зерна с початка, г	Масса 1000 зерен, г	Выход зерна, %
Раннеспелые (ФАО 100-199)								
КС178 СВ st	193,5	63,0	15,7	105,7	351,9	89,5	255,8	84,7
РЖТ Галифакс	195,4	68,9	15,9	148,9	521,4	122,6	236,0	82,3
Среднее значение	194,5	65,9	15,8	127,3	436,6	106,1	245,9	83,5
Среднеранняя (ФАО 200-299)								
Ладожский 250 MB st	235,9	78,9	15,9	121,1	399,9	103,2	258,1	85,2
Амарок	248,9	79,1	16,9	151,1	483,1	128,3	265,6	84,9
ДСК 4178	241,4	74,5	17,8	154,1	489,2	129,6	264,9	84,1
П8816	239,0	94,0	15,5	105,5	424,3	91,1	214,7	86,3
ЕС Костеланс	209,0	71,5	14,9	138,7	450,2	124,2	275,9	89,5
Физикс	237,4	64,8	15,9	122,1	411,9	106,7	259,0	87,4
СИ Фортаго	240,4	93,0	15,2	122,2	489,6	113,3	231,4	92,7
СИ Чоринтос	250,2	84,8	17,9	203,5	585,4	181,6	301,2	89,2
Среднее значение	237,8	80,1	16,3	139,8	466,7	122,3	258,9	87,4
Среднеспелая (ФАО 300-399)								
ЕС Фарадей	239,8	95,5	17,8	189,0	527,9	163,0	308,7	86,4
Инедикс	247,5	91,5	16,4	137,8	546,1	121,0	221,6	87,8
КВС Акустика	240,9	104,5	14,7	144,8	381,9	102,5	268,4	89,3
П9074	238,4	101,5	16,3	164,0	523,3	143,1	273,9	87,2
П9241	228,5	77,0	16,1	161,8	486,3	141,2	291,7	87,1
ДСК 3623	256,5	90,3	16,9	194,3	559,8	169,5	302,8	87,2
ДСК 4014	233,8	91,0	16,5	148,9	521,4	122,6	236,0	82,3
Среднее значение	240,8	93,0	16,4	162,9	506,7	137,6	271,9	86,8

Выход зерна у растений кукурузы определяет соотношение зерна, початка и стержня. У всех изучаемых гибридов кукурузы данный показатель был высоким и варьировал от 82,3 % до 92,7 %.

В результате исследований установлено, что в сложившихся условиях 2023 г. наибольшая средняя урожайность гибридов кукурузы отме-

чена в среднеспелой группе – 46,1 ц/га, при влажности зерна 19,6-25,4 %. Продуктивность среднеранних гибридов составила 42,9 ц/га (35,4-55,7 ц/га), влажность зерна при этом была ниже, чем у среднеспелой группы (17,8-19,1%). Образцы раннеспелой группы сформировали урожай в среднем 29,9 ц/га, кроме того, в этой группе отмечена наиболее низкая уборочная влажность от 16,2 до 16,8 % (рисунок 3).

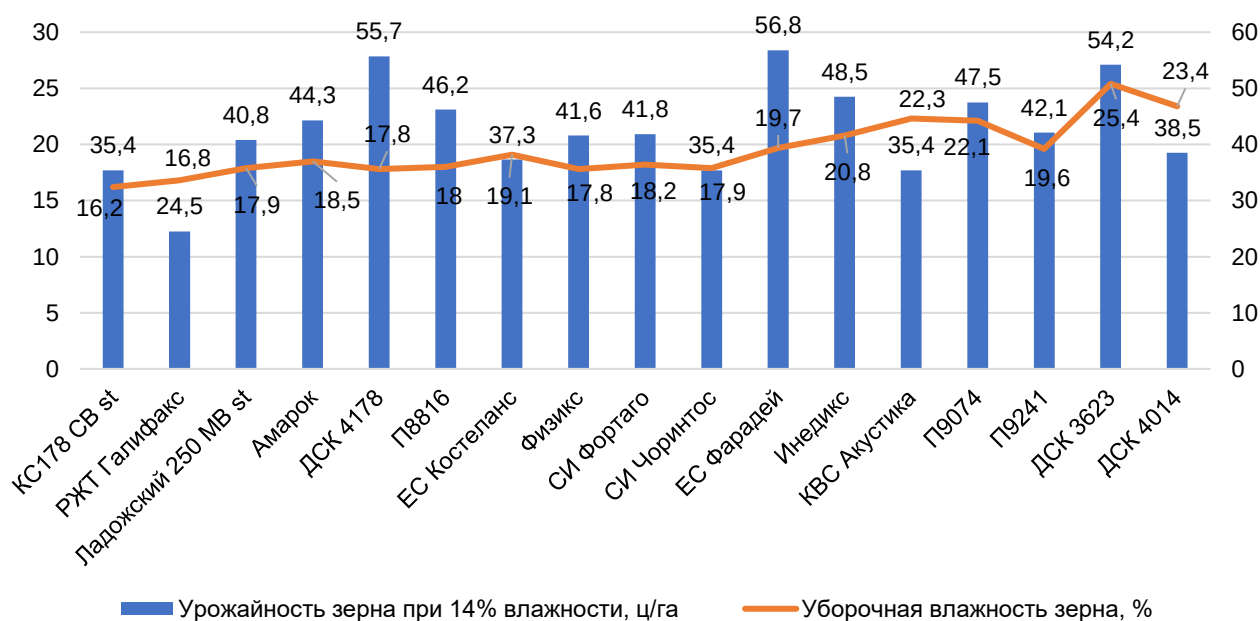


Рисунок 3 – Урожайность и уборочная влажность зерна гибридов кукурузы, 2023 г.

Высокая урожайность, превосходящая стандарт Ладожский 250 МВ отмечена у гибрида среднеранней группы ДСК 4178 – 55,7 ц/га, уборочная влажность зерна составила 17,8% и образцов среднеспелой группы ЕС Фарадей – 56,8 ц/га и ДСК 3623 – 54,2 ц/га, при влажности 19,7% и 25,4% соответственно.

Заключение. Сравнение гибридов кукурузы разных групп спелости в 2023 г. выявило, что наиболее продуктивными являются образцы среднеранней и среднепоздней групп. Высокая урожайность отмечена у гибридов среднеранней группы ДСК 4178 – 55,7 ц/га и среднеспелой группы ЕС Фарадей – 56,8 ц/га и ДСК 3623 – 54,2 ц/га. Высокий потенциал продуктивности отмечен у гибридов ДСК 3623 и Си Чоринтос, сочетающих в себе высокие показатели количества зерен с початка – 559,8 и 585,4 шт., массу зерна с початка – 169,5 и 181,6 г и массу 1000 зерен – 302,8 и 301,2 г, соответственно.

Список источников

1. Генералов, И.Г. Производство зерна в России и в мире / И.Г. Генералов, С.А. Суслов // Вестник НГИЭИ, 2014. – №9 (40). – С. 3-11.
2. Дронов, А.В. Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области / А.В. Дронов, С.А. Бельченко, В.В. Ланцев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2018. – № 4(68). – С. 30-34.
3. Костюк, А.В. Эффективность применения гербицидов на кукурузе / А.В. Костюк, Н.Г. Лукачева // Земледелие, 2015. – №4. – С. 30-32.
4. Кантарбаева, Э.Е. Экологическая оценка гибридов кукурузы в условиях Северного Казахстана / Э.Е. Кантарбаева, Е.Г. Бобренко, И.А. Бобренко // Вестник Омского государственного аграрного университета, 2019. – №4 (36). – С. 27-33.
5. Аппаев, С.П. Результаты экологического испытания гибридов кукурузы по селекционно значимым признакам / С.П. Аппаев, Б.Р. Шомахов, А.М. Кагермазов, А.В. Хачидогов, // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН, 2022. – №4 (108). – С. 32-40.
6. Богдан, П.М. Продуктивность гибридов кукурузы отечественной селекции в условиях Приморского края / П.М. Богдан, И.Н. Даниленко, Н.А. Красковская // Дальневосточный аграрный вестник, 2023. – Т. 17. – №3. – С. 5-13.
7. Бутовец, Е.С. Оценка урожайности и качества зерна различных по происхождению гибридов кукурузы в условиях Приморского края / Е.С. Бутовец, Н.А. Красковская, И.Н. Даниленко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 2023. – Т. 184. – №3. – С. 32-40.
8. Бутовец, Е.С. Многокритериальная оценка гибридов кукурузы в условиях Приморского края / Е.С. Бутовец, Н.А. Красковская, И.Н. Даниленко // Земледелие, 2020. - №4. – С.26-28.

9. Красковская, Н.А. Изучение гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Приморского края / Н.А. Красковская, Е.С. Бутовец, И.Н. Даниленко // Дальневосточный аграрный вестник, 2020. – №1 (53). – С. 20-25.
10. Мадьякин, Е. В. Экологическое испытание гибридов кукурузы в условиях Центральной зоны Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2017. – Т. 19. – №2-4. – С. 669-673.
11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учеб. / Б.А. Доспехов. – М.: Альянс, 2014. – 351с.
12. Система ведения агропромышленного производства Приморского края / РАСХН, ДВ НМЦ, Прим НИИСХ. Новосибирск, 2001. – 364 с.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва: Колос, 1985. – Вып. 1. – 267 с.
14. Методические рекомендации по проведению опытов с кукурузой. Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980. – 36 с.
15. Зайцев, С.А. Комбинационная способность линий по элементам структуры урожая / С.А. Зайцев, Д.П. Волков // Вавиловские чтения – 2022: Сб. статей Международной научн.-практич. конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 22-25 ноября 2022 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. – С. 117-122.
16. Чилашвили, И.М. Оценка нового исходного материала для селекции ранних и среднеранних гибридов кукурузы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2012. – №79. – С. 415-430.
17. Богдан, П.М. Оценка коллекции инбредных линий кукурузы приморской селекции / П.М. Богдан, И.Н. Даниленко, Н.А. Красковская // Аграрная наука, 2023. – №9. – С. 133-138.
18. Мухамадазим, М. Действие удобрений и орошения на урожайность кукурузы на зелёный корм / М. Мухамадазим, И.А. Заверткин // Москва, 2020. – С. 698-701.
19. Горбачева, А.Г. Экологическая оценка гибридов кукурузы в период прорастания при раннем и оптимальном сроках посева / А.Г. Горбачева, И.А. Ветошкина, А.Э. Панфилов, Е.С. Иванова // Кукуруза и сорго, 2015. – №2. – С.3-10.

References

1. Generalov, I.G. Grain production in Russia and in the world / I.G. Generalov, S.A. Suslov // Bulletin of the NGIEI, 2014. – №9 (40). – pp. 3-11.
2. Dronov, A.V. Adaptability and yield of corn hybrids of different maturity in the Bryansk region / A.V. Dronov, S.A. Belchenko, V.V. Lantsev // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy, 2018. – No. 4(68). – pp. 30-34.

3. Kostyuk, A.V. The effectiveness of herbicides on corn / A.V. Kostyuk, N.G. Lukacheva // Agriculture, 2015. – No.4. – pp. 30-32.
4. Kantarbayeva, E.E. Ecological assessment of corn hybrids in the conditions of Northern Kazakhstan / E.E. Kantarbayeva, E.G. Bobrenko, I.A. Bobrenko // Bulletin of the Omsk State Agrarian University, 2019. – №4 (36). – pp. 27-33.
5. Appaev, S.P. Results of ecological testing of corn hybrids according to selectively significant characteristics / S.P. Appaev, B.R. Shomakhov, A.M. Kagermazov, A.V. Khachidogov, // Izvestiya Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2022. – №4 (108). – pp. 32-40.
6. Bogdan, P.M. Productivity of domestic maize hybrids in the conditions of the Primorsky Territory / P.M. Bogdan, I.N. Danilenko, N.A. Kraskovskaya // Far Eastern Agrarian Bulletin, 2023. – vol. 17. – No. 3. – pp. 5-13.
7. Butovets, E.S. Assessment of yield and grain quality of corn hybrids of various origin in the conditions of the Primorsky Territory / E.S. Butovets, N.A. Kraskovskaya, I.N. Danilenko // Proceedings on applied botany, genetics and breeding, 2023. – Vol. 184. – No. 3. – pp. 32-40.
8. Butovets, E.S. Multicriteria assessment of corn hybrids in the conditions of the Primorsky Territory / E.S. Butovets, N.A. Kraskovskaya, I.N. Danilenko // Zemledelie, 2020. - No.4. – pp.26-28.
9. Kraskovskaya, N.A. The study of corn hybrids of different maturity groups in the conditions of the Primorsky Territory / N.A. Kraskovskaya, E.S. Butovets, I.N. Danilenko //Far Eastern Agrarian Bulletin, 2020. – №1 (53). – pp. 20-25.
10. Madyakin, E. V. Ecological testing of corn hybrids in the conditions of the Central zone of the Samara region // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2017. – vol. 19. – No.2-4. – pp. 669-673.
11. Dospekhov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) [Text]: textbook / B.A. Dospekhov. – M.: Al'yans, 2014. – 351p.
12. The system of conducting agro-industrial production of Primorsky Krai / RASKHN, DV NMC, Approx. Novosibirsk, 2001. – 364 p.
13. The methodology of the state variety testing of agricultural crops. Moscow: Kolos, 1985. – Issue 1. – 267 p.
14. Methodological recommendations for conducting experiments with corn. Dne-propetrovsk: Corn Research Institute, 1980. – 36 p.
15. Zaitsev, S.A. The combinational ability of lines according to the elements of the crop structure / S.A. Zaitsev, D.P. Volkov // Vavilov readings – 2022: Collection of the International Scientific Journal. -practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of Academician N.I. Vavilov, Saratov, November 22-25, 2022. – Saratov: Limited Liability Company "Amirit", 2022. – pp. 117-122.
16. Chilashvili, I.M. Evaluation of a new source material for the breeding of early and medium-early maize hybrids //Polythematic network electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University, 2012. – No.79. – pp. 415-430.
17. Bogdan, P.M. Evaluation of the collection of inbred maize lines of primorsky breeding / P.M. Bogdan, I.N. Danilenko, N.A. Kraskovskaya //Agrarian Science, 2023. – No. 9. – pp. 133-138.
18. Mukhamadazim, M. The effect of fertilizers and irrigation on the yield of cucumbers on green fodder / M. Mukhamadazim, I.A. Zavertkin // Moscow, 2020. - pp. 698-701.
19. Gorbacheva, A.G. Ecological assessment of maize hybrids during the growing period at early and optimal sowing dates / A.G. Gorbacheva, I.A. Vetchshkina, A.E. Panfilov, E.S. Ivanova // Maize and sorghum, 2015. – No.2. – pp.3-10.

Кудрик Оксана Андреевна, магистрант направления подготовки 35.04.04 Агрономия, kudrik.oksana.00@mail.ru, ORCID: 0009-0004-1620-0127

Татьяна Николаевна Киртаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, kirtaevat@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2986-5895

Oksana A. Kudrik, Master's Degree student, kudrik.oksana.00@mail.ru, ORCID: 0009-0004-1620-0127

Tatyana N. Kirtaeva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, kirtaevat@mail.ru, ORCID: 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. 03.08.2024; одобрена после рецензирования 17.08.2024; принята к публикации 08.09.2024.

The article was submitted 03.08.2024; approved after reviewing 17.08.2024; accepted for publication 08.09.2024

Научная статья
УДК 579.67

ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ГРИБА КОРДИЦЕПСА

Линь Тао¹, Игорь Игоревич Бородин², Ярослав Алексеевич Моисеенко²

Шэньянский технологический институт, Шэньян, Китай¹

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия²,

Аннотация.

Глобальный интерес к натуральным продуктам и биологически активным добавкам стимулирует изучение кордицепса — гриба с уникальными биохимическими свойствами, способного укреплять иммунитет, улучшать метаболизм и повышать энергетический потенциал. Ограниченность природных ресурсов кордицепса привела к развитию методов искусственного культивирования, включая твёрдые субстраты, глубинную ферментацию и биореакторные технологии, что открывает перспективы для его массового производства. Основными вызовами остаются необходимость оптимизации технологий, высокие затраты и обеспечение стандартизированного качества продукции. Растущий мировой рынок кордицепса демонстрирует устойчивый спрос, особенно в фармацевтике и производстве БАДов, а в России его развитие сдерживается недостатком производственных мощностей и низкой осведомлённостью населения, но имеет значительный потенциал.

Ключевые слова: кордицепс, биологически активные добавки, функциональные продукты питания, искусственное культивирование, глобальный рынок кордицепса

Для цитирования: Тао Линь ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ГРИБА КОРДИЦЕПСА / Линь Тао, И.И. Бородин, Я.А. Моисеенко // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 12-17.

Original article

FEATURES OF INDUSTRIAL PRODUCTION OF CORDYCEPS MUSHROOM

Lin Tao¹, Igor I. Borodin², Iaroslav A. Moiseenko²

Shenyang Institute of Technology, Shenyang, China¹

Primorsky State Agrarian - Technological University, Ussuriisk, Russia²,

Abstract.

Global interest in natural products and dietary supplements stimulates the study of cordyceps, a fungus with unique biochemical properties that can strengthen the immune system, improve metabolism and increase energy potential. The limited natural resources of cordyceps have led to the development of artificial cultivation methods, including solid substrates, deep fermentation and bioreactor technologies, which opens up prospects for its mass production. The main challenges remain the need to optimize technologies, high costs and ensuring standardized product quality. The growing global cordyceps market demonstrates stable demand, especially in pharmaceuticals and dietary supplements, and in Russia its development is constrained by a lack of production capacity and low public awareness, but has significant potential.

Key words: cordyceps, dietary supplements, functional foods, artificial cultivation, global cordyceps market

For citation: Tao L., Borodin I., Moiseenko I. FEATURES OF INDUSTRIAL PRODUCTION OF CORDYCEPS MUSHROOM. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):12-17

В последние десятилетия наблюдается значительное увеличение интереса к натуральным продуктам питания, функциональным ингредиентам и биологически активным добавкам (БАДам). Глобальные тренды здорового образа жизни (ЗОЖ), а также стремление людей к укреплению иммунитета и поддержанию общего здоровья стимулируют рост спроса на продукты с доказанными

полезными свойствами [1, 2, 3, 4, 5]. Гриб кордицепс, известный своими уникальными биохимическими характеристиками и широким спектром положительных эффектов на организм человека, привлекает всё большее внимание как со стороны научного сообщества, так и со стороны производителей пищевых продуктов и потребителей [6].

Кордицепс содержит биологически активные вещества, такие как полисахариды, кордицепин, витамины и микроэлементы, которые играют важную роль в укреплении иммунной системы, регуляции обмена веществ и улучшении энергетического потенциала [7, 8]. Эти свойства делают его перспективным компонентом для создания функциональных продуктов питания и БАДов. Однако его природная редкость и сложность сбора дикорастущих экземпляров приводят к необходимости разработки технологий промышленного культивирования, что открывает новые возможности для его широкого применения.

Методы культивирования кордицепса.

Природный сбор.

Добыча кордицепса в природных условиях имеет ограниченный потенциал из-за его редкости и трудоёмкости процесса сбора. Это особенно актуально для *Cordyceps sinensis*, который произрастает в труднодоступных высокогорных районах. Природный сбор также сопряжён с экологическими рисками, такими как снижение популяции гриба в дикой среде и нарушение экосистем. На сегодня установлено, что многие виды этой группы распространены и в зоне умеренного климата, а в России есть уникальные места, например, реликтовые леса на юге Приморского края, где их встречается до 80 видов [9]. В Кировской области обнаружены собственные ресурсы фармакологически ценного гриба, требующие углуб-

ленной оценки. Как и у других лекарственных грибов, при выделении *C. militaris* из природной среды в мицелиальную культуру с последующим ее искусственным выращиванием на питательной среде [10].

Искусственное культивирование.

В последние годы активно развиваются методы промышленного производства кордицепса, направленные на воспроизведение его биологических свойств в искусственных условиях. Основные подходы включают:

Культивирование на твёрдой среде Грибы выращиваются на субстратах из злаков (рис, ячмень, кукуруза) или органических отходов сельского хозяйства. Метод прост в реализации и подходит для небольших производств, однако ограничен низкой производительностью и неоднородностью продукта (таблица 1).

Глубинная ферментация используется жидкая питательная среда, что позволяет добиться высокой скорости роста гриба и контроля за качеством продукта. Этот метод отличается высокой производительностью, но требует значительных затрат на оборудование и инфраструктуру.

Биореакторные технологии: Инновационный подход, при котором грибы культивируются в биореакторах с полностью автоматизированным управлением процессами. Обеспечивает стандартизированный состав продукта и высокую эффективность производства.

Таблица 1 – Общая технологическая схема производства кордицепса

Этап	Описание
Выбор исходных штаммов	Выбор подходящих штаммов грибов, таких как <i>Cordyceps sinensis</i> или <i>Cordyceps militaris</i> , для культивирования на растительных субстратах.
Подготовка субстрата	Приготовление питательных сред (смеси зерна, растительных экстрактов и других органических веществ) для роста гриба, с добавлением минералов и витаминов.
Инокуляция штаммами	Введение спор гриба или культурного мицелия в подготовленный субстрат в стерильных условиях для начала роста.
Выращивание гриба	Культивирование мицелия в стерильных помещениях с контролируемыми условиями (температура 20–25°C, влажность 70–80%) для развития грибных нитей.
Формирование плодов	Образование плодовых тел кордицепса на поверхности субстрата. Этот процесс занимает 30-60 дней в зависимости от условий.
Сбор	Сбор зрелых плодовых тел вручную или с помощью механизированных средств, чтобы сохранить качество продукции.
Сушка и переработка	Сушка собранных плодов при низких температурах или в вакуумных сушилках для сохранения активных веществ. Переработка в порошок, капсулы, настойки и другие формы.
Качество и стандарты	Проверка продукции на содержание активных веществ (кордицепин, аденозин), а также на чистоту и отсутствие посторонних микроорганизмов, соответствие стандартам.
Упаковка и продажа	Упаковка готовой продукции в герметичные упаковки для защиты от внешних факторов и продажа как пищевая добавка или лекарственное средство.

Искусственное культивирование открывает перспективы для значительного увеличения объёмов производства кордицепса, что делает его доступным для широкого круга потребителей и снижает стоимость продукции, однако, существуют сдерживающие факторы (рисунок 1).

Технологические сложности производства Кордицепса также заключается в следующих аспектах [11]:

- Низкая продуктивность при искусственном культивировании. Интенсивное культивирование *Cordyceps* на искусственных питательных средах (рис, пшеница, кукуруза, соя) приводит к значительно более низкому содержанию биологически активных веществ, таких как кордицепин, по сравнению с натуральными методами (например, при паразитировании на насекомых).

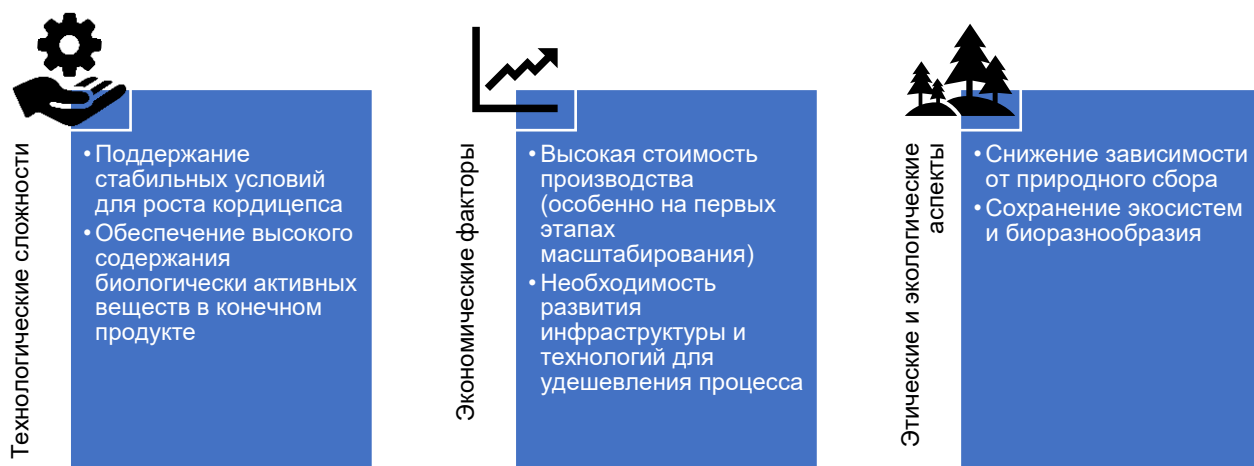


Рисунок 1 – сдерживающие факторы промышленного производства кордицепса

- **Высокая стоимость и сложность метода с насекомыми.** Использование насекомых (например, восковой моли *Galleria mellonella*) для культивирования гриба — это дорогостоящий и сложный процесс, что ограничивает его применение в промышленности.

- **Неоптимальные методы выбора питательных сред.** Хотя гибридный подход с добавлением измельченных шелкопрядов улучшает рост мицелия, это добавляет сложности в технологический процесс и требует дополнительных исследований для оптимизации.

- **Требуется дополнительный отбор штаммов и сред.** Для достижения максимальной продуктивности и содержания активных веществ необходимо продолжать отбор эффективных штаммов и разработку питательных сред, что еще не решено окончательно.

- **Недостаточная продуктивность для лекарственного применения.** Методы культивирования, подходящие для кормовых смесей, не обеспечивают необходимое качество для использования в медицине, что ограничивает возможности широкого применения *Cordyceps* в фармацевтике.

Мировой рынок продуктов на основе кордицепса демонстрирует стабильный рост, обусловленный растущим интересом к натуральным и функциональным ингредиентам. Рынок кордицепса демонстрирует устойчивый рост. По прогнозам, к 2031 году объем мирового рынка *Cordyceps sinensis* достигнет 2,524.23 миллиона долларов США, с ежегодным темпом роста около 5,01% в период с 2024 по 2031 годы [12]. Объем рынка функциональных грибов, к которым относится кордицепс, оценивается в 32,41 млрд долларов США в 2024 году и, как ожидается, достигнет 48,59 млрд долларов США к 2029 году, со среднегодовым ростом 8,44% [13]. Основные сегменты потребления включают:

Фармацевтические препараты: используются для лечения заболеваний дыхательной системы, укрепления иммунитета и улучшения метаболизма.

Биологически активные добавки: кордицепс входит в состав капсул, порошков и напитков для улучшения общего состояния организма.

Пищевые продукты: его добавляют в энергетические батончики, чай, кофе и функциональные продукты питания.

Ключевыми игроками рынка являются Китай, Южная Корея, Япония и США. В Китае кордицепс традиционно используется в медицине и кулинарии, что делает его крупнейшим производителем и потребителем. Южная Корея и Япония акцентируют внимание на высокотехнологичном производстве и экспорте продуктов на основе кордицепса.

В России рынок кордицепса находится на стадии формирования. Основные направления развития включают:

Импорт готовой продукции из Китая и других азиатских стран.

Локальное производство, ориентированное на создание БАДов и продуктов питания с добавлением кордицепса.

Потенциал российского рынка определяется растущим спросом на функциональные продукты и интересом к натуральным адаптогенам. Основные препятствия включают недостаток производственных мощностей, высокую стоимость технологий культивирования и низкий уровень осведомленности населения о пользе кордицепса.

Список источников

1. Иконникова, Н. В. Биологические свойства и иммуностропные эффекты грибов рода *Cordyceps* / Н. В. Иконникова, М. В. Лобай // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2019. – № 2. – С. 68-76. – EDN OSMPZR.
2. Самсонова, Д. П. Исследование гриба *Cordyceps militaris* и биологически активных добавок, изготовленных на его основе, методами ТСХ, УФ-спектроскопии и гравиметрии / Д. П. Самсонова, Е. А. Ларионов, В. М. Ларионова // Научные труды Калужского государственного университета

имени К.Э. Циолковского. Серия: Естественные и технические науки: Сборник материалов Шестых Калужских университетских чтений, Калуга, 10–11 апреля 2024 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2024. – С. 157-161. – EDN TZPTII.

3. Лили, Ч. Умное сельское хозяйство как важнейшее направление макроэкономической политики Китая: современные тенденции и подходы / Ч. Лили, И. И. Бородин // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 8(169). – С. 220-225. – DOI 10.34925/EIP.2024.169.8.039. – EDN ESESDT.

4. Бородин, И. И. Обзор исследований эффективности использования субстратов при возделывании зеленых культур в условиях гидропоники / И. И. Бородин, Л. Хань // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 1(33). – С. 10-15. – EDN WYHHID.

5. Комин, А. Э. Еще раз о состоянии производства органической продукции в России / А. Э. Комин, И. Н. Ким, И. И. Бородин // Аграрный вестник Приморья. – 2022. – № 2(26). – С. 18-27. – EDN CIAKMQ.

6. Руденко, О. И. Лекарственные свойства китайских грибов и перспектива их применения в медицине / О. И. Руденко // Молодая фармация – потенциал будущего : Сборник материалов XIV всероссийской научной конференции с международным участием Молодежного научного общества СПХФУ, Санкт-Петербург, 28 марта – 02 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет, 2024. – С. 311-315. – EDN DFONVQ.

7. Яковлева О. В. РОЛЬ ГРИБОВ РОДА CORDYCEPS В МЕДИЦИНЕ // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2022. №2 (56) Special Issue. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-gribov-roda-cordyceps-v-meditsine> (дата обращения: 14.01.2025).

8. Yue, K., Ye, M., Zhou, Z., Sun, W. and Lin, X. (2013), A review of Cordyceps. J Pharm Pharmacol, 65: 474-493. <https://doi.org/10.1111/j.2042-7158.2012.01601.x>

9. Грибы рода Cordyceps как объекты медицинской биотехнологии, их ресурсы в России и проблемы сохранения ex situ / Б. А. Борисов, В. Е. Лиховидов, Л. И. Володина [и др.] // Успехи медицинской микологии. – 2006. – Т. 7. – С. 272-275. – EDN VBZCWN.

10. Широких, А. А. Находки фармакологически ценного сумчатого гриба Cordyceps militaris (L.) Fr. в Кировской области / А. А. Широких // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2023. – Т. 24, № 6. – С. 999-1006. – DOI 10.30766/2072-9081.2023.24.6.999-1006. – EDN HFXSQX.

11. Prospects of cordyceps cultivation in Russia / V. A. Ptushkina, N. V. Lagutina, E. A. Maryasova, L. V. Nesteruk // , 22–24 мая 2024 года, 2024. – P. 64-65. – EDN AFWWWE.

12. Global Cordyceps Militaris Market Size and Forecast [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/global-cordyceps-militaris-market-size-and-forecast/> (дата обращения: 13.01.2025). – Загл. с экрана.

13. Functional Mushroom Market [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/functional-mushroom-market> (дата обращения: 13.01.2025). – Загл. с экрана.

References

20. 1. Ikonnikova, N. V. Biological properties and immunotropic effects of fungi of the genus Cordyceps / N. V. Ikonnikova, M. V. Lobay // Journal of the Belarusian State University. Ecology. - 2019. - No. 2. - P. 68-76. - EDN OSMPZR.
21. 2. Samsonova, D. P. Study of the fungus Cordyceps militaris and biologically active additives made on its basis by TLC, UV spectroscopy and gravimetry / D. P. Samsonova, E. A. Larionov, V. M. Larionova // Scientific works of the Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky. Series: Natural and technical sciences: Collection of materials of the Sixth Kaluga University Readings, Kaluga, April 10-11, 2024. – Kaluga: Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, 2024. – P. 157-161. – EDN TZPTII.
22. 3. Lili, C. Smart agriculture as the most important direction of China's macroeconomic policy: modern trends and approaches / C. Lili, I. I. Borodin // Economy and entrepreneurship. – 2024. – No. 8 (169). – P. 220-225. – DOI 10.34925/EIP.2024.169.8.039. – EDN ESESDT.
23. 4. Borodin, I. I. Review of studies on the efficiency of substrate use in the cultivation of green crops under hydroponics / I. I. Borodin, L. Han // Agrarian Bulletin of Primorye. – 2024. – No. 1 (33). – P. 10-15. – EDN WYHHID.
24. 5. Komin, A. E. Once again about the state of organic production in Russia / A. E. Komin, I. N. Kim, I. I. Borodin // Agrarian Bulletin of Primorye. – 2022. – No. 2 (26). – P. 18-27. – EDN CIAKMQ.
25. 6. Rudenko, O. I. Medicinal properties of Chinese mushrooms and the prospects of their use in medicine / O. I. Rudenko // Young pharmacy - the potential of the future: Collection of materials of the XIV All-Russian scientific conference with international participation of the Youth Scientific Society of St. Petersburg Chemical Pharmaceutical University, St. Petersburg, March 28 – 02 2024. – St. Petersburg: St. Petersburg State Chemical-Pharmaceutical University, 2024. – P. 311-315. – EDN DFONVQ.
26. 7. Yakovleva, O. V. THE ROLE OF CORDYCEPS FUNGI IN MEDICINE // Bulletin of the Reaviz Medical Institute: rehabilitation, doctor and health. 2022. No. 2 (56) Special Issue. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-gribov-roda-cordyceps-v-meditsine> (accessed: 14.01.2025). 8. Yue, K., Ye, M., Zhou, Z., Sun, W. and Lin, X. (2013), A review of Cordyceps. J Pharm Pharmacol, 65: 474-493. <https://doi.org/10.1111/j.2042-7158.2012.01601.x>

27. 9. Fungi of the genus *Cordyceps* as objects of medical biotechnology, their resources in Russia and problems of ex situ conservation / B. A. Borisov, V. E. Likhovidov, L. I. Volodina [et al.] // *Advances in Medical Mycology*. - 2006. - Vol. 7. - P. 272-275. - EDN VBZCWN.
28. 10. Shirokih, A. A. Finds of the pharmacologically valuable ascomycete *Cordyceps militaris* (L.) Fr. in the Kirov region / A. A. Shirokih // *Agrarian Science of the Euro-North-East*. - 2023. - Vol. 24, No. 6. - P. 999-1006. – DOI 10.30766/2072-9081.2023.24.6.999-1006. – EDN HFXSQX.
29. 11. Prospects of cordyceps cultivation in Russia / V. A. Ptushkina, N. V. Lagutina, E. A. Maryasova, L. V. Nesteruk // , May 22–24, 2024, 2024. – P. 64–65. – EDN AFWWWE.
30. 12. Global *Cordyceps Militaris* Market Size and Forecast [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/global-cordyceps-militaris-market-size-and-forecast/> (date of access: 13.01.2025). – Title from the screen.
13. Functional Mushroom Market [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/functional-mushroom-market> (date of access: 13.01.2025). – Title from the screen.

Линь Тао, аспирант, 449145964@qq.com, <https://orcid.org/0009-0002-5336-7669>

Ярослав Алексеевич Моисеенко, магистрант, Yarik.mo@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4858-8044>

Lin Tao, PhD Student, 449145964@qq.com, <https://orcid.org/0009-0002-5336-7669>

Iaroslav A. Moiseenko I, Yarik.mo@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4858-8044>

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

Contibution 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 .13.08.2024; одобрена после рецензирования 28.08.2024; принята к публикации 04.09.2024.

The article was submitted 13.08.2024; approved after reviewing 28.08.2024; accepted for publication 04.09.2024

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.1.082.12

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ

Татьяна Митрофановна Горбовская¹, Елена Николаевна Любченко²

Животноводческое хозяйство ООО «Раковское»¹

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия²

Аннотация.

В настоящее время проблема сохранения генофонда и повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных с использованием генетических технологий является актуальной задачей для всего человечества. В связи с этим объективная и точная идентификация поголовья, и паспортизация пород лошадей является весьма актуальной задачей. Для успешного решения этой задачи применяются молекулярно-генетические методы, позволяющие углубленно исследовать идентичность и полиморфизмы генетических структур популяций в целях их сохранения и эффективного управления селекционным процессом во всех направлениях совершенствования пород лошадей.

Ключевые слова: лошади, контроль происхождения, генетический метод.

Для цитирования: Горбовская Т.М. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ / Т.М. Горбовская, Е.Н. Любченко // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 17-21.

Original article

GENETIC METHOD FOR CONTROLLING THE ORIGIN OF HORSES

Tatyana M. Gorbovskaya¹, Elena N. Lyubchenko²

Rakovskoye Livestock Farm Primorsky State Agrarian¹.

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia²

Abstract.

Currently, the problem of preserving the gene pool and increasing the productive qualities of farm animals using genetic technologies is an urgent task for all of humanity. In this regard, objective and accurate identification of livestock and certification of horse breeds is a very urgent task. To successfully solve this problem, molecular genetic methods are used to in-depth study the identity and polymorphisms of the genetic structures of populations in order to preserve them and effectively manage the selection process in all areas of improving horse breeds.

Key words: horses, control of origin, genetic method.

For citation: Gorbovskaya T., Lyubchenko E. GENETIC METHOD FOR CONTROLLING THE ORIGIN OF HORSES. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):17-21

Важнейшим фактором повышения эффективности племенной работы в животноводстве и, особенно в коневодстве, являются оценка генетической ценности племенных животных и контроль достоверности их происхождения. В настоящее время генетическая сертификация лошадей в большинстве стран уже стала обязательной процедурой племенного учета и надежным методом идентификации животных. Вторым важным аспектом генетической экспертизы является выявление животных с различными наследственными заболеваниями и аномалиями, которые наносят урон

здоровью и приводят к снижению продуктивных качеств [7].

Метод контроля происхождения лошадей по генетическим маркерам уже широко практикуется во всех странах с развитым коннозаводством и практически является обязательным элементом первичного зоотехнического учета. Благодаря открытию наследственного полиморфизма белков, групп крови лошадей в 70-80-х годах прошлого века, а в последнее десятилетие и микросателлитов ДНК, появилась возможность надежной гене-

тической идентификации каждого животного и достижения максимальной эффективности контроля происхождения [1].

По мнению автора Калинковой Л.В. (2018), «генетическое тестирование лошадей производящего состава позволяет предотвратить рождение жеребят с выраженными клиническими признаками наследственных заболеваний и может способствовать снижению частоты встречаемости дефектных мутаций в популяции» [10].

Научными исследованиями в сфере коневодства занимается Государственная организация ФГБНУ «ВНИИ коневодства», главный селекционный центр по работе с более чем с 20 породами лошадей в РФ и странах СНГ. В 1974 году во ВНИИ коневодства при отделе селекции был организован сектор, а затем лаборатория иммуногенетики. Благодаря ее многолетней работе во ВНИИ коневодства создана уникальная база данных результатов тестирования свыше 150 тысяч лошадей более 40 пород, разводимых на территории бывшего СССР. Важным этапом в деятельности лаборатории является вступление ВНИИ коневодства в члены ISAG в 1983 году и регулярное участие в Международные сравнительные испытания по тестированию лошадей (Horse Comparison Test), что в последующем сыграло важную роль в мировом признании отечественных Государственных племенных книг чистокровной верховой, арабской и трактененской пород. По результатам последних сравнительных испытаний ВНИИ коневодства получил сертификат ISAG, подтверждающий 100% соответствие качества, проведенного ДНК-типирования лошадей контрольным параметрам испытаний по всем панельным локусам [1].

Генетический метод контроля происхождения лошадей давно уже стал обязательным элементом племенной работы, обеспечивающим высокую достоверность родословных племенных животных. В качестве маркеров у животных рассматривали антитела к белковым антигенам биообъектов – полиморфизм белковых продуктов одних и тех же генов, выявленных по электрическому заряду молекул (биохимические маркеры). Следующим этапом стала разработка ДНК маркеров различных типов. По общему определению ДНК маркеры – это маркеры полиморфизма геномных участков, изменчивость которых потенциально может быть ассоциирована с ее появлением на фенотипическом уровне [2].

Типирование лошадей по локусам микросателлитов ДНК позволяет повысить эффективность установления происхождения практически до 100 %, одновременно с этим изучать генетическую структуру и физиологические связи пород, а также проводить мониторинг гетерозиготности популяций. Общее число определяемых у лошадей маркерных генов уже достигло нескольких сотен, что дает возможность надежно контролировать

значительную часть генома животных и использовать генетическую информацию в практической селекции [8].

Проведение генетической экспертизы во всех отраслях племенного животноводства закреплено в законодательных и нормативно-правовых документах. Федеральным законом от 4.08.2023 года № 454-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О племенном животноводстве" и отдельные законодательные акты Российской Федерации» определено, что племенная ценность – это уровень генетического потенциала племенной продукции (материала) и влияния данного генетического потенциала на хозяйственно полезные признаки потомства [5].

В соответствии с Федеральным законом "О племенном животноводстве" № 123-ФЗ от 03.08.1995 года, приказами Минсельхоза России №402 от 17 ноября 2006 г. и № 431 от 17 ноября 2011 г. племенные животные подлежат генетической сертификации и получение статуса «племенной завод», «генофондное хозяйство», а также «селекционно-генетический центр» предусматривает проведение генетической экспертизы племенной продукции [6].

В коневодстве, согласно положениям о Государственных книгах племенных животных, обязательному тестированию и контролю достоверности происхождения подлежат все племенные лошади верховых, рысистых и тяжелоупряжных пород. Выдача племенных паспортов и экспортных сертификатов, а также запись в государственные книги племенных лошадей, производится на основании заключения генетической лаборатории ГНУ ВНИИ коневодства, имеющей сертификаты Международного общества генетики животных (International Society for Animal Genetics - ISAG) и MCX Российской Федерации [1].

По согласованию с Организацией по продовольствию и сельскому хозяйству при ООН (Food and Agricultural Organization, FAO) и Международному сообществу по генетике животных (International Society of Animal Genetics, ISAG) для сельскохозяйственных животных первоначально были разработаны панели генотипирования по группам крови, затем по биохимическим маркерам, в настоящее время – по полиморфизму микросателлитов [2]. Микросателлиты представляют собой короткие участки ДНК длиной от 1 до 6 пар оснований, которые тандемно повторяются много раз. Установлено, что многие микросателлитные локусы имеют десятки аллелей, отличающихся друг от друга по числу тандемных повторов, поэтому анализ ДНК с использованием микросателлитных маркеров признан наиболее эффективным инструментом для проведения генетических экспертиз по индивидуальной идентификации и подтверждения достоверности происхождения лошадей различных пород [9].

Контроль происхождения лошадей по генетическим маркерам, к которым относятся полиморфные системы белков, ферментов и групп крови, а также микросателлиты ДНК, основан на принципе генетического исключения. Это означает, что набор генов потомка должен соответствовать генотипам его родителей (так как половина хромосом передается от отца и половина от матери). Следовательно, приплод не может иметь аллели (варианты генов), которые отсутствуют у его родителей. Если у жеребенка «не проявляются» аллели отца или матери, делается закономерный вывод об исключении отцовства (материнства), заявленных качестве родителей данной лошади.

При контроле происхождения лошадей обязательно учитывают генетические особенности (профили) пород, наличие у них тех или иных аллелей. Так, например, наличие у арабской лошади трансферринового аллеля Tf^R, отсутствующего в аллелофонде этой породы, явно указывает на ее сомнительное происхождение.

Эффективность генетической экспертизы происхождения лошадей напрямую зависит от числа используемых полиморфных локусов и от уровня полиморфности (количества аллелей) в каждом из них. При контроле происхождения могут быть использованы как полиморфные системы крови, так и локусы микросателлитов ДНК. Так как разнообразие генотипов лошадей по ДНК-маркерам существенно шире, возможны случаи, когда лошадь, «соответствующая» заявленным родителям по нескольким системам крови, «не пройдет» сертификацию по микросателлитам ДНК. В таком случае объективно более достоверный анализ ДНК признается окончательным, по результатам которого принимается решение о несоответствии указанных родителей [3].

Суммарная эффективность контроля происхождения лошадей заводских пород по 8 тестируемым системам крови колеблется в интервале 80,5-95,1%. ДНК-анализ с использованием стандартной панели микросателлитных локусов повышает надежность генетической экспертизы происхождения лошадей до 99,99% и дает возможность уточнять отцовство с высокой степенью надежности во многих спорных случаях. С практической точки зрения микросателлиты являются идеальными генетическими маркерами и могут быть использованы для решения ряда стратегических задач селекции, таких как оценка степени гетерозиготности и генетического сходства особей [10].

Согласно рекомендациям ISAG типирование лошадей по локусам микросателлитов ДНК должно проводиться на генетических анализаторах корпорации Applied Biosystems, что позволяет разным лабораториям работать по единой технологии и получать сопоставимые результаты. Лаборатория ФГБНУ «ВНИИ коневодства» оснащена 4-х капиллярным анализатором ABI 3130 и

полностью соответствует данным требованиям. В задачу специалистов лаборатории входит выделение ДНК из представленного материала, подготовка проб для амплификации, электрофорез амплифицированной ДНК на генетическом анализаторе и интерпретация полученных результатов. Программное обеспечение позволяет получать результаты генотипирования ДНК проб в виде пиктограмм. Для анализа ДНК подходят кровь, волосные луковицы, сперма, слюна и любой другой биоматериал, содержащий хотя бы несколько клеток с ядерной ДНК [1].

Взятие и транспортировка проб для генетического анализа. Для проведения генетической экспертизы по системам белков, групп крови в лабораторию необходимо доставить 5-10 мл цельной крови, взятой с антикоагулянтом, т.е. веществом, препятствующим склеиванию эритроцитов. Для взятия крови лучше всего использовать специально предназначенные вакуумные пробирки (типа BD Vacutainer) с добавлением EDTA K₂ или K₃. При использовании обычных пробирок в качестве антикоагулянта лучше использовать сухой Трилон Б и лимоннокислый натрий из расчета 25-40 мг на пробирку. Гепарин добавлять не рекомендуется, так как он препятствует выделению ДНК. В оптимальном варианте кровь хранят и транспортируют при низких положительных температурах в течение не более 3-х суток с момента взятия. При типировании лошадей по системам крови в лаборатории используют все компоненты цельной крови, включая сыворотку (плазму), лейкоциты и эритроциты. Владелец важно знать, что результаты анализов в значительной степени зависят от качества пробы крови, т.е. ее пригодности для лабораторных анализов. Гемолиз (разрушение) эритроцитов, возникающий вследствие замораживания, длительного хранения и других причин, делает пробу непригодной для анализа.

Кровь у лошадей рекомендуется брать в спокойной обстановке, за два часа до или после работы. Сильный стресс, сопровождающийся выбросом адреналина, вызывает коагуляцию крови и делает пробу непригодной для анализа. Не следует брать кровь у лошадей во время интенсивного лечения антибиотиками и другими сильнодействующими препаратами, что может повлиять на свойства белков крови и результаты их типирования. При отправке проб крови почтой рекомендуется из каждой пробирки отлить 1-2 мл сыворотки в отдельную маленькую пробирку, чтобы избежать проблемы гемолиза эритроцитов в результате замораживания или длительной транспортировки. Обе пробирки от одной лошади нумеруют одним номером.

Для ДНК-анализа обычно практикуют выщипывание волос из гривы в области холки, что является наиболее простой процедурой. Важно, чтобы на концах волос присутствовали волосные луковицы, которые используют для выделения

ДНК. У жеребят «выщипы» волос лучше брать из хвоста, так как тонкие волосы гривы часто обрываются. От одной лошади выдергивают не менее 20 волос с луковицами. Пробы волос лошадей нужно сразу упаковывать в чистые подписанные бумажные конверты, которые можно хранить длительное время в темном и сухом месте при комнатной температуре, а также отправлять по почте. Не рекомендуется использовать для хранения волос полиэтиленовые пакеты, в которых обычно скапливается влага и могут поселиться бактерии и грибки важно, чтобы волосы в конвертах не попадали под прямые солнечные лучи, так как действие ультрафиолета быстро разрушает ДНК.

У недавно павших животных возможно взятие кусочков практически всех органов и тканей. Эти пробы должны браться стерильным инструментом в стерильные емкости и доставляться в лабораторию в замороженном состоянии. Подвергшиеся разложению ткани давно павших животных для стандартного фрагментного анализа непригодны.

С целью расширения перечня селекционно-генетических исследований ФГБНУ «ВНИИ коневодства», для обеспечения соответствия генетической экспертизы в коневодстве требованиям Решения Коллегии ЕЭК от 02.06.2020 № 74 "Об утверждении Положения о проведении молекулярной генетической экспертизы племенной продукции государств - членов Евразийского экономического союза", а также для удовлетворения запросов коневладельцев и селекционеров племенных хозяйств, ФГБНУ «ВНИИ коневодства» проводит следующие тестирование по качественным признакам:

1. Генетическое тестирование мастей и отметин- (Extension (MC1R); Agouti (ASIP); Gray (STX17); Cream (MAP); Pearl (SLC45A2); Silver (PMEL17); Dun (TBX3); Roan (KIT19); Champagne (SLC36A1).

2. Тестирование наследственных заболеваний - (SCID (PRKDC), CA (TOE1); PSSM1; FIS (SLC5A3); Melanoma (STX17); VWF – носовые кровотечения).

3. Тестирование генов, связанных с работоспособностью- MSTN – дистанционная работоспособность; DMRT3 – устойчивость на рыси, нестандартные аллюры; PDK4 – физиологическая адаптация к тренингу.

4. Тестирование генов, связанных с продуктивными качествами- PRLR – молочная продуктивность [1].

Лошади заводских пород отличаются самой высокой ценой на современном мировом рынке племенных ресурсов сельскохозяйственных животных. В связи с этим объективная и точная идентификация поголовья, и паспортизация пород лошадей является весьма актуальной задачей. Использование ДНК-маркеров для идентификации, сохранения и развития генетических ресурсов коневодства Российской Федерации является

эффективным инструментом практической селекции и представляет существенное теоретическое значение для совершенствования селекционных программ в практике коневодства.

Список источников

1. База данных племенных лошадей ВНИИ коневодства / ФГБНУ "ВНИИ коневодства" (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт»). – Текст: электронный // ИПС «КОНИ-3»: официальный сайт. - URL: <https://ruhorses.ru/anonces/267/ru?ysclid=lt0z72inmb238436911> (дата обращения: 13.03.2025).
2. ДНК маркеры и микросателлитный код / В.И. Глазко, Г.Ю. Косовский, Т.Т. Глазко [и др.]. - DOI: 10.15389/agrobiology.2023.2.223rus // Сельскохозяйственная биология. – 2023. - Т.58, № 2. – С. 223 - 248.
3. Зайцев, А.М. Сохранение генофонда отечественного коневодства / А.М. Зайцев, Л.А. Храброва // Коневодство и конный спорт. - 2016. - №2. – С. 4 - 6.
4. Калинкова, Л.В. Использование достижений молекулярной генетики в селекции лошадей чистокровной арабской породы / Л.В. Калинкова // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича, Лесникова, 25 апреля 2018 г. / Курганская ГСХА; отв. ред. С. Ф. Суханова. – Лесниково, 2018. - С. 360 - 363. - EDN: XPMVFR.
5. О внесении изменений в Федеральный закон "О племенном животноводстве" и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 4 августа 2023 года № 454-ФЗ: принят 25 июля 2023 г.: одобрен Советом Федерации 28 июля 2023 г. – Текст: электронный // Официальное опубликование правовых актов: официальный сайт. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202308040029?ysclid=lt0zmr62t1710687351> (дата обращения: 13.03.2024).
6. О племенном животноводстве: Федеральный закон от 03.08.95 N 123-ФЗ: принят Государственной Думой 12 июля 1995 г. – Текст: электронный // КонтурНорматив: [сайт]. - URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465849&ysclid=lt0zsqy7k6900822073> (дата обращения: 13.03.2024).
7. Современные вызовы в коневодстве России и биотехнологические методы в селекции лошадей / В.В. Калашников, Л.Ф. Лебедева, А.М. Зайцев [и др.]. - doi: 10.25727/HS.2023.6.60117. - Текст: электронный // Коневодство и конный спорт. - 2023. - №6. - С. 4 – 8. - EDN: QYXVCB. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55082117> (дата обращения: 13.03.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. Храброва, Л.А. Инбридинг и изменчивость генома у лошадей / Л.А. Храброва, И.В. Блохина, А.В. Устьянова. - doi: 10.15389/agrobiology.2014.4.35rus // Сельскохозяйственная биология. - 2014. - №4. - С. 35 - 41.
9. Balley, E.F. Horses genetics / E.F. Balley, S.A. Brooks. - CABL, 2013. - 200 p. - ISBN 1780643292, 9781780643298.
10. Kalinkova, L.V. Genetic examination of the reliability of origin of Akhal-Teke horses using microsatellite markers / L.V. Kalinkova, N.V. Abramova. - DOI: 10.25727/HS.2018.4.19859. - Текст: электронный // Коневодство и конный спорт. - 2018. - 34. - С.20 - 22. - EDN: UVDDEI. - URL:

References

1. Database of pedigree horses of the All-Russian Research Institute of Horse Breeding / Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute". - Text: electronic // IS "KONI-3": official website. - URL: [https://ruhorses.ru/anonces/267/ru?ysclid=ltoz72inmb238436911\(data obrashcheniya: 13.03.20254\)](https://ruhorses.ru/anonces/267/ru?ysclid=ltoz72inmb238436911(data obrashcheniya: 13.03.20254)).
2. DNA markers and microsatellite code / V.I. Glazko, G.Yu. - DOI: 10.15389/agrobiology.2023.2.223rus // Agricultural biology. - 2023. - T.58, No 2. - P. 223 - 248.
3. Zaitsev A.M., Khrabrova L.A. Khrabrova // Horse breeding and equestrian sport. - 2016. - №2. - P. 4 - 6.
4. L.V. Actual problems of animal husbandry in the conditions of import substitution: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the memory of Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation Bulatov Anatoly Pavlovich, Lesnikovo, April 25, 2018 / Kurgan State Agricultural Academy; Holes. Ed. by S. F. Sukhanov. - Lesnikovo, 2018. - P. 360 - 363. - EDN: XPMVFR.

5. On Amendments to the Federal Law "On Livestock Breeding" and Certain Legislative Acts of the Russian Federation: Federal Law of August 4, 2023 No 454-FZ: Adopted July 25, 2023: Approved by the Federation Council July 28, 2023 - Text: electronic // Official Publication of Legal Acts: Official Website. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202308040029?ysclid=ltozmr62t1710687351> (accessed: 13.03.2024).
6. On Livestock Breeding: Federal Law of 03.08.95 N 123-FZ: Adopted by the State Duma on July 12, 1995 - Text: electronic // KonturNormativ: [site]. - URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465849&ysclid=ltozsquy7k6900822073> (accessed: 13.03.2024).
7. Modern challenges in horse breeding in Russia and biotechnological methods in horse breeding / V.V. Kalashnikov, L.F. Lebedeva, A.M. Zaitsev [i dr.]. - doi: 10.25727/HS.2023.6.60117. - Text: electronic // Horse breeding and equestrian sport. - 2023. - №6. - P. 4 - 8. - EDN: QYXVCB. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55082117> (accessed: 13.03.2024). - Mode of access: for registration. Users.
8. Khrabrova L.A., Blokhina I.V., Ustyanova A.V. Inbreeding and Genome Variability in Horses. - doi: 10.15389/agrobiology.2014.4.35rus // Agricultural biology. - 2014. - №4. - P. 35 - 41. Balley, E.F. Horses genetics / E.F.
9. Balley, S.A. Brooks. - CABL, 2013. - 200 p. - ISBN 1780643292, 9781780643298.
10. Kalinkova, L.V. Genetic examination of the reliability of origin of Akhal-Teke horses using microsatellite markers / L.V. Kalinkova, N.V. Abramova. - DOI: 10.25727/HS.2018.4.19859. - Текст: электронный // Коневодство и конный спорт. - 2018. - 34. - С.20 - 22. - EDN: UVDDEI. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35325555&ysclid=ltp07k2tnn831464891> (дата обращения: 13.03.2024).

Горбовская Татьяна Митрофановна, кандидат сельскохозяйственных наук, зоотехник-селекционер gorbovskaYT@mail.ru; ORCID: 0009-0009-2299-5014;

Любченко Елена Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент LyubchenkoL@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9441-8250.

Tatyana M. Gorbovskaya, Candidate of Agricultural Sciences gorbovskaYT@mail.ru; ORCID: 0009-0009-2299-5014

Elena N. Lyubchenko, Candidate of Veterinary Sciences, Associate LyubchenkoL@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9441-8250.

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 23.07.2024; одобрена после рецензирования 18.08.2024; принята к публикации 04.09.2024.

The article was submitted 23.07.2024; approved after reviewing 18.08.2024; accepted for publication 04.09.2024

Научная статья

УДК 636.8:611+612:616.314

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЗУБОВ ДОМАШНЕЙ КОШКИ

Юлия Александровна Клименко, Вероника Евгеньевна Кривенкова

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Домашние кошки являются популярными питомцами, но несмотря на свой небольшой размер и милый внешний вид, они являются свирепыми хищниками, для которых зубы очень важны. Кошкам свойственен дифиодонтизм, первые зубы появляются в возрасте 3-4 недель, а постоянные завершают смену и рост к 9 месяцам. Но для временных и постоянных зубов, характерно схожее строение и видовое различие. Домашняя кошка имеет характерные анатомо-физиологические особенности, благодаря которым можно определить возраст и состояние животного.

Ключевые слова: зубы кошек, строение зубов, типы зубов, зубная формула домашней кошки.

Для цитирования: Клименко Ю.А. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЗУБОВ ДОМАШНЕЙ КОШКИ / Ю.А. Клименко, В.Е. Кривенкова // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 22-25.

Original article

ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF THE TEETH OF A DOMESTIC CAT

Yulia A. Klimenko, Veronika E. Krivenkova

Primorsky State Agrarian and Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

Domestic cats are popular pets, but despite their small size and cute appearance, they are ferocious predators for whom teeth are very important. Cats are characterized by diphyodontism, the first teeth appear at the age of 3-4 weeks, and permanent teeth complete the shift and growth by 9 months. But for temporary and permanent teeth, a similar structure and species difference are characteristic. A domestic cat has characteristic anatomical and physiological features, thanks to which it is possible to determine the age and condition of the animal.

Key words: cat teeth, tooth structure, types of teeth, dental formula of a domestic cat.

For citation: Klimenko Y., Krivenkova V. ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF THE TEETH OF A DOMESTIC CAT. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):22-25

Домашние животные есть у большей части россиян, и на каждого второго человека приходится одна кошка. Любовь в нашей стране к этому животному появилась неспроста: кошки достаточно самостоятельны, чистоплотны, ласковы, не требуют обязательных ежедневных прогулок и большого пространства, так что их можно содержать как в небольшой квартире, так и в сельской местности, помогая бороться с вредителями. Домашние кошки, несмотря на небольшие размеры, - свирепые хищники, и достигают они своих целей именно благодаря острым и крепким зубам [1]. Для кошек зубы являются главным инструментом для охоты, защиты и ухода. По зубам можно определить не только состояние здоровья, но и возраст питомца. Для правильного ухода и содержания кошки необходимо следить за зубами животного, поэтому необходимо знать, сколько всего

должно быть зубов, когда они меняются, и к чему приводит отсутствие ухода [4].

У домашних кошек дифиодонтная зубная система, подразумевающая смену зубов, но для всех зубов схожее строение. Зубная ткань состоит из 96% неорганических и 1% органических веществ, а также 3% воды. Основными компонентами неорганических веществ зубной структуры являются соли фосфата и карбоната кальция. Органические вещества представлены белками, липидами и углеводами. Вода занимает свободное пространство в кристаллической решётке, располагаясь между кристаллами кальция [7].

Анатомически зуб делится на 2 части, коронку и корень. Коронка выступает над десной, при помощи коронок происходит захват и измельчение пищи. Внешняя часть зуба покрыта эмалью, являющейся самой твердой тканью в организме и

выполняющая защитную функцию. Зубная эмаль у котят немного отличается от кошек, цвет ее более белый, у взрослых животных цвет желтовато-белый или желтый. Корень зуба составляет 60%-70% объема, скрыт костью и мягкими тканями, обеспечивает механическую поддержку каждому зубу. Корни могут быть одинарными, двойными и тройными: множественные корни расходятся в стороны для лучшего механического присоединения зуба [13]. А корень зуба покрыт цементом - специфической костной тканью, служащий для плотного сцепления зуба в костной альвеоле. Основную часть зуба составляет дентин, находящийся, в коронке и в корне, представляет собой твердую ткань, дающая зубу форму. Внутри зуба находится мягкая ткань с большим количеством нервных волокон, кровеносных и лимфатических сосудов, которую называют зубной пульпой. Она обеспечивает передачу болевых и температурных ощущений [3, 10, 12].



Рисунок 1. Строение зуба домашней кошки.

Соединительные ткани, удерживающие зубы называются периодонтом, он представлен у кошек десной, периодонтальной связкой, альвеолярной костью и цементом зуба. Главной задачей периодонта является не только удержание, но и амортизация при жевании. Десна является защитным воротником поддесневого аппарата присоединения зуба. При прикреплении десны к зубу образовывается пространство, именуемое как десневой желоб (gingival sulcus) или десневая борозда, глубина которого у кошек менее 1 миллиметра. Соединительная ткань, окружающая зуб и соединяющая его с внутренней стенкой альвеолярной кости, называется периодонтальная связка [2, 15].

У домашних кошек формирование первых зачатков зубов происходит на 25-й день внутриутробного развития, путем утолщения эмбрионального эпителия рта, известного как дентальная пластинка [13]. При рождении у котят нет зубов, они прорезываются на 3-6 неделе жизни и являются временными, у котят их всего 26. У временных зубов эмаль зуба белее, чем у постоянных, а корни у молочных зубов короче и тоньше, позволяя легко выпадать и давать возможность

расти постоянным, коренным зубам. Смена зубов происходит на 4-6 месяце жизни животных и заканчивается в 9 месяцев. У взрослых домашних кошек насчитывают 30 зубов, 16 зубов на верхней челюсти и 14 зубов на нижней [6, 14].

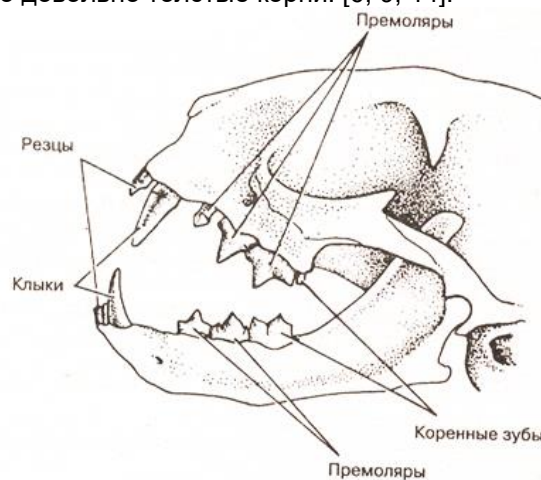
Зубы различаются в строении, предназначении, размерах и расположении. Всего у кошек присутствует 4 типа зубов:

Резцы - очень маленькие и расположенные спереди зубки. Ими кошка удерживает добычу, но в основном они служат «гребнем» для шёрстного покрова. Ими кошки выкусывают паразитов и колтуны из шерсти, а также все остальное, что доставляет ей неудобства [8, 9].

Клыки - массивные зубы, с наиболее длинной коронкой и корнем, расположенные сразу за резцами. Они предназначены для удерживания и разрыва пищи, а также для активной защиты. Клыки хорошо закреплены в челюсти, поэтому очень стабильны в сравнении с резцами [9, 14].

Премоляры - зубы с несколькими вершинами, расположенные за клыками вдоль боковой части челюсти, имеют от 1 до 3 корней каждый. Главная задача премоляров состоит в измельчении пищи. [6, 9].

Моляры - достаточно крупные зубы. Их роль - измельчение и растирания пищи. Они являются замыкающими в зубном ряду, имеют недлинные, но довольно толстые корни. [6, 9, 14].



Виды зубов	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
Резцы	6	6
Клыки	2	2
Премоляры	6	4
Коренные	2	2

Рисунок 2. Расположение различных типов зубов у домашних кошек.

Для их обозначения принята следующая аббревиатура: I(резец), C(клык), P(премолар), M(молар). Её применяют в составлении анатомической формулы зубов - специальной схемы, в которой фиксируется порядок и количество тех или иных зубов. Это некий международный стандарт, который позволяет быстро сообщать информацию от

врача к врачу. Схема расположения зубов прописывается с помощью дроби: верхние зубы над чертой, нижние — под чертой. В скобках записана схема для половины челюсти, поскольку зубы расположены симметрично. Затем это количество умножается на два, чтобы получить итоговую сумму молочных и коренных зубов [5, 9, 14]. Для молодых животных, имеющих временные зубы, характерная данная дентальная формула: $(I3/3, C1/1, P3/2) \times 2 = 26$. У взрослых животных, после смены зубов формула. После смены зубов животные имеют следующую формулу: $(I3/3, C1/1, P3/2, M1/1) \times 2 = 30$.

Зубы для кошки имеют огромное значение, являются индикатором состояния. По зубам и их количеству специалисты могут определить примерный возраст кошки. У старых животных зубы часто стираются, начиная с резцов и заканчивая клыками. Зубы могут выпадать от старости или при смене молочных зубов на коренные, однако и при неправильном уходе, травмах они тоже выпадают. Знание видовых особенностей зубов домашних кошек поможет владельца правильно понимать их домашних любимцев, а постоянный осмотр ротовой полости поможет предотвратить многие заболевания.

Список источников

1. Антонов, С. Каких домашних животных держат россияне и кого в стране больше – кошатников или собачников / С. Антонов. – Текст: электронный // Журнал Тинькофф: [сайт]. - 2023. - URL: <https://journal.tinkoff.ru/petstat/> (дата обращения: 23.10.2024).
2. Ветеринарная стоматология: учебное пособие / Н. А. Слесаренко, А. В. Красников, В. А. Иванцов [и др.]. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 132 с. — ISBN 978-5-507-47238-3.
3. Дентин. – Текст: электронный // Википедия: Свободная энциклопедия: [сайт]. - 2024. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дентин> (дата обращения: 23.10.2024).
4. Домашняя кошка. – Текст: электронный // PURINA PROPLAN: [сайт]. - 2023. - URL: <https://www.proplan.ru/cat/article/osnovnyie-kachiestva-koshiek/> (дата обращения: 23.10.2024).
5. Жаров, А.В. Зубная формула. Полезная шпаргалка / А.В. Жаров. – Текст: электронный // Центр экспертной стоматологии TopSmile: [сайт]. - 2019. - URL: <https://topsmile.ru/blog/zubnaya-formula-polezaya-shpargalka/> (дата обращения: 23.10.2024).
6. Зубы кошки. – Текст: электронный // Ветеринарная клиника «Альфа Вет»: [сайт]. - 2019. - URL: <https://youvet.ru/posts/zuby-koshki> (дата обращения: 23.10.2024).
7. Из чего состоит зуб? Химический состав зубов // Доктор НеболитЪ: стоматологическая клиника: [сайт]. - URL: <https://docneb.ru/news/iz-chego-sostoit-zub-himicheskij-sostav-zubov/> (дата обращения: 23.10.2024).

8. Кошачьи зубы: пять интересных фактов. – Текст: электронный // CatPeople: [сайт]. - URL: <https://catpeople.ru/catification/koshachi-zubyi-5-interesnyix-faktov.html> (дата обращения: 23.10.2024).
9. Покаташкина, М. Зубы кошки / М. Покаташкина. – Текст: электронный // PURINA PROPLAN: [сайт]. - 2024. - URL: <https://www.proplan.ru/cat/article/zuby/> (дата обращения: 23.10.2024).
10. Пульпа зуба. – Текст: электронный // Википедия: Свободная энциклопедия: [сайт]. - 2024. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пульпа_зуба (дата обращения: 23.10.2024).
11. Сколько зубов у кошки? – Текст: электронный // Пурина: сайт о здоровье кошек и собак. - URL: <https://www.purina.ru/articles/cats/health/skolko> (дата обращения: 23.10.2024).
12. Цемент (ткани зуба). – Текст: электронный // Википедия: Свободная энциклопедия: [сайт]. - 2023. - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Цемент_\(ткани_зуба\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цемент_(ткани_зуба)) (дата обращения: 23.10.2024).
13. Шубин, В. Значимая анатомия и физиология зубов (собаки, кошки) / В. Шубин. – Текст: электронный // Ветеринарная клиника доктора Шубина: [сайт]. - URL: <http://balakovo-vet.ru/content/znachimaya-anatomiya-i-fiziologiya-zubov-sobaki-koshki> (дата обращения: 23.10.2024).
14. Niemiec, B.A. Dental, oral and maxillofacial diseases of small animals: a guide to the color edition / B.A. Niemiec, A. Brook. – London: Manson Publishing Ltd., 2010. – 401 p. – ISBN 9780429158049.
15. Teeth's anatomy and dental nomenclatures of small animals / E. Flores, A. N. Mellado, C. UF Gino, O. PM Ricardo. - DOI: 10.15406/mojap.2018.05.00208 // Anat & Physiol. – 2018. – V.5(4). – P.272 - 275.

References

1. Antonov S. Kakih domashnykh zhivot rossiyan e kogo v strane bol'e – koshatnikov ili sobachnikov [What are the domestic animals held by the Russians and who is more in the country – koshatnikov or sobachnikov]. – Text: electronic // Tinkoff Magazine: [website]. - 2023. - URL: <https://journal.tinkoff.ru/petstat/> (accessed: 23.10.2024).
2. Veterinary Dentistry: Textbook / N. A. Slesarenko, A. V. Krasnikov, V. A. Ivantsov [i dr.]. - 2nd ed., ster. - St. Petersburg: Lan, 2023. - 132 p. — ISBN 978-5-507-47238-3.
3. Dentin. – Text: electronic // Wikipedia: Free Encyclopedia: [site]. - 2024. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Dentin> (accessed: 23.10.2024).
4. Domestic cat. – Text: electronic // PURINA PROPLAN: [website]. - 2023. - URL: <https://www.proplan.ru/cat/article/osnovnyie-kachiestva-koshiek/> (accessed: 23.10.2024). Zharov, A.V. Dental formula. Useful cheat sheet /
5. A.V. Zharov. – Text: electronic // Center for Expert Dentistry TopSmile: [website]. - 2019. - URL:

<https://topsmile.ru/blog/zubnaya-formula-polezaya-shpargalka/> (accessed: 23.10.2024).

6. Cat teeth. – Text: electronic // Veterinary clinic "Alpha Vet": [site]. - 2019. - URL: <https://youvet.ru/posts/zuby-koshki> (accessed: 23.10.2024).

7. What does a tooth consist of? Chemical composition of teeth // Doctor Nebolit: dental clinic: [site]. - URL: <https://docneb.ru/news/iz-chego-sostoit-zubhimicheskij-sostav-zubov/> (accessed: 23.10.2024).

8. Cat teeth: five interesting facts. – Text: electronic // CatPeople: [site]. - URL: <https://catpeople.ru/catification/koshachi-zubyi-5-interesnyix-faktov.html> (accessed: 23.10.2024).

9. Pokatashkina M. Zubi koski [Teeth of the cat]. – Text: electronic // PURINA PROPLAN: [website]. - 2024. - URL: <https://www.proplan.ru/cat/article/zuby/> (accessed: 23.10.2024).

10. Tooth pulp. – Text: electronic // Wikipedia: Free Encyclopedia: [site]. - 2024. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Pulpa_zuba (accessed: 23.10.2014).

11. How many teeth does a cat have? – Text: electronic // Purina: site about the health of cats and dogs.

- URL: <https://www.purina.ru/articles/cats/health/skolko> (accessed: 23.10.2024).

12. (Cementum tooth tissue). – Text: electronic // Wikipedia: Free Encyclopedia: [site]. - 2023. - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Cement_\(tooth_tissue\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Cement_(tooth_tissue)) (accessed: 23.10.2024).

13. Shubin V. Znachimaya anatomy i fiziologiya zubov (sobaki, koski) [Significant anatomy and physiology of teeth (dogs, cats)]. – Text: electronic // Veterinary clinic of Dr. Shubin: [site]. - URL: <http://balakovo-vet.ru/content/znachimaya-anatomiya-i-fiziologiya-zubov-sobaki-koshki> (accessed: 23.10.2024).

14. Niemiec, B.A. Dental, oral and maxillofacial diseases of small animals: a guide to the color edition / B.A. Niemiec, A. Brook. – London: Manson Publishing Ltd., 2010. – 401 p. – ISBN 9780429158049.

15. Teeth's anatomy and dental nomenclatures of small animals / E. Flores, A. N. Mellado, C. UF Gino, O. PM Ricardo. - DOI: 10.15406/mojap.2018.05.00208 // Anat & Physiol. – 2018. – V.5(4). – P.272 - 275.

Юлия Александровна Клименко - обучающаяся, julicat04@gmail.com, ORCID: 0009-0004-5219-6663;
Вероника Евгеньевна Кривенкова ветеринарный врач, преподаватель, krienkova.ve@mail.ru., ORCID: 0000-0001-7015-6121;

Yulia A. Klimenko - student, julicat04@gmail.com, ORCID: 0009-0004-5219-6663;
Veronika E. Krivenkova - Veterinarian, Lecturer, krienkova.ve@mail.ru., ORCID: 0000-0001-7015-6121;

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 28.07.2024; одобрена после рецензирования 21.08.2024; принята к публикации 08.09.2024.

The article was submitted 28.07.2024; approved after reviewing 21.08.2024; accepted for publication 08.09.2024

Научная статья
УДК 636.082/44.12

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И СЕЗОНА ГОДА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ТЕЛОК

Владимир Иванович Косилов¹, Ольга Александровна Быкова³, Ирина Валерьевна Миронова²,
Вадим Владимирович Герасименко¹, Оксана Юрьевна Ежова¹

Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия¹

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия²

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия³

Аннотация.

В статье приводятся результаты изучения влияния генотипа телок на белковый состав и активность ферментов переаминирования в разные сезоны года. Установлено, что активность АСТ повысилась на 6,82-10,00%, АЛТ – на 11,39-16,45%. Установлено влияние генотипа телок на величину анализируемых показателей. При этом телки казахской белоголовой породы превосходили сверстниц красной степной и симментальской пород по концентрации общего белка в сыворотке крови в зимний сезон года на 4,18 г/л (5,62%) и 2,09 г/л (2,73%), в летний период – на 4,08 г/л (5,29%) и 1,25 г/л (1,59%), содержанию альбуминов зимой – на 3,76 г/л (11,48%) и 1,69 г/л (4,85%), летом – на 5,22 г/л (15,02%) и 1,15 г/л (2,96%). По уровню глобулинов существенных межгрупповых различий не отмечалось. По активности ферментов переаминирования лидирующее положение как зимой, так и летом занимали телки казахской белоголовой породы, минимальным уровнем отличался красный степной молодняк, симменталы занимали промежуточное положение.

Ключевые слова: скотоводство, красная степная, симментальская, казахская белоголовая порода, телки, сыворотка крови, белковый состав, АСТ, АЛТ, активность.

Для цитирования: ВЛИЯНИЕ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И СЕЗОНА ГОДА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ТЕЛОК / В.И. Косилов, О.А. Быкова, И.В. Миронова [и др.] // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 26-30.

Original article

INFLUENCE OF BREED AFFILIATION AND SEASON ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF HEIFER BLOOD SERUM

Vladimir I. Kosilov¹, Olga A. Bykova³, Irina V. Mironova², Vadim V. Gerasimenko¹, Oksana Yu. Ezhova¹

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia¹

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia²

Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia³

Abstract.

The article presents the results of studying the effect of the heifer genotype on the protein composition and activity of transamination enzymes in different seasons of the year. It is established that, AST activity increased by 6.82-10.00%, ALT – by 11.39-16.45%. The influence of heifer genotype on the value of the analyzed parameters was established. At the same time, the Kazakh White-Headed heifers exceeded their peers of the Red Steppe and Simmental breeds in the concentration of total protein in the blood serum in the winter season of the year by 4.18 g / l (5.62%) and 2.09 g / l (2.73%), in the summer - by 4.08 g / l (5.29%) and 1.25 g / l (1.59%), the content of albumins in winter - by 3.76 g / l (11.48%) and 1.69 g / l (4.85%), in summer - by 5.22 g / l (15.02%) and 1.15 g / l (2.96%). No significant intergroup differences were noted in the level of globulins. In terms of transamination enzyme activity, the leading position was occupied by heifers of the Kazakh white-headed breed both in winter and in summer, the minimum level was demonstrated by the red steppe young animals, and the Simmentals occupied an intermediate position.

Key words: cattle breeding, red steppe, Simmental, Kazakh white-headed breed, heifers, blood serum, protein composition, AST, ALT, activity.

For citation: Kosilov V., Bykova O., Mironova I., Gerasimenko V. INFLUENCE OF BREED AFFILIATION AND SEASON ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF HEIFER BLOOD SERUM. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):26-30

В контексте обеспечения продовольственной безопасности в России ключевым аспектом является использование всех доступных ресурсов агропромышленного сектора.

Особое значение следует придать развитию животноводства, в частности, скотоводства. Это связано с тем, что оно служит источником говядины, которая является ключевым компонентом сбалансированного питания населения [1-8].

Развитие скотоводства должно базироваться на широком внедрении в производство научных достижений и опыта передовых животноводческих предприятий, занимающихся скотоводством [9-12]. При этом особое внимание следует уделять использованию отечественных породных ресурсов. Это обусловлено тем, что животные отечественных пород крупного рогатого скота наряду с достаточно высоким генетическим потенциалом продуктивности характеризуются адаптационной пластичностью. Это позволяет успешно разводить их в регионах с резко-континентальным климатом, каковым является Южный Урал. При этом состояние здоровья, течение обменных процессов в организме животного во многом характеризуют показатели крови [13-15]. В этой связи целью нашего исследования являлась оценка влияния генотипа телок на белковый состав и активность ферментов переаминирования в разные сезоны года.

При этом решались следующие задачи:

1. Определить белковый состав сыворотки крови телок разных пород

2. Установить уровень активности аминотрансфераз телок в разные сезоны года

Материалы и методы. При выполнении экспериментальной части работы объектом исследования являлись телки красной степной (I гр.), симментальской (II гр.) и казахской белоголовой (III гр.) пород. Для определения белкового состава и активности трансаминаз у трех телок каждой породы зимой (в феврале) и летом (в августе) брали кровь.

В полученной сыворотке крови по общепринятым методикам определяли содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, активность аспартат-аминотрансферазы (АСТ) и аминотрансферазы (АЛТ).

Результаты лабораторных исследований обрабатывали с использованием статистической программы Statistica 10.0 («Stat Soft Inc.» США). Достоверность экспериментального материала устанавливали по Стьюденту.

Результаты и обсуждение. Кровь в организме животного играет существенную роль в обеспечении его жизнедеятельности. Отличаясь определенным постоянством состава, она характеризуется лабильностью и изменяется под воздействием различного рода факторов. Полученные нами данные подтверждают это положение. При этом отмечено влияние сезона года на белковый состав сыворотки крови телок подопытных групп (табл. 1).

Таблица 1 - Белковый состав сыворотки крови телок разных пород, г/л

Группа	Показатель					
	общий белок	альбумины	глобулины			
			всего	α	β	γ
Зима						
I	73,33±0,30	32,74±0,28	41,59±0,36	12,31±0,28	10,05±0,26	19,23±0,32
II	76,42±0,33	34,81±0,31	41,61±0,40	10,29±0,24	10,98±0,28	20,34±0,36
III	78,51±0,41	36,50±0,35	42,01±0,42	10,02±0,22	11,10±0,32	20,89±0,40
Лето						
I	76,05±0,32	34,75±0,34	41,30±0,41	13,13±0,34	10,97±0,30	17,20±0,34
II	78,82±0,42	38,82±0,42	40,00±0,45	11,00±0,30	11,20±0,33	17,80±0,38
III	80,04±0,50	39,97±0,44	40,10±0,48	9,23±0,28	11,96±0,37	18,91±0,42

Так уровень общего белка в сыворотке крови телок красной степной породы в летний период повысился по сравнению с зимним сезоном на 1,72 г/л (2,31%), симментальской – на 2,40 г/л (3,14%), казахской белоголовой – на 1,56 г/л (1,99%).

Основой общего белка сыворотки крови являются альбумины, которые принимают активное участие в белковом обмене. Сезонная динамика их концентрации в сыворотке крови телок была аналогична таковой общего белка. Так и телок

красной степной породы содержание этого компонента общего белка летом по сравнению с зимой повысилась на 2,01 г/л (6,14%), симменталов- на 2,01 г/л (5,77%), молодняка казахской белоголовой породы – на 3,47 г/л (13,09%). Следовательно, у телок специализированной мясной породы III гр. повышение концентрации альбуминов было более существенным, чем у сверстниц I и III гр.

Что касается сезонной динамики содержания глобулинов, то общее их количество в сыворотке крови и фракции γ-глобулинов в летний период у телок снизилась, фракции α-глобулинов и

β – глобулинов несколько повысилась, кроме уровня α -глобулинов у молодняка казахской белоголовой породы.

Отмечались и межпородные различия по белковому составу сыворотки крови. Так в зимний период телки красной степной и симментальской пород уступали казахским белоголовым сверстницам по содержанию общего белка в сыворотке крови соответственно на 4,18 г/л (5,62%, $P<0,01$) и 2,09 г/л (2,73%, $P<0,05$), в летний сезон – на 4,02 г/л (5,29%, $P<0,01$) и 1,25 г/л (1,59%, $P<0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по содержанию альбуминов в сыворотке крови. Достаточно отметить, что телки казахской белоголовой породы превосходили сверстниц красной степной и симментальской пород по этому показателю в зимний период соответственно на 3,76 г/л (11,48%, $P<0,01$) и 1,96 г/л (4,85%, $P<0,05$), в летний сезон года – 5,22 г/л (15,02%, $P<0,01$) и 1,15 г/л (2,96%, $P<0,05$).

При анализе влияния генотипа телок на уровень глобулинов в сыворотке крови установлено, что в зимний период преимущество было на стороне молодняка казахской белоголовой породы, которое составляло 0,42 г/л (1,01%, $P<0,05$) и 0,40 г/л (0,96%, $P>0,05$). Летом лидирующее положение по величине анализируемого показателя занимали телки красной степной породы, которые превосходили сверстниц симментальской и казахской белоголовой пород на 1,30 г/л (3,25%, $P<0,05$) и 1,20 г/л (2,99%, $P<0,05$).

Что касается отдельных фракций глобулинов, то по уровню α – глобулинов преимущество было на стороне телок красной степной породы, а по содержанию β – глобулинов и γ -глобулинов они

уступали симментальским и казахским белоголовым сверстницам. Эта закономерность отмечалась как зимой, так и летом.

Следует отметить, что минимальным содержанием общего белка и альбуминов в сыворотке крови отличались телки красной степной породы. В зимний период они уступали симментам по этим показателям соответственно на 2,09 г/л (2,81%, $P<0,05$) и 2,07 г/л (6,32%, $P<0,05$), летом – на 2,77 г/л (3,64%, $P<0,01$) и 4,07 г/л (11,71%, $P<0,01$).

Известно, что уровень активности трансаминаз сыворотки крови во многом характеризует интенсивность обмена белков в организме молодняка крупного рогатого скота. Это обусловлено тем, что они осуществляют обратимый процесс переноса аминной группы аминокислот на кетокислоты. Активность аминотрансфераз генетически детерминирована. В то же время ее величина колеблется в достаточно широких пределах.

Полученные нами данные свидетельствуют о повышении активности трансаминаз в летний сезон года по сравнению с зимним периодом у телок всех подопытных групп (табл. 2).

Так у молодняка красной степной породы повышение активности АСТ составляло 6,82%, АЛТ-5,56%, симменталов соответственно 10,00% и 15,00%, телок казахской белоголовой породы – 9,09% и 16,46%.

Отмечено влияние генотипа телок на активность трансаминаз при преимуществе казахской белоголовой молодняка. Так телки красной степной и симментальской породы уступали сверстницам казахской белоголовой породы по активности АСТ в зимний сезон года соответственно на 25,00% ($P<0,001$) и 22,22% ($P<0,001$), летом – на 27,66% ($P<0,001$) и 21,21% ($P<0,001$).

Таблица 2 - Динамика активности аминотрансфераз сыворотки крови телок разных пород, ммоль/г*л

Показатель	Сезон года	Группа					
		I		II		III	
		показатель					
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
АСТ	Зима	0,88±0,05	2,90	0,90±0,06	2,38	1,10±0,07	2,44
	Лето	0,94±0,07	2,98	0,99±0,04	2,55	1,20±0,08	2,58
АЛТ	Зима	0,54±0,04	2,77	0,60±0,07	2,04	0,79±0,05	2,10
	Лето	0,57±0,03	2,84	0,69±0,05	2,12	0,92±0,07	2,43

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по активности АЛТ. Достаточно отметить, что телки казахской белоголовой породы превосходили молодняк красной степной и симментальской пород по этому признаку зимой на 46,30% ($P<0,001$) и 31,67% ($P<0,001$), летом – на 61,40% ($P<0,001$) и 33,33% ($P<0,001$).

Характерно, что минимальной активностью аминотрансфераз отличались телки красной степной породы они уступали симментам по активности АСТ и АЛТ соответственно на 2,27% ($P<0,05$) и 11,11% ($P<0,01$), летом – на 5,32% ($P<0,05$) и 21,05% ($P<0,01$).

Вывод. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о достаточно высокой концентрации общего белка и его фракций, а также активности ферментов переаминирования сыворотки крови телок всех подопытных групп. При этом лидирующее положение по всем показателям занимал молодняк специализированной мясной породы казахской белоголовой.

Список источников

1. Морфологический и сортовой состав туши чистопородного и помесного молодняка, полученного при скрещивании черно-пестрого скота с

голштинами, симменталами, лимузинами разной доли кровности / Е.А. Никонова, М.Г. Лукина, Н.М. Губайдулин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №1(87). С. 233-239.

2. Косилов В.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путем двух-трехпородного скрещивания. Москва, 2004. 200 с. EDN: QKWLTV

3. Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б., Улимбашева Р.А. Динамика роста бурого швицкого и калмыцкого молодняка в условиях отгонно-горного скотоводства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №6 (62). С. 139-141. EDN: XSLATD

4. Никонова Е.А., Лукина М.Г., Прохорова М.С. Закономерности изменения весовых показателей бычков телок и бычков – кастратов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №3(83). С. 308-313.

5. Весовой рост бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности в условиях Приморского края / В.В. Толочка, Д.Ц. Гармаев, В.И. Косилов, Е.А. Никонова // Аграрный вестник Приморья. 2019. №3 (15). С. 25-27. EDN: CTPRDY

6. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества черно-пестрого скота и его помесей // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2010. №2. С. 68-69. EDN: MICMMD

7. Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds / S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, S.A. Miroshnikov, G.K. Duskaev, B.S. Nurzhanov IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. T.421. С. 22028. EDN: XWGIPO <https://doi.org/10.1088/1755-1315/421/2/022028>

8. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals / S.D. Taulebaev, M.D. Kadysheva, V.I. Kosilov, V.M. Gabidulin IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Serp. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness» 2021. С. 012045. EDN: MYHPJW <https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012045>

9. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products / E.A. Nikonova, V.I. Kosilov, E.M. Anhalt IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Serp. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness» 2021. С. 012131. EDN: YYSICO <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012062>

10. Influence of street 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 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Serp. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness» 2021. С. 012109. EDN: BNERJZ <https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012109>

11. Рост и развитие яков в Таджикистане / Т.А. Иргашев, Б.К. Шабунова, В.И. Косилов, В.В. Герасименко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №5(61). С. 113-115. EDN: WYMYJX

12. Влияние породной принадлежности бычков на эффективность биоконверсии протеина и энергии кормов рацион в мясную продукцию / В.В. Герасименко, И.А. Рахимжанова, И.А. Бабичева и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. №6(104). С. 290-294. EDN: WOQIDE <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2023-104-6-290-294>

13. Биохимический состав сыворотки крови коров-первотелок разных генотипов / В.И. Косилов, Б.Т. Кадралиева, Е.А. Никонова, Ю.Н. Чернышенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. №3(101). С. 317-321. EDN: ZXXPRM <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2023-101-3-317-321>

14. Белковый состав, активность аминотрансфераз, сыворотки крови и показатели естественной резистентности телок разных генотипов / Е.А. Никонова, И.В. Миронова, Т.Н. Коков и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. №3(95). С. 307-311. EDN: DCFWBO <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2022-95-3-307-312>

15. Сеитов М.С., Сырескина С.В. Влияние коррекции соотношения основных компонентов рациона на биохимические показатели крови крупного рогатого скота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. №3 (107). С. 305-314. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2024-107-3-305-311>

Reference

1. Morphological and varietal composition of the carcass of purebred and crossbred young animals obtained by crossing black-and-white cattle with Holsteins, Simmentals, and Limousins of different blood shares / E.A. Nikonova, M.G. Lukina, N.M. Gubaidulin, et al. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2021; 87 (1): 233-239. EDN: YUPASO <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2021-87-1-233-239>

2. Kosilov V.I. Improving the meat qualities of red steppe cattle by two- and three-breed crossing. Moscow, 2004. 200. EDN: QKWLTV

3. Shevkhuzhev A.F., Ulimbashev M.B., Ulimbasheva R.A. Dynamics of growth of young Brown Swiss and Kalmyk cattle in the conditions of distant-mountain cattle breeding. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2016; 62 (16): 139-141. EDN: XSLATD

4. Nikonova E.A., Lukina M.G., Prokhorova M.S. Patterns of change in weight indicators of heifer and castrated bulls. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2020; 83 (3): 308-313. EDN: YYQGXXN

5. Weight growth of Kalmyk bulls of different linear affiliation in the conditions of Primorsky Krai. / V.V. Tolochka, D.C. Garmaev, Kosilov, V.I. Nikonova E.A. Agrarian Bulletin of Primorye. 2019; 15 (3): 25-27.

6. Mironenko S.I., Kosilov V.I. Meat qualities of black-and-white cattle and their crosses. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2010; 2: 68-69. EDN: MICMMD
7. Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds / S.S. Zhaimysheva, V.I. Kosilov, S.A. Miroshnikov, G.K. Duskaev, B.S. Nurzhanov IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020; T.421. C. 22028. EDN: XWGIPO
8. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals / S.D. Taulebaev, M.D. Kadyшева, V.I. Kosilov, V.M. Gabidulin IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. 012045. EDN: MYHPJW
9. The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products / E.A. Nikonova, V.I. Kosilov, E.M. Anhalt IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021.C.012131. EDN: YYSICO
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012062>
10. Influence of street 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 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021.C.012109. EDN: BNERJZ
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012109>
11. Growth and development of yaks in Tajikistan / T.A. Irgashev, B.K. Shabunova, V.I. Kosilov, V.V. Gerasimenko. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2016; 61 (5):113-115. EDN: WYMYJX
12. Influence of the breed of bulls on the efficiency of bioconversion of protein and energy from feed into meat products / V.V. Gerasimenko, I.A. Rkhimzhanova, I.A. Babicheva et al. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2023; 104 (6): 290-294.
13. Biochemical composition of blood serum of first-calf cows of different genotypes / V.I. Kosilov, B.T. Kadralieva, E.A. Nikonova, Yu.N. Chernyshenko Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2023; 101 (3): 317-321. EDN: ZXXPRM
14. Protein composition, activity of aminorasperases, blood serum and indicators of natural resistance of heifers of different genotypes / E.A. Nikonova, I.V. Mironova, T.N. Kokov et al. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2022; 95(3): 307-311.
15. Seitov M.S., Syreskina S.V. Effect of correction of the ratio of the main components of the diet on biochemical parameters of cattle blood. Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2024; 107 (3): 305-314.

Владимир Иванович Косилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Kosilov_vi@bk.ru, ORCID: 0000-0003-4754-1771

Ольга Александровна Быкова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, olbyk75@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5401-3179

Ирина Валерьевна Миронова, доктор биологических наук, профессор, mironova_irina-v@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5948-9563

Вадим Владимирович Герасименко, доктор биологических наук, профессор, nauka@orensau.ru, ORCID: 0000-0002-0163-2179

Оксана Юрьевна Ежова, кандидат биологических наук, доцент, oxsi-80@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8785-8258

Vladimir I. Kosilov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kosilov_vi@bk.ru, ORCID: 0000-0003-4754-1771

Olga A. Bykova, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, olbyk75@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5401-3179

Irina V. Mironova, Doctor of Biological Sciences, Professor, mironova_irina-v@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5948-9563

Vadim V. Gerasimenko, Doctor of Biological Sciences, Professor, nauka@orensau.ru, ORCID: 0000-0002-0163-2179

Oksana Yu. Ezhova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, oxsi-80@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8785-8258

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

Contribution of the authors: All authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 03.08.2024; одобрена после рецензирования 20.08.2024; принята к публикации 07.09.2024.

The article was submitted 03.08.2024; approved after reviewing 20.08.2024; accepted for publication 07.09.2024

Научная статья

УДК 636.234.1(571.63)

**ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ХОЗЯЙСТВЕ ИП ГКФХ МИШИН М.Ю. ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

Юрий Петрович Никулин, Ольга Азгатовна Никулина, Цой Зоя Владимировна

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

В статье представлена зоотехническая характеристика стада молочного скота в хозяйстве ИП ГКФХ Мишин М.Ю. Приморского края. Целью исследования являлась комплексная оценка стада крупного рогатого скота голштинской породы и разработка основных мероприятий количественного и качественного улучшения стада. Проведен анализ молочной продуктивности, породного и классного состава коров в хозяйстве Приморского края. Структура стада представлена коровами (62,2 %), молодняком разного возраста (25,4 %) и нетелями (12,4 %). Все поголовье крупного рогатого скота принадлежит к чистопородным и 4-го поколения высококровным животным голштинской породы. По данным бонитировки дойное стадо представлено высококлассными животными: 94,8 % коров, 98,2 % ремонтного молодняка и 100 % нетелей отнесены к классам элита-рекорд и элита. Коровы дойного стада имеют высокую продуктивность в целом – 9402 кг молока за 305 дней лактации, а также в разрезе лактаций, что подтверждает высокий породный и классный состав животных молочного комплекса.

Ключевые слова: голштинская порода, бонитировка, молочная продуктивность, породный состав, классный состав, лактация.

Для цитирования: Никулин Ю.П. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ХОЗЯЙСТВЕ ИП ГКФХ МИШИН М.Ю. ПРИМОРСКОГО КРАЯ / Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, З.В. Цой // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 31-35.

Ordinal article

**ZOOTECNICAL CHARACTERISTICS OF THE HOLSTIN CATTLE HERD
ON THE FARM OF IP GKFH MISHIN M.YU. PRIMORSKY TERRITORY**

Yuriy P. Nikulin, Olga A. Nikulina, Zoya V. Tsoi

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

The article presents the zootechnical characteristics of the dairy cattle herd on the farm of the IP GKFH Mishin M.Yu. Primorsky Krai. The purpose of the study was a comprehensive assessment of the Holstein cattle herd and the development of basic measures for quantitative and qualitative improvement of the herd. An analysis of milk productivity, breed and class composition of cows on the Primorsky Territory farm was carried out. The structure of the herd is represented by cows (62.2%), young animals of different ages (25.4%) and heifers (12.4%). All livestock of cattle belong to purebred and 4th generation high-blooded animals of the Holstein breed. According to valuation data, the dairy herd is represented by high-quality animals: 94.8% of cows, 98.2% of replacement young stock and 100% of heifers are classified as elite-record and elite. Dairy cows have high productivity in general - 9402 kg of milk for 305 days of lactation, as well as in the context of lactations, which confirms the high breed and class composition of dairy animals.

Key words: Holstein breed, grading, milk production, breed composition, class composition, lactation.

For citation: Nikulin Y., Nikulina O., Tsoi Z. ZOOTECNICAL CHARACTERISTICS OF THE HOLSTIN CATTLE HERD ON THE FARM OF IP GKFH MISHIN M.YU. PRIMORSKY TERRITORY. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):31-35

Введение. Ускорение темпов интенсификации молочного скотоводства при тенденции ежегодного снижения популяции молочного скота,

ввод в строй новых и модернизированных молочных ферм, и комплексов диктуют необходимость расширения масштабов разведения животных но-

вых генотипов – технологичных, способных длительное время сохранять высокую молочную продуктивность, обладающих хорошими воспроизводительными качествами и повышенным содержанием белка и жира в молоке [4, 7].

В вопросах увеличения производства молока выращиванию ремонтного молодняка придают большое значение, так как от этого зависит проявление хозяйственно ценных качеств молочного скота [1, 5, 9].

Для ликвидации дефицита молочных продуктов необходимо повышать продуктивность животных. С этой целью в последние десятилетия в различных регионах Российской Федерации используют генофонд голштинской породы, характеризующийся самым высоким в мире потенциалом молочной продуктивности и комплексом технологических качеств, обусловивших его широкое использование в отрасли [2, 3, 6, 8].

Цель работы – комплексная оценка стада крупного рогатого скота голштинской породы и разработка основных мероприятий количественного и качественного улучшения стада.

Материалы и методы. Исследования проведены в хозяйстве ИП ГКФХ Мишин М.Ю. Приморского края в 2023 году.

Объектом исследований были животные голштинской породы. Основными документами,

использованными при изучении современного состояния стада, являлись материалы бонитировки скота, данные случек и осеменений животных, годовые отчеты. Комплексная оценка животных (бонитировка) в хозяйстве проводилась согласно действующей инструкции.

Настоящий комплекс по производству молока был построен 2011 году, в него вошло 5 коровников, закуплено современное доильное оборудование, отремонтировано административно-бытовое здание при комплексе. Нетели завозились с 2017 по 2022 год. На сегодняшний день хозяйство обеспечивает поставки молока в объемах около 9 тонн в сутки, при наличии фуражного поголовья 350 голов.

Хозяйство ИП ГКФХ Мишин М.Ю. характеризует процентное отношение половозрастных групп животных, которое позволяет дать правильную оценку производственных показателей. За четырехлетний период можно отметить увеличение поголовья коров в хозяйстве на 15%.

Возросло количество нетелей на 42 головы, если в 2019 году их было 28 в хозяйстве, то к 2022 году количество нетелей составило 70 голов. В структуре стада на 2022 год коровы составляют 62%, нетели – 20%, телки старше 18 мес. - 13,0%, телки 12-18 мес.- 19% и телки 10-12 мес. - 9%.

Таблица 1 - Структура стада в молочном хозяйстве ИП ГКФХ Мишин М.Ю. Приморского края

Половозрастная группа	Ед. изм.	Год				Отношение 2022 к 2020 гг. в %
		2019	2020	2021	2022	
Коровы	Гол.	55	165	297	350	212
Нетели	Гол.	28	48	48	70	146
Телки старше 18 мес.	Гол.	4	4	6	45	11,2 р
Телки 12-18 мес.	Гол.	4	35	36	68	194
Телки 10-12 мес.	Гол.	2	7	10	30	4,3 р
Итого нетелей и телок всех возрастов	Гол.	38	94	100	213	2,3 р
В том числе на 100 коров:	%	69	57	34	61	107
нетели	%	51	29	16	20	69
телки старше 18 мес.	%	7	2	3	13	6,5 р
Телки 12-18 мес.	%	7	21	12	19	90
Телки 10-12 мес.	%	4	5	3	9	180
Нетели и телки всех возрастов	%	69	57	34	61	107

В современных условиях абсолютный приоритет должен быть отдан увеличению продуктивности животных, а не росту их численности. Дальнейшее развитие племенного животноводства, наряду с улучшением кормовой базы и созданием прогрессивных технологий содержания животных, является определяющим фактором в качественном преобразовании всего животноводства. Основной метод работы со скотом в племенных хозяйствах - чистопородное разведение. В хозяйстве отмечается, что в 2019 году численность пробонитированных коров составляет 59% от всего крупного рогатого скота, в 2020 году – 64%, в 2021 году этот показатель составляет 75% и в 2022 году - 62% соответственно. За анализируемый период классный состав стада крупного рогатого скота показывает, что по оценочным качествам

скот соответствует классу элита – рекорд и элита. В 2019 году из 55 голов классу элита рекорд соответствовало 52 головы и 3 головы относилось к классу элита. В 2022 году данные бонитировки показывают, что из пробонитированных 563 голов крупного рогатого скота к классу элита-рекорд относятся 542 головы. Класс элита составляет в стаде 21 голову. Породный состав скота представлен в таблице 2.

Распределение пробонитированных коров по числу отелов (таблица 2) показывает, что на протяжении 4-х лет в хозяйстве ведется постоянная оценка племенных и продуктивных качеств животных. Средний возраст в отелах коров по стаду на протяжении 4-х лет сохраняется на уровне 1,2-1,8 отелов. Средний возраст при первом осеменении составляет 746-792 дней

Таблица 2 - Породный и классный состав крупного рогатого скота (2022г)

Группа животных	Всего пробонитировано, гол	В том числе					Подтверждено родство иммунологически, гол
		Распределено по породности, гол.		Распределено по классам, гол.			
		Чистопородные и 4 поколения	3 поколения	Элитарекод	Элита	1 класс	
Всего крс	563	563	-	542	21	-	451
Коровы	350	350	-	332	18	-	316
Нетели	70	70	-	68	2	-	55
Телки в возрасте 10-12 мес.	30	30	-	30		-	
Телки в возрасте 12-18 мес.	68	68	-	67	1	-	55
Телки старше 18 мес.	45	45	-	45		-	25

Продуктивность животных имеет высокую степень изменчивости в пределах породы и ее структурных элементов. Учитывая большую зависимость молочной продуктивности от породных и

индивидуальных особенностей, следует систематически совершенствовать эти качества. Характеристика молочной продуктивности коров представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристика коров по молочной продуктивности за 305 дней последней законченной лактации за 2019-2022 г.г.

По годам	Всего голов	Удой, кг	Показатель			
			Молочный жир		Молочный белок	
			%	кг	%	кг
2019-2020	11	8490	3,79	321,6	3,29	279,2
2020-2021	77	9083	3,78	343,3	3,28	298,3
2021-2022	180	9103	3,77	343,6	3,28	298,7
2019-2023	244	9723	3,75	364,9	3,27	318,4
С 2020 по 2023 г.		9402	3,78	355,4	3,28	308,4

Из данных анализа молочной продуктивности можно сделать заключение, что в хозяйстве наблюдается устойчивая тенденция на увеличение молочной продуктивности коров по стаду.

Если в 2020 году продуктивность в среднем от одной коровы составляла 8490 кг молока, то в 2023 году она увеличилась на 1233 кг, что равняется 9723 кг на 1 голову.

Таблица 4 - Характеристика коров по содержанию жира и белка в молоке за период с 2019 по 2022г.г.

Период	Группа коров по удою за 305 дней лактации	п	Содержание жира в молоке, %			Содержание белка в молоке, %		
			3,40-3,59	3,60-3,79	3,80-3,99	3,0-3,09	3,10-3,19	3,2-3,29
2019	всего	11	-	7	4	-	-	7
	проценты	100	-	64	36	-	-	64
2020	всего	77	-	40	37	-	2	43
	проценты	100	-	52	48	-	2	56
2021	всего	180	-	121	59	-	1	124
	проценты	100	-	67	33	-	0,5	70
2022	всего	244	-	223	21	-	-	209
	проценты	100	-	91	9	-	-	86

Увеличение молочной продуктивности за период с 2020 по 2023 годы составило 14,5%. Одновременно с увеличением молочной продуктивности количество молочного жира возросло с 343,3 до 364,9 кг, содержание белка в среднем составляет 3,28%.

Характеристика коров по содержанию жира и белка в молоке за период с 2019 по 2022 год показывает, что если в 2019 году доля коров с содержанием жира в молоке 3,60-3,79% составила 64%, то в 2022 году она составила 91%, а доля коров с жирностью 3,80-3,99% уменьшилась с 36 до 9%. Качественный состав молока показывает, что доля коров с содержанием белка 3,20-3,29% в 2022 году составила 84%.

Средняя продолжительность сухостойного периода по стаду соответствует норме 60 - 65 дней. В 2022 году выход телят в хозяйстве составил 80%, что на 12% выше среднего показателя по Приморскому краю. Необходимо отметить неблагоприятную обстановку, сложившуюся вокруг продуктивного здоровья исследуемого поголовья крупного рогатого скота. По причинам яловости и гинекологических заболеваний за рассматриваемые периоды общий процент выбывших животных, что свидетельствует о необходимости проводить более тщательную профилактику и лечение гинекологических заболеваний коров.

Характеристика телок по живой массе за четыре года представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Характеристика телок по живой массе

Год	Средняя живая масса учетного поголовья в возрасте, мес.								
	10			12			18		
	голов	кг	голов соот-т 1 кл	голов	кг	голов соот-т 1 кл	голов	кг	голов соот-т 1 кл
2019	2	260	2	4	300	4	31	425	29
2020	7	261	4	35	299	23	51	445	41
2021	10	261	10	39	301	37	51	400	33
2022	30	268	30	68	307	68	115	443	115

Современное молочное скотоводство предполагает разведение высокопродуктивных животных. При этом научно доказано, что величина удоев и живая масса коров имеют положительную корреляционную зависимость, а практика показывает, что только крупные коровы могут давать высокие удои и сохранять при этом продуктивное долголетие.

По данным бонитировки за последние 4 года живая масса и интенсивность роста телок во все периоды выращивания соответствует минимальным требованиям, предъявляемым при бонитировке голштинского скота.

Закключение. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что в хозяйстве ИП ГКФХ Мишин М.Ю. имеется хороший генофонд скота голштинской породы, с которым нужно вести целенаправленную селекционно-племенную работу по совершенствованию этого скота.

Итак, дальнейшее совершенствование продуктивных и племенных качеств стада должно базироваться на целенаправленном использовании лучших линий, создание собственных на основе кроссов линии, создание семейств от высокопродуктивных коров, приспособленных к ресурсосберегающей технологии содержания, способных эффективно использовать корма.

Согласно бонитировке скота за 2022 год в хозяйстве используются 4 линии быков, основное поголовье коров отнесено к линии Вис Блэк Айдиал 1013415 – 51,6,7%, при этом молодняк в возрасте 10-18 мес. – 54%. На втором - месте линия Рефлексн Соверинг 198998 – 141 голова всего или 35,52%, далее отмечается линия Монтфик Чифтейна 95679 – 9,82% и Пабст Говернер 1013415 – 3,02% коров, соответственно.

Анализ продуктивности первотелок, имеющих в хозяйстве, за 100 дней лактации на 1 декабря 2023 года показывает, что количество животных, относящихся к черно-пестрой породе, составляет 23 головы, ирменского типа - 25 голов и чистопородной голштинской породы - 119 голов.

Чистопородная голштинская порода представлена продолжателями линии Вис Бэк Айдиал 1013415 - Сумрак 1606, Ж.Стип-М 11087690, Кавьяр 11491921, АльтаРобл 69829747, Юникс 107567492, Лайнмэн 107870104, Альта Спринг 949033666, Шуттгарт 3129449676, Банкет 3372304985 и линией Рефлексн Соверинг 198998 быки Юдженио 12192429, ФОРЧУН 12302930, Проспероус 12719068, ПАРКАВЕНЮ 12719193,

Суперсайр 69981349, Артикэт 72090533, Меркюр 108013897, АльтаТухот 3129128854.

Наилучшая продуктивность по первотелкам голштинской породы получена от дочерей быка Сумрак 1606, она составила – 3452 кг молока, 3,76% жира и 3,27 % белка в молоке. От дочерей быка Меркюр 108013897 было получено 3627 кг молока, 3,74% жира и 3,27% белка.

Список источников

1. Гукеев, В.М. Быки-производители - главный рычаг повышения эффективности селекции / В.М. Гукеев, А.М. Хуранов // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 2(38). – С. 106-111. – DOI 10.47737/2307-2873_2022_38_106.
2. Калина, Н. Ирмень - Лидер АПК Сибири / Н. Калина // Эффективное животноводство. – 2023. – № 1(183). – С. 44-47.
3. Никулин, Ю.П. Влияние препарата «ЭМ-Вита» на микробиологическое загрязнение животноводческих помещений и молочную продуктивность коров / Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, Ю.А. Котляров // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 3(11). – С. 53-56.
4. Никулин, Ю.П. Минеральный состав молока коров при скармливании препарата "Лимлоп" / Ю.П. Никулин, О.А. Никулина, Ю.А. Котляров // Аграрный вестник Приморья. – 2016. – № 4(4). – С. 30-31.
5. Синяков, С.С. Сравнительная оценка продуктивных качеств голштинской породы голландской селекции [Текст] / С.С. Синяков, Д.В. Новиков, В.Г. Труфанов // Зоотехния. - 2012. - № 12. - С. 22 -25.
6. Сударев, Н.П. Разведение крупного рогатого скота голштинской и черно-пестрой пород в хозяйствах России, Центральном федеральном округе и Тверской области [Текст] / Н.П. Сударев, Г.А. Шаркаева, Д. Абылкасымов // Зоотехния. - 2015. - № 2. - С. 7-8.
7. Павлова, Е.И. Кормление коров в племенном репродукторе голштинской породе крупного рогатого скота / Е.И. Павлова, Н.И. Татаркина // Мир Инноваций. – 2019. – № 4. – С. 39-43.
8. Шаркаева, Г.А. Сравнительные результаты использования импортного и отечественного скота [Текст] / Г.А. Шаркаева, В.И. Шаркаев // Зоотехния. - № 2. - 2016. - С. 20-21.
9. Шендаков, А.И. Генеалогическая структура и продуктивность стада голштинского скота в ЗАО

«Славянское» Орловской области / А.И. Шендаков // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 1(100). – С. 49-55. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.1.49.

References

1. Gukezhev V.M., Khuranov A.M. Perm Agrarian Bulletin. – 2022. – № 2(38). – P. 106-111. – DOI 10.47737/2307-2873_2022_38_106.
2. Kalina N. Irmen - Leader of the agro-industrial complex of Siberia / N. Kalina // Effective animal husbandry. – 2023. – № 1(183). – P. 44-47.
3. Nikulin Yu.P., Nikulina O.A., Kotlyarov Yu.A. Agrarian Bulletin of Primorye. – 2018. – № 3(11). – P. 53-56.
4. Nikulin Yu.P., Nikulina O.A., Kotlyarov Yu.A. Agrarian Bulletin of Primorye. – 2016. – № 4(4). – P. 30-31.
5. Sinyakov S.S., Novikov D.V., Trufanov V.G. Comparative assessment of productive qualities of the Holstein breed of Dutch selection [Text] / S.S. Sinyakov, D.V. Novikov, V.G. Trufanov // Zootechniya. – 2012. – № 12. – P. 22-25.

6. Sudarev N.P., Sharkaeva G.A., Abylkassymov D. Breeding of Large Rogated Cattle of Holstein and Black-and-White Breeds in the Farms of Russia, Central Federal District and Tver Region [Text] / N.P. Sudarev, G.A. Sharkaeva, D. Abylkassymov // Zootechnia. – 2015. – № 2. – P. 7-8.

7. Pavlova E.I., Tatarkina N.I. Kormenie korov v pedigree reproduko Holshtinskoy breede krupotogogo kota [Feeding of cows in the breeding reproduction of the Holstein breed of cattle]. – 2019. – № 4. – P. 39-43.

8. Sharkaeva G.A., Sharkaev V.I. Comparative results of the use of imported and domestic cattle [Text] / G.A. Sharkaeva, V.I. Sharkaev // Zootechnia. – № 2. – 2016. – P. 20-21.

9. Shendakov A.I. Genealogical structure and productivity of the herd of Holstein cattle in ZAO "Slavyanskoye" of the Oryol region. – 2023. – № 1(100). – P. 49-55. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.1.49.

10.17238/issn2587-666X.2023.1.49.

Никулин Юрий Петрович, канд. с.-х. наук, доцент, nikyssyr@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2090-4934;

Никулина Ольга Азгатовна, канд. с.-х. наук, доцент, olga_azgatovna@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1659-3088;

Цой Зоя Владимировна, доктор с.-х. наук, доцент, zoyatsoy84@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6237-7100.

Yuriy P. Nikulin, Cand. Agricultural Sciences, Associate Professor, nikyssyr@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2090-4934;

Olga A. Nikulina, Cand. Agricultural Sciences, Associate Professor, olga_azgatovna@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1659-3088;

Zoya V. Tsoi, Doctor of Agriculture. Sci., Associate Professor, zoyatsoy84@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6237-7100.

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 06.08.2024; одобрена после рецензирования 23.08.2024; принята к публикации 06.09.2024.

The article was submitted 06.08.2024; approved after reviewing 23.08.2024; accepted for publication 06.09.2024

Научная статья
УДК 636.2.03.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ В РАЦИОНАХ КОРОВ

Николай Степанович Яковчик¹, Николай Павлович Разумовский², Олег Федорович Ганущенко²

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»¹

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»²

Аннотация.

В статье изучается влияние пропиленгликоля на продуктивность и профилактику кетоза у коров в первые 60 дней лактации. Основной причиной кетоза названы энергетический дефицит и несбалансированность рациона. Проведен опыт с введением пропиленгликоля (150 г/гол. /сут) в рацион опытной группы. Результаты показали увеличение удоев на 4,8%, снижение расхода кормов на 1 кг молока на 3,6-5,1% и дополнительную прибыль в 31,86 руб. на корову за 60 дней. Применение пропиленгликоля признано эффективным и экономически оправданным.

Ключевые слова: Коровы, продуктивность, профилактика болезней, пропиленгликоль, кетоз, расход кормов.

Для цитирования: Яковчик Н.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ В РАЦИОНАХ КОРОВ / Н.С. Яковчик, Н.П. Разумовский, О.Ф. Ганущенко // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 36-39.

Original article

EFFECTIVENESS OF USING PROPYLENE GLYCOL IN THE RATIОNS OF COWS

Nikolay S. Yakovchik¹, Nikolay P. Razumovsky², Oleg F. Ganushchenko²

Educational Institution "Belarusian State Agrarian Technical University"¹

Educational Institutions "Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine"²

Abstract.

The article studies the effect of propylene glycol on productivity and prevention of ketosis in cows in the first 60 days of lactation. The main cause of ketosis is energy deficiency and diet imbalance. An experiment was conducted with the introduction of propylene glycol (150 g / head / day) into the diet of the experimental group. The results showed an increase in milk yield by 4.8%, a decrease in feed consumption per 1 kg of milk by 3.6-5.1% and an additional profit of 31.86 rubles per cow in 60 days. The use of propylene glycol is recognized as effective and economically justified.

Key words: Cows, productivity, disease prevention, propylene glycol, ketosis, feed consumption.

For citation: Yakovchik N, Razumovsky N, Ganushchenko O. EFFECTIVENESS OF USING PROPYLENE GLYCOL IN THE RATIОNS OF COWS. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):36-39

Из-за интенсивного использования жировой ткани тела на образование молока у коров в первые 60-70 дней лактации происходит значительное снижение живой массы. Интенсивная мобилизация жира и недостаток углеводов для утилизации жирных кислот в этот период может привести к образованию большого количества недоокисленных продуктов, нарушению обмена веществ (кетозу) и снижению продуктивности [1-5]. В возникновении кетоза важную роль играют недостаток энергии в начале лактации, высококонцентрированное кормление, недостаток инсоляции и аэрации. Вызывает кетоз также избыточно обильное

кормление коров в сухостойный период, что приводит к повышенному отложению жира. После отела у таких коров часто наблюдается повышенное образование кетонных тел [6-8]. Из всех кетогенных продуктов масляная кислота обладает наиболее выраженным кетогенным свойством. В пик лактации потребность коров в глюкозе возрастает в 2-3 раза, так как на образование 1 кг молока требуется около 45 граммов глюкозы. При недостаточном поступлении в организм пропионовой кислоты (основной источник глюкозы) и избыточном притоке масляной и уксусной кислот создаются условия для повышения кетогенеза.

Кетоз наиболее ярко проявляется в первые 8-10 недель после отела, когда необходимы большие затраты энергии на образования молока. В это время удовлетворить потребность коров в питательных веществах за счет кормов часто не удается. Введение в рационы коров значительных количеств концентратов, и особенно белковых кормов: жмыхов, шротов, усугубляет ситуацию. При потреблении коровами большого количества протеина возрастают энергозатраты, так как на 100 г азота, экскретируемого с мочой в виде мочевины, затрачивается 545 ккал. Возникает порочный круг: большую потребность в питательных веществах у высокопродуктивных коров стараются удовлетворить скармливанием повышенного количества концентрированных кормов, а это приводит к дополнительным затратам энергии, к ее дефициту и развитию кетоза.

Одной из причин развития кетоза может быть снижение концентрации метионина в крови животных. При недостатке метионина может наступить жировая дегенерация и даже некроз печени, это происходит в результате нарушения как выведения жирных кислот из печени, так и синтеза и ассимиляции фосфолипидов в ней. Патология печени у коров при кетозе отражается и на состоянии печени плодов, что ведет к развитию ацетонемического состояния у телят в раннем возрасте.

Нередко сопутствующей причиной кетоза коров является несбалансированность рационов по комплексу важнейших макро- (кальцию, фосфору, магнию) и микроэлементов – меди, цинку, марганцу, кобальту, селену, йоду.

Целью нашей работы явилось изучение эффективности применения пропиленгликоля в рационах дойных коров. Для изучения эффективности скармливания сухого пропиленгликоля производства ООО «Микробиотики», на МТФ Новоселки был проведен научно-хозяйственный опыт. Для опыта было отобрано две группы коров в начале лактации по 10 голов. Комплектование подопытных групп проводили методом пар-аналогов. Схема опыта приведена в таблице 1.

Коровы контрольной группы получали основной рацион, а в состав рациона коров опытной группы вводили пропиленгликоль сухой в количестве 150 граммов на голову в сутки. На основании учета заданных кормов и их объектов определяли количество потребленных кормов. Исследования кормов проводили по общепринятым методикам в кормовой лаборатории Витебской зональной опытной сельскохозяйственной станции. Пропиленгликоль производит ООО «Микробиотики», расположенное в аг. Мазолово Витебского района. Он содержит в своем составе чистого пропиленгликоля 70% и 30% вспомогательного вещества в виде диоксида кремния. Продукт выпускается в соответствии ТУ ВУ 3911043609/018-2020.

Рацион кормления коров контрольной группы отражен в таблице 2.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа животных	Количество животных	Период	
		Предварительный (10 дней)	Главный (60 дней)
Контрольная	10	ОР*	ОР
Опытная	10	ОР+ пропиленгликоль (0,1 кг)	ОР + пропиленгликоль (0,15 кг)

*ОР – основной рацион: силос кукурузный, солома овсяная, сенаж, жмых рапсовый, комбикорм для коров КК 61-С, патока.

Таблица 2 – Суточный рацион кормления коров контрольной группы, живая масса 550 кг, суточный удой 28 кг

Наименование корма	Количество, кг	Структура, %
Солома овсяная,	1	1,1
Сенаж клеверо – тимоф.,	17	32,6
Жмых рапсовый,	1,2	6,1
Силос кукурузный,	22	27,5
Комбикорм КК 61-С,	6,3	30,3
Патока	1	4,4

В рационе обеспечено оптимальное соотношение энергии в сухом веществе, уровень протеина соответствует норме, при некотором дефиците крахмала и сахара. Дефицит легкопереваримых углеводов ухудшает работу микрофлоры и ведет к снижению эффективности использования кормов. При этом может нарушаться углеводно-жировой обмен с развитием кетоза. Рацион коров опытной группы после введения пропиленгликоля был лучше сбалансирован по энергии.

В таблице 3 приведены показатели молочной продуктивности коров в основной период опыта контрольной и опытных групп.

По данным таблицы видно, что молочная продуктивность коров подопытных групп была достаточно высокой. Введение пропиленгликоля в рацион коров опытной группы способствовало росту удоев на 4,8%. Отмечено некоторое повышение массовой доли жира у коров опытной группы (на 0,06 п.п.). Повышение продуктивности связано с нормализацией работы печени, нормализацией углеводного обмена, лучшему использованию кормов под влиянием ввода пропиленгликоля. Механизм действия пропиленгликоля заключается в превращении его в пропионовую кислоту, а затем в печени используется для синтеза глюкозы.

Расход кормов на 1кг молока является эффективным показателем, характеризующим степень сбалансированности рациона и свидетельствующим об эффективности использования кормовых средств. Чем ниже затраты кормов на 1 кг молока, тем ниже себестоимость молока, ведь в структуре себестоимости этого продукта основной удельный вес приходится на корма. Показатели расхода кормов на 1 кг продукции приведены в таблице 4.

В рационе содержится:

Элемент питания	Норма	Факт	±	Элемент питания	Норма	Факт	±
Обмен. энерг, МДж	225	226	1	Фосфор, г	102	120	18
Сухое вещество, кг	21,1	21,2	-0,1	Сера, г	46	58	12
Сырой протеин, г	3315	3385	70,	Калий, г	146	270	124
Перевар. протеин, г	2205	2240	35	Железо, г	1,6	3,2	1,7
Не расщеп. протеин, г	1125	1074	-50	Медь, мг	200	198	-2
Расщеп. протеин, г	2190	2311	121	Цинк, мг	1295	1300	5
Сырой жир, г	715	805,8	90,8	Марганец, мг	1295	1318	23
Сырая клетчатка, г	4500	4219,4	-280,6	Кобальт, мг	15,9	16,9	1
Крахмал, г	3135	2698,9	-436,1	Йод, мг	17,9	17,39	-0,51
Сахара, г	2090	988	-1102	Селен, мг	14,4	15,64	1,24
НДК, г	6190	6290	100	Каротин, мг	895	1281,9	386,9
КДК, г	4420	4250	-170	Вит. D, тыс. ME	19,9	23,25	3,35
Кальций, г	142	179,6	37,6	Вит. E, мг	795	1694	899

Таблица 3 - Молочная продуктивность коров в основной период опыта

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Среднесуточный удой, кг	27,3±0,33	28,6±0,29*
Массовая доля жира в молоке, %	3,69±0,015	3,75±0,023
Массовая доля белка в молоке, %	3,18±0,02	3,19±0,03

*–разница достоверна P<0,01

Таблица 4 - Расход кормов на 1 кг молока

Показатели	Группы.	
	Контрольная	Опытная
Затраты сухого вещества на 1 кг молока, кг	0,78	0,74
Затраты обменной энергии на 1 кг молока, МДж.	8,3	8,0
Затраты сырого протеина на 1 кг молока, г	124	118

Проведя анализ данных таблицы, можно сказать, что у коров опытной группы затраты сухого вещества, энергии и сырого протеина на 1 кг молока были соответственно ниже на 5,1, 3,6 и 4,8% по сравнению с животными контрольной группы. Это объясняется созданием более благоприятных условий для рубцового пищеварения, активизацией обменных процессов в организме коров под влиянием дополнительных элементов питания. Показатели экономической эффективности использования кормовой добавки представлены в таблице 5.

Расчеты показывают, что за счет применения 9 кг пропиленгликоля в рационах дойных коров в период раздоя дополнительная прибыль из-за прибавки молока составила 31,86 руб. от одной головы за 60 дней опыта. Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение пропиленгликоля производства ОАО «Микробиотики» в рационах дойных коров в период раздоя экономически целесообразно.

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования пропиленгликоля в рационах дойных коров в период раздоя

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой за опытный период, кг / гол.	27,3	28,6
Получено дополнительно молока за опыт, кг / гол.	-	78
Расход пропиленгликоля за период опыта (60 дней), кг / гол.	-	9
Стоимость добавки, руб./ кг	-	4
Стоимость добавки, скормленной за период опыта, руб. (9 кг/гол. x 4 руб./кг = 36 руб.)	-	36
Стоимость дополнительно полученного молока за опыт, руб. (78 кг молока x 0,87 руб./кг)	-	67,86
Дополнительная прибыль, руб. / гол. за 60 дн.	-	31,86
Дополнительная прибыль, руб. / 10 гол. 60дн.	-	318,6
Окупаемость дополнительных затрат, руб.	-	1,9

Список источников

1. Гавриченко, Н. И. Полноценное кормление, коррекция нарушений обмена веществ и функций воспроизводства у высокопродуктивных коров: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 251 с.
2. Гавриченко, Н. И. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 251 с.
3. Научно - технологические основы производства и использования кормов в молочном скотоводстве: монография / Н.С. Яковчик [и др.]. – Минск: РИВШ, 2022. – 492с.
4. Получение молока высокого качества / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 223 с.

5. Профилактика алиментарных болезней - ключ к высоким надоям/Прудников В., Разумовский Н.//Животноводство России. 2023. № 9. С. 45-47.
6. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья / Н.П. Разумовский, Д.Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43–46.
7. Физиолого-биохимические и технологические аспекты кормления коров // Пестис В.К. [и др.]. Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет". Гродно, 2020. – 426 с.
8. Физиологические и технологические аспекты повышения молочной продуктивности / Н.С. Мотузко [и др.], – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 490 с.

References:

1. Gavrichenko N. I. Full-fledged feeding, correction of metabolic disorders and functions of reproduction in highly productive cows: monograph / N. I. Gavrichenko [i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2019. – 251 p.
2. Gavrichenko, N. I. Veterinarnyye i tekhnologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti i sokhrannosti

korov N. I. Gavrichenko [i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2019. – 251 p.
3. Scientific and technological foundations of the production and use of feed in dairy cattle breeding: monograph / N.S. Yakovchik [i dr.]. – Minsk: RIVS, 2022. – 492 p.
4. Obtaining high quality milk / N. S. Motuzko [i dr.]. – Vitebsk: VGAVM, 2019. – 223 p.
5. Prevention of alimentary diseases is the key to high milk yield / Prudnikov V., Razumovsky N. // Animal husbandry of Russia. 2023. № 9. Pp. 45-47.
6. Razumovsky N.P., Sobolev D.T. Local sources of mineral raw materials / N.P. Razumovsky, D.T. Sobolev // Animal husbandry of Russia. – 2018. – № 9. – P. 43–46.
7. Physiological, biochemical and technological aspects of cow feeding // Pestis V.K. [i dr.]. Educational institution "Grodno State Agrarian University". Grodno, 2020. – 426 p.
8. Physiological and technological aspects of increasing milk productivity / N.S. Motuzko [i dr.], – Vitebsk: VGAVM, 2009. – 490 p.

Николай Степанович Яковчик, доктор экономических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, noio.ipk@bsatu.by, ORCID:0009-0006-5227-8081

Николай Павлович Разумовский, кандидат биологических наук, доцент, ganush_of@mail.ru, ORCID:0000-0002-8594-4275

Олег Федорович Ганущенко, кандидат биологических наук, доцент, доцент ganush_of@mail.ru, ORCID:0000-0002-2373-3325

Nikolay S. Yakovchik, Doctor of Economics, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, noio.ipk@bsatu.by, ORCID:0009-0006-5227-8081

Nikolay P. Razumovsky, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, ganush_of@mail.ru, ORCID:0000-0002-8594-4275

Oleg F. Ganushchenko, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor ganush_of@mail.ru, ORCID:0000-0002-2373-3325

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 15.07.2024; одобрена после рецензирования 03.08.2024; принята к публикации 26.08.2024.

The article was submitted 15.07.2024; approved after reviewing 03.08.2024; accepted for publication 26.08.2024

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья

УДК 630*231.1:581.324.3(571.63)

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ В ДУБНЯКАХ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ
«ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» ПОСЛЕ ДОБРОВОЛЬНО ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК**

Ирина Александровна Гончарук

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Лесные биogeоценозы естественного происхождения, сформированные семенными древостоями основных лесообразующих пород, имеют признанные преимущества по биологической устойчивости, продуктивности, долголетию экологической эффективности и другим полезным лесу и человеку свойствам. Ход естественного семенного возобновления дуба и других ценных пород под материнским пологом и на вырубках изучался отечественными лесоводами длительное время. Из-за ухудшения состояния, породного состава, а также снижением продуктивности дубняков, остро встала проблема их естественного возобновления. Современные дубняки характеризуются неполным использованием потенциальной производительности лесорастительных условий, наличием обедненного состава на больших площадях, отсутствием подлеска и даже живого напочвенного покрова. Нами было изучено естественное возобновление в дубняках, произрастающих на территории Владивостокского филиала КГКУ «Приморское лесничество», и пройденных выборочной рубкой. Естественное возобновление является главным способом воспроизводства лесов в Приморском крае. Поэтому было важно оценить его успешность, которая зависит от лесорастительных условий, способа рубки, применяемой техники и технологий.

Ключевые слова: естественное возобновление, дубняки, добровольно-выборочные рубки, подрост, видовой состав.

Для цитирования: Гончарук И.А. ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ В ДУБНЯКАХ ВЛАДИВОСТОКСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» ПОСЛЕ ДОБРОВОЛЬНО ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК / И.А. Гончарук // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 40-42.

Original article

NATURAL REFORESTATION IN OAK FORESTS OF THE VLADIVOSTOK BRANCH OF THE PRIMORSKOYE FORESTRY STATE INSTITUTION AFTER VOLUNTARY SELECTIVE FELLING

Irina A. Goncharuk

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

Forest biogeocenoses of natural origin, formed by seed stands of the main forest-forming species, have recognized advantages in biological stability, productivity, longevity, environmental efficiency and other properties useful to forests and humans. The course of natural seed regeneration of oak and other valuable species under the parent canopy and in clearings has been studied by domestic foresters for a long time. Due to the deterioration of the condition, species composition, as well as a decrease in the productivity of oak forests, the problem of their natural regeneration has become acute. Modern oak forests are characterized by incomplete use of the potential productivity of forest growing conditions, the presence of a depleted composition over large areas, the absence of undergrowth and even living ground cover. We studied natural regeneration in oak forests growing on the territory of the Vladivostok branch of the Primorsky State Institution "Primorskoye Forestry" and passed by selective logging. Natural regeneration is the main method of forest reproduction in Primorsky Krai. Therefore, it was important to assess its success, which depends on forest growing conditions, logging method, applied equipment and technologies.

Key words: natural regeneration, oak forests, voluntary selective logging, undergrowth, species composition.

For citation: Goncharuk I. NATURAL REFORESTATION IN OAK FORESTS OF THE VLADIVOSTOK BRANCH OF THE PRIMOR-SKOYE FORESTRY STATE INSTITUTION AFTER VOLUNTARY SELECTIVE FELLING. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):40-42

Состояние дубняков вызывает глубокую озабоченность не только ученых лесоводов, но и широкой общественности. На протяжении длительного времени они подвергаются периодическому усыханию и деградации.

Лесовосстановление позволяет обеспечить процесс восстановления лесных насаждений, а также сохранить биологического разнообразия лесов и их полезных функций. Леса Приморского края имеют ключевое экологическое, социальное, экономическое и эстетическое значение [1]. В Приморье дубняки занимают третье место по пространственности насаждений: 18,9% или 1 939,4 тыс. га [3].

Отечественные лесоводы долгое время изучали естественное возобновление дуба и других ценных пород под материнским пологом и на вырубках, уделяя особое внимание воздействию способов главных рубок на семенное возобновление этих пород [2]. Из-за ухудшения состояния, породного состава, а также снижением продуктивности дубняков, остро встала проблема их естественного возобновления [4]. Современные дубняки характеризуются неполным использованием потенциальной производительности лесорастительных условий, наличием обедненного состава на больших площадях, отсутствием подлеска и даже живого напочвенного покрова.

Естественное возобновление является главным способом воспроизводства лесов в Приморском крае. Поэтому в условиях преобладания естественного лесовозобновления дубняков важно оценить его успешность, которая зависит от лесорастительных условий, способа рубки, применяемой техники и технологий.

Исследования показали, что на естественное возобновление в дубняках существенное влияние оказывает густота подлеска и видовой состав напочвенного покрова. Например, в дубравах ежевичноландышевой наибольшее среднее количество подроста наблюдается при ландышевом покрове, а наименьшее – при напочвенном покрове из ежевики и крапивы. Из этого можно сделать вывод, что видовой состав напочвенного покрова и его размещение по площади оказывает влияние на успешность естественного возобновления дуба [6].

Также было выявлено, что в дубняках с липой и ясенем встречается наибольшее количество патологий ствола дуба – 14,5%, что свидетельствует о его вытеснении ясенем, с которым он не выдерживает конкуренцию [7].

Ещё один фактор, который оказывает влияние на дубняки – сильные морозы, к которым наиболее чувствительны молодые растения [5].

Исследования показали, что, при грамотно проведенных добровольно выборочных рубках

сохраняется существующий подрост, который способен сформировать будущий древостой исходного типа леса. Рубка оставшихся материнских деревьев в зимний период по глубокому снегу, способствовала хорошей сохранности самосева и подроста дуба.

Сохранение подроста при лесозаготовках позволяет сократить срок выращивания спелого леса на 10-15 лет, а также уменьшить потребности в технике, семенах и посадочном материале, снизить затраты на труд и средства, необходимых на создание лесных культур, предотвращает нежелательную смену пород. Там, где сохранено достаточное количество подроста при разработке лесосек, гарантируется воспроизводство леса хозяйственно ценными породами не требуется других лесовосстановительных мероприятий [1].

Важно вести тщательный учет сохраненного подроста и проводить своевременные ухода за ним. Если не ухаживать за подростом, то формирование насаждения дуба будет отсрочено во времени. Отрицательное воздействие на возобновление оказывает и захламление вырубок – ухудшаются условия для последующих поколений. В случае недостаточного количества сохраненного подроста следует помнить, что открывающиеся окна в древостое способствуют интенсивному разрастанию травянистой растительности, которая препятствует прорастанию семян древесных пород. В этом случае необходимо предусмотреть комбинированное лесовосстановление.

Успешно протекающее естественное возобновление будет означать, что в лесном сообществе обеспечивается самовозобновляемость, сохраняется устойчивость, поддерживается функционирование насаждений в череде смен поколений древесной растительности, проявляется благоприятное влияние на окружающую среду.

Список источников

1. Приходько О.Ю., Бычкова Т.А. Естественное лесовосстановление в дубняках после добровольно выборочных рубок в условиях Приморского края // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. – 2022. – С. 305-310.
2. Рыжкова В.Н. Естественное возобновление на лесосеках в дубравах лесостепи // Охрана природы ЦЧП. Сбор. 2. Воронеж, 1959. С. 107-120.
3. Лесной план Приморского края на 2019-2028 годы (ТОМ 1)
4. Куликова Е.Г. Причины деградации дубрав // Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды. – 2015. – С. 72-80.
5. Лявданская О.А., Бастаева Г.Т. Естественное возобновление дуба низкоствольного на гарях в

Оренбургской области // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2018. – №53. – С. 32-35.
6. Ащеулов Д. И., Миленин А. И. Естественное возобновление древостоев в дубравах лесостепи // Лесотехнический журнал. – 2012. – №4.
7. Куликова Е.Г. Состояние дубрав пензенской области // География и геоэкология: проблемы науки, практики и образования. – 2016. – С. 107-110.

References

1. Prikhodko O.Yu., Bychkova T.A. Natural reforestation in oak forests after voluntary selective logging in the Primorsky Krai // Protection and rational use of animal and plant resources. - 2022. - P. 305-310.
2. Ryzhkova V.N. Natural regeneration in felling areas in oak groves of the forest-steppe // Nature conservation of the Central Black Earth Region. Collection. 2. Voronezh, 1959. P. 107-120.

3. Forest plan of Primorsky Krai for 2019-2028 (VOLUME 1)
4. Kulikova E.G. Causes of oak forest degradation // Energy- and resource-saving environmentally friendly chemical-technological processes for environmental protection. - 2015. - P. 72-80.
5. Lyavdanskaya O.A., Bastaeva G.T. Natural regeneration of low-stemmed oak on burnt-out areas in the Orenburg region // Actual problems of the forest complex. - 2018. - No. 53. - P. 32-35.
6. Ashcheulov D.I., Milenin A.I. Natural regeneration of tree stands in forest-steppe oak groves // Forestry journal. - 2012. - No. 4.
7. Kulikova E.G. State of oak groves in the Penza region // Geography and geoecology: problems of science, practice and education. - 2016. - P. 107-110.

Ирина Александровна Гончарук, магистрант, irinagnr26@gmail.com, ORCID:0009-0005-3099-1671

Irina A. Goncharuk, master's student, irinagnr26@gmail.com, ORCID:0009-0005-3099-1671

Статья поступила в редакцию 25.07.2024; одобрена после рецензирования 13.08.2024; принята к публикации 29.08.2024.

The article was submitted 25.07.2024; approved after reviewing 13.08.2024; accepted for publication 29.08.2024

Научная статья

УДК 630*17:581(571.3)

**РАЗМЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТВОЛОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ГУСТОЦВЕТКОВОЙ
В УСЛОВИЯХ НИКОЛАЕВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

**Александр Николаевич Гриднев, Наталья Владимировна Гриднева,
Василий Владимирович Приходько, Оксана Владимировна Леневиц**

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

На сегодняшний день в литературе недостаточно сведений о размерных характеристиках стволовой древесины сосны густоцветковой. Отсутствие объемных характеристик вносит определенные трудности в ресурсную оценку лесов этой ценной породы, занесенной в Красную книгу Приморского края. Основное внимание в процессе исследования было уделено дистанционным (бесконтактным) методам оценки стволовой древесины с использованием ГИС-технологий. В статье дана краткая размерная характеристика стволовой древесины сосны густоцветковой, обособленно произрастающей на юге Приморского края. Эта характеристика в дальнейшем будет способствовать разработке полноценных объемных таблиц, которые могут быть рекомендованы для использования в работах по инвентаризации лесов.

Ключевые слова: сосна густоцветковая, разряды высот, старые видовые числа, объемы стволов, ГИС технологии.

Для цитирования: РАЗМЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТВОЛОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ГУСТОЦВЕТКОВОЙ В УСЛОВИЯХ НИКОЛАЕВСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА / А.Н. Гриднев, Н.В. Гриднева, В.В. Приходько, О.В. Леневиц // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 43-51.

Original article

**DIMENSIONAL CHARACTERISTIC OF TRUNK WOOD OF JAPANESE RED PINE IN THE CONDITIONS
OF THE NIKOLAYEVSKY DISTRICT FORESTRY AREA**

Alexander N. Gridnev, Natalia V. Gridneva, Vasily V. Prikhodjko, Oxana V. Lenevich

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

To date, there is no information in the literature about the dimensional characteristics of the stem wood of the Japanese red pine. The lack of dimensional characteristics introduces certain difficulties in the resource assessment of forests of this valuable tree species, which is listed in the Red Book of Primorsky Krai. The main attention in the research process was paid to remote (contactless) methods of assessing stem wood using GIS technologies. The article gives a brief dimensional and qualitative characteristic of the stem wood of the Japanese red pine, growing separately in the south of the Primorsky Territory. This characteristic will further contribute to the development of full-fledged volumetric tables that can be recommended for use in works to inventory of forests.

Key words: Japanese red pine, elevation grades, old species numbers, stem volumes, GIS technologies.

For citation: Gridnev A, Gridneva N, Prikhodjko V, Lenevich O. DIMENSIONAL CHARACTERISTIC OF TRUNK WOOD OF JAPANESE RED PINE IN THE CONDITIONS OF THE NIKOLAYEVSKY DISTRICT FORESTRY AREA. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):43-51

Введение. Сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) растение рода Сосна семейства Сосновые. Относится к двухвойным соснам, вечнозеленое, светолюбивое дерево, высотой до 30 м и диаметром ствола 70-80 см, однако особей такого размера почти не осталось, принадлежит к числу редких древесных пород на

территории России. Как редкий вид, имеющий малочисленные запасы и небольшой ареал внесен в Красные книги: Приморского края (с 2002 г.), РСФСР (с 1988 г.), СССР (с 1978 г.), Российской Федерации (с 2008 г.) [1]. Согласно Красной книге России – имеет категорию 3г (уязвимый вид),

находящийся в России на северной границе своего ареала [2].

Ареал сосны густоцветковой на территории РФ обозначен только юге и юго-западе Приморского края, разорван и представлен небольшими изолятами на территории Ханкайского, Пограничного, Хорольского, Михайловского и Хасанского районов. Основная часть распространена преимущественно в юго-западной части на территории Ханкайского и Пограничного районов. В Хасанском районе встречается на полуострове Гамова по побережью от островов Входных до острова Алексеева при этом наиболее крупные массивы сосны сосредоточены на побережье бухты Теляковского. Сосна густоцветковая также встречается на островах, редко на острове Фуругельма – в его центральной части на вершине, на острове Шкота, единично – на острове Де-Ливрона [3].

За пределами Российской Федерации сосна густоцветковая произрастает в соседних с Приморьем странах: на полуострове Корея (основная часть ареала), основных островах Японии (Хонсю, Сикоку и Кюсю) и на северо-востоке Китая (Хэйлунцзян, Цзянсу, Цзилинь, Ляонин, Шаньдун) [4].

Б. С. Петропавловский [5] отмечает, что наиболее характерным местообитанием сосны густоцветковой являются вершины скал, сухие скалисто-каменистые склоны (чаще в их верхней части), реже на песчаных наносах, в основном южных экспозиций с фрагментарными, сильно пересыхающими, щебнистыми почвами и наиболее резкими перепадами температур воздуха и почвы в течении года.

Встречается небольшими группами или рощами, иногда единично. Хорошо возобновляется естественным путем. Слагает горные сосняки с дубом и сосново-дубовые леса, а местами – прямо на склонах [6]. О том, что ареал сосны густоцветковой был намного шире, говорит наличие небольших групп деревьев в районе о. Ханки и водохранилища Раковского. Достаточно сухие и легкие почвы на морских побережьях – любимая среда обитания сосны густоцветковой [7].

Именно на Гамова можно встретить настоящему могучие сосны с очень интересной формой кроны, через которую просвечивает синева Японского моря. В “спокойных” местообитаниях узнать эту сосну издали позволяет опять же характерная только для неё крона – широкая, раскидистая, округлая или зонтикоподобная, очень плотная [8]. Сосна густоцветковая – это дерево, способное достигать достаточно внушительных размеров [9,10].

До занесения в Красную книгу сосна густоцветковая в России использовалась в строительном деле, а также для производства мебели благодаря крепкой древесине. В других странах до сих пор применяется в этом направлении. Обзор литературы показал наибольшую изученность

сосны густоцветковой в ботанико-ценотическом и дендрологическом аспектах [11-13] и отсутствием каких-либо сведений в таксационно-лесоводственном плане. Исходя из этого, в данной работе, была предпринята попытка по восполнению данного пробела в исследованиях этой ценной древесной породы.

Начало изучения размерных характеристик сосны густоцветковой было положено нами на полуострове Гамова, где она произрастает в основном по береговой линии имеет раскидистую крону, сильносбежистые стволы при сравнительно небольшой высоте [14].

Программа, методика и объем исследований. В программу исследований входила разработка следующих вопросов: определить площадь распространения насаждений сосны густоцветковой в Николаевском участковом лесничестве Уссурийского филиала КГКУ Примлес; изучить размерно-качественную характеристику стволовой древесины сосны густоцветковой в районе исследований. Вопросами методики изучения размерно-качественной характеристики стволовой древесины занимались многие исследователи [15-19], однако стандартизированной методики до сих пор нет. В качестве методической основы для изучения объемных характеристик стволовой древесины использовалось руководство П. В. Горского [20] с дополнениями и изменениями, вытекающими из особенностей исследуемых древостоев (запрет на рубку учетных деревьев).

Опытные данные группировались по 4-сантиметровым ступеням толщины, учитывая степень варьирования формы древесных стволов, в каждой ступени измерялось по 4-6 учетных деревьев с одновременной фотофиксацией и с масштабной мерной 3-х метровой линейкой.

При обмере учетных деревьев использовались секции произвольной длины, а количество замеров определялось степенью сбежистости ствола, его высотой, и колебалось от 6 до 10 замеров. На каждом учетном дереве по фотофиксации с помощью ГИС программы обмерялись и определялись диаметры в коре, высоты до каждого замера диаметра в секции и общая длина ствола (рис.1).

Расчет размерных и объемных характеристик ствола проводился по разработанным алгоритмам с использованием сложной формулы средних сечений в программе MS Excel (рис. 2).

Экспериментальный материал представлен в количестве 67 шт. учетных деревьев сосны густоцветковой, которые были протаксированы глазомерно-измерительным методом с использованием фотофиксации каждого учетного дерева с дальномерной масштабной линейкой. У учетных деревьев измерялись диаметры на высоте груди (Двг) и высоты дерева (Н).

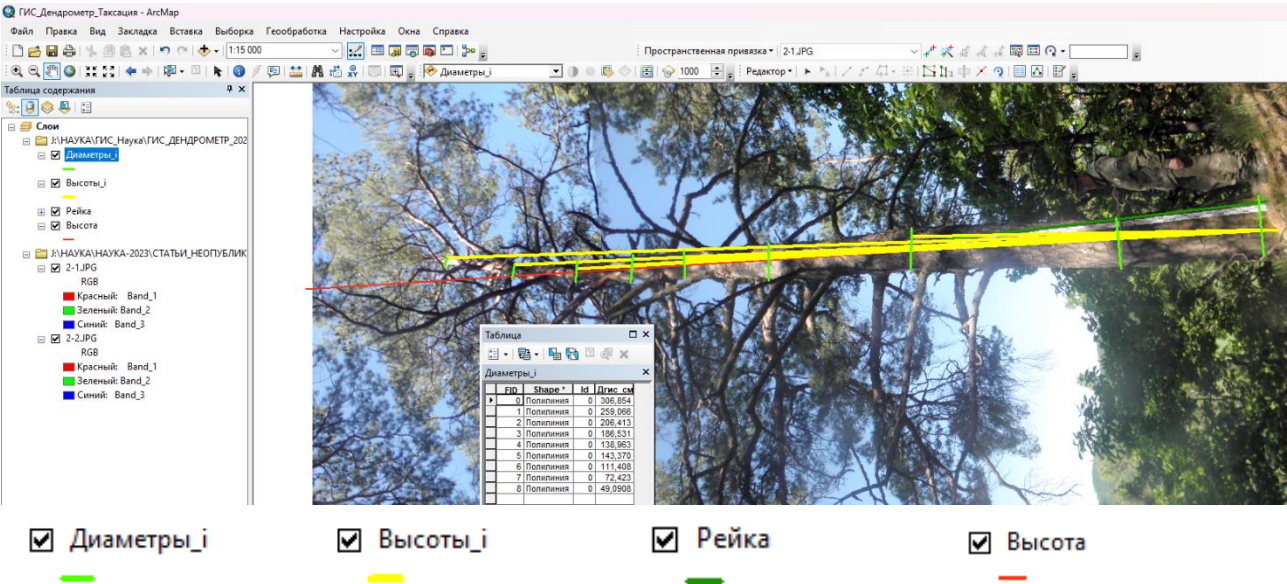


Рисунок 1 – Определение размерных характеристик учетных деревьев по фотофиксации с помощью ГИС программы

Файл

Главная

Вставка

Разметка страницы

Формулы

Данные

Рецензирование

Вид

Вырезать

Копировать

Буфер обмена

Вставить

Формат по образцу

Аrial Cyr

10

Ж

К

Ч

Шрифт

Выравнивание

Общий

Число

Стили

Расчеты_Дендро_Моделей_1.9 - Excel (Сбой активации продукта)

Перенести текст

Объединить и поместить в центре

Условное форматирование

Форматировать как таблицу

Обычный

Нейтральный

Плохой

Хороший

Ввод

Вывод

T30

=СУММ(T9:T28)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1		Нгис	Нт, м		Дгис	Дт, см			Нгис_м	Нт_см	Дгис_см	Дт_см		Нг, м	дг, см		Обработка карточки модельного дерева				
2	Рейка	1475,134		3	1475,134	300			1	84,0325	0,170898	219,6642	44,67341		0,2	46	Высота	Диаметр, см	Объемы, куб.м		
3	Высота	4108,679	8,355876						2	496,1745	1,009077	174,0833	35,40356		1	35	замера	в	без	в	без
4									3	859,3732	1,747719	162,3625	33,01988		1,8	33	диаметров	коре	коры	коре	коры
5									4	1434,301	2,916957	132,642	26,97558		2,9	27	см				
6									5	2094,424	4,259458	127,0102	25,83024		4,3	27					
7	Нт, м	Н			hi	Ti	di		6	2465,103	5,013313	104,8023	21,31379		5,2	22					
8	8,355876	9,1			0,6	58,9	61,10801		7	3063,771	6,230833	57,1556	11,62381		6,5	12		Нг			
9									8	3342,704	6,798102	50,8063	10,33255		7,2	11		46	43	0,10306	0,089302
10									9		0	0	0	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!		1,8	33	30,6	0,072634	0,062345
11									10		0	0	0	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!		2,9	27	25	0,077754	0,066769
12					Высоты_i	FID	Shape * Id	Нгис_м									4,3	27	25,1	0,080158	0,068998
13									0	Полилин	0	84,0325					5,2	22	20,7	0,042429	0,037068
14									1	Полилин	0	496,1745					6,5	12	11,4	0,029507	0,026302
15	Рейка								2	Полилин	0	859,3732					7,2	11	10,6	0,007271	0,006652
16	FID	Shape * Id			Дл_см				3	Полилин	0	1434,301									
17	1 Полилин	0	1475,134						4	Полилин	0	2094,424									
18	Высота	Shape * Id							5	Полилин	0	2465,103									
19	FID	Shape * Id			Дл_см				6	Полилин	0	3063,771									
20	0 Полилин	0	4108,679						7	Полилин	0	3342,704									
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26					Диаметры_i	FID	Shape * Id	Дгис_см													
27									7	Полилин	0	219,6642									
28									8	Полилин	0	174,0833									
29									9	Полилин	0	162,3625									
30									10	Полилин	0	132,642									
31									11	Полилин	0	127,0102									
32									12	Полилин	0	104,8023									
33									13	Полилин	0	57,1556									
34									14	Полилин	0	50,8063									

Вершинка

Дв

Лв

Итого

Нг -max=

11

10,6

1,9

7,2

0,006019

0,005589

0,418832

0,363025

Рисунок 2 – Расчет размерных характеристик стволов учетных деревьев в программе Excel

Объем ствола дерева зависит от размеров (высоты и диаметра) и от формы ствола. На форму ствола дерева в лесу оказывают влияние многочисленные факторы как внутренней, так и внешней среды, учесть которые в полной мере задача довольно трудная, а порой и невозможная. Основным показателем, характеризующим форму ствола, является сбег, который в свою очередь влияет на его полндревесность.

Камеральная обработка исходного материала начиналась с установления разрядов высот по соотношению диаметров на высоте груди с высотой стволов [9]. Разряды высот передают соотношения d1,3 и h деревьев в древостое. Они отличаются один от другого тем, что при одних и тех же диаметрах высоты и объемы стволов тем больше, чем меньше номер разряда. В таком же

порядке изменяется средний сбеги стволов: низшие разряды – наиболее сбежистые, высшие – наиболее полнодревесные. Выпуклые линии, характеризующие изменение средних высот стволов по ступеням толщины, представляют на графике веер, расходящийся от начала координат: внизу - линии низших разрядов, вверху - высших.

Результаты исследований. Камеральная обработка учетных деревьев начиналась с установления разрядов высот по соотношению диа-

метров на высоте груди с высотой стволов. В основу расчета шкалы разрядов высот положена обобщающая кривая связи высот и диаметров стволов всей совокупности обмеренных учетных деревьев. Данная кривая рассчитывалась, как среднеарифметическая замеров высот по всем ступеням толщины. Исходя из пределов высот, охватив всю зону рассеивания для исследуемой территории, была предложена шкала разрядов высот, включающая 6 разряда (табл.2).

Таблица 2 - Шкала для определения разрядов высот древостоев сосны густоцветковой

Ступени толщины, см	Разряды высот											
	I		II		III		IV		V		VI	
	Hmax, м	Hmin, м	Hmax, м	Hmin, м	Hmax, м	Hmin, м	Hmax, м	Hmin, м	Hmax, м	Hmin, м	Hmax, м	Hmin, м
8	7,1	5,4	5,3	4,9	4,8	4,1	4	3,2	3,1	1,8	1,7	1,1
12	11,5	9,1	9	7,2	7,1	5,9	5,8	4,7	4,6	3,4	3,3	2,2
16	14,8	12	11,9	9,2	9,1	7,5	7,4	6	5,9	4,6	4,5	3,1
20	17,4	14,3	14,2	11,1	11	9	8,9	7,2	7,1	5,6	5,5	3,8
24	19,7	16,2	16,1	12,9	12,8	10,3	10,2	8,3	8,2	6,4	6,3	4,4
28	21,5	17,8	17,7	14,4	14,3	11,6	11,5	9,3	9,2	7,1	7	4,9
32	23,1	19,2	19,1	15,8	15,7	12,6	12,5	10,1	10	7,7	7,6	5,3
36	24,5	20,4	20,3	17	16,9	13,6	13,5	10,9	10,8	8,3	8,2	5,6
40	25,7	21,4	21,3	18	17,9	14,5	14,4	11,6	11,5	8,7	8,6	5,9
44	26,7	22,3	22,2	19	18,9	15,2	15,1	12,2	12,1	9,1	9	6,2
48	27,6	23,1	23	19,8	19,7	15,9	15,8	12,7	12,6	9,4	9,3	6,4
52	28,3	23,7	23,6	20,4	20,3	16,5	16,4	13,1	13	9,7	9,6	6,6
56	29	24,3	24,2	21	20,9	17	16,9	13,5	13,4	10	9,9	6,8
60	29,6	24,8	24,7	21,5	21,4	17,4	17,3	13,8	13,7	10,2	10,1	6,9
64	30	25,2	25,1	21,8	21,7	17,8	17,7	14	13,9	10,4	10,3	7
68	30,4	25,6	25,5	22,1	22	18	17,9	14,2	14,1	10,6	10,5	7,1
72	30,7	25,9	25,8	22,3	22,2	18,3	18,2	14,4	14,3	10,7	10,6	7,2
76	31	26,1	26	22,4	22,3	18,4	18,3	14,5	14,4	10,8	10,7	7,2
80	31,2	26,3	26,2	22,5	22,4	18,6	18,5	14,5	14,4	10,9	10,8	7,3
84	31,3	26,5	26,4	22,5	22,4	18,6	18,5	14,5	14,4	11	10,9	7,3

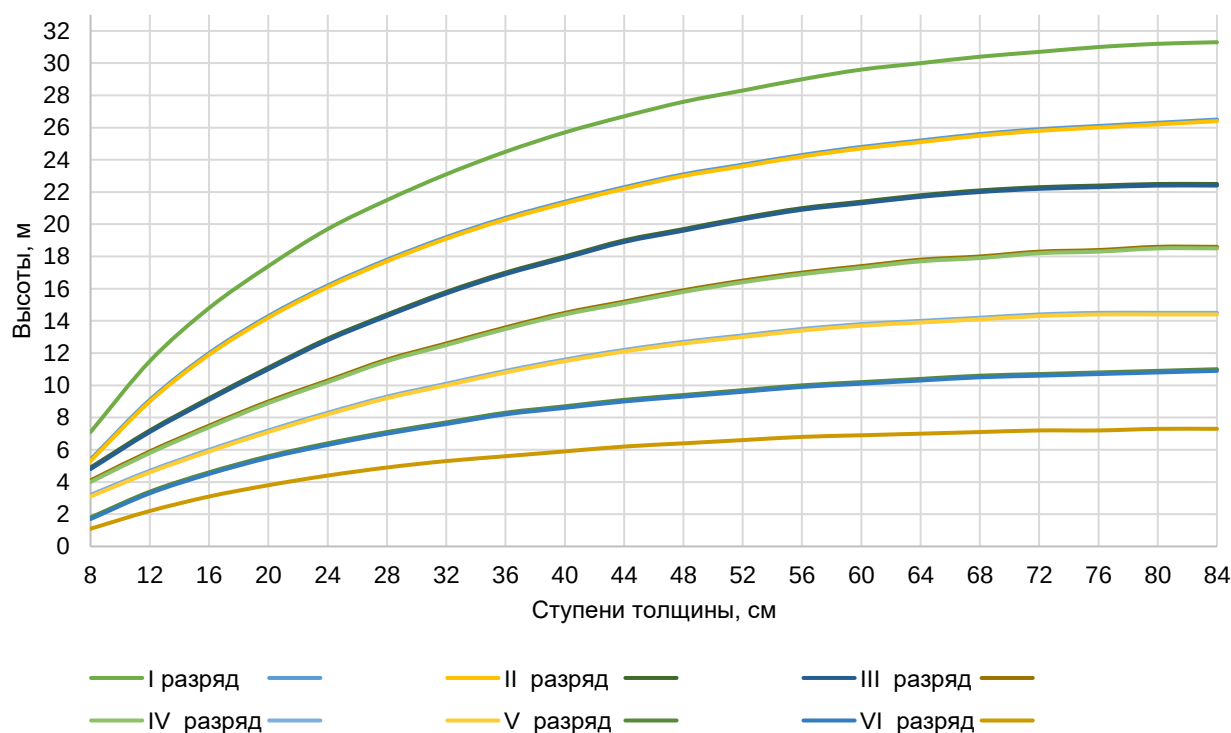


Рисунок 4 – Кривые разрядов высот сосны густоцветковой

Наглядное представление данных, приведенных в табл.2, показано на рис. 4, широкий размах варьирования высот объясняется биологией данной древесной породы. Она успешно растет как по хребтам гор и на крутых каменистых склонах, так и на более пологих склонах ближе к подножью гор. В первом случае данная порода при значительных размерах по толщине имеет невысокие показатели по высоте, при этом формируя широкие раскидистые кроны с толстыми ветвями у основания, во втором случае – стволы у сосны довольно высокие, с хорошей очищаемостью от сучьев, малосбежистые и полнодревесные.

Основным показателем, характеризующим форму ствола, является сбеж, который тесным образом связан с полнодревесностью. Для характеристики полнодревесности стволов нами применялись старые видовые числа (табл.3), представ-

ляющие собой отношение объема ствола к объему цилиндра, построенного по диаметру на высоте груди, имеющего со стволом общую высоту.

Согласно данным, приведенным в табл.3, в изменении старого видового числа древесных стволов сосны в насаждениях проявляются следующие закономерности:

с ухудшением условий местопроизрастания леса при одинаковых возрастах древостоя видовые числа стволов возрастают;

при прочих равных условиях с увеличением возраста древостоя видовые числа стволов повышаются, для тонкомерных деревьев это более характерно, чем для толстомерных;

с увеличением высоты деревьев видовое число уменьшается, за исключением 8-см ступени толщины, где связь обратная (рис. 5).

Таблица 3 – Старые видовые числа стволов сосны густоцветковой по разрядам высот

Ступени толщины, см	Разряды высот					
	I	II	III	IV	V	VI
	видовые число					
8	1,052	1,100	1,148	1,198	1,249	1,294
12	0,889	0,849	0,807	0,757	0,703	0,642
16	0,806	0,750	0,691	0,621	0,539	0,46
20	0,760	0,703	0,643	0,573	0,484	0,405
24	0,732	0,678	0,620	0,553	0,465	0,389
28	0,715	0,664	0,608	0,544	0,458	0,383
32	0,704	0,654	0,599	0,538	0,454	0,380
36	0,696	0,648	0,592	0,532	0,451	0,375
40	0,691	0,642	0,586	0,527	0,447	0,369
44	0,687	0,638	0,580	0,521	0,442	0,361
48	0,684	0,634	0,574	0,515	0,436	0,353
52	0,680	0,630	0,569	0,51	0,431	0,344
56	0,677	0,626	0,564	0,504	0,425	0,336
60	0,674	0,622	0,559	0,499	0,420	0,328
64	0,670	0,618	0,555	0,494	0,415	0,321
68	0,666	0,614	0,551	0,490	0,411	0,316
72	0,661	0,610	0,548	0,487	0,407	0,312
76	0,656	0,606	0,546	0,485	0,405	0,311
80	0,651	0,602	0,543	0,484	0,403	0,310
84	0,645	0,598	0,542	0,483	0,403	0,310

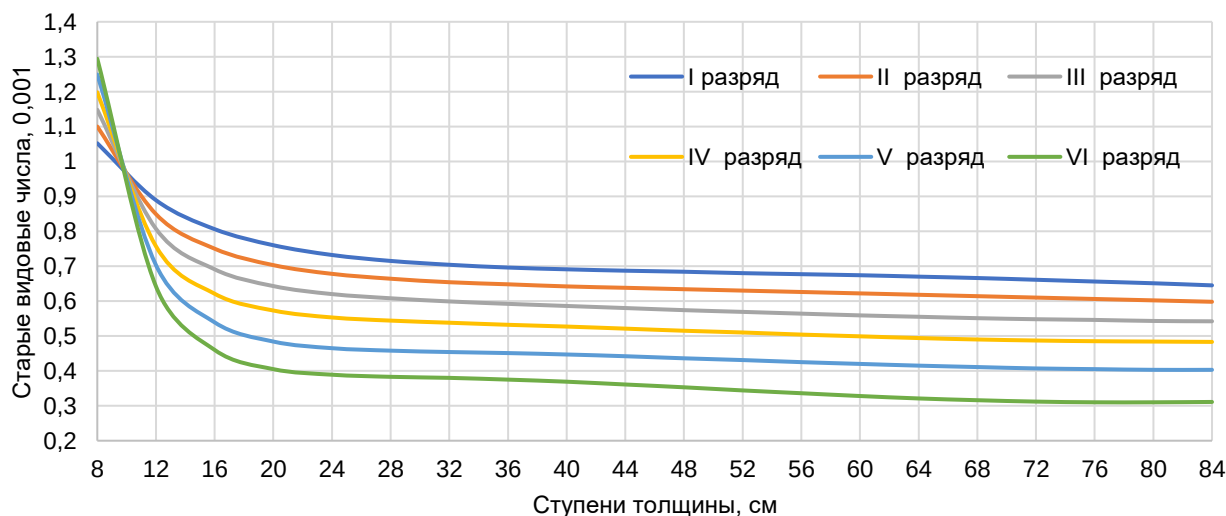


Рисунок 5 – Кривые старых видовых чисел по разрядам высот сосны густоцветковой

Практическое значение видового числа заключается в возможности нахождения объема ствола через кубатуру одномерного цилиндра, в использовании средних значений видовых чисел для составления таблиц объемов стволов, в определении текущего прироста объема стволов и запасов древостоев.

Вторым этапом камеральных работ являлось составление эскизов объемных таблиц сосны густоцветковой для исследуемого региона. Объемы стволов для каждой ступени толщины по разрядам высот и полндревесности в коре определялись по формуле:

$$V = g1,3hf.$$

Полученные в результате расчетов объемы стволов по ступеням толщины были графически выравнены для каждого разряда высот (табл.3).

Кроме объема стволов сосны густоцветковой нами определялась доля коры в процентном выражении (толщина коры определялась по данным обмера валежных сухостойных деревьев). Процент коры, полученный как разность объемов в коре и без коры, отнесенная к объему ствола в коре.

Составленный эскиз объемных таблиц для стволов сосны густоцветковой подвергся проверке, которая показала, что точность определения объема ствола находится в допустимых пределах, так, средняя ошибка в определении объема составила $\pm 10\%$.

Таблица 3 – Объемы стволов сосны густоцветковой по разрядам высот

Ступени тол- щины, см	Разряды высот						Доля коры, %
	I	II	III	IV	V	VI	
	объемы стволов, м3						
8	0,0347	0,0269	0,0219	0,0174	0,0124	0,0077	18,8
12	0,1007	0,0776	0,0611	0,0468	0,0326	0,0201	15,8
16	0,2123	0,1630	0,1256	0,0941	0,0646	0,0396	14,0
20	0,3756	0,2879	0,2187	0,1614	0,1094	0,0668	12,8
24	0,5945	0,4555	0,3426	0,2501	0,168	0,1019	12,0
28	0,8716	0,6680	0,4993	0,3614	0,241	0,1453	11,4
32	1,2082	0,9269	0,6898	0,4964	0,3289	0,1969	10,9
36	1,6046	1,2326	0,9151	0,6557	0,4322	0,2568	10,6
40	2,0603	1,5852	1,1758	0,8399	0,5512	0,325	10,3
44	2,5741	1,9843	1,472	1,0495	0,686	0,4014	10,1
48	3,1442	2,4290	1,8039	1,2846	0,837	0,4858	9,9
52	3,7685	2,9180	2,1712	1,5456	1,0041	0,5781	9,8
56	4,4444	3,4499	2,5736	1,8325	1,1876	0,6781	9,7
60	5,1692	4,0231	3,0106	2,1453	1,3873	0,7856	9,6
64	5,9398	4,6354	3,4816	2,4839	1,6032	0,9003	9,6
68	6,7531	5,2850	3,9858	2,8483	1,8354	1,022	9,5
72	7,6056	5,9697	4,5224	3,2383	2,0838	1,1503	9,5
76	8,4941	6,6872	5,0905	3,6536	2,3481	1,2851	9,5
80	9,4150	7,4351	5,6891	4,0939	2,6284	1,4261	9,5
84	10,365	8,2112	6,3172	4,5590	2,9244	1,5729	9,5

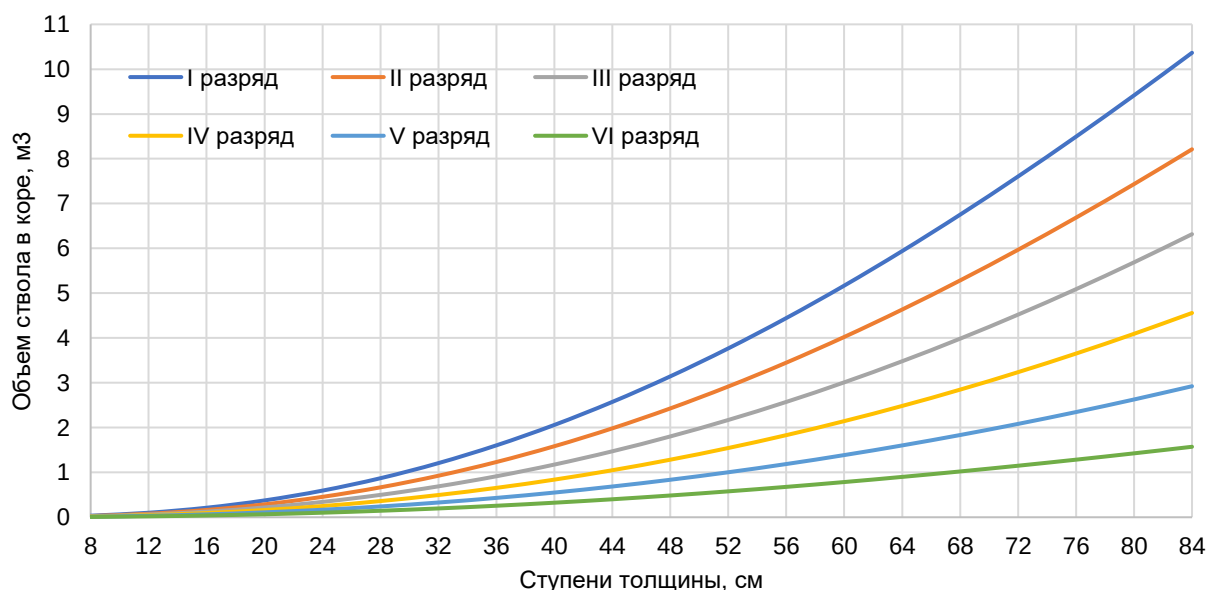


Рисунок 6 – Кривые объемов стволов сосны густоцветковой по разрядам высот

Заключение. Обмеры габитусных характеристик стволов сосны густоцветковой проводились по фотофиксации учетных деревьев с помощью ГИС технологий. Новая методика при помощи фотофиксации с геодезической рейкой позволит без рубки краснокнижных деревьев определять таксационные показатели (высота, диаметр на любой высоте), объем ствола, которые в дальнейшем послужат основой для составления объемных таблиц. Таблицы объемов могут использоваться в лесоустроительных работах и быть рекомендованы для применения научными сотрудниками и работниками лесного хозяйства при определении ресурсного потенциала сосны густоцветковой в естественных и культурных фитоценозах. Кроме того, данные таблицы могут быть использованы природоохранными и правоохранительными органами для установления размеров ущерба при незаконных рубках краснокнижной сосны густоцветковой, палов и иного вида ущерба на площадях, где произрастает данный вид.

Список источников

1. Красная книга Приморского края. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов: официальное издание / Администрация Приморского края; РАСХН; Биолого-почвенный институт; [редкол.: А. Е. Кожевников (отв. ред.) и др.]. – Владивосток: Апельсин, 2008. – 687 с.
2. Галанин, А. В. Корейско-Хасанская ботанико-географическая подобласть / А. В. Галанин, А. В. Беликович // Восточноазиатская гумидная и Азиатско-Североамериканская аридная ботанико-географические дуги. – Наша Ботаничка. Растительность мира: [сайт]. – Владивосток, 2012. – http://ukhtoma.ru/geobotany/arc_01.htm
3. Куренцова, Г. Э. Реликтовые растения Приморья / Г. Э. Куренцова; АН СССР. Сиб. отд-ние. Дальневост. филиал им. В. Л. Комарова. Биол.-почв. ин-т. – Ленинград: Наука, 1968. – 72 с.
4. Репин, Е. Н. Интродукция сосен в дендрарий Горнотаёжной станции / Е. Н. Репин, В. Д. Чернышев. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 145 с.
5. Петропавловский, Б. С. Леса Приморского края. Эколого-географический анализ / Б. С. Петропавловский. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 316 с.
6. Воробьев, Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока: определитель / Д. П. Воробьев. – Ленинград: Наука, 1968. – 227 с.
7. Репин, Е. Н. Генеративная структура крон *Pinus contorta* var. *Murrayana* Balf. и *p. densiflora* Sieb. et Zuss. в дендрарии Горнотаёжной станции ДВО РАН / Е. Н. Репин // Естественные и технические науки. – 2013. – №6(68). – С. 101-104.
8. Сазыкин, А. М. Ландшафтное обоснование устойчивой рекреационной деятельности на территории туристского кластера «Гамовский» (Приморский край) / А. М. Сазыкин, Е. Г. Сомова, А. В. Широкова, В. В. Кияницин // Рекреационная география и тренды развития туризма: материалы III международной научно-практической конференции, Иркутск, 22–26 сентября 2021 г.; Институт географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук; сост.: А. Ю. Бибаева, О. А. Игнатова; ред. А. И. Шеховцов. – Иркутск, 2021. – С. 277-281.
9. Усенко, Н. В. Деревья кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга / Авт. вступ. ст. С. Д. Шлотгауэр. – 3-е изд., перераб. и доп. – Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2010. – 272 с.
10. Харкевич, С. С. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана / С. С. Харкевич, Н. Н. Качура. – М.: Наука, 1981. – 234 с.
11. Урусов, В. М. Хвойные российского Дальнего Востока – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования / В. М. Урусов, И. И. Лобанова, Л. И. Варченко. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 440 с.
12. Урусов, В. М. Сосны и сосняки Дальнего Востока / В. М. Урусов. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – 386 с.
13. Коропачинский, И. Ю. Отдел Pinophyta / И. Ю. Коропачинский // Сосудистые растения Советского Дальнего Востока. Т.4. Голосеменные, Гречишные, Камнеломковые, Бобовые, Рутовые, Крушиновые-Лоховые, Ворсянковые, Вьюнковые, Вербеновые / отв. ред. С.С. Харкевич. – Наука, 1989. – С. 9-25.
14. Гриднев, А. Н. Сосна густоцветковая на полуострове Гамова – размерно-качественная характеристика А. Н. Гриднев, Н. В. Гриднева, О. В. Леневиц, Е. В. Новиков // Аграрный вестник Приморья. – 2022. – № 3 (27). – С. 72-79.
15. Гриднев, А. Н. Объемные таблицы пихты цельнолистной в Приморском крае / А. Н. Гриднев // Лесное хозяйство, 2010. – № 4. – С. 41-42.
16. Гриднев, А. Н. Объемные таблицы для линейных насаждений тополя черного / А. Н. Гриднев // К 50-летию Института лесного и лесопаркового хозяйства Приморской ГСХА: юбилейный сборник науч. трудов. – Уссурийск: ПГСХА, 2008. – С.153-165.
17. Полещук, А. В. Объемные характеристики стволовой древесины черемухи Маака / А. В. Полещук, А. Н. Гриднев // Успехи современного естествознания, 2016. – №12.- Ч.2.- С.319-324.
18. Полещук, В. А. Объемные таблицы мааки амурской в Приморском крае / В. А. Полещук, А. Н. Гриднев // Лесное хозяйство, 2011. – № 2. – С. 42-43.
19. Гриднев, А. Н. О совершенствовании измерительной техники в лесоводственно-таксационных исследованиях / А. Н. Гриднев // Перспективы и методы повышения эффективности многоцелевого лесопользования на Дальнем Востоке: материалы регион. конф., Хабаровск, февраль 2004 г. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2004. – С.84-87.
20. Горский, П. В. Руководство для составления таблиц / П. В. Горский. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 95 с.

References

1. Red Book of Primorsky Krai. Plants: rare and endangered species of plants and fungi: official publication / Administration of Primorsky Krai; RASKHN; Biological and Soil Institute; [editor: A. E. Kozhevnikov (ed.) [et al.]. - Vladivostok: Orange, 2008. - 687 p.
2. Galanin, A.V. Korean-Khasan botanical and geographical subdomain / A.V. Galanin, A.V. Belikovitch // East Asian humid and Asian-North American arid botanical and geographical arcs. - Our Nerd. Vegetation of the world: [website]. - Vladivostok, 2012. - http://ukhtoma.ru/geobotany/arc_01.htm.
3. Kurentsova, G. E. Relict plants of Primorye / G. E. Kurentsova; USSR Academy of Sciences. Siberian Branch. Far East. V. L. Komarov branch. Biol.- soil. in-t. - Leningrad: Nauka, 1968. - 72 p.
4. Repin, E. N. Introduction of pine trees into the arboretum of the Mountain Taiga station / E. N. Repin, V. D. Chernyshev. - Vladivostok: Dalnauka, 2000. - 145 p.
5. Petropavlovsk, B. S. Forests of Primorsky Krai. Ecological and geographical analysis / B. S. Petropavlovsk. - Vladivostok: Dalnauka, 2004. - 316 p.
6. Vorobyov, D. P. Wild trees and shrubs of the Far East: determinant / D. P. Vorobyov. - Leningrad: Nauka, 1968. - 227 p.
7. Repin, E. N. Generative structure of crowns *Pinus contorta* var. *Murrayana* Balf. and *p. densiflora* Sieb. et Zucc. in the arboretum of the Mountain Taiga station of the FEB RAS / E. N. Repin // Natural and Technical Sciences. - 2013. - №6(68). - Pp. 101-104.
8. Sazykin, A.M. Landscape justification of sustainable recreational activity on the territory of the tourist cluster "Gamovsky" (Primorsky Krai) / A.M. Sazykin, E. G. Somova, A.V. Shirokova, V. V. Kiyantsin // Recreational geography and trends in tourism development: materials of the III International Scientific and practical conference, Irkutsk, September 22-26, 2021 G.; V. B. Sochava Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; comp.: A. Y. Bikbaeva, O. A. Ignatova; ed. A. I. Shekhovtsov. - Irkutsk, 2021. - pp. 277-281.
9. Usenko, N. V. Trees, shrubs and lianas of the Far East: a reference book / Author of the introduction of S. D. Schlotgauer. - 3rd ed., peperab. and additional - Khabarovsk: Publishing house "Amur Vedomosti", 2010. - 272 p.
10. Harkevich, S. S. Rare plant species of the Soviet Far East and their protection / S. S. Harkevich, N. N. Kachura. - M.: Nauka, 1981. - 234 p.
11. Urusov, V. M. Conifers of the Russian Far East - valuable objects of study, protection, breeding and use / V. M. Urusov, I. I. Lobanova, L. I. Varchenko. - Vladivostok: Dalnauka, 2007. - 440 p.
12. Urusov, V. M. Pines and pine forests of the Far East / V. M. Urusov. - Vladivostok: Dalnauka, 1999. - 386 p.
13. Koropachinsky, I. Y. Pinophyta Department / I. Y. Koropachinsky // Vascular plants of the Soviet Far East. Vol.4. Gymnosperms, Buckwheat, Saxifrage, Legumes, Rutaceae, Buckthorn-Suckers, Lint, Convolvulus, Verbena / ed. S.S. Harkevich. - Nauka, 1989. - pp. 9-25.
14. Gridnev, A. N. Dense-flowered pine on the Gamova Peninsula - size-quality characteristics A. N. Gridnev, N. V. Gridneva, O. V. Lenevich, E. V. Novikov // Agrarny vestnik Primorye. - 2022. - № 3 (27). - C. 72-79.
15. Gridnev, A. N. Volumetric tables of whole-leaved fir in Primorsky Krai / A. N. Gridnev // Forestry, 2010. - No. 4. - pp. 41-42.
16. Gridnev, A. N. Volumetric tables for linear plantings of black poplar / A.N. Gridnev // To the 50th anniversary of the Institute of Forestry and Forestry of the Primorsky State Agricultural Academy: jubilee collection of scientific works. - Ussuriysk: PGSHA, 2008. - pp.153-165.
17. Poleshchuk, A. V. Volumetric characteristics of the stem wood of the bird cherry Maak / A.V. Poleshchuk, A. N. Gridnev // Successes of modern natural science, 2016. - No.12.- Part 2.- pp.319-324.
18. Poleshchuk, V. A. Voluminous tables of the Amur maakia in Primorsky Krai / V. A. Poleshchuk, A. N. Gridnev // Forestry, 2011. - No. 2. - pp. 42-43.
19. Gridnev, A. N. On the improvement of measuring technology in forestry and taxation research / A. N. Gridnev // Prospects and methods for improving the efficiency of multi-purpose forest management in the Far East: materials region. conf., Khabarovsk, February 2004 - Khabarovsk: DalnILKH, 2004. - pp.84-87.
20. Gorsky, P. V. Manual for compiling tables / P. V. Gorsky. - M.: Goslesbumizdat, 1962. - 95 p.

Александр Николаевич Гриднев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, gridnevan1956@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1349-8296

Наталья Владимировна Гриднева, кандидат биологических наук, доцент, gridnevanv1959@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4266-

Василий Владимирович Приходько, магистр ИЛХ ПГАТУ, vasilijprihodko375@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8447-9754;

Оксана Владимировна Лeneвич, магистр ИЛХ ПГАТУ, Lenevich81@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1947-8608;

Alexander N. Gridnev, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, gridnevan1956@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1349-8296;

Natalia V. Gridneva, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, gridnevanv1959@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4266-4484;

Vasily V. Prikhodjko, Magister, eugeniostyle@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8447-9754

Oxana V. Lenevich, Magister, Lenevich81@mail.ru, ORCID: 0000-0002-4266-4484

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 18.07.2024; одобрена после рецензирования 04.08.2024; принята к публикации 28.08.2024.

The article was submitted 18.07.2024; approved after reviewing 04.08.2024; accepted for publication 28.08.2024

Научная статья
УДК 630*651.5

**ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБОВЫХ ТИПОВ ЛЕСА
В УСЛОВИЯХ ХАСАНСКОГО РАЙОНА ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

Максим Александрович Лихитченко

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Биологические особенности дубовых лесов на протяжении полутора веков пристально изучались, однако вопросов, имеющих непосредственное или косвенное отношение к их существованию, не только не убавилось, но и стало значительно больше. Научный интерес к дубовым лесам не иссякнет и в ближайшем будущем. В статье приводятся результаты изучения таксационных характеристик дубовых насаждений в леспедецевом и кустарниково-разнотравном дубняках, произрастающих в условиях Барабашского участкового лесничества Уссурийского лесничества Минобороны России – филиала ФГКУ «УЛХиП» Минобороны России. Рассмотрены особенности строения древостоя по анализу распределения деревьев по числу стволов и площади сечения дуба монгольского.

Ключевые слова: дуб монгольский, таксационная характеристика, средний диаметр, средняя высота, сумма площадей сечения, кривая высот, запас, кустарниково-разнотравный дубняк, леспедецевый.

Для цитирования: Лихитченко М.А. ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДУБОВЫХ ТИПОВ ЛЕСА В УСЛОВИЯХ ХАСАНСКОГО РАЙОНА ПРИМОРСКОГО КРАЯ / М.А. Лихитченко // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 52-55.

Original article

**TAXATION CHARACTERISTICS OF OAK FOREST TYPES
IN THE CONDITIONS OF THE KHASANSKY DISTRICT OF PRIMORSKY KRAI**

Maxim Alexandrovich Likhitchenko

Primorsky State Agrarian and Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

The biological characteristics of oak forests have been closely studied for a century and a half, but the number of questions directly or indirectly related to their existence has not diminished, but has increased significantly. Scientific interest in oak forests will not dry up in the near future. The article presents the results of a study of the taxation characteristics of oak stands in lespedeza and shrub-forb oak forests growing in the Barabash district forestry of the Ussuri forestry of the Ministry of Defense of Russia - a branch of the Federal State Budgetary Institution "ULHIP" of the Ministry of Defense of Russia. The features of the structure of the forest stand are considered based on the analysis of the distribution of trees by the thickness of Mongolian oak.

Key words: Mongolian oak, taxation characteristics, average diameter, average height, sum of cross-sectional areas, height curve, reserve, shrub-forb oak forest, lespedetza.

For citation: Likhitchenko M. TAXATION CHARACTERISTICS OF OAK FOREST TYPES IN THE CONDITIONS OF THE KHASANSKY DISTRICT OF PRIMORSKY KRAI. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):52-55

В южной части российского Дальнего Востока дубовые леса произрастают на площади 3,37 млн га и являются одной из наиболее распространенных лесных формаций. Уже в течение длительного времени, практически с момента выхода первых публикаций о растительности этого региона они привлекают к себе внимание исследователей чрезвычайно разнообразным составом

слагающих их видов растений, характером распространения и особенностями своей динамики. [1,2,3,4]. В литературных источниках [5,6,7] имеются много сведений о происхождении, систематике, биологии, географии дубовых лесов. В тоже время вопросы, затрагивающие особенности роста и таксационную характеристику в различных типах дубовых лесов освещены в литературе недостаточно.

Основной задачей исследований было определение основных таксационных показателей насаждений с участием дуба монгольского в различных типах леса в условиях Барабашского участкового лесничества Уссурийского лесничества Минобороны России. Объектом исследования являлись основные типы дубовых лесов. В ходе работ было заложено две пробные площади в леспедецевом и разнокустарниково-разнотравном типах леса.

Леспедецевый дубняк наиболее часто встречающийся тип дубовых лесов. Почвы бурые лесные, нередко маломощные и щебнистые. Древостой обычно одноярусный, сомкнутость полог составляет 0,6-0,9. По признаку производительности насаждений и экологическим условиям место-произрастания данный основной тип может быть разделен на несколько типов леса. Лесообразующими породами являются *Quercus mongolica*, *Betula davurica*, *Tilia amurensis*, реже *Betula platyphylla*, *Acer mono*, *Maackia amurensis*, *Ulmus japonica*, а на юге *Betula schmidtii*, *Kalopanax septemlobum*, *Fraxinus rhynchophylla*. Процессы естественного возобновления протекают успешно, но поскольку леспедецевые дубняки наиболее часто подвергаются воздействию интенсивных низовых пожаров, результаты этих процессов ничтожны. Широко распространены различные виды *Carex* и *Artemisia* [3,4].

Кустарниково-разнотравный дубняк занимает пологие склоны до 300 м над уровнем моря. Сопутствующие породы: берёза, липа, клён, ясень, ильм. Почвы глубокие малокаменистые дерново - и буропodzolistые. Подлесок средней густоты: лещина, чубушник, леспедеца, бузина, элеутерококк, лианы. Травяной покров сплошной, много видовой: осоки, орляк, злаки, бобовые, полыни [3,4].

В результате обработки данных пробных площадей были вычислены средние таксационные показатели. Таксационная характеристика леспедецевого и кустарниково-разнотравного дубняков приведена в табл.1.

Как видно из данных табл.1 дуб монгольский в леспедецевом типе леса участвует в составе древостоя до 10 единиц по составу и запасу, достигающие 16,1 м в высоту и 22 см в диаметре. Средний возраст древостоя составляет 70 лет, полнота 0,9. Древостой одноярусный и развивается по III классу бонитета. Подлесок достаточно обильный.

Вторая пробная площадь была заложена в кустарниково-разнотравном дубняке. Дуб монгольский в данном типе леса участвует в составе древостоя до 6 единиц, по 2 единицы приходится на берёзу маньчжурскую и берёзу желтую. Средние таксационные показатели дуба монгольского – диаметр на высоте груди 23,0 см, высота – 17,3. Средний возраст древостоя составляет 80 лет, полнота 0,6. Древостой одноярусный и развивается по III классу бонитета. Одним из основных

таксационных показателей, характеризующих строение древостоев, является распределение деревьев по толщине. Для построения рядов распределения числа деревьев и сумм площадей сечения брались данные из перечислительной ведомости по дубу монгольскому. Обработка материалов и анализ полученных результатов по изучению строения насаждений производился при помощи компьютерных программ. В программу исследования входило изучение строения насаждения, а именно, особенности распределения учтенных деревьев по ступеням толщины и закономерности в изменении площади сечения по естественным ступеням. Эта работа проводилась в разрезе пробных площадей и представлена в виде графиков (рис.1 – 2).

Таблица 1 - Таксационная характеристика пробных площадей

№ пробной площади	ПП-1	ПП-2
Тип леса, географическое положение, экспозиция, крутизна, высота над уровнем моря	Леспедецевый дубняк, Верхняя часть южного склона	Кустарниково-разнотравный дубняк, нижняя часть выпуклого северо-западного склона
Состав древостоя	10Д +Бм, Бж	6Д2Б62Бж+ОрМа
Возраст, лет	70	80
Число стволов	790	643
Сомкнутость крон	0,9	0,6
Сумма площадей сечения, м ²	30,02	26,68
Средний диаметр, см	22	23
Средняя высота, м	16,1	17,3
Бонитет	III	III
Запас, м ³ /га	174.7	140

Как видно из данных рисунков на ПП-1 распределение деревьев по толщине характеризуется асимметричной, одновершинной линией. В этом случае влияния многочисленных факторов, задерживающих рост деревьев и способствующих ему, взаимно уравновешиваются. Данная пробная площадь была заложена в чистом дубняке и одновершинная, асимметричная кривая характеризует молодое насаждение или пройденное рубками ухода по так называемому низовому способу, направленному на уборку отстающих в росте деревьев. На ПП-2 на приведенном графике распределения имеются более крупные деревья, занимающие в насаждении лучшее положение, имеют все преимущества для успешного роста и поэтому характеризующая их правая ветвь кривой распределения как видно из графика становится длиннее. Левая ветвь, изображающая отстающие в росте деревья, оказывается более короткой из-за отпада ослабленных деревьев. Таким образом, на

графике наблюдается асимметрия и многовершинность. В последующие годы асимметрия может уменьшиться или остаться неизменной.

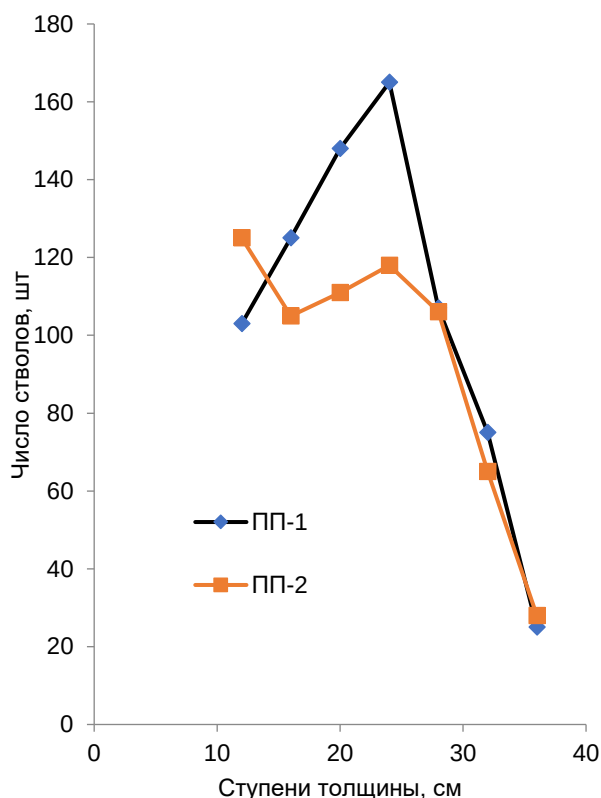


Рисунок 1 – Распределение числа стволов по ступеням толщины

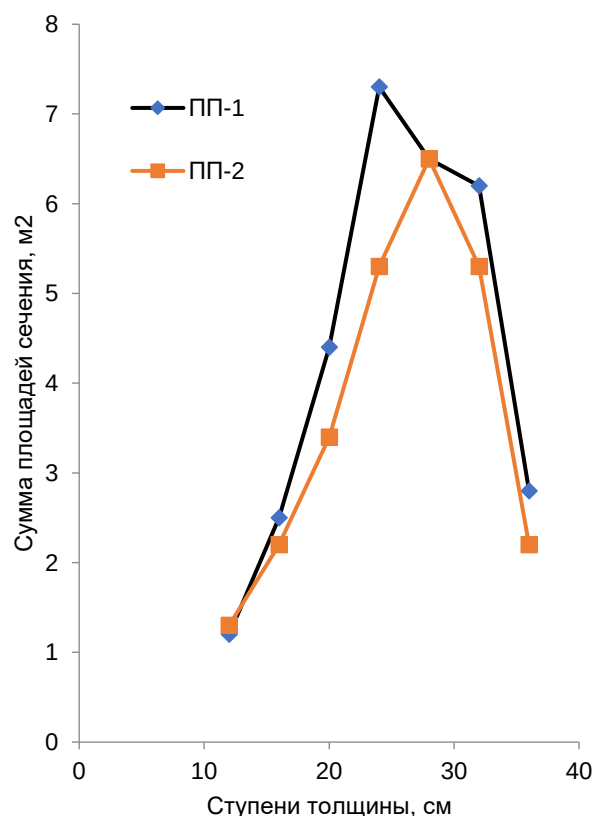


Рисунок 2 – Зависимость сумм площадей сечения от ступени толщины

Материалы пробных площадей свидетельствуют, что для дубовых древостоев, сформировавшихся после пожарных разрушений коренных лесов, характерен длительный период господства дуба. В течение этого времени, хотя и происходят изменения численности и размеров деревьев, а также состава древостоя, основные таксационные показатели на всех участках имеют положительную динамику.

Распределение деревьев по толщине отражает взаимоотношение древесных пород и иллюстрирует волновую смену поколений лесообразователей. Дуб будет сохранять устойчивые фитоценотические позиции при условии, что древостой не подвергнется каким-либо разрушительным воздействиям.

Список источников

1. Попов, Н. А.. Дубовые леса Южного Приморья и влияние на них пожаров [Текст] : (Доклад на Секции лесной и деревообрабатывающей промышленности) / Н. А. Попов. — Владивосток: [б. и.], 1961. — 11 с. : 20 см — (Конференции по развитию производительных сил Дальнего Востока/ Орг. ком. Примор. регион. совещания).
2. Никитенко Е. А. О возможности создания культур кедр корейского в дубовых лесах Хасанского района Приморского края // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. — 2018. — Вып. 225. — С. 120–128.
3. Добрынин А.П. Дубовые леса российского Дальнего востока (биология, география, происхождение) / А.П.Добрынин; ДВО РАН, Ботан. Сад-ин-т.- Владивосток: Дальнаука, 2000. — (Тр. Ботан.садов ДВО РАН; гл. ред В.А. Недолужко. Т.3).
4. Добрынин А.П. Дубовые леса российского Дальнего Востока: препр. / А.П.Добрынин, Ю.И.Манько, Ё.-В.Ким. - Владивосток, 1992. — 45 с.
5. Петропавловский Б.С. Леса Приморского края (Эколого-географический анализ). Владивосток: Дальнаука, 2004. 317 с.
6. Середюк А.В., Выводцев Н.В. Оптимизация продуктивности дубовых насаждений // Системы. Методы. Технологии. - 2017. - № 4 (36). - С. 139-146.
7. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга / Н. В. Усенко; авт. вступ. ст. С.Д. Шлотгауэр. 3-е изд., перераб. и доп. Хабаровск: Издательский дом "Приамурские ведомости", 2009. 272 с.

References

1. Popov, N. A. Oak Forests of Southern Primorye and the Impact of Fires on Them [Text]: (Report at the Section of Forest and Woodworking Industry) / N. A. Popov. — Vladivostok: [s.n.], 1961. — 11 p. : 20 cm — (Conferences on the Development of Productive Forces of the Far East / Organizing Committee of the Primorye Regional Meeting).

2. Nikitenko, E. A. On the Possibility of Establishing Korean Pine Plantations in Oak Forests of the Khasan District, Primorsky Krai // Proceedings of the Saint Petersburg State Forest Technical Academy. — 2018. — Issue 225. — P. 120–128.
3. Dobrynin, A. P. Oak Forests of the Russian Far East (Biology, Geography, Origin) / A. P. Dobrynin; Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Botanical Garden-Institute. — Vladivostok: Dalnauka, 2000. — (Transactions of the Botanical Gardens of the FEB RAS; Chief Editor V. A. Nedoluzhko. Vol. 3).
4. Dobrynin, A. P. Oak Forests of the Russian Far East: Preprint / A. P. Dobrynin, Yu. I. Manko, Y.-W. Kim. — Vladivostok, 1992. — 45 p.
5. Petropavlovsky, B. S. Forests of Primorsky Krai (Ecological-Geographical Analysis). — Vladivostok: Dalnauka, 2004. — 317 p.
6. Seredyuk, A. V., Vyvotsev, N. V. Optimization of Oak Stand Productivity // Systems. Methods. Technologies. — 2017. — No. 4 (36). — P. 139–146.
7. Usenko, N. V. Trees, Shrubs, and Lianas of the Far East: Reference Book / N. V. Usenko; Introduction by S. D. Shlotgauer. 3rd ed., revised and supplemented. — Khabarovsk: Priamurskie Vedomosti Publishing House, 2009. — 272 p.

Максим Александрович Лихитченко, кандидат с.-х. наук, доцент, maksim.lixitchenko@mail.ru, orcid.org/ 0009-0008-4493-0126

Maxim A. Likhitchenko, Candidate of Agricultural Sciences. Doctor of Medicine, Associate Professor, maksim.lixitchenko@mail.ru, orcid.org/ 0009-0008-4493-0126

Статья поступила в редакцию 11.07.2024; одобрена после рецензирования 29.08.2024; принята к публикации 07.09.2024.

The article was submitted 11.07.2024; approved after reviewing 29.08.2024; accepted for publication 07.09.2024

Научная статья
УДК 630*22

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЯСЕНЯ МАНЬЧЖУРСКОГО (FRAXINUS MANDSHURICA RUPR.)
В УССУРИЙСКОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Денис Сергеевич Смородин, Ольга Юрьевна Приходько

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Лесовосстановление является ключевой задачей лесного хозяйства. Искусственное лесовосстановление способствует повышению продуктивности расстроенных насаждений и ускорению процесса их выращивания. В данной статье представлен анализ результатов обследования культур ясеня маньчжурского, которые были созданы на территории Уссурийского участкового лесничества Уссурийского лесничества. Создание культур ясеня на участках с высокой антропогенной нагрузкой не привело к формированию высокопродуктивных насаждений; однако необходимо отметить, что в таких стрессовых условиях никакая другая порода не смогла бы показать лучшие результаты.

Ключевые слова: ясень маньчжурский, лесные культуры, состояние зеленых насаждений, реконструкция, рубки ухода.

Для цитирования: 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.

Original article

STATE OF FOREST CROPS OF MANCHURIAN ASH (FRAXINUS MANDSHURICA RUPR.)
IN USSURIYSKOYE DISTRICT FORESTRY

Denis Sergeevich Smorodin, Olga Yurievna Prikhodko

Primorsky State Agrarian and Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

Reforestation is a key task of forestry. Artificial reforestation helps to increase the productivity of damaged stands and accelerate the process of their cultivation. This article presents an analysis of the results of a survey of Manchurian ash crops that were created on the territory of the Ussuriysk district forestry of the Ussuriysk forestry. The creation of ash crops in areas with high anthropogenic load did not lead to the formation of highly productive stands; however, it should be noted that no other species could show better results under such stressful conditions.

Key words: manchurian ash, forest crops, condition of green spaces, reconstruction, thinning.

For citation: Smorodin D, Prikhodko O. STATE OF FOREST CROPS OF MANCHURIAN ASH (FRAXINUS MANDSHURICA RUPR.) IN US-SURIYSKOYE DISTRICT FORESTRY. Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):56-60

Введение. Ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) широко встречается на Дальнем Востоке России. Он растет в лесах, состоящих из кедровых и широколиственных деревьев, а также еловых и широколиственных пород, где его доля участия может достигать 40 – 50 % общего запаса древесины, хотя чистых насаждений он не образует. Ясень маньчжурский считается одной из самых ценных твердолиственных пород в Приморском крае. В настоящее время запасы этого вида подверглись истощению из-за чрезмерной вырубki [8].

При благоприятных условиях ясень маньчжурский демонстрирует быстрый рост: ежегодный прирост молодых деревьев в высоту может составлять 0,8 метров и более, а сами деревья способны достигать высоты 20 – 30 метров (иногда и 35 метров или больше) и диаметра ствола 1 метр и более. В зрелом возрасте ясень предпочитает солнечные места, однако всходы и молодые деревья могут переносить умеренное затенение. Его корневая система мощная и хорошо развита, с множеством корней, что способствует его ветроустойчивости. Ясень требователен к плодородию

и влажности почв, но также может выдерживать уплотнение грунта и загрязнение воздуха. Оптимальными для роста саженцев являются глубокие, плодородные и хорошо дренированные наносные почвы. Этот вид может жить до 280 – 300 лет [3-5, 9].

Культуры ясеня можно создавать посевом семян или посадкой сеянцев. Культуры успешно растут на буроподзолистых, лугово-бурых оподзоленных, лугово-глеевых почвах. Наилучшим ростом отличаются культуры по долинам рек на остаточном-пойменных почвах и хорошим на равнинных участках с лугово-перегонно-глеевыми почвами, а также по плоским водоразделам, пологим и покатым склонам с горнолесными бурыми оподзоленными почвами. Растет он быстро, активное развитие продолжается до 100 – 120 лет, после чего значительно замедляется. Основной метод создания культур – посадка одно-двухлетних сеянцев. Лучшее время посадки – весна, но и осенние посадки при отсутствии выжимания сеянцев морозом или при своевременном весеннем их окучивании отличаются высокой приживаемостью. Культуры следует закладывать рядовые. В случае производства смешанных культур в качестве сопутствующих пород наиболее целесообразно использовать клен и ильм мелколистный.

В работах Е.Н. Литвинцева [6, 7] представлена характеристика культур ясеня маньчжурского в Приморском крае. Согласно его данным, с 1966 года ясеновые посадки занимали около 2 тысяч гектаров и были возрастом до 25 лет. Культуры десятилетнего возраста достигали средней высоты 3,8 метра и диаметра 2,8 см. Одним из лучших условий для роста ясеня считаются плодородные почвы с хорошим режимом увлажнения, хотя он также сравнительно устойчив к периодическому застою влаги. Смыкание крон у культур наблюдается в возрасте 8 – 9 лет. Е.Н. Литвинцев утверждает, что предпочтение следует отдавать чистым культурам с плотностью посадки 9 – 10 тысяч на гектар и считает целесообразным увеличить долю культур ясеня маньчжурского среди лиственных пород в Приморье.

Брагина И.В. провела интересные исследования культурфитоценозов с ясенем маньчжурским в условиях Приморья. В ходе изучения особенностей роста как естественных, так и искусственных насаждений, она отметила, что в смешанных насаждениях его бонитет выше по сравнению с монокультурами. В экосистемах, где отсутствует или слабо развита древесно-кустарниковая растительность, продуктивность снижается [2].

Согласно данным Байдарова А.П., сохранность ясеня составляет в среднем 60 – 65 %. К 30-летнему возрасту лучшие культуры ясеня имеют запас 80 – 90 м³/га, текущий прирост достигает 8 – 9 м³/га, а средний годичный прирост в высоту со-

ставляет 35 – 40 см и более. Для нормального роста и развития ясеня нуждается в освещенности открытого места не менее 50 – 60 % [1].

В настоящей работе предпринята попытка оценки состояния лесных культур ясеня маньчжурского, созданных в 1964 г. на территории Уссурийского участкового лесничества.

Материалы и методы. Исследования проводились в Уссурийском участковом лесничестве Уссурийского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» в 52 квартале, 8 выделе, в культурах ясеня маньчжурского, созданных в 1964 году, общей площадью 2,42 га. Для сбора исходных данных использовался метод обследования участка и закладки временной пробной площади на основе материалов лесоустройства и книги лесных культур. На пробной площади было проведено обследование 200 деревьев, по диаметру с точностью до 1 см при помощи мерной вилки. Высоту деревьев фиксировали с использованием высотомера Suunto PM-5. На основе данных таксации, полученных традиционными методами, рассчитывали таксационные характеристики леса (средний диаметр, высота, полнота, запас). Обработка цифровых данных проводилась с помощью пакета приложений MS Office Excel.

Результаты исследований. По результатам измерений деревьев ясеня маньчжурского получены следующие статистические таксационные характеристики (табл. 1).

Таблица 1 – Таксационные показатели деревьев ясеня маньчжурского

Показатель	Диаметр, см	Высота, м
Максимальное значение	42	31
Минимальное значение	4	2
Кол-во измеренных деревьев	200	
Среднее значение ± ошибка	19,79 ± 0,67	16,26 ± 0,56
Дисперсия	9,48	8,03
Коэффициент корреляции	0,95	

Большой диапазон значений диаметров свидетельствует об угнетенном состоянии лесных культур. Если в насаждениях присутствуют деревья с сильно различающимися диаметрами, это часто свидетельствует о неравномерных условиях роста, что может негативно сказаться на общей продуктивности леса и его устойчивости к внешним воздействиям.

Распределение деревьев по ступеням толщины является общепринятым вариационным рядом, характеризующим изменчивость толщины деревьев в древостоях и степень представленности отдельных ступеней толщины, составляющих определенную долю от среднего диаметра древостоя. В обследованных лесных культурах ясеня маньчжурского распределение деревьев по сту-

пеням толщины (рис. 1) ожидаемое для искусственно созданных насаждений. Тонкомер представлен порослевыми побегами деревьев, поврежденных механически или вследствие регулярного прохождения низовых пожаров.

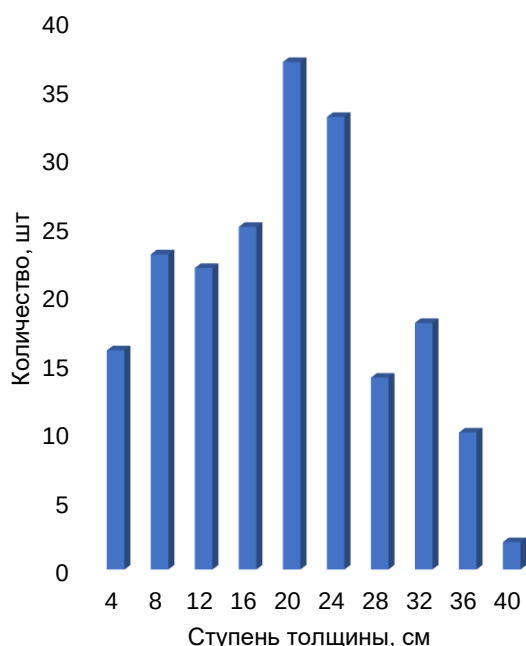


Рисунок 1 – Распределение деревьев по ступеням толщины

Распределение деревьев по высоте отражает зависимость высот деревьев в насаждении от их диаметров и показывает характер изменения средних высот деревьев (по оси ордината) по отдельным ступеням толщины (по оси абсцисс) (рис. 2).

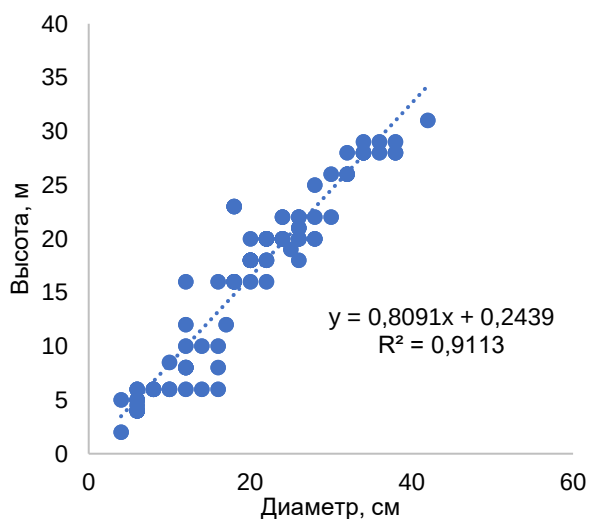


Рисунок 2 – Распределение высот деревьев

Возраст растений ясеня маньчжурского в культурах составляет 60 лет. Одним из важнейших показателей потенциального плодородия почв и производительности насаждений, в том числе искусственного происхождения, является класс бонитета. Обследуемые культуры имеют IV класс бонитета (рис. 3). Состав подроста 2Яс2Им1Ия1Ор1Чм1Яб1Кл1Бяр, средней густоты, высотой от 0,5 до 1,0 м. Подлесок средний, развит слабо, высотой до 1,5 м, представлен в основном жимолостью Маака (*Lonicera maackii* (Rupr.) Herd) и виноградом амурским (*Vitis amurens* Rupr.). Живой напочвенный покров развит хорошо, с проективным покрытием до 100 %, представлен лесным разнотравьем: осоки, горец, крапива, плющ и полынь.



Рисунок 3 – Внешний вид лесных культур ясеня маньчжурского

В благоприятной среде обитания растений годичная последовательность слоистых структур древесины характеризуется максимальными приростами, тогда как длительное воздействие лимитирующих факторов наоборот минимальными. По расположению годичных колец на керне видно, что в определенный период своего развития дерево ясеня находилось в угнетенном состоянии (рис. 4).



Рисунок 4 – КERN ясеня маньчжурского

Запас древостоя рассчитывали исходя из V разряда высот [10] который составил 84 м³/га. Показателем, отражающим степень реализации потенциальной продуктивности, является относительная полнота, которая в нашем случае составила 0,5.

Следует отметить, что большинство деревьев в культурах имеют пороки и повреждения: морозобойные трещины, рак, обломанные ветви, отслоение коры и другие (рис. 5).



Рисунок 5 – Состояние деревьев в культурах

Выводы: Обследованные насаждения ясеня маньчжурского на территории Уссурийского участкового лесничества находятся в неудовлетворительном состоянии ввиду механических повреждений и негативных последствий регулярных низовых пожаров. Важно отметить, что условия для произрастания ясеня маньчжурского являются благоприятными, и ни одна другая древесная порода не смогла бы продемонстрировать лучшие результаты.

Чтобы улучшить состояние насаждений ясеня маньчжурского, необходимо реализовать ряд мер: регулярно проводить мониторинг и оценку состояния, что позволит выявить проблемные участки и определить стадии развития растений; по возможности ограничить доступ людей на участки лесных насаждений государственного лесного фонда и обеспечить им охранный статус; создать минерализованные полосы вокруг лесных насаждений и регулярно окашивать сорную растительность вдоль дорог общего пользования; а также провести рубки ухода и реконструкцию лесных культур.

Список источников

1. Байдаров, А. П. Ясень маньчжурский в лесокультурном производстве Приморского края / А. П. Байдаров // Итоги изучения лесов Дальнего Востока и задачи интенсификации многоцелевого лесопользования: Региональная научно-практическая конференция. Тезисы докладов, Хабаровск, 26–29 сентября 1989 года. – Хабаровск: Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 1989. – С. 92-94. – EDN GHLPPE.
2. Брагина, И.В. Лесоводственные аспекты формирования культурофитоценозов с ясенем маньчжурским в Приморье: автореф. дис... канд. с.-х наук. Уссурийск, 1998. – 20 с.
3. Васильев Н.Г. Ясеновые и ильмовые леса советского Дальнего Востока / Н.Г. Васильев. – М.: Наука, 1979. – 320 с.
4. Васильев, Н. Г. Леса из ясеня маньчжурского на Дальнем Востоке, их использование и воспроизводство / Н. Г. Васильев, Е. Н. Литвинцев, П. Г. Петров // Использование и воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока: Тезисы докладов Всесоюзной конференции, Хабаровск, 01–30 сентября 1972 года. – Хабаровск: Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 1972. – С. 49-51. – EDN IVZBNU.
5. Гуль, Л.П. К вопросу о создании на Дальнем Востоке лесных плантаций ясеня маньчжурского / Л.П. Гуль // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: материалы Всесоюз. конф. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2014. – С. 220–225.
6. Литвинцев, Е.Н. Особенности лесокультурных работ и состояние лесных культур в Приморском крае / Е.Н. Литвинцев // Географические аспекты

горного лесоведения и лесоводства. Изд-во Забайкальского филиала географического общества СССР. Чита, 1967а. С. 136-139.

7. Литвинцев, Е.Н. Рост лесных культур в зоне хвойно-широколиственных лесов Приморского края / Е.Н. Литвинцев // Итоги изучения лесов Дальнего Востока (Рефераты докладов совещания по изучению лесов Дальнего Востока). Владивосток, 1967б. С. 188-190.

8. Майорова, Л.А. Эколого-фитоценотические аспекты создания лесных культур ясеня маньчжурского в Приморском крае / Л.А. Майорова, Л.И. Варченко // Тихоокеанская география. 2024. – № 1. – С. 79-89.

https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_7

9. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока / отв. Сост. И ред. В.Н. Корякин; ФГУ «Дальневосточ. науч.-исследоват. ин-т лесн. хоз-ва». – Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2017. – 525 с.

References

1. Baydarov A. P. Yasen' manchurskiy v leskul'turnom proizvodstvo Primorskogo kraia [Ash manchurskiy in the forestry production of Primorsky Krai] / A. P. Baydarov // Itogi izucheniya lesov Dal'nego Vostoka i zadachi intensivizatsii mnogotsedel'eniya mnogotseloletsii lesopol'zovaniya: Regional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Abstracts of Reports, Khabarovsk, September 26-29, 1989. – Khabarovsk: Far Eastern Research Institute of Forestry, 1989. – P. 92-94. – EDN GHLPE.
2. Bragina, I.V. Forestry Aspects of the Formation of Culturophytocenoses with Manchurian Ash in Primorye. dis.... Cand. Agricultural Sciences. Ussuriysk, 1998. – 20 p.
3. Vasilyev N.G. Yasenevoye i elmovye lesa sovet'skogo Dal'nogo Vostoka [Ash and elm forests of the Soviet Far East]. Moscow, Nauka Publ., 1979. – 320 p.

4. Vasilyev N. G., Litvintsev E. N., Petrov P. G. Lesa iz yasenya manchuriskogo na Dal'nem Vostoke, ikh ispol'zovanie i vosproizvodstvo [Forests from the Manchurian ash tree in the Far East, their use and reproduction] / N. G. Vasilyev, E. N. Litvintsev, P. G. Petrov // Ispol'zovanie i vosproizvodstvo lesnykh resursov Dal'nego Vostoka: Tezisy dokladov Vsesoyuznoy konferentsii, Khabarovsk, 01–30 sentyabrya 1972 goda. – Khabarovsk: Far Eastern Research Institute of Forestry, 1972. – P. 49-51. – EDN IVZBNU.

5. Gul L.P. K voprosu o sozdaniya na Dal'nem Vostoke lesnykh plantatsii yasenya manchuriskogo [On the issue of creating forest plantations of Manchurian ash in the Far East] / L.P. Gul // Problemy ustoychivogo upravleniya lesami Sibiri i Dal'nego Vostoka: materialy Vsesoyuz. Conf. Khabarovsk: Dal'NIILH, 2014. – S. 220–225

6. Litvintsev E.N. Osobennosti leskul'turnogo raboty i sostoyaniye lesnykh kul'tury v Primorskom krae [Features of forest culture and the state of forest cultures in the Primorsky region]. Publishing House of the Trans-Baikal Branch of the Geographical Society of the USSR. Chita, 1967a. Pp. 136-139. Litvintsev E.N. Growth of forest cultures in the zone of coniferous-deciduous forests of Primorsky Krai / E.N. 7. Litvintsev // Itogi izucheniya lesov Dal'nego Vostoka (Abstracts of the meeting on the study of the forests of the Far East). Vladivostok, 1967b. Pp. 188-190.

8. Mayorova L.A., Varchenko L.I. Ecological and Phytocenotic Aspects of Creating Forest Cultures of Manchurian Ash in the Primorsky Territory / L.A. Mayorova, L.I. Varchenko // Pacific Geography. 2024. – № 1. – P. 79-89. https://doi.org/10.35735/26870509_2024_17_7

9. Handbook for Accounting of Forest Resources of the Far East. Compiled. And ed. by V.N. Koryakin; FGU "Far Eastern. nauch.-issledovatel. Institute of Forestry. economy". – Khabarovsk: FGU "Dal'NIILH", 2017. – 525 p.

Денис Сергеевич Смородин, обучающийся, smorodinden22@gmail.com; ORCID: 0009-0009-9080-9455

Ольга Юрьевна Приходько, кандидат биологических наук, доцент, kravchenko_olia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3664-9963>.

Denis S. Smorodin, student smorodinden22@gmail.com; ORCID: 0009-0009-9080-9455

Olga Y Prykhodko, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, kravchenko_olia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3664-9963>.

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 21.07.2024; одобрена после рецензирования 15.08.2024; принята к публикации 02.09.2024.

The article was submitted 21.07.2024; approved after reviewing 15.08.2024; accepted for publication 02.09.2024

Научная статья
УДК 630*5

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛОВЫХ ТИПОВ ЛЕСА НА ОБЪЕКТАХ
КОМПЛЕКСНОГО УХОДА ЗА ЛЕСОМ В УСЛОВИЯХ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

Вячеслав Анатольевич Ушаков, Людмила Юрьевна Острошенко

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

Одним из ключевых таксационных параметров, отражающих структуру лесных насаждений, выступает распределение деревьев по диаметру. Анализ распределения количества деревьев по ступеням диаметра стал одним из первых подходов к исследованию структуры лесных насаждений. Статья посвящена изучению особенностей строения еловых типов леса на объектах комплексного ухода за лесом в условиях Уссурийского лесничества КГКУ «Приморское лесничество». Рассмотрена методика расчета редукционных чисел и рангов по диаметру и площади сечения, а также ступеням толщины древостоя. Для проведения исследований в Уссурийском лесничестве была заложена пробная площадь по общепринятой в таксации и лесоустройстве методике. Установлено, что изменчивость естественных ступеней толщины в нашем примере несколько больше, чем по данным, приведенным А.В. Тюриным. В таком же порядке находится распределение по естественным ступеням толщины суммы площадей сечения. Имея ряды распределения количества деревьев и сумм их площадей сечения по естественным ступеням толщины, можно составить таблицы распределения деревьев и площадей сечения по конкретным ступеням толщины при определенном среднем диаметре насаждения.

Ключевые слова: еловые типы леса, таксационные параметры, диаметр, ранг, площадь поперечного сечения, ступени толщины.

Для цитирования: Ушаков В.А. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛОВЫХ ТИПОВ ЛЕСА НА ОБЪЕКТАХ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА ЗА ЛЕСОМ В УСЛОВИЯХ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» / Л.Ю. Острошенко // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 61-65.

Original article

**FEATURES OF THE STRUCTURE OF SPRUCE FOREST STANDS AT THE OBJECTS OF INTEGRATED
FOREST CARE IN THE CONDITIONS OF THE USSURI FORESTRY OF THE KGKU "PRIMORSKOYE
FORESTRY"**

Vyacheslav A. Ushakov, Lyudmila Y. Ostroshenko

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriisk, Russia

Abstract.

One of the key inventory parameters reflecting the structure of forest stands is the distribution of trees by diameter. The analysis of the distribution of the number of trees by diameter steps was one of the first approaches to the study of the structure of forest plantations. The article is devoted to the study of the structural features of spruce forest types at the objects of integrated forest care in the conditions of the Ussuri forestry of the KGKU "Primorskoye forestry". The method of calculating reduction numbers and ranks by diameter and cross-sectional area, as well as the steps of the thickness of the forest stand is considered. To conduct research in the Ussuri forestry, a sample plot was laid according to the generally accepted methodology in assessment and forest management. It has been established that the variability of natural thickness stages in our example is somewhat greater than according to the data given by A.V. Tyurin. The distribution of the sum of the cross-section areas by natural thickness steps is in the same order. Having the distribution series of the number of trees and the sums of their cross-sectional areas by natural thickness steps, it is possible to compile tables of the distribution of trees and cross-sectional areas by specific thickness steps at a certain average diameter of the stand.

Key words: spruce forest types, inventory parameters, diameter, rank, cross-sectional area, thickness steps.

For citation: Ushakov V.A., / L.Y. Ostroshenko FEATURES OF THE STRUCTURE OF FOREST STANDS OF SPRUCE TYPES OF FOREST ON THE OBJECTS OF COMPLEX FOREST CARE IN THE CONDITIONS OF THE USSURI FORESTRY OF THE STATE PUBLIC INSTITUTION "PRIMORSKY FORESTRY". Agrarian Bulletin of Primorye. - 2024. - № 3(35). - P. 61-65.

Введение. Одним из основных таксационных показателей, характеризующих строение древостоев, является распределение деревьев по толщине. Одним из первых методов изучения строения древостоев является анализ распределения числа деревьев по ступеням толщины [12].

Ученые характеризовали строение древостоя с помощью ранга дерева и «кривыми строения» по типу огив, основанных на законе о нормальном распределении случайных величин. Теория строения нашла отражение в исследованиях целого ряда ученых (Ю.И. Бурневского [1], П.М. Верхунова [2], Р.А. Зиганшина [3], В.Я. Каплунова [4], И.В. Карманова [8], А.И. Кострюкова и И.А. Нахабцева [5], В.В. Кузьмичева и др. [6], В.Ф. Лебова [7], И.В. Семечкина [10], М.Г. Семечкина [11], Н.В. Третьякова и др. [9], С.С. Шанина [13]).

Вопросы строения древостоев до сегодняшнего времени являются актуальными и значимыми. Для построения рядов распределения числа деревьев и сумм площадей сечения берутся исходные данные по преобладающей породе. В нашем случае были взяты данные перечета ПП-1-2023. Таксационная характеристика пробной площади приводится в таблице 1.

Данные перечета (ступени толщины, количество стволов, а также суммы площадей сечения) по ПП-1-2023 заносятся в таблицу 2.

Редукционные числа вычисляются путем деления любого таксационного признака на средний таксационный показатель насаждения. Редукционные числа по диаметру записываются в долях единицы, принимая средний диаметр за 1,00.

Таблица 1 – Таксационная характеристика пробной площади

№ пробной площади	Тип леса, географическое положение, экспозиция, крутизна	Состав древостоя	Возраст, лет	Число стволов	Полнота	Сумма площадей сечения	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Бонитет	Запас, м ³ /га
ПП-1-2023	Елово-широколиственный с кедром (ЕШК), верхняя часть склона северо-восточной экспозиции, крутизна склона 5°. Почвы бурые и серые горнолесные, маломощные, слабогумусированные, свежие	7Е1 Лп1 Яс1 П	90	450	0,9	31,0	28,5	19,8	IV	260

После этого вычисляются ранги. Ранг дерева – это положение дерева в ряде накопленного процентного распределения деревьев в порядке последовательного увеличения диаметров стволов в древостое. Самое тонкое, начальное дерево первой ступени в древостое

имеет ранг «0», тогда как самое толстое дерево имеет ранг «100». Промежуточные ранги от 0 до 100 получаются как сумма накопленных процентов. Ранг самого толстого дерева (верхний предел последней ступени) является суммой всех накопленных процентов (100%).

Таблица 2 – Вычисление редукционных чисел и рангов по диаметру и площади сечения

Ступени толщины, см		Число стволов		Площадь сечения		Редукционные числа по диаметру	Ранги			Редукционные числа по диаметру	
середина	пределы	шт.	%	м ²	%		по диаметру	по площади сечения	по деци-ям	фактически	по Шиффелю
12	10,1-14,0	3	1,7	0,0339	0,3	0,46-0,64	1,7	0,3	0	0,46	0,56
16	14,1-18,0	9	5,1	0,1809	1,7	0,8	6,8	2	10	1,02	0,68
20	18,1-22,0	20	11,4	0,628	5,8	0,98	18,2	7,8	20	1,14	0,77
24	22,1-26,0	38	21,6	1,7176	16,0	1,16	39,8	23,8	30	1,2	0,84
28	26,1-30,0	43	24,4	2,6488	24,7	1,33	64,2	48,5	40	1,27	0,9
32	30,1-34,0	41	23,3	3,2964	30,7	1,51	87,5	79,2	50	1,33	0,95
36	34,1-38,0	22	12,5	2,2396	20,8	1,69	100	100	60	1,4	1,01
	Итого	176	100	10,745	100				70	1,45	1,08
									80	1,53	1,17
									90	1,62	1,3
									100	1,7	1,48

В таком же порядке определяются ранги по площади сечения, которые записываются в таблицу 2. Имея редукционные числа и ранги по диаметру и площади сечения, можно построить интегральные кривые распределения числа деревьев и площадей сечения в зависимости от редукционных чисел или естественных степеней толщины (рисунок 1).

Полученная огива служит для графического отсчета редукционных чисел рангов по десяткам.

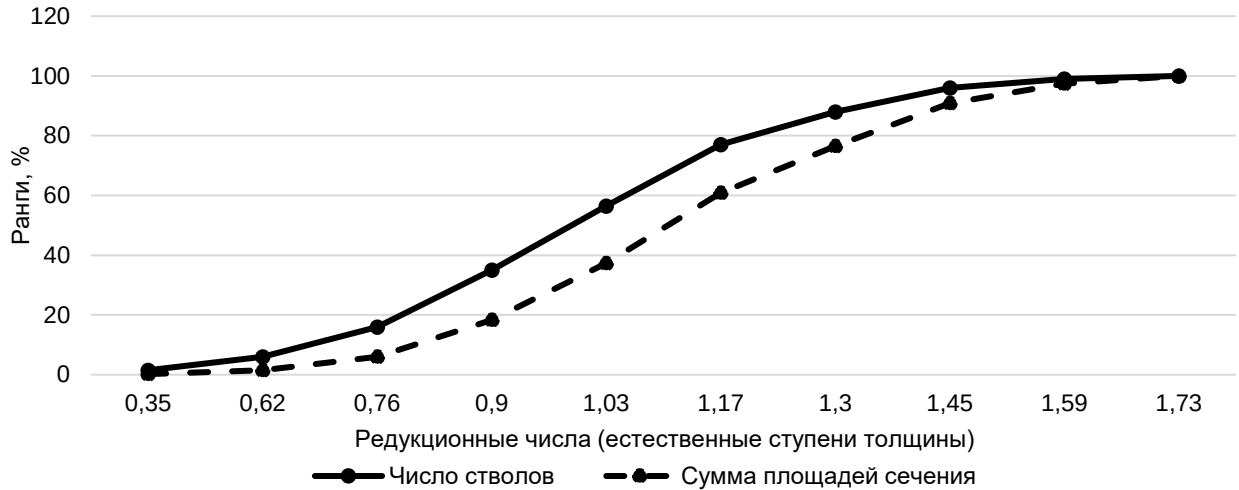


Рисунок 1 – Кумуляты распределения числа стволов и суммы площадей сечения (ПП-1-2023)

Предварительно устанавливается начальная и конечная ступени толщины. Для этого минимальное и максимальное значение редукционного числа умножаются на средний диаметр древостоя. На основании этих расчетов заполняется

Результаты заносятся в таблицу 1. Эти данные позволяют получить представление о варьировании диаметров.

По огиве можно вычислить распределение общего числа деревьев по ступеням толщины для древостоев с любым средним диаметром (для примера взяты насаждения со средним диаметром 20 и 40 см), расчет приводится в таблице 2.

таблица 3. Редукционные числа верхних пределов ступеней толщины вычисляются путем деления последних на средний диаметр древостоя (20 или 40 см соответственно) и заносятся в соответствующие графы таблицы 3.

Таблица 3 – Распределение числа деревьев по ступеням толщины

Ступени толщины		Средний диаметр 20 см				Средний диаметр 40 см			
середина	верхний предел	редукционные числа	ранги	число стволов		редукционные числа	ранги	число стволов	
				%	по Тюрину			%	по Тюрину
8	10	0,50	1,5	1,5	0,5				
12	14	0,70	4,0	2,5	8,7	0,35	0	0	
16	18	0,90	15,0	11,0	30,1	0,45	1,0	1,0	
20	22	1,10	36,5	21,5	33,6	0,55	2,0	1,0	0,7
24	26	1,30	78,0	41,5	18,5	0,65	3,5	1,5	3,5
28	30	1,50	96,0	18,0	7,1	0,75	8,5	5,0	9,5
32	34	1,70	100	4,0	1,2	0,85	13,5	5,0	16,1
36	38					0,95	25,0	11,5	18,4
40	42					1,05	35,5	9,5	18,1
44	46					1,15	54,5	19,0	13,1
48	50					1,25	72,0	17,5	8,9
52	54					1,35	75,0	3,0	6,3
56	58					1,45	91,0	16,0	3,3
60	62					1,55	95,0	4,0	1,5
64	66					1,65	98,0	3,0	0,5
68	70					1,75	100	2,0	0,1

Для найденных редукционных чисел по огиве определяются соответствующие им ранги и заносятся также в таблицу 3. После этого находится процент числа стволов, соответствующий серединам ступеней толщины. Поскольку ранг –

это кумулированное в процентах количество стволов, соответствующее верхним пределам ступеней толщины, то разница в двух смежных рангах составит процент числа стволов данной ступени

толщины. Так, составляют таблицы распределения деревьев по ступеням толщины в процентах при различных средних диаметрах древостоев.

Имея ряды распределения стволов по ступеням толщины и объемные таблицы по разрядам высот, можно составить ряды распределения запаса по ступеням толщины, ряды распределения суммы площадей сечения, а при наличии сортиментных таблиц можно составить товарные таблицы.

С целью сравнения рядов распределения в древостоях с различными средними диаметрами, возрастами и условиями местопроизрастания А.В. Тюрин предложил распределять число деревьев по естественным ступеням толщины, где величина естественной ступени толщины выражается в десятых долях среднего диаметра, принимаемого за единицу. Например, при среднем диаметре древостоя 20 см величина естественной ступени равна 2 см, при среднем диаметре в 30 см – величина естественной ступени составит 3 см и т.д.

Если средний диаметр насаждения принять за единицу, то естественные ступени толщины или редуccionные числа по диаметру выразятся величинами 0,3; 0,4; 0,5 и т. д. По имеющимся данным можно определить, сколько деревьев входит в каждую из естественных ступеней толщины, это легче всего сделать графическим способом, используя построенную огиву (рисунок 1).

По огиве для каждой естественной ступени толщины (редуccionного числа) находятся соответствующие ранги и записываются в таблицу 4. По найденным рангам вычисляется процент числа стволов в естественных ступенях толщины, как разность в двух смежных рангах, и полученные данные заносятся в таблицу 4.

В нашем случае, дерево со средним диаметром (естественная ступень толщины 1,0) имеет ранг в 44,3%, то есть число деревьев тоньше среднего составляет 44,3%, а больше среднего 55,7%. Изменчивость естественных ступеней толщины в нашем примере несколько больше, чем по данным, приведенным А.В. Тюриным.

Таблица 4 – Распределение числа деревьев и сумм площадей сечения по естественным ступеням толщины, %

Естественные ступени толщины	Распределение деревьев			Распределение площади сечения		
	ранги	число стволов	по данным А.В. Тюрина	ранги	площадь сечения	по данным А.В. Тюрина
0,4	2,0	2,0		0,5	0,5	
0,5	4,3	2,3	0,7	0,6	0,1	0,2
0,6	5,4	1,1	3,5	0,8	0,2	1,3
0,7	11,2	5,8	9,5	4,5	3,7	4,6
0,8	18,4	7,2	16,1	8,5	4,0	1,3
0,9	29,0	10,6	18,4	17,5	9,0	14,9
1,0	44,3	15,3	18,1	24,5	7,0	18,1
1,1	56,6	12,3	13,1	35,5	11,0	15,8
1,2	83,5	26,9	8,9	53,5	18,0	12,8
1,3	92,5	9	6,3	68,0	14,5	10,6
1,4	95,3	2,8	3,3	89	21,0	6,4
1,5	97,4	2,1	1,5	92,5	3,5	3,4
1,6	99,0	1,6	0,5	97,5	5,0	1,3
1,7	99,6	0,6	0,1	99,6	2,1	0,3
1,8	100	0,4		100	0,4	

В таком же порядке находится распределение по естественным ступеням толщины суммы площадей сечения. Имея ряды распределения количества деревьев и сумм их площадей сечения по естественным ступеням толщины, можно составить таблицы распределения деревьев и площадей сечения по конкретным ступеням толщины при определенном среднем диаметре насаждения.

Выводы. Таким образом, установлено, что изменчивость естественных ступеней толщины и суммы площадей сечения в сравнении с данными, приведенными А.В. Тюриным, несколько выше. Используя ряды распределения количества деревьев и сумм их площадей сечения по естественным ступеням толщины, возможно составить таб-

лицы распределения деревьев и площадей сечения по конкретным ступеням толщины при определенном среднем диаметре древостоя.

Список источников

1. Бурневский Ю.И. Строение и структура листовечно-еловых молодняков / Ю.И. Бурневский // Лесная таксация и лесоустройство: межвуз. сб. науч. тр. – Красноярск: КГУ, 1980. – С. 24-28.
2. Закономерности строения разновозрастных сосняков / П.М. Верхунов. – Новосибирск: Наука, 1976. – 254 с.
3. Зиганшин Р.А. Особенности таксационного строения бруснично-зеленомошниковых сосняков междуречья Оби и Томи в связи с возрастом / Р.А. Зиганшин // Изучение природы лесов Сибири. – Красноярск: ИЛИД СО АН, 1972. – С. 42-48.

4. Каплунов, В.Я. Прогнозирование и строение древостоев по диаметру / В.Я. Каплунов // Лесоведение. – 1989. – №3. – С. 16-21.
5. Кострюков А.И. Строение сосновых древостоев Лисинского лесхоза и динамика их таксационных показателей / А.И. Кострюков, И.А. Нахабцев // Лесная таксация и лесоустройство: межвуз. сб. науч. тр. – Красноярск: СТИ, 1986. – С. 121-132.
6. Кузьмичев В.В. Темнохвойные леса подзоны южной тайги Западной Сибири / В.В. Кузьмичев, В.В. Иванов, И.Н. Кошурникова // Структурно-функциональная организация и динамика лесов: мат. Всерос. конф. – Красноярск, 2004. – С. 49-51.
7. Лебков В.Ф. Типы строения древостоев / В.Ф. Лебков // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 12-21.
8. Пространственная структура сложных сосняков / И.В. Карманова, Т.Н. Судницына, Н.А. Ильина. – М: Наука, 1987. – 199 с.
9. Справочник таксатора / Н.В. Третьяков, П.В. Горский, Г.Г. Самойлович - М.-Л: Гослесбумиздат, 1952. – 237 с.
10. Структура и динамика кедровников Сибири / И.В. Семечкин. – Новосибирск: СО РАН, 2002. – 253 с.
11. Структура фитомассы сосняков / М.Г. Семечкина. – Новосибирск: Наука, 1978. – 168 с.
12. Таксация леса / А.В. Тюрин. – М.: Гослесбумиздат, 1945. – 376 с.
13. Шанин С.С. Возрастное строение лиственничных древостоев Сибири и Дальнего Востока / С.С. Шанин, С.Н. Товбис // Мат. науч. техн. конф. по лиственнице и ее использования в народном хозяйстве. – Красноярск, 1961. – С. 43-52.

Referensis

1. Burnevsky Yu.I. Structure and composition of young deciduous-spruce forests / Yu.I. Burnevsky // Forest taxation and forest management: inter-university. collection of scientific papers. - Krasnoyarsk: KSU, 1980. - P. 24-28.
2. Patterns of structure of uneven-aged pine forests / P.M. Verkhunov. - Novosibirsk: Nauka, 1976. - 254 p.

3. Ziganshin R.A. Features of taxation structure of cowberry-green moss pine forests between the Ob and Tom rivers in connection with age / R.A. Ziganshin // Study of the nature of Siberian forests. - Krasnoyarsk: Institute of Forest Literature and Forest Management of the Siberian Branch of the Academy of Sciences, 1972. - P. 42-48.
4. Kaplunov, V.Ya. Forecasting and structure of tree stands by diameter / V. Ya. Kaplunov // Forestry. - 1989. - No. 3. - P. 16-21.
5. Kostryukov A. I. Structure of pine stands of the Linsky forestry enterprise and the dynamics of their taxation indicators / A. I. Kostryukov, I. A. Nakhabtsev // Forest taxation and forest management: interuniversity. collection of scientific papers. - Krasnoyarsk: STI, 1986. - P. 121-132.
6. Kuzmichev V. V. Dark coniferous forests of the southern taiga subzone of Western Siberia / V. V. Kuzmichev, V. V. Ivanov, I. N. Koshurnikova // Structural and functional organization and dynamics of forests: Proc. All-Russian Conf. – Krasnoyarsk, 2004. – P. 49-51.
7. Lebkov V.F. Types of tree stand structure / V.F. Lebkov // Forestry. – 1989. – No. 4. – P. 12-21.
8. Spatial structure of complex pine forests / I.V. Karmanova, T.N. Sudnitsyna, N.A. Ilyina. – M: Nauka, 1987. – 199 p.
9. Taxator's Handbook / N.V. Tretyakov, P.V. Gorsky, G.G. Samoylovich - M.-L: Goslesbumizdat, 1952. – 237 p.
10. Structure and dynamics of Siberian cedar forests / I.V. Semechkin. – Novosibirsk: SB RAS, 2002. – 253 p.
11. Structure of pine forest phytomass / M.G. Semechkin. - Novosibirsk: Nauka, 1978. - 168 p.
12. Forest taxation / A.V. Tyurin. - M.: Goslesbumizdat, 1945. - 376 p.
13. Shanin S.S. Age structure of larch stands in Siberia and the Far East / S.S. Shanin, S.N. Tovbis // Proc. scientific. technical. conf. on larch and its use in the national economy. - Krasnoyarsk, 1961. - P. 43-52.

Вячеслав Анатольевич Ушаков, магистр

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

Vyacheslav A. Ushakov, master

Lyudmila Y. Ostroshenko, Candidate of Biological Sciences, 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 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 .13.07.2024; одобрена после рецензирования 02.08.2024; принята к публикации 12.08.2024.

The article was submitted 13.07.2024; approved after reviewing 02.08.2024; accepted for publication 12.08.2024

Научная статья

УДК 633.88:630*182(571.63)

**АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ РАЗДОЛЬНИНСКОГО
УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ВЛАДИВОСТОКСКОГО ФИЛИАЛА
КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

Анна Александровна Яранцева

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

Аннотация.

В статье приведены результаты изучения дикорастущих лекарственных растений на территории Раздольнинского участкового лесничества Владивостокского лесничества. Выявлено произрастание 181 вида лекарственных растений из 132 родов и 59 семейств. Проведено ранжирование выявленных объектов по степени распространения, использованию в официальной и народной медицине.

Ключевые слова: лекарственные растения, биоразнообразие, государственная фармакопея.

Для цитирования: Яранцева А.А. АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ РАЗДОЛЬНИНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ВЛАДИВОСТОКСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» / А.А. Яранцева // Аграрный вестник Приморья. - 2024. - № 3(35). - С. 66-70.

Original article

**ANALYSIS OF THE FLORA OF MEDICINAL PLANTS OF OAK FORESTS OF THE RAZDOLNINSKY
DISTRICT FORESTRY OF THE VLADIVOSTOK BRANCH OF THE
KGKU "PRIMORSKOYE FORESTRY"**

Anna A. Yarantseva

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

Abstract.

The article presents the results of the study of wild medicinal plants in the territory of the Razdolninsky district forestry of the Vladivostok forestry. The growth of 181 species of medicinal plants from 132 genera and 59 families was identified. The ranking of the identified objects was carried out according to the degree of distribution, use in official and folk medicine.

Key words: medicinal plants, biodiversity, state pharmacopoeia.

For citation: Yarantseva A. ANALYSIS OF THE FLORA OF MEDICINAL PLANTS OF OAK FORESTS OF THE RAZDOLNINSKY DISTRICT FORESTRY OF THE VLADIVOSTOK BRANCH OF THE KGKU "PRIMORSKOYE FORESTRY". Agrarian bulletin of Primorye 2024; 3(35):66-70

В последнее время в мире наблюдается устойчивая тенденция повышения спроса на растительное сырье и виды продукции из него. Это обусловлено резким увеличением числа потребителей фитосырья, расширением ассортимента лекарственных и парфюмерно-косметических изделий.

В вопросах рационального использования лесных ресурсов большое внимание уделяется лекарственным растениям, где они занимают значительное место в современной медицине и косметологии.

Растительность Приморского края привлекает к себе внимание исследователей чрезвы-

чайно разнообразным составом слагающих их видов растений, характером распространения и особенностями своей динамики. Однако в большинстве работ, посвященных изучению растительности Приморского края в первую очередь, рассматривается древесно-кустарниковая растительность, как имеющая практическое применение в лесном хозяйстве и лесоперерабатывающей промышленности. Научных работ, посвященных комплексному изучению растительности конкретных лесных формаций крайне мало. В большинстве случаев в них полностью опускаются из вида та разнообразная недревесная лесная продукция (в виде охотничьих трофеев, ягод, грибов, орехов, мёда, пищевого и лекарственного сырья), которая

пользуется высоким спросом не только у местного населения, но и в пищевой, парфюмерно-косметической, фармацевтической и другой промышленности.

Такая же ситуация наблюдается и относительно дубовых лесов. Информация по биоразнообразию и ресурсной характеристике лекарственных растений отсутствует или фрагментарна.

Целью настоящего исследования – оценка видового состава лекарственных растений дубовых лесов. Выделение из всего разнообразия фармакопейных, официальных и викарных видов, и перспективы их заготовки.

Объектами исследования являлись дубовые леса, произрастающие в Раздольнинском участковом лесничестве Владивостокского филиала КГКУ «Приморское лесничество. Анализ флоры проводился на основе закладываемых временных пробных площадях в наиболее распространённых дубовых типах леса, маршрутных описаниях. При анализе выявленных растений

анализировали их распространение и возможности применения в официальной и народной медицине [3, 11].

В процессе работы было заложено три временные пробные площади, в преобладающих дубовых типах леса, каждая площадью в 1 га. Учет видового состава лекарственных растений проводили путем геоботанических описаний. Всего на временных пробных площадях было заложено 45 учетных площадок размером 10х10м, кроме того, для большего охвата площадей были проведены 105 маршрутных хода.

В настоящее время типы дубовых лесов изучены достаточно полно. В Раздольнинском участковом лесничестве дубовые леса представлены семью типами леса (табл. 3). По площади распространения преобладают горные типы леса, на долю которых приходится 94%. Всего по территории участкового лесничества дубовые леса занимают площадь 3929 га.

Таблица 1 – Типы дубовых лесов и их площади по Раздольнинскому участковому лесничеству

Показатели	Тип леса						
Условные обозначения типа леса	Д1	Д2Г	ДЗР	ДЗГ	Д4	Д5	Д6
Площадь, га	26	117,2	373	856,1	2311,7	125,5	119,5
Процент	0,7	3,0	9,5	21,8	58,8	3,2	3,0

Пояснение: Д1 - Дубняки рододендровые; Д2Г - Дубняк леспедецевый горный; ДЗР - Дубняки лещинные равнинные; ДЗГ - Дубняк лещиновый горный; Д4 - Кустарниково-разнотравный дубняк; Д5 - Дубняки с липой и лещиной маньчжурской; Д6 - Дубняки с березой черной.

Общая характеристика данных лесов в том, что на большей части участкового лесничества они представляют производные леса, появившиеся в результате человеческой деятельности (рубка, лесные пожары).

В ходе проведенных нами исследований выявлено, что в Раздольнинском участковом лесничестве все произрастают дубовые леса, относятся к четырем экологическим группам: очень сухие дубняки и редколесья, сухие дубовые леса, свежие дубняки и влажные (табл. 2).

Самыми посещаемыми и распространенными являются три типа леса: Дубняки лещинные равнинные; Дубняки лещиновые горные и Кустарниково-разнотравные дубняки (табл. 1).

Данные древостои характеризуются многопородным составом с преобладанием дуба монгольского. Древостои средневозрастные. Развиваются по 3-4 классу бонитета, низко и среднеполнотные, с запасом до 80 м3/га (табл.3).

В процессе исследований было выявлено 439 вида растений, произрастающих в дубовых лесах Раздольнинского участкового лесничества, из них лекарственных 181 вид.

Систематический состав лекарственных растений представлен 3 отделами:

Хвощеобразные – Equisetophyta (1 семейство, 1 род, 3 вида);

Папоротникообразные – Polypodiophyta (3 семейства, 5 родов, 6 видов);

Покрытосеменные – Angiospermae (55 семейств, 126 родов, 172 вида) (табл. 4).

Таблица 2. - Экологические группы дубовых лесов Раздольнинского участкового лесничества

Экологические группы дубняков			
Очень сухие дубняки	Сухие дубняки	Свежие дубняки	Влажные дубняки
Дубняк рододендровый	Дубняк с леспедецей двуцветной	Дубняк с редколесья с лещиной разнолистной; Дубняки с липой и лещиной-маньчжурской; Дубняки кустарниково-разнотравные	Дубняк с берёзой даурской; Дубняк с лещиной маньчжурской равнинный

Таблица 3 - Таксационная характеристика пробных площадей

№ ПП	Состав	Средние			полнота	бонитет	запас м3/га	тип леса
		А	Н	Д				
1	7ДЗБЧ+ЯС+ЛП+ОС +ББ	60	16	18	0,7	3	80	ДЗР
2	4Д2БЧ2ОС1КЛ1ИВ ед.БХ, ОР	40	8	10	0,4	4	35	Д4
3	9Д1БЧед.ЛП, КМ, и	60	13	16	0,7	3	80	Д2Г

Таблица 4 - Результаты анализа систематических групп лекарственных растений

отдел	семейство		род		вид	
	кол-во, шт.	%	кол-во, шт.	%	кол-во, шт.	%
Хвощевидные - Equisetophyta	1	1,7	1	0,8	3	1,7
Папоротниковидные - Polypodiophyta	3	5,1	5	3,8	6	3,3
Покрывосеменные - Magnoliophyta	55	93,2	126	95,5	172	95,0
Всего	59	100	132	100	181	100

Из Покрывосеменных растений преобладают представители класса Двудольные (120 родов, 165 видов).

На основе литературных источников [1-11] и флористических исследований в дубовых лесах произрастает 181 вид лекарственных растений из 132 родов и 59 семейств. Преобладающее число видов отнесены к семействам Asteraceae, Liliaceae, Ranunculaceae, Rosaceae и Fabaceae (табл. 5).

Самое большое число видов и родов отмечено у семейств Asteraceae – 18 вида и 12 родов и Ranunculaceae 18 вида и 11 родов. Второе место занимает сем. Rosaceae – 17 видов из 12 родов. На третьей позиции сем. Liliaceae – 12 видов из 9 родов. На четвертом месте находится сем. Fabaceae – 8 видов из 5 родов. В остальных семействах число видов колеблется от 1 до 6, число родов 1-5.

Таблица 5 - Сравнительная характеристика семейств по богатству видами и родами

Семейство	Род	Вид
Aceraceae	1	2
Apiaceae	5	6
Araceae	1	2
Araliaceae	5	5
Aristolochiaceae	1	1
Asclepiadaceae	2	4
Aspidiaceae	2	3
Asteraceae	12	18
Balsaminaceae	1	1
Berberidaceae	2	2
Betulaceae	3	6
Brassicaceae	1	1
Campanulaceae	2	3
Caprifoliaceae	2	2
Caryophyllaceae	2	2
Chloranthaceae	1	1
Crassulaceae	1	1
Cupressaceae	1	2
Cyperaceae	1	1
Dioscoreaceae	1	1
Dipsacaceae	1	1
Equisetaceae	1	3
Ericaceae	1	3
Euphorbiaceae	1	1
Fabaceae	5	8
Fagaceae	1	1
Gentianaceae	1	2
Geraniaceae	1	3
Hypericaceae	1	1
Juglandaceae	1	1
Lamiaceae	1	1
Liliaceae	9	12

Loranthaceae	1	1
Magnoliaceae	1	1
Menispermaceae	1	1
Oleaceae	2	2
Osmundaceae	1	1
Paeoniaceae	1	2
Phrymaceae	1	1
Pinaceae	2	2
Plantaginaceae	1	2
Poaceae	2	2
Polygonaceae	1	1
Primulaceae	1	1
Pteridiaceae	2	2
Pyrolaceae	1	1
Ranunculaceae	11	18
Rosaceae	12	17
Rubiaceae	1	1
Rutaceae	2	2
Salicaceae	1	2
Saxifragaceae	5	6
Scrophulariaceae	4	5
Tiliaceae	1	2
Ulmaceae	1	1
Urticaceae	1	1
Valerianaceae	2	3
Violaceae	1	1
Vitaceae	1	1
Итого:	132	181

Изучение флоры не может быть полным без анализа жизненных форм, поскольку ее биоморфологическая структура отражает характер адаптации растений к набору условий среды, сложившихся в определенных экотипах. Поэтому ее анализ служит надежным инструментом познания экологии местообитания.

Изучая растительность фитоценоза дубовых лесов и, используя классификацию жизненных форм по И.Г. Серебрякову, было выделено 4 жизненные формы существования растений: деревья, кустарники, лианы и травянистые многолетники. На долю деревьев (21 видов) приходится 11,6% от общего количества видов, кустарников (25 видов) – 13,8% (табл. 6).

Таблица 6 - Соотношение жизненных форм по И.Г. Серебрякову (1962) лекарственных растений

Жизненные формы	Количество видов	% от общего числа видов
Древесные растения	48	26,5
Деревья	21	11,6
Кустарники	25	13,8
Лианы	2	1,1
Травянистые растения	133	73,5
Итого:	181	100

Среди травянистых растений лидирующее положение занимают многолетники. На их долю приходится 78,4% от общего количества видов.

Также было произведено распределение лекарственных растений на официальные и неофициальные.

Первая группа, разрешенные для использования и включенные в фармакопеи XI и XIII выпусков фармакопейные. Вторая группа, лекарственное растительное сырье, сравнительно недавно введенное в фармацевтическую практику и разрешенное к продаже в аптеках, регламентируется фармакопейными статьями предприятия, и производящие сырье растения называются только официальными. Сюда входят растения, органы или части которых включены в установленном порядке в перечень Государственного реестра лекарственных средств, который ведёт Министерство Здравоохранения Российской Федерации (ГРЛС МЗ РФ). Как правило, это лекарственные растения продажа которых через аптечную сеть регламентируется фармакопейными статьями предприятия (ФСП).

Третья группа викарные виды, это близкородственные виды, замещающие географически или экологически фармакопейные растения.

Из 181 выявленных видов лекарственных растений наибольшая часть принадлежит видам, используемым в народной медицине - 138 видов. Несколько меньше число видов, для которых обнаружены какие-либо фармакологические свойства, - 43 вида (табл.7).

Таблица 7 – Список лекарственных растений, включенных в фармакопеи и викарные

№ п/п	Вид	Фармакопейные	Официальные	Викарные
1	Аралия высокая		+	
2	Барбарис амурский		+	
3	Бархат амурский		+	
4	Береза даурская			+
5	Береза плосколистная	+		
6	Береза ребристая			+
7	Боярышник Максимовича			+
8	Боярышник перистонадрезный			+
9	Брусника обыкновенная	+	+	
10	Валериана амурская			+
11	Валериана корейская			+
12	Виноград амурский			+
13	Горец почечуйный	+	+	
14	Диоскорея японская		+	
15	Дуб монгольский			+
16	Женьшень настоящий	+	+	
17	Калина Саржента			+
18	Клопогон даурский		+	
19	Крапива узколистная			+
20	Кровохлебка аптечная		+	
21	Купена лекарственная	+	+	
22	Ландыш Кейске	+		
23	Леспедеца двухцветная		+	
24	Лимонник китайский	+	+	

25	Липа амурская	+	+	
26	Липа маньчжурская			+
27	Маакия амурская		+	
28	Малина сахалинская			+
29	Ольха японская			+
30	Омела окрашенная			+
31	Подорожник азиатский			+
32	Подорожник большой	+	+	
33	Пустырник разнолистный			+
34	Свободнаягодник колючий	+		
35	Секурина полукустарниковая		+	
36	Смородина маньчжурская			+
37	Сосна корейская			+
38	Тополь, дрожащий			+
39	Хвощ полевой	+		
40	Чемерица Лобеля		+	+
41	Черемуха обыкновенная	+	+	
42	Шиповник даурский	+		
43	Шиповник морщинистый	+		

В связи с этим по результатам полевых исследований все выявленные дикорастущие лекарственные растения были разделены на 4 категории по степени распространенности и образуемым сырьевым запасам:

1. Виды, имеющие широкий ареал обитания, формирующие значительные природные заросли и пригодные для промышленной заготовки сырья. Это: свободнаягодник колючий, береза плосколистная, береза ребристая и даурская, горец почечуйный, хвощ полевой, шиповник даурский и морщинистый, черемуха обыкновенная, липа амурская, лимонник китайский, дуб монгольский, боярышник перистонадрезный, аралия высокая (всего 14 видов).

2. Виды, имеющие широкий ареал обитания, формирующие незначительные природные заросли и пригодные для заготовки сырья для нужд местной аптечной сети. Это: брусника обыкновенная, виноград амурский, липа маньчжурская, подорожник большой, леспедеца двухцветная, крапива узколистная и другие. Итого – 16 видов.

3. Виды, имеющие широкий ареал обитания, однако, произрастающие спорадично и не образующие природных зарослей, пригодных для сбора сырья. Среди них: Барбарис амурский, Бархат амурский, валериана амурская, диоскорея японская, калина Саржента, клопогон даурский, кровохлебка аптечная, Маакия амурская, малина сахалинская, пустырник разнолистный, секурина полукустарниковая и другие. Итого 11 видов.

4. Виды, имеющие охранный статус, то есть редких, исчезающих, эндемичных видов растений: Ландыш Кейске и женьшень настоящий.

Таким образом, на территории Раздольнинского участкового лесничества Владивостокского филиала КГКУ «Приморское лесничество» выявлено произрастание 181 вида лекарственных рас-

тений из 132 родов и 59 семейств. Проведено ранжирование выявленных объектов по степени распространения, использованию в официальной и народной медицине.

Полученные сведения дают представление по видам лекарственных растений, произрастающих в дубовых лесах юга Приморского края. Данные, полученные в результате исследований, могут помочь в дальнейших комплексных исследованиях дубовых лесов, произрастающих по территории Приморского края.

Список источников

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М.: ГУГК, 1980. 340 с.
2. Большой энциклопедический словарь лекарственных растений: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. СПб.: СпецЛит, 2015. 759 с.
3. Вандышев, В.В. Лекарственные растения – официальные и фармакопейные // Лекарственные растения. 2001. № 1. С. 13–15.
4. Воробьев, Д.П. Определитель растений Приморья и Приамурья. / В.Н. Ворошилов, П.Г. Горовой, А.И. Шретер/ М.– Л.: Наука, 1966. 491 с.
5. Ворошилов, В.Н. Список сосудистых растений советского Дальнего Востока // Флористические исследования в разных районах СССР. М., 1985. С. 133–200.
6. Ильина, Т.А. Большая иллюстрированная энциклопедия лекарственных растений. М.: Эскимо, 2011. 304 с.
7. Сафонов, Н.Н. Лекарственные растения: иллюстрированный атлас. М.: Эскимо, 2013. 312 с.
8. Соколов, С.А., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям. М.: Медицина, 1984. 464 с.

9. Ткаченко, К.Г. Лекарственные растения: атлас определитель. М.: Фитон+, 2008. 200 с.
10. Шретер, А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. 328 с.
11. Шретер, А.И. Целебные растения Дальнего Востока и их применение. Владивосток: Дальпресс, 2000. 144 с.

References

1. Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR. Moscow: GUGK, 1980. 340 p.
2. Large encyclopedic dictionary of medicinal plants: a textbook / edited by G.P. Yakovlev. St. Petersburg: SpetsLit, 2015. 759 p.
3. Vandyshev, V.V. Medicinal plants - official and pharmacopoeial // Medicinal plants. 2001. No. 1. P. 13-15.
4. Vorobyov, D.P. Identifier of plants of Primorye and Amur Region. / V.N. Voroshilov, P.G. Gorovoy, A.I. Shreter / M. - L.: Science, 1966. 491 p.
5. Voroshilov, V.N. List of vascular plants of the Soviet Far East // Floristic studies in different regions of the USSR. Moscow, 1985. Pp. 133–200.
6. Ilyina, T.A. The Great Illustrated Encyclopedia of Medicinal Plants. Moscow: Eskimo, 2011. 304 p.
7. Safonov, N.N. Medicinal Plants: Illustrated Atlas. Moscow: Eskimo, 2013. 312 p.
8. Sokolov, S.A., Zamotaev I.P. Handbook of Medicinal Plants. Moscow: Medicina, 1984. 464 p.
9. Tkachenko, K.G. Medicinal Plants: Atlas Identifier. Moscow: Fiton+, 2008. 200 p.
10. Shreter, A.I. Medicinal flora of the Soviet Far East. Moscow: Medicine, 1975. 328 p.
11. Shreter, A.I. Medicinal plants of the Far East and their application. Vladivostok: Dalpress, 2000. 144 p.

Анна Александровна Яранцева, магистрант, ayaranceva125rus@mail.ru, ORCID:0009-0005-3099-1671

Anna A. Yarantseva, master's student, irinagnr26@gmail.com, ORCID:0009-0005-3099-1671

Статья поступила в редакцию .13.07.2024; одобрена после рецензирования 02.08.2024; принята к публикации 12.08.2024.

The article was submitted 13.07.2024; approved after reviewing 02.08.2024; accepted for publication 12.08.2024

Научный журнал
Аграрный вестник Приморья
Выпуск № 3 (35)

Вёрстка – Бородин И. И.

Формат 70х54/8;

Усл. печат. листов 5

Дата выхода в свет: 19.09.2024

Тираж 200 экз.

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, согласно постановлению Совета Министров СССР № 1040, был осуществлён перевод Ярославского сельскохозяйственного института в город Ворошилов (ныне Уссурийск) Приморского края. За 65-летнюю историю 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 академия подготовила 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 мая 2016 г., выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

Образовательный процесс в академии 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 академии 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 академии 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 готова к сотрудничеству с новыми партнёрами в совместных проектах.



ISSN 2500-0071



9 772500 007001