

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского”**

**“НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

“ВЕСТНИК ИрГСХА”

**Выпуск 91
апрель**

Иркутск 2019

“Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”, 2019, выпуск 91, апрель.

Издается по решению Ученого совета Иркутской государственной сельскохозяйственной академии с 26 ноября 1996 г.

Главный редактор: Ш.К. Хуснидинов, д.с.-х.н.

Зам. главного редактора: Н.А. Никулина, д.б.н.

Ответственный секретарь: О.П. Ильина, д.в.н.

Члены редакционного совета: В.О. Саловаров, д.б.н., В.И. Солодун, д.с.-х.н., Е.Г. Худоногова, д.б.н., Р.А. Сагирова, д.с.-х.н., Д.С. Адушинов, д.с.-х.н., Н.И. Рядинская, д.б.н., А.И. Кузнецов, д.с.-х.н., Ч.Б. Кушеев, д.в.н., А.С. Вершинин, д.с.-х.н., И.И. Силкин, д.б.н., Л.М. Белова, д.б.н. (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург, Россия), Э.В. Ивантер, д.б.н., чл.-кор. РАН (Петрозаводский государственный университет Республика Карелия, Россия), Ю.Н. Литвинов, д.б.н. (Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск, Россия), К. Кузмова, д.б.н. (Аграрный университет, г. Пловдив, Болгария).

В журнале опубликованы работы авторов по разным тематикам: агрономии, мелиорации, биологии, охране природы, ветеринарной медицине, зоотехнии.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77 - 75281.

Подписной индекс 82302 в каталоге агентства ООО “Роспечать” “Газеты. Журналы”.

Рукописи, присланные в журнал, не возвращаются. Авторы несут полную ответственность за подбор и изложение фактов, содержащихся в статьях; высказываемые ими взгляды могут не отражать точку зрения редакции. Любые нарушения авторских прав преследуются по закону. Перепечатка материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией. Рецензии хранятся в редакции не менее 5 лет в бумажном и электронном вариантах и могут быть предоставлены в Министерство образования и науки РФ по запросу.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий согласно решению Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России.

Журнал удостоен диплома II степени в конкурсе изданий учреждений ДПО, подведомственных Минсельхозу РФ, “Новые знания – практикам” в номинации “Лучшее серийное издание”, диплома III степени Министерства сельского хозяйства РФ, диплом II степени в номинации “Лучшее печатное издание” I Международного конкурса за лучшее учебное и научное издание.

Статьи проверены с использованием Интернет-сервиса “Антиплагиат”.

Присвоен DOI: 10.17238/ISSN1999 - 3765.2019.91.

Учредитель – ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”.

“Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”, 2019, Issue 91, April.

It is published by the decision of the Academic Council of Irkutsk State Agricultural Academy since November 26, 1996

Chief-editor: **Sh.K. Khusnidinov**, Doctor of Agricultural Sc.

Deputy chief-editor: **N.A. Nikulina**, Doctor of Biol. Sc.

Executive secretary: **O.P. Iljina**, Doctor of Veterinary Sc.

Editorial Board Members: **V.O. Salovarov**, Doctor of Biol. Sc., **V.I. Solodun**, Doctor of Agricultural Sc., **E.G. Khudonogova**, Doctor of Biol. Sc., **R.A. Sagirova**, Doctor of Agricultural Sc., **D.S. Adushinov**, Doctor of Agricultural Sc., **N.I. Ryadinskaya**, Doctor of Biol. Sc., **A.I. Kuznecov**, Doctor of Agricultural Sc., **Ch.B. Kusheev**, Doctor of Veterinary Sc., **A.S. Vetshinin**, Doctor of Agricultural Sc., **I.I. Silkin**, Doctor of Biol. Sc., **L.M. Belova**, Doctor of Biol. Sc. (St. Petersburg Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg); **E.V. Ivanter**, Doctor of Biol. Sc. Corresponding Member of Russian Academy of Sc. (Petrozavodsk State University in the Republic of Karelia), **Yu.N. Litvinov**, Doctor of Biol. Sc., (Institute of Animal Systematics and Ecology, Siberian Branch of Russian Academy of Sc., Novosibirsk), **K. Kuzmova**, Doctor of Biol. Sc., Agarian University (Plovdiv, Bulgaria).

The articles published in the journal are on different topics: agronomy, melioration, biology, nature protection, veterinary medicine, animal husbandry.

The journal is registered by the Federal Supervision Service for Legislation Mass Media and Culture Heritage Protection. Registration certificate of mass medium - ПИ № ФС77 - 75281.

Subscription index in the catalogue of the Agency “Limited Liability Company “Rospechat”, “News-papers. Journals” is 82302. Manuscripts are not returned to the authors. The authors are fully responsible for the compilation and presentation of information contained in their papers; their views may not reflect the Editorial Board’s point of view. All rights protected. No part of the Journal materials may be reprinted without permission from the Editors. Reviews are stored in the editorial office for 5 years in the paper and electronic versions, and can be provided to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation on request.

The journal is included to the Russian Federation index of Scientific Citation of electronic library eLIBRARY.RU.

The journal is included in the list of leading peer-reviewed scientific journals and publications in accordance with the decision of the Presidium of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education of Russia.

The journal is awarded by the Diploma of II degree in the competition of publications of the institutions of PVE subordinated to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, “New knowledge - practice” in the category “Best Issues”, diploma of III degree of the Ministry of Agriculture of Russia, diploma of II degree in the nomination “The best print edition” of the 1st International competition for the best educational and scientific publication.

Articles are checked with the use of the Internet service “Anti-plagiarism”.

Assigned DOI: 10.17238/ISSN 1999 - 3765.2019.91.

The founder is the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky

ISSN 1999 - 3765

© ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”, 2019, апрель.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ

- Зацепина О.С.* Опыт формирования маточного отделения частного питомника смешанных культур в Заларинском районе Иркутской области 7
- Королёв Е.Ю., Красова Н.Г., Галашева А.М.* Влияние системы формирования кроны, обрезки и внесения удобрений на скороплодность и урожайность интенсивных безопорных насаждений яблони 17
- Никулин А.Б.* Формирование укосных травостоев с козлятником восточным в первый год пользования 25
- Подшивалова А.К.* Изучение активности кислорода и азота в минеральных азотсодержащих удобрениях 32
- Султанов Ф.С., Юдин А.А., Габдрахимов О.Б., Красношапко В.В.* Влияние минеральных удобрений на рост и развитие растений и структуру урожайности новых сортов яровой пшеницы в условиях Прибайкалья 40
- Худоногова Е.Г., Тяпаева М.А.* Всхожесть семян рода *Acer* L. 48

БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

- Глызина А.Ю., Сафонов Ф.С., Зырянов А.С., Саловаров В.О., Поваринцев А.И.* Характеристика населения птиц в нивальный период в бассейнах рек Нижний Кочергат и Большие Мольты 57
- Козлова Н.Ю., Леонтьев Д.Ф.* Охотничьи ресурсы Шелеховского района и их использование (Южное Предбайкалье) 64
- Мокрый А.В.* Исследование сезонных флуктуаций структурной эксэргии в Южном Байкале 75
- Новопашина А.А., Виньковская О.П.* Фанерофиты Лено-ангарского плато и их значение в питании благородного оленя (*Cervus Elaphus* L., 1758) 85
- Чудновская Г.В., Чернакова О.В.* Влияние автомобильного транспорта на флуктуирующую асимметрию листьев представителей рода *Padus* 93

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА. ЗООТЕХНИЯ

- Белозерцева С.Л., Петрухина Л.Л., Кузнецов А.И., Мещеров Р.К.* Влияние паратипических факторов на продуктивное долголетие коров в условиях Иркутской области 101
- Демидович А.П., Демидович П.А.* Современное состояние и перспективы развития рыбоводства в Иркутской области 109

<i>Захарова О.И.</i> Бешенство диких плотоядных животных в тундровой зоне Якутии	118
<i>Панкратов В.В., Дармаева Г.Г., Ханхалдаева С.Г.-Д., Васильев С.С., Малков И.С.</i> Разработка технологии производства ветчины куриной	125
<i>Табакова М.А.</i> Гепатопатологии байкальской нерпы	135
<i>Татарина З.Г.</i> Ветеринарно-санитарная экспертиза карася озёр Якутии	145

CONTENTS

AGRONOMY. MELIORATION

- Zatsepina O.S.* Experience of forming of mother garden of private nursery of mixed cultures in Zalari district of Irkutsk region 7
- Korolev E.Yu., Krasova N.G., Galasheva A.M.* The impact of the system of crown formation, pruning and fertilizers addition on fertility speed and yield of intensive unsupported apple plantation 17
- Nikulin A.B.* Forming of mowing herbage with the galega oriental in first year of use 25
- Podshivalova A.K.* Oxygen and nitrogen activity study in mineral nitrogen-containing fertilizers 32
- Sultanov F.S., Yudin A.A., Gabdrakhimov O.B., Krasnoshapko V.V.* The effect of mineral fertilizers on plant growth and development and elements of yield structure for new cultivars of spring wheat under conditions of Cisbaikalia 40
- Khudonogova E.G., Tyapaeva M.A.* Seeds germination of the Genus *Acer* L. 48

BIOLOGY. NATURE PROTECTION

- Glyzina A.Yu., Safonov FS, Zyryanov A.S., Salovarov V.O., Povarintsev A.I.* Characteristics of the population of birds in the nival period in the river basins the lower Chergat and the Big Molts 57
- Kozlova N.Yu., Leontyev D.F.* Hunting resources of Shelekhovsky district and their use (Southern Cisbaykalia) 64
- Mokry A.V.* Investigation of seasonal fluctuations of structural exergy in Southern Baikal 75
- Novopashina A.A., Vinkovskaya O.P.* Phanerophytes of Lena-Angara plateau and their value in diet of red deer (*Cervus Elaphus* L., 1758) 85
- Chudnovskaya G.V., Chernakova O.V.* Influence of motor transport on fluctuating asymmetry of leaves of representatives of genus *Padus* 93

VETERINARY MEDICINE. ZOOTECHNICS

- Belozertseva C.L., Petrukhina L.L., Kuznetsov A.I., Meshcherov R.K.* Paratypical factors influence on cows productive longevity under conditions of Irkutsk region 101
- Demidovich A.P., Demidovich P.A.* Modern condition and prospects of development of fish farming in the Irkutsk region 109
- Zakharova O.I.* The rabies of wild carnivorous animals in tundra zone of Yakutia 118

<i>Pankratov V.V., Darmaeva G.G., Khankhaldayeva S.G.-D., Vasiliev S.S., Malkov I.S.</i> Development of chicken ham manufacture technology	125
<i>Tabakova M.A.</i> Hepatitis pathology of baikal seal	135
<i>Tatarinova Z.G.</i> Veterinary and sanitary expertise of crucian in Yakutia lakes	145

АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ

УДК 634.725

**ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ МАТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ЧАСТНОГО
ПИТОМНИКА СМЕШАННЫХ КУЛЬТУР В ЗАЛАРИНСКОМ
РАЙОНЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

О.С. Зацепина

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. *Иркутск*,
Россия

В Сибири культивируется 16 районированных пород, относящихся к четырем производственно-ботаническим группам (семечковые, косточковые, ягодные, орехоплодные культуры). Зарегистрированные питомники плодово-ягодных и декоративно-лиственных культур в Заларинском районе отсутствуют. Ввиду сложившейся ситуации возникает крайняя необходимость в закладке и развитии частных, не крупных питомников растений, для выращивания высококачественного районированного посадочного материала. Небольшие частные питомники имеют ряд преимуществ, таких как: использование небольших участков земли, от двух соток, выращивание небольших объемов расширенного ассортимента растений с закрытой корневой системой, проведение акклиматизации новых видов растений без существенных затрат. Эксперимент и практическая часть проводились в период с 2016–2018 гг. на территории “ЛПХ Буланов В.А.”, расположенного в рп. Залари Заларинского района. Объектами исследований являлась древесно-кустарниковая растительность частного питомника смешанных культур Заларинского района. Маточный сад был заложен в 2016 году. Участок имеет небольшой северо-восточный уклон, огорожен от господствующих ветров. Для закладки питомника использовались районированные культуры и сорта так называемой народной (местной) селекции. В маточном отделении были выделены участки для саженцев сортов семечковых (15), косточковых (4), ягодных (4), орехоплодных (4), декоративных (3). Саженцы яблони “Уральское наливное” осеннего срока созревания показали очень хорошие результаты. Побеги практически не повреждались морозами. Плодоношение со второго года после посадки регулярное и обильное. Из черенка сорта “Свердловчанин” было сделано три прививки, которые все прижились. Саженцы незначительно повреждались морозами. Качественные саженцы, прошедшие акклиматизацию в условиях Заларинского района, главное условие долговечности выросших из них плодовых растений. Декоративные формы растений успешно используются для озеленения улиц и парков поселка.

Ключевые слова: частный питомник, плодово-ягодные, декоративно-лиственные, деревья, кустарники.

**EXPERIENCE OF FORMING OF MOTHER GARDEN OF PRIVATE
NURSERY OF MIXED CULTURES IN ZALARI DISTRICT OF IRKUTSK
REGION**

Zatsepina O.S.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

16 zoned breeds belonging to four production-botanical groups (pomaceous fruits, stone fruits, berries and nut crops) are cultivated in Siberia. There are no registered nurseries of fruit and berry and decorative-deciduous crops in Zalari district. In view of the current situation, there is an urgent need for the establishment and development of private, not large plant nurseries, for the cultivation of high quality zoned planting material. Small private nurseries have several advantages, such as: the use of small plots of land, from two hundred square meters; growing small volumes of an extended range of plants with a closed root system; carrying out acclimatization of new plant species without significant costs. The experiment and the practical part were carried out in the period from 2016–2018 on the territory of “IF Bulanov V.A.”, located in Zalari settlement of Zalari District. The objects of the research were tree-shrub vegetation of a private nursery of mixed crops of the Zalari District. The mother garden was founded in 2016. The site has a small northeast slope, fenced from the prevailing winds. Zoned cultures and varieties of the so-called national (local) selection were used for laying the nursery. In the uterine compartment, plots were allocated varieties for pome seedlings (15), stone fruits (4), berries (4), walnuts (4), and ornamental (3). Apple seedlings Ural bulk autumn ripening, showed very good results. Shoots almost no frost damage. Fruiting from the second year after planting is regular and abundant. From the graft varieties Sverdlovchanin, three vaccinations were made, which all got accustomed. Saplings were slightly damaged by frosts. Quality saplings that have undergone acclimatization in the conditions of Zalari district are the main condition for the durability of fruit plants grown from them. Decorative plant forms are successfully used for landscaping streets and parks of the village.

Keywords: private nursery, fruit and berry, decorative and deciduous, trees, shrubs.

Муниципальное образование “Заларинский район” расположено на юго-западе Иркутской области и занимает территорию 7 тыс. 600 кв.км. или 1% территории Иркутской области [3].

Географическое положение района благоприятное, через его территорию проходит Транссибирская железнодорожная магистраль и автомобильная дорога Красноярск – Иркутск. Расстояние от п. Залари до областного центра по автодороге составляет 202 км. Район граничит: на северо-западе с Зиминским, на северо-востоке с Нукутским и Аларским, на юге с Черемховским районами [8].

Климат в районе резкоконтинентальный. Продолжительность безморозного периода составляет 87-116 дней. Первый заморозок осенью отмечен 25 августа, сумма среднесуточных температур воздуха равна 1500-1600°C, а 163 дня были со снежным покровом. Сумма осадков за год в среднем равна 352 мм. Высота над уровнем моря районов, входящих в зону - от 450 до 554 метров. Почвы – черноземы выщелоченные, среднегумусовые, среднемощные, комковато-зернистые. Темно-бурые лесные, зернистые. Дерново-лесные, светло-коричневые, комковато-зернистые, по водоразделам часто хрящеватые, дерново-слабоподзолистые комковатые и зернистые. Преобладающими растительными формациями на высоких водоразделах и крутых склонах и увалах являются сосново-березовые леса с преобладанием сосны. Долины рек и пади заняты луговой, лугово-степной травянистой растительностью [6].

Район имеет высокую степень сельскохозяйственной освоенности, Пахотные почвы истощены длительным хозяйственным использованием,

развитием водной и ветровой эрозии, которая проявляется на 1/3 их площади. Увеличиваются территории с оврагами и промоинами. Водной эрозией поражены угодья в 2 раза больше, чем дефляцией [4].

Первые попытки разведения ценных древесных растений в сибирских условиях принадлежат академику К.Д. Лаксману. В 1766-1768 гг. около г. Барнаула им были высеяны семена осины, ели сибирской, лиственницы сибирской, кедра сибирского и вишни кустарниковой. В это время стихийно завозятся экзоты в южную часть Красноярского края. В 1784 г. отмечен первый завоз интродуцентов в Предбайкалье, главным образом в г. Иркутск [11]. Центрами интродукционных работ в Сибири становятся Новосибирск, Барнаул, Томск, Якутск, Лениногорск, Горно-Алтайск, Красноярск, Омск, Улан-Удэ, Абакан и Иркутск [11].

Значение питомников исключительно велико. От их хорошей и налаженной работы во многом зависит будущее садоводства, так как здесь происходит выбор урожайных пород и сортов, создание скороплодных слаборослых сортоподвойных комбинаций, составляющих основу интенсивного садоводства, выпуск достаточного количества здорового и качественного посадочного материала [5, 9].

По назначению питомники растений подразделяются на: лесные, озеленительные (декоративные), агролесомелиоративные, плодово-ягодные [17].

В озеленительных питомниках основная часть посадочного материала выращивается для озеленения местности [7], а в плодово-ягодных – выращивание крупномерных саженцев плодовых пород для закладки садов и ягодников [7, 14].

И.В. Мичурин справедливо считал питомниководство “тяжелой индустрией садоводства”. Такое большое внимание и значение питомниководства объясняется биологическими особенностями садовых растений в сравнении с другими группами растительных организмов [9].

Современные питомники имеют специальные маточные насаждения, участки размножения и доращивания. Производство посадочного материала основано на сравнительно продолжительных технологических циклах, требующих, как правило, двух-трех лет и более и применения довольно сложных приемов воздействия на каждое растение. Отсюда значительная зависимость результатов работы питомника от факторов внешней среды [9, 12].

Размножение большинства садовых растений культурного сортикета сопряжено с большими трудностями, объясняемыми тем обстоятельством, что естественный и самый распространенный в природе и культуре способ размножения семенами для садовых растений ограничен [9,13,16, 19, 20].

Цель исследования – выяснить необходимость закладки и развития частных, не крупных питомников растений для выращивания высококачественного районированного посадочного материала.

Материал и методики. Объектами исследований являлась древесно-кустарниковая растительность частного питомника смешанных культур Заларинского района Иркутской области.

Маточный сад был заложен в 2016 году. Участок имеет небольшой северо- восточный уклон, огорожен от господствующих ветров.

Для закладки питомника использовались районированные культуры [6] и сорта так называемой народной (местной) селекции. В заброшенных усадьбах в окрестностях рп. Залари обнаружены плодово-ягодные растения, обильно плодоносящие, с плодами высоких вкусовых качеств, не вымерзающие в условиях сурового климата. Помологический анализ не позволил установить их принадлежность к какому-либо из районированных сортов. Такие сорта были отнесены нами к сортам “народной селекции”.

В маточном отделении (таблица) были выделены участки для саженцев семечковых - 15 сортов, косточковых, ягодных и орехоплодных – по 4, декоративных – 3 сорта.

Таблица – Список древесно-кустарниковых растений частного питомника смешанных культур Заларинского района

Производственно-ботанические группы	Породы	Сорт, вид	Посадочный материал	Происхождение
1	2	3	4	5
Семечковые	Яблоня	“Уральское наливное”	Черенки	усадьба рп. Залари
		“Свердловчанин”	Корнесобственные саженцы	усадьба рп. Залари
		“Полукультурки -3 сорта”	Черенки	народной селекции
		“Ранет - 3 сорта”	Черенки	народной селекции
	Я. колоновидная	“Президент” “Икша” “Васюган”	Черенки	Питомник Сибирский Сад, Кемеровская область
	Груша	“Лесная красавица” “Лада”	Черенки	Солнечный питомник растений, Волгоградская область
	Рябина	“Р. обыкновенная”	Саженцы	д. Хор-Тагна
	Ирга	“И. круглолистная”	Саженцы	заброшенный дачный поселок
	Вишня	“В. железистая”	Саженцы	д. Хлопунова
	Слива	“Венгерка Кавказская”	Черенки	ВНИИСПК Орловской области
		“Ренклюд Зеленый”	Черенки	заброшенный дачный поселок
	Слива	Корнеотпрысковые саженцы	народной селекции	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Ягодные	Смородина	С. черная	Черенки	народной селекции
		С. красная	Черенки	народной селекции
		С. белая	Черенки	народной селекции
	Виноград	В. амурский	Черенки	г. Хабаровск
Орехоплодные	Дуб	Д. черешчатый Д. монгольский	Желуди	г. Красноярск
	Орех	О. маньчжурский	Плоды	г. Хабаровск
	Лещина	Л. обыкновенная	Корнесобственны е саженцы	зброшенный дачный поселок, близь рп. Залари
Декоративны е кустарники	Сирень	С. амурская С. карликовая или Мейера	Корнесобственны е саженцы	зброшенный дачный поселок, близь рп. Залари
	Рябинник	Р. рябинолистный	Корнесобственны е саженцы	зброшенный дачный поселок, близь рп. Залари

В качестве подвоев яблонь были использованы корнесобственные отпрыски яблони ягодной, на которые были привиты черенки отборных форм яблони – “Уральское наливное”, “Свердловчанин”, по три сорта полукультурки и ранета народной селекции.

Подготовленные корнесобственные отпрыски яблони ягодной привили черенками отборных форм яблони, способами в приклад и в расщеп. Прививку делали на высоте десять сантиметров от корневой шейки. Привитые саженцы высадили в подготовленную почву [1, 2, 10].

Результаты исследования и их обсуждение. Эксперимент и практическая часть проводились в период с 2016–2018 гг. на территории “ЛПХ Буланов В.А.”, расположенного в рп. Залари Заларинского района.

Семечковые культуры. Саженцы яблони “Уральское наливное” осеннего срока созревания (рис. 1) показали очень хорошие результаты. Побеги практически не повреждались морозами. Прирост за вегетационный период не превышал в длину 30–40 сантиметров, деревце имеет компактный вид, крона не загущается, образование плодовых веточек обильное. Плодоношение со второго года после посадки регулярное и обильное.

Цветение раннее, обильное. Возвратными заморозками не повреждалось. Отмечалась высокая завязываемость плодов. Диаметр плодов достигал четыре сантиметра. При созревании яблочки приобретают желтоватую окраску, при полном созревании становятся практически прозрачные, мякоть плотная, кисло-сладкого вкуса. К отрицательным качествам яблони данного сорта можно отнести сильную осыпаемость плодов при созревании.



Рисунок 1 – Яблоня сорт “Уральское наливное”. Фото В.А. Буланова

Из черенка сорта “Свердловчанин” было сделано три прививки, которые все прижились. Прирост за вегетационный период составил около 60 сантиметров. Саженьцы незначительно повреждались морозами (10% от прироста). Листья крупные, округлые, имеют небольшую опушенность с нижней стороны. Плодоношение в настоящее время не наступило.

Сорта яблони полукультурки, народной селекции:

1. Яблоня “Номерная 1”. Имеет желто-зеленую окраску плодов, привита на яблоню ягодную (рис. 2).



Рисунок 2 – Яблоня “Номерная 1” (народной селекции). Фото В.А. Буланова

Маточное дерево, с которого брали черенки для прививок, погибло. Дерево сильнорослое, характерно массовое побегообразование, вследствие чего требуется вырезка загущающих побегов. Некоторые побеги достигают в высоту 1 метр. Цветение немного позже, чем у сорта “Уральское наливное”,

цветы крупные, нежно-розовые. Завязываемость плодов обильная. Плоды имеют короткий черешок, держатся на ветках крепко, практически не опадают при созревании. В технической спелости плоды зеленого цвета, в биологической спелости плоды становятся глянцевые и приобретают желтоватый оттенок. Мякоть плотная кисло-сладкая. Плодоношение ежегодное. Из недостатков сорта можно выделить массовое побегообразование, вызывающее загущение кроны.

2. Яблоня “Номерная 2”, с красной окраской плодов (рис. 3). Дерево медленно растущее, побегообразование очень слабое. Характерна плакучая форма ветвей. Цветочные почки расположены на веточках редко. Цветение примерно на неделю позже, чем у сорта “Уральское наливное”, цветы крупные, собраны в соцветия, до пяти штук, нежно-розового цвета. Яблочки крупные, до шести сантиметров в диаметре. Плоды плотно прилегают к веточкам, т.к. имеют очень короткий черешок. В технической спелости зеленые, в биологической спелости приобретают красный румянец, который порой занимает почти весь плод. Мякоть рыхлая, крахмальная, имеет сладкий вкус, практически без кислинки. Плоды осыпанию не подвержены.



Рисунок 3 – Яблоня “Номерная 2” (народной селекции) Фото В.А. Буланова

3 Яблоня ранет (рис. 4) среднерослое дерево с пониклой, полураскидистой кроной. Привитые растения зацвели на второй год.

Веточек с цветочными почками много, ветки усеяны плодами. Цветение раннее, как и у сорта “Уральское наливное”. Яблочки не крупные, около двух сантиметров в диаметре. В биологической спелости полностью красные, сладкие с небольшой кислинкой.

Черенки колоновидных яблонь были привиты на яблоню ягодную и ранет. За вегетационный период саженцы выросли на высоту от 30 до 70 см. Яблони, привитые на ранет, вымерзли зимой 2017 года, а привитые на яблоню ягодную прекрасно перезимовали. Наблюдались незначительные

подмерзания побегов, поэтому в дальнейшем необходимо укрытие колоновидных яблонь на зимний период.



Рисунок 4 – Ранет, сорт народной селекции. Фото В.А. Буланова

Черенки груш “Лесная красавица” и “Лада” были привиты на сеянцы груши уссурийской. Было сделано 16 прививок и ни одна прививка не погибла.

Косточковые культуры. Черенки сливы “Венгерки Кавказской” привили на взятую нами корнесобственную поросль сливы “Ренклюд Зеленый” и поросль сливы народной селекции, дающей красные, круглые плоды. Прирост за вегетационный период у некоторых прививок получился до 1 метра. Побеги вызрели практически полностью, листопад продолжительный. Часть привитых саженцев на зимний период пригнули к земле.

Декоративные культуры. Вишня железистая – очень экзотичный вид для Заларинского района, является интродуцентом, прошедшим акклиматизацию, встречается крайне редко. Красивый листопадный кустарник. Притягивает к себе взгляд не только своими резными удлиненными листьями, меняющими окраску с зеленой на красно-оранжевую к осени, но и нежно-розовыми цветами на голых веточках и яркими, красными, ягодами после листопада. Очень эстетично смотрится в одиночных посадках, а также в нестриженных, живых изгородях.

Лоза винограда амурского (рис. 5) в условиях Заларинского района вызревает полностью, дает качественный прирост, а также плоды. Вид морозоустойчив, неприхотлив, легко укореняется при помощи прикапывания плетей, а также чубуками.

Выводы. 1. В результате исследований установлено, что зарегистрированных питомников в Заларинском районе нет. При закладке частного питомника “ЛПХ Буланов В.А.” в маточном отделении были высажены районированные и адаптированные к природно-климатическим

условиям Заларинского района сорта, в том числе 15 - семечковых, 4 - косточковых, 4 - ягодных, 4 – орехоплодных и 3 - декоративных растений.



Рисунок 5 – Виноград амурский. Фото В.А. Буланова

2. В качестве подвоев семечковых использовались яблоня ягодная и груша уссурийская, за счет чего уменьшалась сильнорослость привоев и заметно увеличивалась зимостойкость растений, а также их устойчивость к весеннему выпреванию.

Благодарность. Автор выражает глубокую благодарность и признательность руководителю “ЛПХ Буланов В.А.” В.А. Буланову за помощь в сборе и обработке материала.

Список литературы

1. Бурлак В.А. Подвои плодовых пород: Метод. указания / В.А. Бурлак – Симферополь: НАУ, 2005. – 44 с.

2. Бурлак В.А. Приемы повышения эффективности выращивания саженцев плодовых культур / В.А. Бурлак. - // Газета “Крымский государственный агротехнологический университет”. - 2006. - № 5 (936). - С. 29 - 34.

3. Заларинский район [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://irkipedia.ru/node/2540/all-dates>.

4. Заларинский район: общие сведения. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://irkipedia.ru/node/2540/talk>.

5. Картушин А.П. Маточник ювенильного типа для размножения подвоев плодовых культур зелеными черенками / А.П.Картушин // Садоводство и виноградарство. - 2000. - № 5-6. - С. 22-23.

6. Каталог сортов плодово-ягодных культур, районированных по Иркутской области и Восточно-Сибирской зоне. [Электронный ресурс] // Агрофакт. - 2017. - № 2 Февраль. - С. 16-18. - сайт. – Режим доступа: http://irkobl.ru/sites/agroline/legal_base/norma%20exp/Agrofakt_2017_N2.pdf

7. Классификация питомников по назначению, площади и сроку действия [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: // <https://lektsii.org/5-13851.html>.

8. Культурно-историческое наследие села [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://nasledie-sela.ru/places/IRK/969/>.

9. Питомниководство садовых культур: учебник / под ред. Н. П. Кривко. - СПб.: Лань, 2015. - 368 с.

10. Плодовые деревья и прививка [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://coollib.net/b/368950/read>.
11. Романова А.Б. Интродукция древесных растений: Конспект лекций – Красноярск: Сиб ГТУ, 2005. – 28 с.
12. Северин В.Ф. Питомниководство: Учеб. пособие / В.Ф. Северин - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. - 239 с.
13. Скалий Л.П. Размножение растений / Л.П. Скалий, Е.Г. Самощенко - М.: Изд. МСХА, 2002.-112 с.
14. Степанов С.Н. Плодовый питомник / С.Н. Степанов – М.: Колос 1998.-384 с.
15. Танкевич В.В. Питомниководство / В.В. Танкевич //Научные труды КГАТУ. - Симферополь: Таврия, 2005. - Вып. 89. - С. 348-390.
16. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М.Т. Тарасенко - М.: Изд-во ТСХА, 1991. - 121 с.
17. Татаринов А. Н. Питомник плодово-ягодных культур / А.Н. Татаринов – М.: Россельхозиздат, 1984. – 270 с.
18. Титова Г.Т. Сибирское плодоводство / Г.Т. Титова – Новосибирск, 1993. - 182 с.
19. Туник Е.А.. Размножение древесных культур одревесневшими черенками в дендрологическом саду имени Г.И. Гензе / Е.А.Туник, Г.В.Барайщук // Вестник Омского ГАУ. - 2017.- № 4 (28) - С. 75 - 82.
20. Фаустов В.В. Регенерация и вегетативное размножение садовых растений / В.В. Фаустов //Изв. ТСХА. - 1987.- Вып.6. - С. 26-28.

References

1. Burlak V.A. *Podvoi plodovyih porod* [Fruit stocks].Simferopol, 2005, 44 p.
2. Burlak V.A. *Priemyi povyisheniya effektivnosti vyiraschivaniya sajentsev plodovyih kultur* [Methods to improve the efficiency of growing fruit seedlings]. Gazeta “Kryimskiy gosudarstvennyiy agrotehnologicheskiiy universitet”, 2006, no.5 (936), pp. 29-34.
3. *Zalarinskiy rayon* [Zalari district]. <http://irkipedia.ru/node/2540/all-dates>.
4. *Zalarinskiy rayon: obshchie svedeniya* [Zalari district: general information]. <http://irkipedia.ru/node/2540/talk>.
5. Kartushin A.P. *Matochnik yuvenilnogo tipa dlya razmnoveniya podvoev plodovyih kultur zelenyimi cherenkami* [Juvenile type queen cell for propagation of fruit stocks with green cuttings]. Sadovodstvo i vinogradarstvo, 2000, no. 5-6, pp. 22-23.
6. *Katalog sortov plodovo-yagodnyih kultur, rayonirovannyih po Irkutskoy oblasti i Vostochno-Sibirskoy zone* [Catalog of varieties of fruit and berry crops, zoned in Irkutsk region and East-Siberian zone]. Agrofakt, 2017, no. 2 Fevral, pp 16-18. http://irkobl.ru/sites/agroline/legal_base/norma%20exp/Agrofakt_2017_N2.pdf
7. *Klassifikatsiya pitomnikov po naznacheniyu, ploschadi i sroku deystviya* [Classification of nurseries by purpose, area and duration]. <https://lektsii.org/5-13851.html>.
8. *Kulturno-istoricheskoe nasledie sela* [Cultural and historical heritage of the village]. <http://nasledie-sela.ru/places/IRK/969/>.
9. *Pitomnikovodstvo sadovyih kultur* [Nursery garden crops]. Sankt-Petersburg, 2015, 368 p.
10. *Plodovyye derevya i privivka* [Fruit trees and grafting]. <https://coollib.net/b/368950/read>.
11. Romanova A.B. *Introduktsiya drevesnyih rasteniy* [Introduction of woody plants]. Krasnoyarsk, 2005, 28 p.
12. Severin V.F. *Pitomnikovodstvo*[Nursery science]. Barnaul, 2008, 239 p.
13. Skaliy L.P. *Razmnovenie rasteniy* [Plant reproduction]. Moscow, 2002.112 p.
14. Stepanov S.N. *Plodovyyi pitomnik* [Fruit nursery]. Moscow, 1998, 384 p.

15. Tankevich V.V. *Pitomnikovodstvo* [Nursery science]. Nauchnyie trudyi KGATU, 2005, no. 89, pp. 348-390.
16. Tarasenko M.T. *Zelenoe cherenkovanie sadovyih i lesnyih kultur* [Green grafting of garden and forest crops]. Moscow, 1991, 121 p.
17. Tatarinov A.N. *Pitomnik plodovo-yagodnyih kultur* [Nursery fruit crops]. Moscow, 1984, 270 p.
18. Titova G.T. *Sibirskoe plodovodstvo* [Siberian fruit growing]. Novosibirsk, 1993, 182 p.
19. Tunik E.A. *Razmnojenie drevesnyih kultur odrevesnevshimi cherenkami v dendrologicheskom sadu imeni G.I. Genze* [Reproduction of tree cultures by lignified grafts in dendrological garden named after G.I. Genze]. Vestnik Omskogo GAU, 2017, no. 4 (28), pp. 75-82.
20. Faustov V.V. *Regeneratsiya i vegetativnoe razmnojenie sadovyih rasteniy* [Regeneration and vegetative reproduction of garden plants]. Izvestiya TSHA, 1987, no.6, pp. 26-28.

Сведения об авторе

Зацепина Ольга Станиславовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89041304853, e-mail: zippa-os@ya.ru).

Information about author

Zatsepina Olga S. - Candidate of Biological Sciences, Ass. Prof. of the Department of Botany, Horticulture and Landscape Architecture, Agronomy Faculty. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk District, Irkutsk Region, Russia, 664038, tel.89041304853, e-mail: zippa-os@ya.ru).

УДК: 634.11: 630:181.62: 631.542: 631.8

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРОНЫ, ОБРЕЗКИ И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СКОРОПЛОДНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ИНТЕНСИВНЫХ БЕЗОПОРНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЯБЛОНИ

Е.Ю. Королёв, Н.Г. Красова, А.М. Галашева

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, г. Орел,
Россия

В условиях Орловской области в научно-производственных насаждениях ФГБНУ ВНИИСПК в интенсивном безопорном саду на полукарликовом (среднерослом) подвое проводилось изучение двух систем формирования и обрезки, а также дополнительного использования различных доз минеральных удобрений, с целью повышения скороплодности и продуктивности плодовых насаждений яблони интенсивного типа. В результате проведенных исследований установлено, что у изученных сортов яблони “Веньяминовское” и “Синап орловский” при закладке сада стандартными неразветвленными однолетками на третий год после посадки было отмечено первое цветение и плодоношение. На четвертый год после посадки, независимо от системы формирования кроны и внесения различных доз удобрений, средняя урожайность сорта

“Веньяминовское” (8.8-8.9 кг/дер.) была значительно больше по сравнению с “Синапом орловским” (1.1-1.2 кг/дер.). На следующий год урожайность обоих сортов находилась в прямой зависимости от выбранной системы формирования. У “Синапа орловского” значительно больший урожай отмечен при формировании улучшенной ярусной кроны (4.7 кг/дер.) по сравнению с формированием стройного веретена (3.5 кг/дер.), соответственно. У сорта Веньяминовское складывалась совершенно обратная ситуация. При формировании веретеновидной кроны средний урожай с дерева составил 10.7 кг, что на 2.5 кг больше, чем при формировании улучшенной ярусной (8.2 кг/дер.). У изученных сортов яблони увеличение диаметра штамба сопровождалось увеличением урожайности независимо от системы формирования и внесения минеральных удобрений. В среднем по сортам наибольшая урожайность за первые несколько лет плодоношения отмечена у сорта “Веньяминовское”.

Ключевые слова: интенсивный безопорный сад; полукарликовый (среднерослый) подвой; система формирования кроны; стройное веретено; обрезка; дозы удобрений.

THE IMPACT OF THE SYSTEM OF CROWN FORMATION, PRUNING AND FERTILIZERS ADDITION ON FERTILITY SPEED AND YIELD OF INTENSIVE UNSUPPORTED APPLE PLANTATION

Korolev E.Yu., Krasova N.G., Galasheva A.M.

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel, Russia

Under conditions of the Oryol region, in the research and production plantations of VNIISPK, in the intensive unsupported garden on a semi-dwarf (middle) rootstock, two systems of forming and pruning were studied, as well as additional use of different doses of mineral fertilizers, with the aim of increasing the early fruit and productivity of fruit trees of intensive type. As a result of the research, it was established that in the studied varieties of apple trees “Venyaminovskoe” and “Sinap Orlovsky”, when the garden was planted with standard unbranched annuals for the third year after planting, the first flowering and fruiting were noted. In the fourth year after planting, regardless of the system of formation of crowns and the introduction of various doses of fertilizers, the average yield of the variety Venyaminovskoye (8.8–8.9 kg / der.) Was significantly higher compared to “Sinap Orlovsky” (1.1–1.2 kg / der.). The following year, the yield of both varieties was in direct proportion to the chosen system of formation. In “Sinap Orlovsky”, a significantly greater yield was observed during the formation of an improved longline crown (4.7 kg / der.) As compared with the formation of a slender spindle (3.5 kg / der.), Respectively. The variety “Venyaminovskoe” had the opposite situation. During the formation of the spindle-shaped crown, the average yield per tree was 10.7 kg, which is 2.5 kg more than during the formation of an improved longline (8.2 kg / der.). In the studied apple varieties, an increase in the stem diameter was accompanied by an increase in yield, regardless of the system for the formation and application of mineral fertilizers. On average, in varieties, the highest yield in the first few years of fruiting was observed in “Venyaminovskoye” variety.

Keywords: intensive unsupported garden; semi-dwarf (medium growth) stock; crown forming system; slender spindle; trimming; fertilizer doses

Возделывание интенсивных яблоневых садов и получение постоянных промышленных урожаев высокого качества возможно только при использовании целого комплекса мероприятий по уходу за плодовыми насаждениями, среди которых особое место занимает формирование и

обрезка. В зависимости от конкретной модели сада и плотности посадки правильный подбор системы формирования и дальнейшей постоянной обрезки на протяжении всего цикла эксплуатации оказывает непосредственное влияние на скороплодность, регулярность плодоношения и качество получаемой плодовой продукции.

В настоящее время среди множества известных естественных и искусственных систем формирования плодовых насаждений и различных способов их обрезки наибольшее распространение получила формировка – стройное веретено. В странах с развитым садоводством, таких как Голландия, Германия, США, Польша, Белоруссия, Новая Зеландия, Франция, данная формировка пользуется огромной популярностью [8, 15, 13]. Веретеновидная форма кроны за счет своей простоты и эффективности получила широкое распространение у многих садоводов и садоводческих хозяйств нашей страны.

Стройное веретено является наиболее оптимальной системой формирования плодовых насаждений с высокой плотностью посадки (более 1500-2000 деревьев на гектар) и применением слаборослых подвоев. Данная формировка также широко используется в интенсивных беспорных садах на полукарликовых и среднерослых подвоях, с плотностью посадки 800-1500 дер./га [5, 6, 14, 12].

Деревья, сформированные по типу “стройного веретена”, представляют собой сильный, четко выраженный центральный проводник с большим количеством боковых разветвлений. Высота штамба 50-80 см. Общая высота дерева в зависимости от подвоя и плотности посадки от 2.5 до 4.0 метров. В нижней части дерева формируется ярус из 4 – 6 основных полускелетных разветвлений, а выше располагаются обрастающие ветви не старше 3-4-летнего возраста. Форма кроны в виде конуса или буквы “А”, где нижние ветви должны быть сильнее верхних. В первые несколько лет допускается отклонение сильных боковых разветвлений до близкого к горизонтальному положению с использованием шпагата. На протяжении всего периода формирования обходятся минимальной обрезкой. В основном удаляют вертикальные побеги с острым углом отхождения. Их срезают на косой пенек (3-5 см) и при появлении новых приростов оставляют один, расположенный почти горизонтально, а остальные вырезают. Побег продолжения центрального проводника не укорачивают, а заменяют менее развитым конкурентом. При достижении деревом заданной высоты, его переводят на боковое ответвление с повторением этой операции в последующие годы или же его отклоняют [1, 3, 9].

После завершения формирования стройного веретена, к основным задачам ежегодной обрезки относится следующее: ограничение габаритов и удержание кроны в нужных размерах; работа с центральным проводником (его необходимо удерживать в лидирующем положении, удаляя ветви, конкурирующие с ним); циклическая замена плодовых ветвей (в верхней

части кроны и на основных полускелетных разветвлениях вырезают сильные 3-4-летние ветви, с оставлением небольшого пенька 2-4 см, на котором в дальнейшем вырастают новые плодоносные побеги). В данной системе формирования для получения хорошо окрашенных плодов высокого качества, особое внимание уделяют осветлению и прореживанию кроны. Наряду с обрезкой в традиционные сроки, в первой половине лета, необходимо проводить зеленые операции. Основной целью проведения летней обрезки является удаление вертикальных побегов и прищипывание сильнорастущих ветвей в верхней части кроны [4, 10, 11].

Цель исследований – определить эффективность систем формирования и обрезки безопорных садов яблони на полукарликовом (среднерослом) подвое, на фоне использования различных доз минеральных удобрений, для повышения продуктивности интенсивных плодовых насаждений.

Материалы и методы. Изучение влияния различных доз удобрений и способов формирования крон плодовых деревьев на силу роста и вступление в плодоношение проводили в садах ФГБНУ ВНИИСПК в 2014-2018 гг. Объектами исследований были деревья сильнорослых сортов – яблони селекции ВНИИСПК “Веньяминовское” и “Синап орловский”, привитые на клоновый полукарликовый (среднерослый) подвой 54-118. Схема размещения деревьев в саду – 6х3 м. Количество учетных деревьев – 5, расположение делянок – рендомизированное, опыт в 3х-кратной повторности. По краям опыта по 5 защитных деревьев, между вариантами – 1 дерево.

Варианты с формированием:

- 1) Стройное веретено.
- 2) Улучшенная ярусная – контроль.

Варианты с внесением удобрений:

- 1) вариант, контроль – без внесения удобрений.
- 2) вариант, N₃₀ K₄₀ – ежегодное внесение.
- 3) вариант, N₆₀ K₈₀ – внесение один раз в два года.
- 4) вариант, N₉₀ K₁₂₀ – внесение один раз в три года.

Все учеты и наблюдения проведены в соответствии с общепринятой методикой – “Семечковые культуры (яблоня, груша, айва)” [7]. Математическую обработку данных полученных, в результате исследований, осуществляли методом дисперсионного анализа [2].

Результаты и обсуждение. В безопорном интенсивном саду яблони при изучении сортов “Веньяминовское” и “Синап орловский”, привитых на полукарликовый (среднерослый) подвой 54-118 первое, цветение и плодоношение было отмечено уже на третий год после посадки. В среднем по сортам зацвело 80 – 100 % деревьев, и урожай составил 1.0 – 3.0 кг с дерева (рис. 1).



Рисунок 1 – Цветение сортов “Синап орловский” (слева) и “Веньяминовское” (справа) на третий год после посадки в сад (2016 г.)

У сорта “Синап орловский” в 2017 году наибольший диаметр штамба (67.1 мм) был отмечен у деревьев при формировании улучшенной ярусной кроны, что на 5.3 мм больше, чем при формировке стройное веретено. В 2018 году сохранилась та же тенденция, диаметр штамба при формировании улучшенной ярусной кроны был больше на 5.9 мм (82.7 мм), чем при формировании по системе стройное веретено (76.8 мм) соответственно. Годовой прирост диаметра штамба составил от 15.0 мм при формировании стройного веретена до 15.6 мм при формировании улучшенной ярусной кроны. При среднем урожае с дерева в 2017 году 1.1-1.2 кг, в 2018 году у “Синапа орловского” выявлены достоверные различия по данному показателю в зависимости от способов формирования крон плодовых деревьев.

При формировании улучшенной ярусной кроны в среднем урожай с дерева составил 4.7 кг, что значительно больше, чем при формировании деревьев по типу стройного веретена (3.5 кг/дер.) (табл. 1).

У сорта “Веньяминовское” в 2017 году диаметр штамба при формировании деревьев по типу стройного веретена равнялся 67.7 мм, что на 1.7 мм больше, чем при формировании улучшенной ярусной кроны. В 2018 году сохранилась та же тенденция, при отсутствии значимых различий, диаметр штамба при формировании по типу стройного веретена был больше на 2.5 мм (85.2 мм), чем при формировании улучшенной ярусной кроны (82.7 мм). Годовой прирост диаметра штамба составил от 16.7 мм при формировании улучшенной ярусной кроны, до 17.5 мм при формировании по типу стройного веретена. У сорта “Веньяминовское” в 2017 году при среднем урожае с дерева 8.8-8.9 кг, в 2018 году выявлены достоверные различия по данному показателю в зависимости от способов формирования крон плодовых деревьев.

Таблица 1 – Влияние обрезки и различных доз удобрений на качественные показатели деревьев яблони сорта “Синап орловский” на подвое 54-118 (2017-2018 гг.)

Обрезка, А	Доза внесения удобрений, В	Диаметр штамба, мм, 2017	Диаметр штамба, мм, 2018	Урожай, кг/дер. 2017	Урожай, кг/дер. 2018
Улучшенная ярусная	Контроль	66.3	82.7	1.3	4.3
	N ₃₀ K ₄₀	67.5	84.3	1.1	5.3
	N ₆₀ K ₈₀	66.5	81.3	1.2	4.7
	N ₉₀ K ₁₂₀	68.1	82.7	1.4	4.5
среднее, А		67.1	82.7	1.2	4.7
Стройное веретено	Контроль	63.7	78.6	1.2	3.1
	N ₃₀ K ₄₀	60.5	74.3	1.0	3.9
	N ₆₀ K ₈₀	60.3	75.1	0.9	3.2
	N ₉₀ K ₁₂₀	62.8	79.4	1.5	3.9
среднее, А		61.8	76.8	1.1	3.5
НСР		НСР _{05 А} = 3.8; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;	НСР _{05 А} = 4.4; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;	F _{05 А} < F _т ; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;	НСР _{05 А} = 0.9; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;

При формировании деревьев по типу стройного веретена урожай в среднем составил 10.7 кг/дер., что на 2.5 кг больше, чем при формировании улучшенной ярусной кроны (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние обрезки и различных доз удобрений на качественные показатели деревьев яблони сорта “Веньяминовское” на подвое 54-118 (2017-2018 гг.)

Обрезка, А	Доза внесения удобрений, В	Диаметр штамба, мм, 2017	Диаметр штамба, мм, 2018	Урожай, кг/дер. 2017	Урожай, кг/дер. 2018
Улучшенная ярусная	Контроль	62.7	80.1	7.9	8.1
	N ₃₀ K ₄₀	63.7	80.3	7.7	6.6
	N ₆₀ K ₈₀	69.4	84.0	11.4	9.6
	N ₉₀ K ₁₂₀	68.3	86.5	8.3	8.6
среднее, А		66.0	82.7	8.8	8.2
Стройное веретено	Контроль	69.0	84.9	7.4	11.9
	N ₃₀ K ₄₀	67.7	86.7	11.0	10.0
	N ₆₀ K ₈₀	66.6	83.8	9.1	10.5
	N ₉₀ K ₁₂₀	67.7	85.3	8.3	10.3
среднее, А		67.7	85.2	8.9	10.7
НСР		F _{05 А} < F _т ; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;	F _{05 А} < F _т ; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;	F _{05 А} < F _т ; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;	НСР _{05 А} = 1.8; F _{05 В} < F _т ; F _{05 АВ} < F _т ;



Рисунок 2 – “Синап орловский” на подвое 54-118 с веретеновидной формировкой на 6 год после посадки (фото до и после обрезки)

Выводы. 1. У сортов “Веньяминовское” и “Синап орловский” на полукарликовом (среднерослом) подвое 54-118 при различных системах формирования кроны плодовых деревьев (улучшенная ярусная и стройное веретено) на пятый год после посадки урожай в среднем с дерева составил от 3.5 кг до 10.7 кг или 18 ц/га и 56 ц/га соответственно.

2. У обоих сортов при увеличении диаметра штамба (независимо от системы формирования кроны плодовых деревьев и внесения различных доз удобрений) происходит одновременное увеличение урожайности. У сорта “Веньяминовское” за первые два года плодоношения урожай в среднем с дерева был значительно больше по сравнению с “Синапом орловским”.

Список литературы

1. Алфёров В.А. Современные конструкции кроны плодовых деревьев: Рекомендации / В.А Алфёров – Краснодар: КраснодарГАУ, 2007. – 14 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. Мельник А.В. Формирование и обрезка интенсивных насаждений яблони / А.В. – Умань: Спец. Вып. “Новини садівництва”, 2006. – 36 с.
4. Муханин И.В. Стройное веретено – формировка и обрезка деревьев яблони/ И.В. Муханин, Л.В. Григорьева // Пути повышения устойчивости садоводства: Сб.науч. тр.// Мичуринск, 1998. - С. 64-70.
5. Муханин И.В. и др. Формировка – “модифицированное стройное веретено” и ее экономическая эффективность в интенсивных шпалерно-карликовых садах / И.В. Муханин и др.// Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2011. - № 4 (23). - С. 16-19.
6. Причко Т. Г. Схемы посадки и системы формирования кроны / Т. Г. Причко, Е.В. Ульяновская, В.П. Попова, С.Н. Артюх, В.А. Алферов, Т.Г. Фоменко, И.Л. Ефимова, М.Е. Подгорная, Ж.А. Шадрин // Технология возделывания интенсивных садов яблони в малых формах хозяйствования // Краснодар: Северо-Кавказский НИИ садоводства и виноградарства, 2013. – С. 22-25.
7. Седов Е.Н. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва)/ Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, В.В. Жданов, Е.А. Долматов, Н.В. Можар // Программа и методика

сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Орел: ВНИИСПК, 1999. - С. 253-299.

8. *Сухоцкий М.И.* Формирование кроны и обрезка яблони / *М.И. Сухоцкий* // Книга современного садовода // Минск: Полиграфкомбнат, 2004. – 512 с.

9. *Сухоцкий М.И.* Веретеновидная крона / *М.И. Сухоцкий* // Приусадебное и промышленное садоводство // Минск: Полиграфкомбнат, 2014. – 768 с.

10. *Черепашин В.И.* Стройное веретено / *В.И. Черепашин* // Обрезка плодовых деревьев в интенсивных насаждениях// М: Росагропромиздат, 1989. - С. 137-140.

11. *Mika A.* Sad karlowy – Warszawa, 2000. – 276 p.

12. *Mika A., Buler Z.* Modifying apple spindle trees to improve fruit quality. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus. 2015. 14(3). P. 13–24.

13. *Robinson T.L., Hoying S.A., Reginato G.L.* The Tall Spindle apple planting system. NY Fruit Quarterly, 2006. 14(2). P. 21-28.

14. *Robinson T.L.* Effect of tree density and tree shape on light interception, tree growth, yield and economic performance of apples. Acta Hort., 2007. 732. P. 405-414.

15. *Wertheim S.J.* High-density planting: development and current achievements in the Netherland, Belgium and West Germany. Acta Hort., 1981. 114. P. 318–323.

References

1. Alfjorov V.A. *Sovremennye konstrukcii kron plodovyh derev'ev* [Modern designs of fruit trees crowns]. Krasnodar, 2007, 14 p.

2. Dosepohov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, 1985, 351 p.

3. Mel'nik, A.V. *Formirovanie i obrezka intensivnyh nasazhdenij jabloni* [Formation and pruning of intensive apple tree plantations]. Uman', 2006, 36 p.

4. Muhanin I.V., Grigor'eva L.V. *Strojnoe vereteno – formirovka i obrezka derev'ev jabloni* [Slim spindle - forming and pruning apple trees]. Michurinsk, 1998, pp. 64-70.

5. Muhanin I.V. et al. *Formirovka – “modificirovannye strojnoe vereteno” i ee jekonomicheskaja jeffektivnost' v intensivnyh shpalerno-karlikovyh sadah* [Formation - “modified slim spindle” and its economic efficiency in intensive trellis-dwarf gardens]. Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka, 2011, no. 4 (23), pp. 16-19.

6. Prichko T.G. et al. *Shemy posadki i sistemy formirovanija kron* [Landing schemes and crown formation systems]. Krasnodar, 2013. – 22-25 s.

7. Sedov E.N. et al. *Semechkovye kul'tury (jablonja, grusha, ajva)* [Seed cultures (apple, pear, quince)]. Orel, 1999, pp. 253-299.

8. Suhockij M.I. *Formirovanie krony i obrezka jabloni* [Crown formation and pruning of apple trees]. Mn., 2009, 512 p.

9. Suhockij M.I. *Veretenovidnaja krona* [Spindle-shaped crown]. Mn., 2014, 768 p.

10. Cherepahin V.I. *Strojnoe vereteno* [Slim spindle]. Moscow, 1989, pp. 137-140.

Сведения об авторах

Галашева Анна Мироновна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории сортоизучения и сортовой агротехники яблони. Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, тел. 89155004278, e-mail: anna-galasheva@mail.ru).

Королёв Евгений Юрьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории сортоизучения и сортовой агротехники яблони. . Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (302530, Россия,

Орловская область, Орловский район, д. Жилина, тел. 89107472699, e-mail: korolev.ew.91@mail.ru).

Красова Нина Глебовна – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, зав. лаборатории сортоизучения и сортовой агротехники яблони. Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, тел. 89538165835, e-mail: krasovang@vniispk.ru).

Information about authors

Galasheva Anna M. - Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Grade Research and Varietal Agricultural Technology of apple-trees, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, head of department (Zhilina, Orel district, Orel region, Russia, 302530, tel. 89155004278, e-mail: anna-galasheva@mail.ru).

Korolev Evgeny Yu. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Grade Research and Varietal Agricultural Technology of apple-trees, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (Zhilina, Orel district, Orel region, Russia, 302530, tel. 89107472699, e-mail: korolev.ew.91@mail.ru).

Krasova Nina G. - Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher Laboratory of Grade Research and Varietal Agricultural Technology of apple-trees, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (Zhilina, Orel district, Orel region, Russia, 302530, tel. 89538165835, e-mail: krasovang@vniispk.ru).

УДК 633.37

ФОРМИРОВАНИЕ УКОСНЫХ ТРАВСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ В ПЕРВЫЙ ГОД ПОЛЬЗОВАНИЯ

А.Б. Никулин

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия

Козлятник восточный обладает рядом полезных хозяйственных свойств, а именно длительным хозяйственным использованием и высокими кормовыми качествами. Для обоснования создания и использования укосных травостоев с участием козлятника восточного в условиях Северо-Западного региона России проведены исследования в 2017 году на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Размещение вариантов в полевом опыте систематическое, повторность четырёхкратная, площадь делянки 10 м². Для посева были использованы районированные на Северо-Западе сорта козлятника восточного – “Кривич”, “Юбиляр” и “Надежда”, которые были высеяны в смеси с тимофеевкой луговой сорта “Ленинградская 204”. Самым интенсивным побегообразованием в 2018 году козлятник восточный обладал в травосмеси с тимофеевкой луговой в варианте с сортом “Юбиляр”, где было сформировано 24 шт./м² побегов в первом укосе и 72 шт./м² во втором укосе. Наименьшее количество побегов козлятник восточный сформировал в варианте с сортом “Кривич” – в первом укосе 8 шт./м² и 20 шт./м² во втором укосе. Анализ ботанического состава изучаемых травостоев показал, что доленое участие козлятника восточного в первом укосе было незначительным и составило 4.4 – 7.2%. По нашим данным растения козлятника восточного обладали высокой облиственностью. Во втором укосе доленое

участие козлятника восточного увеличилось и составило 17.6 – 34.9 %. Следует отметить, что участие несеяных видов составляло в первом укосе всего 6.9 – 8.4%. Интенсивному развитию несеяных видов в изучаемых травостоях препятствовал включенный в травостой злаковый вид – тимофеевка луговая.

Ключевые слова: кормопроизводство, козлятник восточный, ботанический состав, урожайность.

FORMING OF MOWING HERBAGE WITH THE GALEGA ORIENTAL IN FIRST YEAR OF USE

Nikulin A.B.

Sankt-Petersburg State Agrarian University, *Sankt-Petersburg, Russia*

Galega oriental has a number of useful economic properties, namely, long-term economic use and high fodder qualities. To substantiate the creation and use of mowing grass stands with the participation of galega oriental in the conditions of the North-West region of Russia, studies were conducted in 2017 at the experimental field of St. Petersburg State Agrarian University. The placement of options in the field experience is systematic, repeated four times, the plot area is 10 m². For sowing, varieties of galega oriental: “Krivich”, “Yubilyar”, and “Nadezhda”, which were sown in a mixture with timothy grass meadow “Leningradskaya 204”, were used. where 24 pieces / m² of shoots were formed in the first cut and 72 pieces / m² in the second cut. The smallest number of shoots were made by galega oriental in the variant with “Krivich” variety - in the first cut 8 pieces / m² and 20 pieces / m² in the second cut. Analysis of the botanical composition of the studied grass stands showed that the share of the eastern goatling in the first crop was not significant and amounted to 4.4 - 7.2%. According to our data, the plants of the eastern goatling have a high foliage. In the second cut, the share of galega oriental increased and amounted to 17.6 - 34.9%. It should be noted that the participation of unpaved species was only 6.9 - 8.4% in the first crop. The intensive development of non-sown species in the studied grass stands was impeded by the cereal species included in the herbage, timothy meadow.

Keywords: fodder production, galega oriental, botanical composition, yield.

В каждом регионе России для реализации почвенно-климатического потенциала и противостояния возможным рискам в кормопроизводстве должны быть подобраны виды и сорта многолетних трав с климатической, географической, ландшафтной и экологической приспособленностью, устойчивостью к комплексу абиотического и биотического стресса в конкретных условиях [1].

Большого внимания заслуживает такая кормовая культура, как козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.), обладающий большим периодом хозяйственного использования. Следует отметить, что козлятник восточный, как и большинство долголетних видов, отличается медленным развитием в первые годы жизни [2]. Это является одной из причин, сдерживающих внедрение козлятника восточного в сельскохозяйственное производство. В этой связи изучение особенностей развития козлятника восточного в первые годы жизни имеет большое практическое значение и является актуальным вопросом в настоящее время.

Цель – обоснование создания и использования укосных травостоев с участием козлятника восточного в условиях Северо-Западного региона России.

Материалы и методы. Экспериментальные травостои были созданы в 2017 году на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Размещение вариантов в полевом опыте систематическое, повторность четырёхкратная, площадь делянки 10 м². Для посева были использованы районированные на Северо-Западе сорта козлятника восточного – “Кривич”, “Юбиляр” и “Надежда”, которые были высеяны в смеси с тимофеевкой луговой сорта “Ленинградская 204”. Посев многолетних трав проводили беспокровно в летний срок. Способ посева рядовой с шириной междурядий 15 см. Перед посевом семена козлятника восточного были скарифицированы и обработаны ризоторфином.

Ленинградская область относится к зоне умеренного климата, переходного от океанического к континентальному, с умеренно мягкой зимой и умеренно теплым летом. Климат района, в котором расположено опытное поле, характеризуется как морской умеренный. Анализ метеорологических данных показал, что с мая по август среднемесячная температура воздуха в 2018 г. превышала среднемноголетние данные (рис.1).

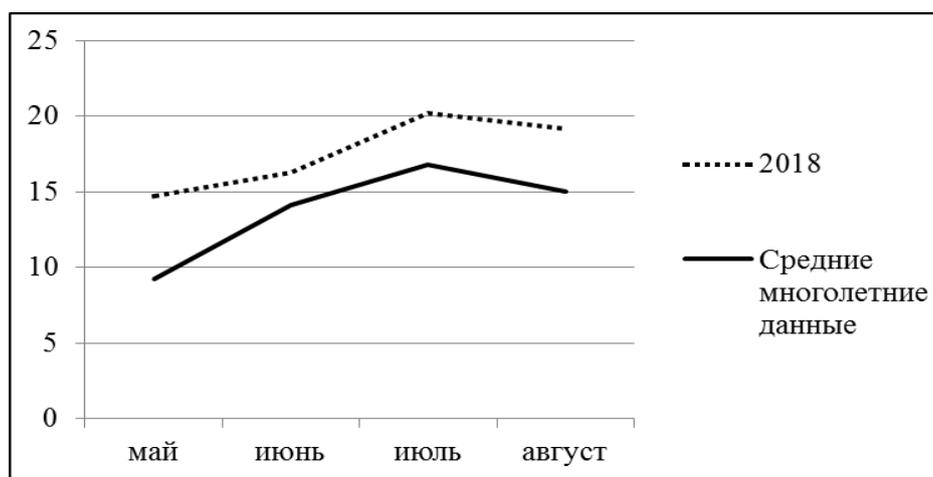


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха, °С (опытное поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2018 г.): по горизонтали – месяцы, по вертикали – показатели температуры

Вся территория Ленинградской области находится в зоне избыточного увлажнения. Среднегодовая сумма осадков, составляющая 550 – 650 мм, на 200 – 250 мм больше количества испаряющейся влаги. При оценке влагообеспеченности травостоев многолетних трав в изучаемый период можно заключить, что в июле сумма осадков была больше по сравнению со среднемноголетней суммой осадков (рис. 2). Засушливые периоды наступали в мае, июне и августе. Сумма осадков с мая по август в 2018 г. составила 213.6 мм, что было ниже среднемноголетней нормы на 26%. Непостоянство

поступаемой влаги могло негативно повлиять на развитие изучаемых многолетних трав.

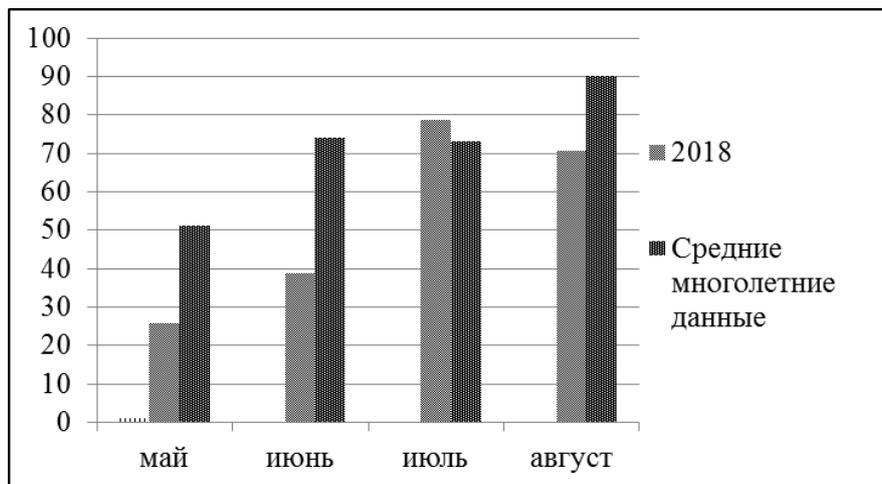


Рисунок 2 – Сумма осадков, мм (опытное поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2018 г.): по горизонтали – месяцы наблюдений, по вертикали – показатели осадков, мм

Исследования проводили на дерново-карбонатной почве. Пахотный горизонт почвы имел следующие агрохимические показатели: близкую к нейтральной реакцию среды ($pH_{\text{сол}} 5.7$), содержал 2.15% органического вещества, очень высоко обеспечен подвижным фосфором и повышено обменным калием – 450 мг-экв/кг и 129 мг-экв/кг соответственно. Данные уровни основных показателей характеристики почвы благоприятны для возделывания многолетних трав, в том числе козлятника восточного.

Результаты и обсуждение. Побегообразование у многолетних трав является показателем борьбы видов за пространство в формируемом фитоценозе. От густоты стояния побегов зависит продуктивность растений. На побегообразование растений влияет ряд факторов: биологические особенности вида, возраст растений, обеспеченность влагой и элементами минерального питания.

Нами получены следующие данные о побегообразовании козлятника восточного (табл. 1). Самым интенсивным побегообразованием в 2018 году козлятник восточный обладал в травосмеси с тимофеевкой луговой в варианте с сортом “Юбиляр”, где было сформировано 24 шт./м² побегов в первом укосе и 72 шт./м² во втором укосе. Наименьшее количество побегов козлятник восточный сформировал в варианте с сортом “Кривич” – в первом укосе 8 шт./м² и 20 шт./м² во втором укосе.

Ботанический состав травостоя является косвенным показателем качества получаемых кормов. Анализ ботанического состава изучаемых травостоев показал, что доленое участие козлятника восточного в первом укосе было незначительным и составило 4.4 – 7.2 % (табл. 2), что и следовало ожидать.

Таблица 1 – Побегообразование козлятника восточного, шт./м²

Варианты	2018 год	
	1 укос	2 укос
Козлятник восточный (сорт “Надежда”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	8	28
Козлятник восточный (сорт “Кривич”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	8	20
Козлятник восточный (сорт “Юбиляр”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	24	72

Низкое доленое участие козлятника восточного в изучаемых травостоях связано с его биологическими особенностями, а именно с его медленным развитием в первые годы жизни, что характерно для всех долголетних видов трав. Во втором укосе доленое участие козлятника восточного увеличилось и составило 17.6 – 34.9 %. Следует отметить, что участие несеяных видов составляло в первом укосе всего 6.9 – 8.4 %. Интенсивному развитию несеяных видов в изучаемых травостоях препятствовал включенный в травостой злаковый вид – тимофеевка луговая. Этим и объясняется эффективность возделывания козлятника восточного в смеси со злаковыми травами, т.к. этот прием позволяет снизить развитие инвазионной растительности, в том числе вредных и ядовитых растений. Доля тимофеевки луговой в травостоях во втором укосе снижается в 1.6 – 2 раза. Это объясняется тем, что тимофеевка луговая относится к растениям со средне выраженной отавностью. Уменьшение доленого участия сеяного злакового вида в изучаемых травостоях вызвало увеличение доленого участия несеяных видов во втором укосе.

Таблица 2 – Ботанический состав изучаемых травостоев, % по сухой массе

Варианты	2018 год					
	1 укос			2 укос		
	сеяный бобовый вид	сеяный злаковый вид	несеяные виды	сеяный бобовый вид	сеяный злаковый вид	несеяные виды
Козлятник восточный (сорт “Надежда”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	4.4	88.7	6.9	25.6	53.5	20.9
Козлятник восточный (сорт “Кривич”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	5.0	86.6	8.4	17.6	50.4	32.0
Козлятник восточный (сорт “Юбиляр”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	7.2	85.6	7.2	34.9	42.0	23.1

Структура растений является косвенным показателем качества надземной массы травостоев. В наших исследованиях растения козлятника восточного обладали высокой облиственностью (табл. 3).

Таблица 3 - Структура растений козлятника восточного, % по сухой массе

Варианты	Листья	Стебли
Козлятник восточный (сорт “Надежда”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	66.1	33.9
Козлятник восточный (сорт “Кривич”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	70.2	29.8
Козлятник восточный (сорт “Юбиляр”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	69.1	30.9

Анализ сбора сухой массы показал, что в изучаемых травостоях он находился на одном уровне значимости и составил 9.5 – 9.9 т/га в сумме за два укоса (табл. 4). Все различия между вариантами находились в пределах ошибки опыта. По данным многих исследователей урожайность травостоев козлятника восточного может достигать 7 – 10 т/га сухой массы в сумме за два укоса. Поэтому урожайность изучаемых травостоев соответствовала данным других исследований.

Таблица 4 – Сбор сухой массы в изучаемых травостоях, т/га

Варианты	2018 год		
	1 укос	2 укос	в сумме за 2 укоса
Козлятник восточный (сорт “Надежда”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	7.8	1.7	9.5
Козлятник восточный (сорт “Кривич”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	8.1	1.8	9.9
Козлятник восточный (сорт “Юбиляр”) + тимофеевка луговая (сорт “Ленинградская 204”)	7.8	1.8	9.6
Sx	-	-	0.1

Выводы. 1. В современных условиях создание бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным является оправданным приемом, поскольку такие травостои обладают высокой урожайностью.

2. Развитие козлятника восточного и урожайность травостоев зависит от возраста растений и метеорологических условий.

3. Включение тимофеевки луговой позволяет снизить участие несеяных видов в травостоях первых лет пользования.

4. Изучаемые сорта козлятника восточного пригодны для возделывания в смешанных травостоях с тимофеевкой луговой в условиях Северо-Западного региона России.

Список литературы

1. Вавилов П.П. Возделывание и использование козлятника восточного / П.П. Вавилов, Х.А. Райг – Л.: Колос, 1982. – 72 с.
2. Капитанов М.П. Продуктивность козлятника восточного при различных способах посева и использования на выщелоченных черноземах Лесостепи Нечерноземья / М.П. Капитанов: Автореф. дис...на соиск. уч. степени к.с.-х. н. – Пенза, 2006. – 18 с.
3. Кононов В. М. Новые высокобелковые кормовые культуры в Нижнем Поволжье / В.М. Кононов, Г.П. Диканев, В.Н. Рассадников // Кормопроизводство. – 2005. – №5. – С. 22 – 23.
4. Кутузова А.А. Прогнозирование урожайности сенокосов и пастбищ в связи с глобальными изменениями климата / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, В.Н. Ковшова и др. // Кормопроизводство. – 2014. - №7. – С. 3 – 6.
5. Лепкович И. П. Экотипы видов люцерны на природных лугах и возделывание сортов козлятника восточного в Новгородской области / И.П. Лепкович, Т.В. Зимица, О.С. Журавлева и др. // Кормопроизводство. – 2004. – №6. – С. 24 – 28.
6. Никулин А.Б. Особенности формирования бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным в первый год пользования // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. тр. // СПб.: СПбГАУ, 2007. – С.15 – 17.
7. Филатов В.И. Вегетативное размножение галеги восточной в условиях лесостепной зоны Восточной Сибири / В.И. Филатов, Р.А. Сагирова // Кормопроизводство. – 2006. – №5. – С. 19 – 20.
8. Ignaczak S. Rutwica wschondia lis (Galega orientalis Lam.) – nova motylkowa roslina pastewna / S. Ignaczak, W. Wojciechowska // Postery Nauk voln. – 1992. – R. 39, № 4. – P. 21 – 32.
9. Johansen B. R. Molybdenum application and Rhizodium inoculation of seeds of lucerne, red clover and galega on acid soils // Prac. of the 14 th general meet. of the Europ. grassland federation. – Lahti, 1992. – P.195 – 199.
10. Saloniemi H. Study of the phytoestrogen conter of goats rue (Galega orientalis), alfalfa (Medicago sativa) and white clover (Trifolium repens) / H. Saloniemi, K. Kallela, I. Soastamoinen // Agr. Sc. in Finland. – Vol. 2, 1993. – №6. – P. 517 – 524.
11. Moller E. Digestibility and feeding value of fodder galega (Galega orientalis) / E. Moller, S. B. Hostrup // Asta Agr. Scand. Secr. A. – Vol. 2, 1996. – P. 97 – 104.

References

1. Vavilov P.P., Rayg Kh.A. *Vozdelyvaniye i ispolzovaniye kozlyatnika vostochnogo*. [Cultivation and use of Galega oriental]. Leningrad, 1982, 72 p.
2. Kapitanov M. P. *Produktivnost' kozlyatnika vostochnogo pri razlichnyh sposobah poseva i ispol'zovaniya na vyshchelochennyh chernozemah Lesostepi Nechernozem'ya* [The productivity of Galega oriental with various methods of sowing and use on leached chernozems in Forest-Steppe zone of Non-Black Earth Region]. Cand. Dis. Thesis, Penza, 2006, 18 p.
3. Kononov V.M. et all. *Novye vysokobelkovyye kormovyye kul'tury v Nizhnem Povolzh'e* [New high-protein fodder crops in Lower Volga region]. Kormoproizvodstvo, 2005, no.5, pp. 22 – 23.
4. Kutuzova A.A. et all. *Prognozirovaniye urozhaynosti senokosov i pastbishch v svyazi s globalnymi izmeneniyami klimata* [Predicting yields of hayfields and pastures due to global climate change]. Kormoproizvodstvo, 2014, no.7, pp. 3 – 6.
5. Lepkovich I.P. et all. *Ehkotipy vidov lyucerny na prirodnyh lugah i vozdelывanie sortov kozlyatnika vostochnogo v Novgorodskoj oblasti* [Ecotypes of alfalfa species in natural meadows and cultivation of Galega oriental varieties in Novgorod region]. Kormoproizvodstvo, 2004, no.6, pp. 24 – 28.

6. Nikulin A.B. *Osobennosti formirovaniya bobovo-zlakovyh travostoev s kozlyatnikom vostochnym v pervyj god pol'zovaniya* [Features of formation of legume-cereal grass stands with Galega orientalis in the first year of use]. Sankt-Petersburg, 2007, pp.15 – 17.

7. Filatov V.I., R.A. Sagirova *Vegetativnoe razmnozhenie galegi vostochnoj v usloviyah lesostepnoj zony Vostochnoj Sibiri* [Vegetative reproduction of Galega orientalis under conditions of Eastern Siberia forest-steppe zone]. Kormoproizvodstvo, 2006, no.5, pp. 19 – 20.

Сведения об авторе

Никулин Анатолий Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и луговодства факультета агротехнологий, почвоведения и экологии. Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, корпус 1, тел. +79216302832, e-mail: anatolnikul@yandex.ru).

Information about author

Nikulin Anatoly B. - Candidate of Agricultural Sciences, Ass.Prof., Department of Agriculture and Grassland Faculty of agrotechnologies, soil science and ecology. St. Petersburg State Agrarian University (building 1, d. 2, Petersburg Highway, Pushkin, St. Petersburg, 196601, tel.+79216302832, e-mail: anatolnikul@yandex.ru).

УДК 541.1.001.57:631.82

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ КИСЛОРОДА И АЗОТА В МИНЕРАЛЬНЫХ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЯХ

А.К. Подшивалова

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

Изучалось влияние состава азотсодержащего удобрения на свойства смешанных азотно-фосфорных минеральных удобрений методом физико-химического моделирования на основе программного комплекса “Селектор”. Рассчитывались следующие итоговые показатели систем: энергия Гиббса системы, химические потенциалы соответствующих независимых компонентов, количества компонентов раствора, количества выделяющихся газов, рН раствора, окислительно-восстановительный потенциал системы. Выявлено, что различное поведение кислорода и азота в азотно-фосфорных минеральных удобрениях связано с различным состоянием азота в азотсодержащих соединениях, а именно с тем, в какой форме – окисленной или восстановленной – находится азот в этих соединениях. Наименьшая активность кислорода наблюдается в смесях, содержащих калиевую селитру, где азот находится в максимально окисленной форме (степень окисления азота составляет +5). Увеличение содержания мочевины и гидрата аммония в аммиачной воде, где азот находится в максимально восстановленной степени окисления -3, напротив, приводит к снижению химического потенциала кислорода, т.е. увеличению его активности. В аммонийной селитре азот присутствует в обеих степенях окисления, а именно +5 (нитрат-ион) и -3 (ион аммония). В связи с этим активность кислорода в смесях, содержащих аммонийную селитру, является промежуточной между калиевой селитрой и мочевиной, аммиачной водой. Прослеживается противоположный характер соотношения активностей азота и кислорода в вышеуказанных химических системах, а

именно: азот более активен в смесях, содержащих максимально окисленную форму азота, и менее активен в смесях, содержащих восстановленную форму азота. Наиболее активным азот является в калиевой селитре, несколько ниже – в аммонийной селитре, затем – в мочеvine, и наиболее низкую активность азот проявляет в составе аммиачной воды. Наличие в смешанных минеральных удобрениях азота в максимально окисленной форме создает термодинамически возможную вероятность фиксации атмосферного азота с образованием метастабильного нитрат-иона.

Ключевые слова: физико-химическое моделирование, минеральные удобрения, химический потенциал.

OXYGEN AND NITROGEN ACTIVITY STUDY IN MINERAL NITROGEN-CONTAINING FERTILIZERS

Podshivalova A.K.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

The effect of composition of nitrogen-containing fertilizer on properties of mixed nitrogen-phosphorus mineral fertilizers was studied by the method of physical and chemical modeling based on the “Selector” software package. The following system totals were calculated: Gibbs energy of the system, the chemical potentials of the respective independent components, the number of components of the solution, the amount of released gases, the pH of the solution, the redox potential of the system. It was revealed that the different behavior of oxygen and nitrogen in nitrogen-phosphorus mineral fertilizers is associated with a different state of nitrogen in nitrogen-containing compounds, namely, in what form, oxidized or reduced, is nitrogen in these compounds. The lowest activity of oxygen is observed in mixtures containing potassium nitrate, where nitrogen is in the most oxidized form (the degree of nitrogen oxidation is +5). An increase in the content of urea and ammonium hydrate in ammonia water, where nitrogen is in the maximally reduced oxidation state of -3, on the contrary, leads to a decrease in the chemical potential of oxygen, i.e. increase its activity. In ammonium nitrate, nitrogen is present in both oxidation states, namely +5 (nitrate ion) and -3 (ammonium ion). In this regard, the activity of oxygen in mixtures containing ammonium nitrate is intermediate between potassium nitrate and urea, ammonia water. The opposite nature of the activity ratio of nitrogen and oxygen in the above chemical systems is traced, namely: nitrogen is more active in mixtures containing the most oxidized form of nitrogen, and less active in mixtures containing reduced form of nitrogen. Nitrogen is the most active in potassium nitrate, somewhat lower in ammonium nitrate, then in urea, and nitrogen exhibits the lowest activity in the composition of ammonia water. The presence of nitrogen in mineral fertilizers in the most oxidized form creates a thermodynamically possible probability of fixing atmospheric nitrogen with the formation of a metastable nitrate ion.

Keywords: physical and chemical modeling, mineral fertilizers, chemical potential.

В ранее опубликованных работах [4, 5] методом физико-химического моделирования исследовалось взаимное влияние компонентов комплексных минеральных удобрений. Выявлено, что компоненты смеси могут оказывать существенное взаимное влияние, результатом которого могут являться изменение активности компонентов смеси и протекание химических процессов, приводящих к изменению их состава и концентраций. При этом отмечена особая роль карбонатов в смешанных удобрениях. Эта роль

заключается в увеличении химической активности кислорода при увеличении доли карбонатов в смесях, что, наряду с иными следствиями процесса, может оказать влияние на развитие растений.

Приведенные в публикациях [4, 5] результаты физико-химического моделирования согласуются с результатами экспериментальных работ. Многие исследователи отмечают особенную роль известкования в процессах оптимизации свойств почвы [1] и действия минеральных удобрений [2, 10].

С учетом множества параметров, от которых зависит результат (климатические условия, тип почвы, компонентный состав удобрений, дозы внесения удобрений, вид растений и т.д.), очень сложно выявить, проявляется ли и в какой степени взаимное влияние компонентов тех химических соединений, которые входят в состав смешанных минеральных удобрений.

Цель - изучить влияние состава азотсодержащего удобрения на свойства смешанных азотно-фосфорных минеральных удобрений.

Материал и методы. Для изучения процессов, протекающих в почвах, использован программный комплекс “Селектор” [9], а именно метод физико-химического моделирования [11, 12].

Основными источниками термодинамических величин явились работы [6, 7, 8, 14, 13], параметры моделируемых систем определялись исходя из данных, представленных в работе [3], в частности, эквимольные (в отношении азота) количества важнейших азотсодержащих удобрений из расчета 100 кг/га N; дигидроортофосфат кальция из расчета 150 кг/га P₂O₅; В модель вводились мольные количества указанных солей, соответствующие площади 10 м². Количество H₂O - 2000 моль; воздух – 1 моль.

Обсуждение результатов. Исследовались системы:

1. Дигидроортофосфат кальция - нитрат калия - вода – воздух
2. Дигидроортофосфат кальция - нитрат аммония - вода – воздух
3. Дигидроортофосфат кальция - мочевины - вода – воздух
4. Дигидроортофосфат кальция – гидроксид аммония - вода – воздух

Рассчитывались следующие итоговые показатели систем: энергия Гиббса системы, химические потенциалы соответствующих независимых компонентов, количества компонентов раствора, количества выделяющихся газов, рН раствора, окислительно-восстановительный потенциал системы.

Расчеты проводили по 10 вариантам каждой из вышеуказанных систем с различным содержанием азотсодержащего соединения (при постепенном достижении максимального количества, обозначенного выше).

Наибольший интерес представляют значения химических потенциалов кислорода и азота в вышеуказанных системах, а также мольные количества нитрат-ионов в зависимости от состава компонентов смесей.

На рисунке 1 представлена зависимость химических потенциалов кислорода от соотношения компонентов в вышеуказанных системах.

Как следует из представленных данных, природа азотсодержащего соединения в принципиальном плане влияет на значения химических потенциалов и, следовательно, на активность кислорода.

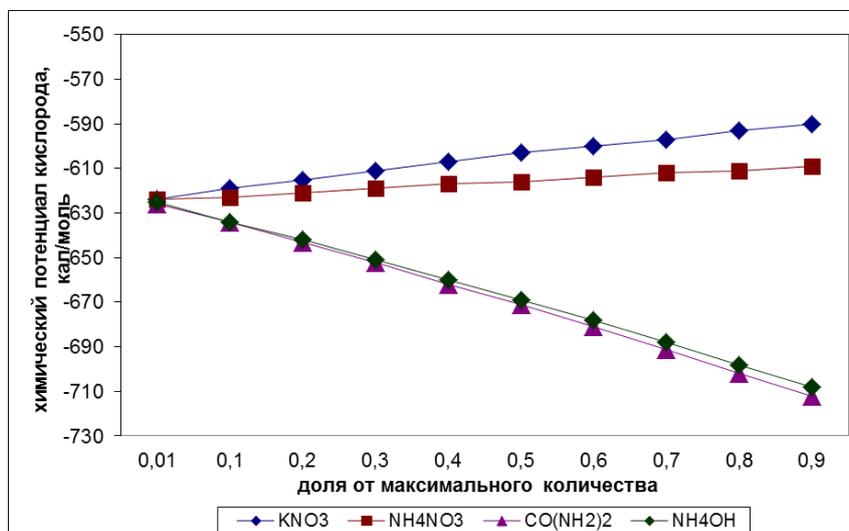


Рисунок 1 - Изменение химического потенциала кислорода в смесях дигидроортофосфат кальция – азотсодержащее удобрение при увеличении количества азотсодержащего соединения

По результатам моделирования, химический потенциал кислорода возрастает при увеличении содержания в смесях калийной селитры и, в несколько меньшей степени, аммонийной селитры. Из этого следует, что активность кислорода в указанных смесях снижается. Увеличение содержания мочевины и гидрата аммония в аммиачной воде, напротив, приводит к снижению химического потенциала кислорода, т.е. увеличению его активности.

Можно предположить, что различное поведение кислорода в моделируемых смесях минеральных удобрений связано с различным состоянием азота в азотсодержащих соединениях, а именно с тем, в какой форме – окисленной или восстановленной – находится азот в этих соединениях.

В селитрах, т.е. солях азотной кислоты, азот входит в максимально окисленной форме (степень окисления азота составляет +5). Дальнейшее воздействие кислорода как окислителя невозможно. Очевидно, именно эти посылки обуславливают наименьшую активность кислорода в смесях, содержащих калиевую селитру.

В мочеvine и гидрате аммония (аммиачной воде) азот, напротив, находится в максимально восстановленной степени окисления -3, соответствующей аммиаку и его производным. Возможны окислительные процессы с участием кислорода воздуха, способствующие переходу

кислорода в состав соединений и, следовательно, снижению его химического потенциала.

В аммонийной селитре азот присутствует в обеих степенях окисления, а именно +5 (нитрат-ион) и -3 (ион аммония). В связи с этим активность кислорода в смесях, содержащих аммонийную селитру, является промежуточной между калиевой селитрой и мочевиной, аммиачной водой.

Иные зависимости выявлены для химического потенциала азота в моделируемых системах (рис. 2).

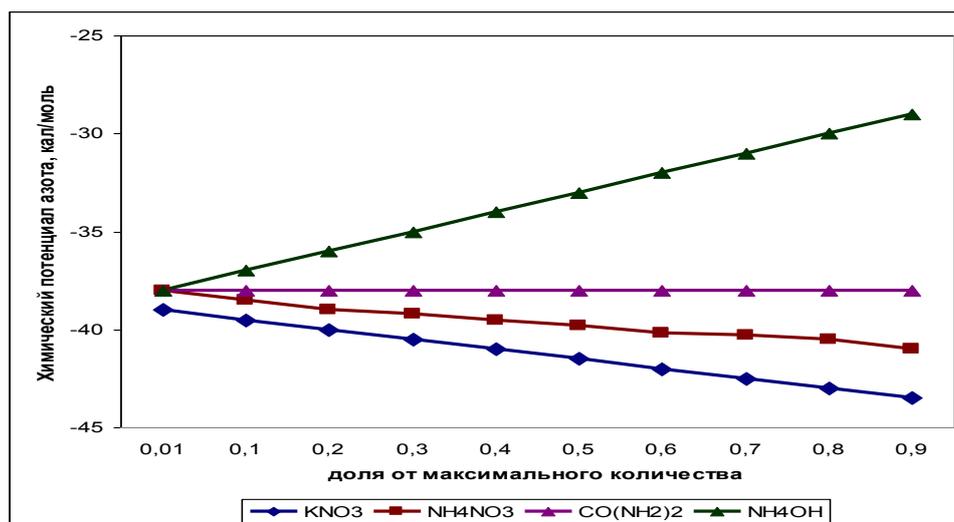


Рисунок 2 - Изменение химического потенциала азота в смесях дигидроортофосфат кальция – азотсодержащее удобрение при увеличении количества азотсодержащего соединения

Наиболее активным азот является в калиевой селитре, несколько ниже – в аммонийной селитре, затем – в мочевины, и наиболее низкую активность азот проявляет в составе аммиачной воды.

Можно предположить, что различная активность азота в моделируемых смесях минеральных удобрений также обусловлена окисленной или восстановленной формами азота, входящего в их состав. По результатам моделирования, чем выше степень окисления азота, входящего в состав азотсодержащего удобрения, тем больше его активность.

Таким образом, прослеживается противоположный характер соотношения активностей азота и кислорода в вышеуказанных химических системах, соответствующих смешанным азотно-фосфорным минеральным удобрениям, а именно: азот более активен в смесях, содержащих максимально окисленную форму азота, а кислород более активен в смесях, содержащих максимально восстановленную форму азота.

Достаточно интересными являются данные, характеризующие термодинамически возможную вероятность фиксации атмосферного азота с образованием метастабильного нитрат-иона (рис. 3).

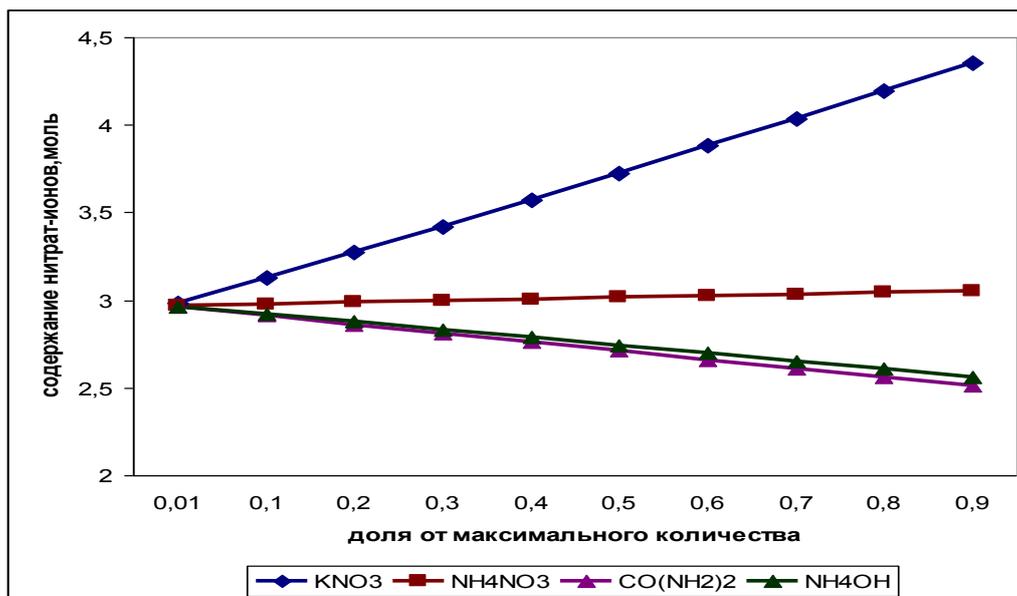


Рисунок 3 - Изменение содержания нитрат-ионов в смесях дигидроортофосфат кальция – азотсодержащее удобрение при увеличении количества азотсодержащего соединения

Как указывалось, моделируемые смеси являются эквимольными в отношении азота, а именно содержат максимально 2 моля этого компонента. При этом, как следует из рисунка 3, уже при начальной доле от максимального количества, равной 0.01, содержание нитрат-ионов примерно одинаково для всех смесей и соответствует исходному превышению азота почти в 1.5 раза. Этот результат позволяет сделать вывод о том, что фиксация атмосферного азота в виде нитрат-иона является термодинамически разрешенной, и проблема заключается в нахождении условий, способствующих реализации этого процесса.

Дальнейшее увеличение количества азотсодержащего соединения в смесях с дигидроортофосфатом кальция различным образом влияет на содержание нитрат-ионов. Мольные количества азота возрастают в смесях, содержащих калиевую селитру, практически не изменяются в смесях с аммонийной селитрой и уменьшаются в смесях с мочевиной и гидратом аммиака. Следовательно, можно предположить, что наличие в смешанных минеральных удобрениях азота в максимально окисленной форме может способствовать созданию условий, благоприятных для фиксации атмосферного азота.

Выводы. 1. Различное поведение кислорода и азота в азотно-фосфорных минеральных удобрениях связано с различным состоянием азота в азотсодержащих соединениях, а именно с тем, в какой форме – окисленной или восстановленной – находится азот в этих соединениях.

2. Наименьшая активность кислорода наблюдается в смесях, содержащих калиевую селитру, где азот находится в максимально окисленной форме (степень окисления азота составляет +5). Увеличение

содержания мочевины и гидрата аммония в аммиачной воде, где азот находится в максимально восстановленной степени окисления -3, напротив, приводит к снижению химического потенциала кислорода, т.е. увеличению его активности.

В аммонийной селитре азот присутствует в обеих степенях окисления, а именно +5 (нитрат-ион) и -3 (ион аммония). В связи с этим активность кислорода в смесях, содержащих аммонийную селитру, является промежуточной между калиевой селитрой и мочевиной, аммиачной водой.

3. Прослеживается противоположный характер соотношения активностей азота и кислорода в вышеуказанных химических системах, а именно: азот более активен в смесях, содержащих максимально окисленную форму азота, и менее активен в смесях, содержащих восстановленную форму азота. Наиболее активным азот является в калиевой селитре, несколько ниже – в аммонийной селитре, затем – в мочеvine, и наиболее низкую активность азот проявляет в составе аммиачной воды.

4. Наличие в смешанных минеральных удобрениях азота в максимально окисленной форме создает термодинамически возможную вероятность фиксации атмосферного азота с образованием метастабильного нитрат-иона.

Список литературы

1. Карпова А.Ю. Влияние известкования на содержание подвижных форм алюминия в дерново-подзолистой почве и урожайность полевых культур / А.Ю. Карпова, А.Н. Исупов, А.С. Башков, Т.Ю. Бортник // Вестник Удмуртского уни-та. Серия Биология. Науки о Земле. - 2013. - №6-3. - С.50 - 52.
2. Кирпичников Н.А. Действие и последствие фосфорных удобрений на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве при различной степени известкования / Н.А. Кирпичников, С.Н. Андрианов // Агрохимия. – 2007. - №10. – С.14 - 23.
3. Крыщенко В.С. Проблемы почвенного мониторинга агроландшафтов: структура и модель данных /В.С. Крыщенко, О.М. Голозубов //Агрохимический вестник. - 2010. - № 5. - С. 9 - 11.
4. Подшивалова А.К. Физико-химическое моделирование взаимного влияния компонентов комплексных минеральных удобрений / А.К. Подшивалова // Вестник ИрГСХА. - 2014. - Вып. 60. - С. 68 - 75.
5. Подшивалова А.К. Термодинамическая оценка влияния известняка и гашеной извести на свойства компонентов минеральных удобрений / А.К. Подшивалова // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 84. – С. 22 - 30.
6. Рид Р.. Свойства газов и жидкостей: справочное пособие /Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд - Л.: Химия. - 1982. - 592 с.
7. Термические константы веществ / Под ред. В.П. Глушко - М.: ВИНТИ, 1972. - Вып. 6., - Ч. 1. - 370 с.
8. Термические константы веществ / Под ред. В.П. Глушко - М.: ВИНТИ, 1974. - Вып. 7. - Ч. 1. -344 с.
9. Шоба В.Н. Физико-химическое моделирование в почвоведении /В.Н. Шоба, И.К. Карпов – Новосибирск: - 2004. - 180с.
10. Яковлева Л.В. Влияние известкования на состояние фосфатов в дерново-подзолистой супесчаной почве / Л.В. Яковлева, Г.А. Лобзева, Е.А. Бойцова // Изв. С.-Пб. ГУ. – 2016.- №45. – С.98-102.

11. Karpov I.K. Modeling chemical mass transfer in geochemical processes: thermodynamic relations, conditions of equilibria and numerical algorithms / I.K. Karpov, K.V. Chudnenko, D.A Kulik // American Journal of Science. - Vol. 297. - 1997. - P. 767–806.
12. Karpov I.K. The convex programming minimization of five thermodynamic potentials other than Gibbs energy in geochemical modeling / I.K. Karpov, K.V. Chudnenko, D.A Kulik, Bychinskii V.A. // American Journal of Science. - Vol. 302. - 2002. - P. 281–311.
13. SUPCRT 98 database – <http://zonvark.wistl.edu/geopig/>
14. Yokokawa H. Tables of thermodynamic properties of inorganic compounds // Journal of the national chemical laboratory for industry. Tsukuba Ibaraki 305, Japan, 1988, v. 83, pp. 27–118.

References

1. Karpova A.Ju. et all. *Vlijanie izvestkovaniya na sodержanie podviznyh form aljuminija v derno-podzolistoj pochve i urozhajnost' polevyh kul'tur* [The effect of liming on the content of mobile forms of aluminum in sod-podzolic soil and yield of field crops]. Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija Biologija. Nauki o Zemle, 2013, no.6-3, pp.50-52.
2. Kirpichnikov N.A. Andrianov S.N. *Dejstvie i posledejstvie fosfornyh udobrenij na derno-podzolistoj tjazhelosuglinistoj pochve pri razlichnoj stepeni* [Action and aftereffects of phosphate fertilizers on sod-podzolic heavy loamy soil with varying degrees of liming]. Agrohimiya, 2007, no.10, pp.14-23.
3. Kryshhenko V.S., Golozubov O.M. *Problemy pochvennogo monitoringa agrolandshaftov: struktura i model' dannyh* [Problems of soil monitoring of agricultural landscapes: data structure and model]. Agrohimicheskij vestnik, 2010, no.5, pp. 9-11.
4. Podshivalova A.K. *Fiziko-himicheskoe modelirovanie vzaimnogo vlijaniya komponentov kompleksnyh mineral'nyh udobrenij* [Physico-chemical modeling of the mutual influence of the components of complex mineral fertilizers]. Vestnik IrGSHA, no. 60, pp. 68-75.
5. Podshivalova A. K. *Termodinamicheskaja ocenka vlijaniya izvestnjaka i gashenoj izvesti na svojstva komponentov mineral'nyh udobrenij* [Thermodynamic assessment of the effect of limestone and hydrated lime on the properties of components of mineral fertilizers]. Vestnik IrGSHA, 2018, no. 84, pp. 22-30.
6. Rid R.. *Svojstva gazov i zhidkostej* [Properties of gases and liquids]. Leningrad, 1982, 592 p.
7. *Termicheskie konstanty veshhestv* [Thermal constants of substances]. Moscow, 1972, no.6, ch. 1, 370 p.
8. *Termicheskie konstanty veshhestv* [Thermal constants of substances]. Moscow, 1974, no. 7, ch. 1, 344 p.
9. Shoba V.N., Karpov I.K. *Fiziko-himicheskoe modelirovanie v pochvovedenii* [Physico-chemical modeling in soil science]. Novosibirsk, 2004, 180p.
10. Jakovleva L.V. et all. *Vlijanie izvestkovaniya na sostojanie fosfatov v derno-podzolistoj supeschanoj pochve* [Influence of liming on the state of phosphates in sod-podzolic sandy loam soil]. Izvestija S-Pb gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016, no.45, pp.98-102.

Сведения об авторе

Подшивалова Анна Кирилловна – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической, органической и биологической химии агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89148968908).

Information about author

Podshivalova Anna K. - Candidate of Chemical Sciences, Ass. Prof., Department of Inorganic, Organic and Biological Chemistry, Agronomy Faculty, Irkutsk State Agrarian University (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89148968908).

УДК 633.11”321”:631.82:631.559.2(571.53)

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ И СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ

¹Ф.С. Султанов, ¹А.А. Юдин, ²О.Б. Габдрахимов, ¹В.В. Красношапка

¹Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Иркутск, Россия

²Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния минеральных удобрений на рост, развитие растений и структуру урожайности новых сортов яровой пшеницы, созданных в отделе селекции сельскохозяйственных культур Иркутского НИИСХ. В изучение были включены четыре сорта: “Тулунская 11”, “Зоряна”, “Марсианка” и “Столыпинка”. По продолжительности периода вегетации все они относятся к группе среднеранних. В результате исследований установлено, что минеральные удобрения оказывают значительное влияние на рост и развитие растений изучаемых сортов пшеницы. При внесении азотных удобрений в дозе 30 кг д. в. на 1 га высота растений повышается на 3.8-5.2 см, а с увеличением количества азота до 60 кг д.в./га этот показатель возрастает ещё на 2.6-4.3 см. Наибольшая высота растений пшеницы отмечена при применении туков в дозе на планируемую урожайность 4.0 т/га. Более высокий стебель имеет сорт “Тулунская 11”, у остальных сортов этот показатель несколько ниже. При внесении одних азотных удобрений период вегетации сортов пшеницы удлиняется на 2-4 дня. Добавление к ним фосфорных и калийных туков сокращает сроки созревания растений на 1-3 дня. Более длинный период вегетации отмечен у сорта “Тулунская 11”. Минеральные удобрения повышают выживаемость растений новых сортов пшеницы на 4.9-11.1 %. Максимальное количество сохранившихся растений к уборке наблюдалось в варианте с применением туков в дозе $N_{90}P_{60}K_{60}$ и на планируемую урожайность 4.0 т/га. Минеральные удобрения положительно влияют на изменение элементов структуры урожайности. Установлено, что с повышением доз удобрений увеличивается количество колосков и число зёрен в колосе, масса 1000 зёрен. Более высокие показатели структуры урожайности сортов пшеницы достигаются при внесении туков на планируемую урожайность 4.0 т/га зерна.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, доза минеральных удобрений, рост и развитие растений, структура урожайности, период вегетации.

THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT AND ELEMENTS OF YIELD STRUCTURE FOR NEW CULTIVARS OF SPRING WHEAT UNDER CONDITIONS OF CISBAIKALIA

¹Sultanov F.S., ¹Yudin A.A., ²Gabdrakhimov O.B., ¹Krasnoshapko V.V.

¹Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture, *Irkutsk, Russia*

²Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

The article gives the results of research on studying the effect of mineral fertilizers on plant growth and development and yield structure for the new varieties of spring wheat created at the Farm Crop Selection dept. of the Irkutsk SRIA (Scientific Research Institute of Agriculture). Four varieties were included to the study: “Tulunskaya 11”, “Zoryana”, “Marsianka” and “Stolypinka”. According to duration of vegetation period all of them belong to the mid-early group of ripening. As a result of the research, it has been stated that mineral fertilizers make a significant impact on plant growth and development of the studied wheat cultivars. When nitric fertilizers are applied in the dose 30 kg a. s. per 1 ha the plant height rises by 3.8-5.2 cm, but the increasing nitrogen amount up to 60 kg a.s./ha rises this parameter by another 2.6-4.3 cm. The greatest wheat plant height has been marked out in applying fertilizers at a dose for the planned yield 4.0 t/ha. The cultivar “Tulunskaya 11” has higher stem, in other varieties this value is slightly lower. Using pure nitric fertilizers extends the vegetation period of wheat cultivars by 2-4 days. In case of adding phosphate and potash fertilizers to them the terms of plant ripening reduce by 1-3 days. The longer vegetation period has been noted for the variety “Tulunskaya 11”. Mineral fertilizers increase plant survival of the new wheat cultivars by 4.9-11.1 %. Maximal number of preserved plants to harvest was observed in the variant with N₉₀P₆₀K₆₀ application and for the planned yield 4.0 t/ha. Mineral fertilizers have a positive effect on changing yield structure elements. It has been stated that the greater doses of fertilizers, the higher amount of spikelets and the number of kernels in an ear, as well as the weight of 1000 grains. Higher values of yield structure for the wheat varieties are achieved with application of fertilizers for the planned yield 4.0 t/ha.

Keywords: spring wheat, cultivar, dose of mineral fertilizers, plant growth and development, yield structure, vegetation period.

Яровая пшеница отличается от других зерновых культур слабым развитием корневой системы, поэтому она предъявляет повышенные требования к плодородию почвы. Для получения высоких урожаев данной культуры применение минеральных удобрений – обязательное условие [1, 6, 7, 13, 14].

Минеральные удобрения оказывают значительное влияние на рост и развитие растений, формирование элементов структуры урожайности, от которых, в конечном итоге, зависит продуктивность пшеницы [4, 12, 14].

Разные сорта культур не одинаково реагируют на внешние факторы. По уровню использования питательных веществ из почвы и удобрений также есть отличия [2, 3, 9, 11].

Применение минеральных удобрений в посевах пшеницы способствует более интенсивному росту и развитию растений, увеличению показателей основных элементов структуры урожайности.

Цель исследований – изучить влияние минеральных удобрений на рост и развитие растений и структуру урожайности новых сортов яровой пшеницы в условиях Прибайкалья.

Объекты и методика проведения исследований. Объектами исследований являются новые сорта яровой пшеницы и дозы минеральных удобрений в их посевах. Исследования проводились на экспериментальном

поле и в лаборатории агрохимического анализа института по общепринятым методикам. Закладка опыта проводилась по чистому пару в связи с тем, что в регионе посевы пшеницы размещают по такому предшественнику.

Почва опытного участка серая лесная, тяжелосуглинистая; в пахотном слое (0-20 см) содержание гумуса 4.4-4.8 %, P_2O_5 – 10.6-12.1 и K_2O – 8.4-9.0 мг/100г почвы (по Кирсанову).

Опыт двухфакторный: фактор А – сорта пшеницы, фактор Б – дозы минеральных удобрений.

В исследования были включены 4 новых сорта яровой пшеницы: “Тулунская 11” (st), “Зоряна”, “Марсианка” и “Столыпинка”. По продолжительности периода вегетации все они среднеранние и интенсивного типа.

В опыте схема применения удобрений включала 8 вариантов: без удобрений (контроль), N_{30} , N_{60} , $N_{60}P_{45}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{60}K_{60}$ и на планируемую урожайность 4.0 т/га. В качестве удобрений в опыте использовались: аммиачная селитра, двойной суперфосфат, калий хлористый и диаммофоска. Минеральные удобрения вносились вручную под предпосевную культивацию.

Посев проводился 10 мая в трёхкратной повторности на делянках по 75 м². Норма высева – 7 млн. всхожих семян на гектар. Закладка опыта, наблюдения и учёты проводились по “Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур” [8]. После появления всходов на первой и третьей повторностях закреплялись учётные площади, где подсчитывались культурные растения и сорняки, определялись высота и фазы развития растений, перед уборкой отбирались снопы для анализа структуры урожайности.

Результаты исследований и их обсуждение. Всходы пшеницы у сорта “Столыпинка” появились через 10 дней после посева, “Тулунская 11” и “Зоряна” – на 1 день, а у “Марсианки” – на 2 дня позднее. Полевая всхожесть у всех изучаемых сортов сильно не отличалась и составила 70.4-71.7 % (табл. 1).

Высокий температурный режим воздуха в течение вегетационного периода и недостаток влаги в почве с середины мая до начала августа привели к значительному угнетению растений пшеницы и их ускоренному созреванию.

Фенологические наблюдения показывают, что минеральные удобрения оказывают значительное влияние на рост и развитие новых сортов пшеницы. Так, при внесении азотных удобрений в дозе 60 кг д. в. на 1 га увеличивается высота растений на 7.2-8.9 см, но приводит к удлинению периода вегетации на 3-4 дня. Добавление к азотным удобрениям фосфорных и калийных туков способствует сокращению сроков созревания сортов пшеницы на 1-3 дня. Более высокие растения перед уборкой зафиксированы у сорта “Тулунская 11”, а у остальных сортов этот показатель на 2.7-4.1 см меньше (табл. 2).

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян и выживаемость растений новых сортов яровой пшеницы

Доза минеральных удобрений, кг д.в./га	“Тулунская 11”		“Зоряна”		“Марсианка”		“Столыпинка”	
	Полевая всхожесть, %	Выживаемость растений, %						
Без удобрений (контроль)	70.8	81.2	71.2	81.3	70.4	80.7	70.9	81.0
N ₃₀	71.4	83.1	70.3	83.5	70.6	82.9	71.2	83.1
N ₆₀	71.0	84.3	71.5	84.8	70.9	83.9	71.5	84.2
N ₆₀ P ₄₅	71.7	86.9	71.6	86.4	71.3	85.6	71.5	86.1
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	71.3	88.2	71.1	88.6	71.1	87.9	71.2	88.3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	71.6	89.3	71.4	89.7	71.3	88.7	71.6	89.5
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	71.2	91.5	71.5	91.4	71.4	90.6	71.4	90.9
На планируемую урожайность 4.0 т/га	71.6	92.0	71.6	92.1	71.5	91.8	71.6	91.7

Применение минеральных удобрений способствовало большей сохранности растений к уборке. Даже при внесении одних азотных удобрений в дозе 30 кг д. в. на 1 га количество растений к уборке увеличилось на 3.1-3.5 % по сравнению с контролем. Максимальное число сохранившихся растений отмечено в вариантах N₉₀P₆₀K₆₀ и на планируемую урожайность 4.0 т/га (табл. 2).

Вегетационный период у сортов “Тулунская 11” и “Зоряна” в варианте без удобрений составил 83-84 дня, у “Столыпинки” и “Марсианки” – на 2-3 дня длиннее, соответственно. При внесении туков, в зависимости от дозы, этот показатель увеличивается от 1 до 3 дней. Более длинный период вегетации наблюдался у сорта “Марсианка” при внесении N₉₀P₆₀K₆₀ (табл. 3).

Все изучаемые сорта оказались устойчивыми к полеганию. Даже при внесении высоких доз минеральных удобрений их полегаемость составила 4.7-4.8 балла по пятибалльной шкале оценки.

Засорённость посевов была незначительной и не превышала экономического порога вредоносности. Количество сорняков составило 12-17 шт./м², в основном, это представители однолетних видов: щетинники, просо сорнополевое, жабрей и дикая редька.

Степень поражения растений изучаемых сортов пшеницы вредителями и листостебельными инфекциями в период вегетации также не превышала ЭПВ, поэтому на посевах химические средства защиты растений не использовались.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на высоту растений и продолжительность периода вегетации новых сортов яровой пшеницы

Доза минеральных удобрений, кг д.в./га	“Тулунская 11”		“Зоряна”		“Марсианка”		“Столыпинка”	
	Средняя высота растений перед уборкой, см	Период вегетации, дней	Средняя высота растений перед уборкой, см	Период вегетации, дней	Средняя высота растений перед уборкой, см	Период вегетации, дней	Средняя высота растений перед уборкой, см	Период вегетации, дней
Без удобрений (контроль)	73.1	83	71.4	84	69.7	86	70.8	85
N ₃₀	77.4	85	76.0	85	74.9	88	74.6	86
N ₆₀	81.0	87	78.6	87	78.6	90	78.9	88
N ₆₀ P ₄₅	81.7	85	80.1	85	79.4	87	79.5	86
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	83.5	84	81.5	84	80.9	87	80.7	86
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	84.2	84	82.2	84	81.4	87	81.2	85
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	85.9	86	83.7	87	83.1	89	83.4	88
На планируемую урожайность 4.0 т/га	87.4	86	84.5	87	83.3	89	83.7	88

Известно, что в формировании продуктивности пшеницы важную роль играют элементы структуры урожайности [4, 12]. В наших исследованиях при внесении минеральных удобрений, в зависимости от их дозы, увеличилось количество продуктивных стеблей по сравнению с контролем, в среднем, у сорта “Тулунская 11” – на 12.9-66.2, “Зоряна” – 7.8-59.4, “Марсианка” – 8.2-60.3 и “Столыпинка” – на 12.6-69.1 шт./м² (табл. 3). При этом число колосков в колосе возросло на 1-4 шт. Их максимальное количество отмечено у сорта “Марсианка” в варианте с применением N₉₀P₆₀K₆₀ и на планируемую урожайность 4.0 т/га.

При использовании туков содержание зерна в колосе увеличивается, в среднем, на 0.4-6.0 шт., масса зерна с колоса – на 0.04-0.25 г. Более высокие показатели по этим признакам были у сортов “Марсианка” и “Столыпинка”.

С увеличением доз минеральных удобрений зерно новых сортов пшеницы становится крупнее. Так, если в контрольном варианте масса 1000 зёрен составила 30.3-31.9 г, то после внесения удобрений в дозе на планируемую урожайность 4.0 т/га она возросла на 2.9-3.4 г.

Результаты измерения длины соломины показывают, что из изучаемых сортов самый длинный стебель имеет сорт “Тулунская 11”, самый короткий – “Марсианка” как на естественном фоне, так и при использовании удобрений.

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на структуру урожайности новых сортов яровой пшеницы

Доза минеральных удобрений, кг д.в./га	“Тулунская 11”						“Зоряна”					
	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Кол-во колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Вес зерен из одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Длина соломины, см	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Кол-во колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Вес зерен из одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Длина соломины, см
Без удобрений (контроль)	383.1	10	19.1	0.53	30.3	72.6	390.6	10	19.0	0.52	30.8	70.9
N ₃₀	396.0	11	20.0	0.58	31.4	76.9	398.5	11	20.9	0.56	31.6	75.5
N ₆₀	412.5	12	20.9	0.63	32.3	80.6	410.3	12	21.7	0.62	32.5	78.1
N ₆₀ P ₄₅	419.8	12	21.2	0.64	32.8	81.3	415.1	12	22.0	0.64	33.0	79.6
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	426.3	12	22.8	0.87	33.0	83.0	426.2	12	23.1	0.66	33.1	81.0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	428.9	13	23.0	0.70	33.5	83.7	430.9	13	23.9	0.69	33.6	81.7
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	441.4	14	24.1	0.71	34.0	85.4	446.9	14	24.6	0.71	33.9	83.2
На планируемую урожайность 4.0 т/га	449.3	14	24.8	0.72	34.2	86.9	450.0	14	25.0	0.73	34.1	84.0
Без удобрений (контроль)	385.8	11	20.6	0.53	31.4	69.2	376.8	11	20.9	0.61	31.9	70.3
N ₃₀	394.0	12	21.0	0.60	32.1	74.4	389.4	12	21.6	0.65	32.6	74.1
N ₆₀	410.9	13	22.7	0.63	32.8	78.1	409.0	13	22.3	0.67	32.9	78.4
N ₆₀ P ₄₅	415.3	13	23.1	0.66	33.4	78.9	414.7	13	22.8	0.68	33.0	78.9
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	421.8	13	23.4	0.68	33.8	80.5	420.4	13	23.0	0.70	33.5	80.2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	427.4	14	24.1	0.70	34.0	80.9	425.8	13	23.9	0.71	33.9	80.7
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	440.2	15	24.8	0.72	34.6	82.6	439.3	14	24.9	0.75	34.6	82.9
На планируемую урожайность 4.0 т/га	446.1	15	25.2	0.74	34.8	82.8	445.9	14	25.3	0.76	34.9	83.2

Выводы. 1. Минеральные удобрения оказывают значительное влияние на рост и развитие растений, сроки созревания новых сортов яровой пшеницы. При применении одних азотных удобрений увеличивается высота растений на 7.2-8.9 см, но это приводит к удлинению их периода вегетации на 3-4 дня. Добавление к азотным удобрениям фосфорных и калийных туков способствует сокращению сроков созревания сортов пшеницы на 1-3 дня.

2. При использовании туков, в зависимости от их доз, повышается выживаемость растений новых сортов пшеницы на 1.9-11.1 %.

3. Минеральные удобрения положительно влияют на изменение элементов структуры урожайности: увеличивается количество продуктивных стеблей, число колосков и зёрен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зёрен. Более высокие показатели элементов структуры урожайности обеспечивают сорта “Марсианка” и “Столыпина” при внесении удобрений в дозе на планируемую урожайность 4.0 т/га.

Список литературы

1. Актуальные приёмы адаптивной агротехники в условиях усиления засух в Иркутской области / *Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов* [и др.] – Иркутск: Изд-во ИрГАУ, 2017. – 180 с.
2. *Власенко А.Н.* Совершенствование технологии возделывания пшеницы в лесостепи Западной Сибири / *А.Н. Власенко, В.Н. Шоба, А.В. Каличкин* // Сибир. вестник сельхоз. науки. – 2015. – № 5. – С. 5-11.
3. *Власенко А.Н.* Эффективность интенсификации возделывания яровой пшеницы разных сортов в лесостепи Приобья / *А.Н. Власенко, Н.Г. Власенко, П.И. Кудашкин, О.В. Кулагин* // Земледелие. – 2015. – № 5. – С. 31-33.
4. *Гамзикова О.И.* Генетика агрохимических признаков пшеницы / *О.И. Гамзикова* – Новосибирск: Наука, 1994. – 220 с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов* – М.: Колос, 1985. – 280 с.
6. *Житов В.В.* Зональные основы системы удобрений Иркутской области / *В.В. Житов, Н.Н. Дмитриев* – Иркутск: ИрГСХА, 2013. – 140 с.
7. *Кирюшин В.И.* Агротехнологии: Учебник / *В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин* - СПб.: Изд-во “Лань”, 2015. – 464 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1986. – Вып. 1. – 289 с.
9. *Немченко В.В.* Зависимость продуктивности и качества зерна яровой пшеницы от сорта и приёмов агротехники / *В.В. Немченко, А.С. Филиппов* // Сибир. вестник сельхоз. науки. – 2009. – № 3. – С. 15-19.
10. Особенности технологии возделывания сельскохозяйственных культур с учётом влагообеспеченности пашни в Иркутской области / *Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов* [и др.] – Иркутск: ООО “Мегапринт”, 2018. – 62 с.
11. *Султанов Ф.С.* Новые сорта и оригинальные семена, произведенные в Иркутском НИИСХ / *Ф.С. Султанов, А.А. Юдин, О.Б. Габдрахимов, Р.О. Яковлев* // Матер. научн.-практ. конф. “Новые аграрные технологии – основной фактор повышения эффективности производства (Иркутск, 19 февраля 2016 г.) // Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2016. – С. 85-90.
12. *Угаров А.Н.* Влияние удобрений на урожай и качество зерна яровой пшеницы в связи с динамикой усвояемых соединений азота и фосфора в серых лесных почвах южной части средней Сибири/ *А.Н. Угаров*: Автореф. д. с.-х. н. – Иркутск, 1965. – 35 с.
13. *Хуснидинов Ш.К.* Научно-методические основы применения удобрений и мелиорантов в Прибайкалье: Учебное пособие / *Ш.К. Хуснидинов, Н.Н. Дмитриев, М.В. Бутырин, Е.И. Романчук* – Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2017. – 248 с.
14. Яровая пшеница / *В.В. Коломейченко.* Растениеводство. Учебник. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – С. 132-135.

References

1. *Aktual'nye priyomy adaptivnoy agrotekhniki v usloviyah usilenia zasukh v Irkutskoy oblasti* [Relevant practices of adaptive agricultural technique under conditions of drought reinforcement in Irkutsk region]. Irkutsk, 2017, 180 p.
2. Vlasenko A.N., Shoba V.N., Kalichkin A.V. *Sovershenstvovanie tekhnologii vzdelyvaniya pshenitsy v lesostepi Zapadnoy Sibiri* [Improvement of wheat cultivation technology in forest-steppe of Western Siberia]. Sib. vestnik s.-h. nauki [Sib. newsletter of agricultural science]. 2015, no. 5, pp. 5-11.
3. Vlasenko A.N. et all. *Effektivnost' intensivifikatsii vzdelyvaniya yarovoy pshenitsy raznykh sortov v lesostepi Priob'ya* [Efficiency of intensification of spring wheat cultivation for various cultivars in Pre-Ob forest-steppe] Zemledelie [Arable farming]. 2015, no. 5, pp. 31-33.
4. Gamzikova O.I. *Genetika agrokhimicheskikh priznakov pshenitsy* [Genetics of agrochemical traits of wheat]. Novosibirsk, 1994. 220 p.
5. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field trial]. Moscow, 1986, 280 p.
6. Zhitov V.V., Dmitriev N.N. *Zonal'nye osnovy sistemy udobreniy Irkutskoy oblasti* [Zonal grounds for the system of fertilizers in Irkutsk region]. Irkutsk, 2013, 140 p.
7. Kiryushin V.I., Kiryushin S.V. *Agrotekhnologii* [Agrotechnologies]. Sankt-Petersburg, 2015, 464 p.
8. *Metody gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur* [Methods of state variety testing of agricultural crops]. Moscow, 1986, vol. 1, 289 p.
9. Nemchenko V.V., Philippov A.S. *Zavisimost' produktivnosti i kachestva zerna yarovoy pshenitsy ot sorta i priyomov agrotekhniki* [Dependence of spring wheat productivity and grain quality upon a cultivar and agrotechnical practices] Sib. vestnik s.-h. nauki [Sib. newsletter of agricultural science]. 2009, no. 3, pp. 15-19.
10. Dmitriev N.N. et all. *Osobennosti tekhnologii vzdelyvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur s uchyotom vlogoobespechennosti pashni v Irkutskoy oblasti* [Features of farm crop cultivation technology accounting moisture supply of arable land]. Irkutsk, 2018. 62 p.
11. Sultanov F.S. *Novye sorta i original'nye semena, proizvedyonnye v Irkutskom NIISH* [New varieties and original seeds, produced in Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture]. Irkutsk, 2016, pp. 85-90.
12. Ugarov A.N. *Vliyanie udobreniy na urozhai i kachestvo yarovoy pshenitsy v svyazi s dinamikoy usvoyaemykh soedineniy azota i fosfora v serykh lesnykh pochvakh yuzhnoy chasti srednei Sibiri* [Influence of fertilizers on yield and grain quality of spring wheat in connection to the dynamics of digestible nitrogen and phosphorus compounds in gray forest soils of southern part in Mid-Siberia]. Doc. Dis. Thesis, Irkutsk, 1965.35 p.
13. Husnidinov Sh.K. et all. *Nauchno-metodicheskie osnovy primeneniya udobreniy i meliorantov v Pribaikalie* [Scientific and methodical bases for application of fertilizers and meliorants in Pre-Baikal area]. Irkutsk, 2017, 248 p.
14. *Yarovaya pshenitsa. Rastenievodstvo* [Spring wheat. Plant growing]. Moscow, 2007, pp. 132-135.

Сведения об авторах

Габдрахимов Олег Борисович – аспирант кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет им А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный, тел: 89500880253, e-mail: olegabdrahimov@yandex.ru).

Красношапко Вера Васильевна – главный специалист лаборатории первичного семеноводства. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел: 8(3952) 698469, gnu_iniiish@mail.ru.

Султанов Фанил Султанович – кандидат сельскохозяйственных наук лаборатории первичного семеноводства. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел: 8(3952) 698431, gnu_iniish@mail.ru.

Юдин Алексей Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук отдела селекции сельскохозяйственных культур. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (665254, Иркутская область, Тулунский район, пос. 4-отд. ГСС, ул. Мичурина, 21, тел: 89086455303, e-mail: tulun.niish@yandex.ru).

Information about authors

Gabdrakhimov Oleg B. – PhD-student, Department of Agriculture and Plant Industry, Agronomy Faculty. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89500880253, e-mail: olegabdrakhimov@yandex.ru).

Krasnoshapko Vera V. – Chief Specialist at the Primary Seed Breeding Laboratory. Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture (14, Dachnaya St., Pivovarikha village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664511, tel. 8(3952) 698469, e-mail: gnu_iniish@mail.ru).

Sultanov Fanil S. – Candidate of Agriculture of the Primary Seed Breeding Laboratory. Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture (14, Dachnaya St., Pivovarikha village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664511, tel. 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniish@mail.ru).

Yudin Alexey A. – Candidate of Agriculture of Crop Selection Department. Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture (21, Michurina St., 4thotd.GSS township, Tulun district, Irkutsk region, 665254, tel. 89086455303, e-mail: tulun.niish@yandex.ru).

УДК 581.5(571.53)

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН РОДА *ACER L.*

Е.Г. Худоногова, М.А. Тяпаева

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
г. Иркутск, Россия

В статье приведены результаты исследований лабораторной всхожести семян рода *Acer L.* в условиях г. Иркутска на примере двух видов: *Acer ginnala*, *Acer negundo*. Род *Acer* включает декоративные деревья и кустарники. В последнее время для озеленения города используются различные представители древесно-кустарниковых видов, в том числе представители рода *Acer*. На улицах города, чаще всего, можно встретить *Acer negundo*, для озеленения скверов и парков, в последнее время, высаживают *Acer ginnala*. Для условий г. Иркутска важна оценка интродуцентов по их способности к образованию плодов и семян. Посевной материал должен соответствовать стандарту по качеству. Качество семян оценивается по массе 1000 семян, по всхожести, по глубине покоя и др. Всхожесть семян - один из важнейших критериев определения качества посевного материала, зависящий от многих факторов: питательных элементов в почве, избытка или недостатка влаги, неблагоприятного температурного режима и др. Масса 1000 семян *A. ginnala* в условиях г. Иркутска колеблется от 21.6 до 24.5 г., *A. negundo* – 40.2 до 42.4 г. Всхожесть семян *A. ginnala* составляет от 6 до 54.6 %, *A. negundo* – от 36 до 80%, в зависимости от природно-климатических особенностей года. Стресс, связанный с засухой, нарушает процесс эмбриогенеза в период формирования семян, вызывает

снижение массы и всхожести семян. Семена изученных видов не нуждаются в дополнительных приемах скарификации и стратификации. Доброкачественными оказалось 71 % семян *A. negundo* (с варьированием по годам от 36 до 80 %), тераты были выявлены только в засушливый 2010 г. (около 1 %), зараженных или загнивших семян обнаружено не было. У *A. ginnala* количество доброкачественных семян значительно ниже - около 51.8 % (с варьированием по годам от 6 до 54.6 %), тераты также были обнаружены исключительно в 2010 г. (около 6 %), процент заплесневевших семян составил около 0.01%. Анализ доброкачественности семян показал, что *A. negundo* по этому показателю превосходит *A. ginnala* в 1.3-1.4 раза в благоприятные годы и в 6 раз в засушливые. *A. negundo* обладает преимущественным семенным потенциалом: большей массой 1000 семян, высокой всхожестью семян, большим процентом доброкачественных семян, неприхотливостью к почвенным условиям и засухоустойчивостью.

Ключевые слова: *Acer ginnala*, *A. negundo*, масса, всхожесть семян.

SEEDS GERMINATION OF THE GENUS ACER L.

Khudonogova E.G., Тураева М.А.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

The results of studies of laboratory germination of seeds of the genus *Acer* L. under conditions Irkutsk city on the example of two types: *Acer ginnala*, *A. negundo* are presented in the article. The genus *Acer* includes ornamental trees and shrubs. Recently, various representatives of tree-shrub species have been used for landscaping the city, including representatives of the genus *Acer*. On the streets of the city, most often, you can find *A. negundo*, for gardening gardens and parks, recently, *A. ginnala* is planted. For the conditions of the city of Irkutsk, the assessment of introduced species for their ability to form fruits and seeds is important. Seed material must meet the quality standard. The quality of seeds is estimated by the mass of 1000 seeds, by germination, by the depth of rest, etc. Seed germination is one of the most important criteria for determining the quality of seed, depending on many factors: nutrients in the soil, excess or lack of moisture, adverse temperature conditions, etc. The mass of 1000 seeds of *A. ginnala* in the conditions of the city of Irkutsk ranges from 21.6 to 24.5 g., *A. negundo* - 40.2 to 42.4 g. The germination rate of *A. ginnala* seeds is from 6 to 54.6%, *A. negundo* - from 36 to 80%, depending on the climatic features of the year. Stress associated with drought disrupts the process of embryogenesis during the period of seed formation, causes a decrease in seed mass and germination. Seeds of the studied species do not need additional methods of scarification and stratification. 71% of *A. negundo* seeds turned out to be benign (varying from year to year from 36 to 80%), terates were detected only in arid in 2010 (about 1%), no infected or rotting seeds were found. In *A. ginnala*, the number of benign seeds is significantly lower - about 51.8% (with variations by years from 6 to 54.6%), terates were also found only in 2010 (about 6%), the percentage of moldy seeds was about 0.01%. The analysis of seed quality showed that *A. negundo* surpasses *A. ginnala* 1.3-1.4 times in favorable years and 6 times arid in this indicator. *A. negundo* has a predominant seed potential: a greater mass of 1000 seeds, high germination of seeds, a large percentage of benign seeds, unpretentiousness to soil conditions and drought tolerance.

Keywords: *Acer ginnala*, *A. negundo*, mass, seed germination.

Из декоративных древесных растений для озеленения г. Иркутска используются в основном растения местной флоры, такие как сосна, ель, береза, лиственница, реже высаживают калину, рябину, боярышники,

яблони. Однообразие в озеленении города немного разбавлено высокодекоративными интродуцентами, такими как сирень обыкновенная и венгерская, клен Гиннала, орех маньчжурский и др.

Род *Acer* L. включает декоративные деревья и кустарники с пальчатолопастными, цельнокрайними или перистосложными листьями без прилистников. Цветки обоеполые или однополые, вследствие недоразвития пестика или тычинок. Соцветия - метелки или щитки. Плоды - дробные крылатые двусемянки [7,12].

Большинство кленов — обитатели лесного пояса гор. К этому роду относится более 100 видов, распространенных в Европе, Азии, Северной и Центральной Америке. В России встречается около 20 видов кленов, из них около половины произрастают на Дальнем Востоке [12]. На территории города в посадках распространен *Acer negundo* L., в последние годы для городского озеленения используют особо декоративный вид - *A. ginnala* Maxim.

A. negundo - кустарник высотой около 7-10 м, был интродуцирован в Россию из Северной Америки в конце 18 века, его использовали для озеленения скверов и парков, с тех пор он внедрился в аборигенный растительный покров, прекрасно размножается, в стадию плодоношения вступает на 6-7 год жизни. По некоторым данным, клен ясенелистный представляет угрозу биологическому разнообразию, обладает сильными аллелопатическими свойствами.

В Иркутске *A. negundo* встречается повсюду, хорошо возобновляется семенами. Вид отличается ранней вегетацией и ранним цветением. Молодые побеги оливково-зеленого цвета, иногда фиолетовые, гладкие, с сизым налетом. Кора старых деревьев буро-коричневая, с продольными трещинами. Листья непарноперистые, заостренные, зубчатые, иногда лопастные, сверху ярко-зеленые, снизу светло-зеленые, слегка опушенные, состоят из 3-5 листочков, до 8-10 см длиной. Мужские цветки с красноватыми пыльниками, женские — зеленоватые, в кистях. Цветет очень рано, длительность цветения — около 10-15 дней. Массовое пожелтение наблюдается в сентябре. *A. negundo* имеет высокую жизнестойкость, дает ежегодно массу семян, при вырубке деревьев появляется большое количество порослевых побегов. Крылатки крупные — 3.5-4 см. Ветроопыляемый вид. Семена не имеют периода покоя. В то же время вид отличается быстрыми темпами роста, неприхотливостью, зимостойкостью и морозоустойчивостью, газо- и дымоустойчивостью, способствует снижению уровня шума [9]. *A. negundo* представлен несколькими формами, в том числе одной пестролистной, имеющей декоративное значение.

A. ginnala - кустарник с раскидистой кроной, высотой до 4-6 м, диаметр ствола - 10-20 см. Кора на стволах серая гладкая или с продольными трещинами, молодые побеги - сизовато-зеленые или красновато-бурые, голые. Почка мелкие, яйцевидные, покрыты бурыми или темно-зелеными

чешуями. Листья простые трехлопастные, средняя лопасть крупная, боковые расположены в нижней трети листа, на верхушке заостренные, на плодонесущих побегах цельные, по краю неравнозубчатые, сверху темно-зеленые, снизу более светлые, покрытые по жилкам редкими волосками, затем голые со слабосердцевидным основанием. Цветы в густых щитковидных метелках с опушенными цветоножками. Плоды – крылатки, зеленые или розовые, в молодом состоянии опушенные, затем голые, остаются на ветках до весны. Вступает в генеративную фазу в возрасте 5 лет. Зацветает через 2-3 недели после распускания листьев. Достаточно зимостоек и морозоустойчив, в дикорастущем виде произрастает в освещенных лесах, вдоль берегов рек, по склонам гор на Дальнем Востоке. В скверах и парках г. Иркутска используется как в группах, так и одиночно.

Цель работы - определение качественных характеристик семян *Acer ginnala* и *A. negundo* в условиях г. Иркутска.

В задачи исследований входило определение массы 1000 семян, всхожести семян, выявление тератов у исследуемых видов.

Объекты и методы исследований. С целью выявления инвазионного потенциала *A. negundo* и адаптивных особенностей *A. ginnala*, исследовали качественные характеристики семян этих видов [6, 9, 10, 11, 14, 15, 16]. Семена изучаемых видов были собраны нами с середины августа до конца сентября. Оценку качества семян проводили по массе 1000 семян, их всхожести и вызреванию зародыша семени. Вызревание зародыша определяли по продольному срезу семени. Для стимуляции роста семена обрабатывали раствором фундазола, а также проводили скарификацию семян, перетирая их с песком или наждачной бумагой. При проведении стратификации семян, на первом этапе температуру поддерживали на уровне + 15° в течение одного месяца, на втором этапе - при температуре + 5° в течение 4 месяцев. Исследования проводили в 4-кратной повторности (по 100 семян каждого вида). Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена по методике Доспехова [4].

Природно-климатические условия. Климат района исследования резко континентальный с продолжительной сухой зимой и сравнительно теплым с умеренными осадками летом. Средняя годовая температура воздуха - минус 0.9°. Самый холодный месяц – январь (от минус 20 до минус 31°), в отдельные годы температура воздуха в г. Иркутске опускается до минус 50°. Самый теплый месяц – июль (+18-20°). Максимальная температура воздуха в отдельные дни июля достигает +36-37°. Сумма активных температур выше 10° составляет 1727°. Вегетационный период длится в среднем 148 дней [5.8].

Среднегодовое количество осадков - около 420 мм осадков, из которых 77% приходится на теплый период и 23% на холодный [1].

На территории исследования преобладают светло-серые лесные среднемоштные почвы. Содержание гумуса в почве составляет 3-5%, среднее

содержание подвижного азота - 20-40 мг/кг, почвы с повышенной степенью обеспеченности фосфором (10-15 мг/100 г почвы) и средней степенью обеспеченности калием (10-15 мг/100 г почвы), реакция почвы близка к нейтральной (рН 5.6-6.0) [1.13].

Экспериментальные исследования. Древесно-кустарниковые интродуценты размножаются, в основном, семенным путем. Под всхожестью семян понимают их способность давать нормальные жизнеспособные проростки при определенной температуре, влажности и других условиях, свойственных конкретной культуре. Всхожесть посевного материала определяется количеством семян, прорастающих при определенных условиях за заданный промежуток времени. Степень всхожести обусловлена энергией прорастания семян. Способность к прорастанию может значительно уменьшаться по мере старения семян или в результате неправильных условий их хранения [3, 6, 11, 14, 15].

В источниках литературы сведения по качеству семян у древесно-кустарниковых интродуцентов крайне ограничены. В то же время многие авторы отмечают, что интродуценты довольно часто образуют значительное количество пустых семян. Факторы, определяющие неполноценность семян разнообразны: недостаток ресурсов (воды, тепла, элементов минерального питания), неполноценность пыльцы или ее малое количество и др. Все эти факторы могут отличаться по годам и реакция интродуцентов на изменчивость факторов также может быть разной [2, 6, 10].

Исследования качественных характеристик семян *Acer ginnala* и *A. negundo* были проведены в 2010 г., а также в 2015 - 2017 гг. (табл. 1). При оценке качества семян учитывали: массу 1000 семян, их всхожесть, наличие тератов, пустотелых и заплесневевших семян.

Первый год (2010) от периода исследований в 2015-2017 гг. отличался крайне неблагоприятными почвенно-климатическими условиями - сильной засухой весной и в первой половине лета. Сравнивая результаты исследований за 2010 г. и 2015-2017 гг., установлено, что весенне-раннелетняя засуха 2010 г. влияют как на массу, так и на всхожесть семян. Масса 1000 семян *A. ginnala*, собранных в 2010 г., снизилась на 1.9 г., *A. negundo* – на 1.3 г. Всхожесть семян исследованных видов уменьшилась на 45.8 г и 33 г соответственно.

В 2010 г. было выявлено всего 6 % нормально сформированных проростков *A. ginnala* и 36 % *A. negundo*. Проросшими оказались еще 6 % семян *A. ginnala* и 1 % *A. negundo*, но это были тераты, зародыши которых были недоразвитыми или характеризовались не характерной для них формой. Например, у двух процентов тератов *A. ginnala* были сформированы крупные семядоли необычной формы, у одного процента проростки имели 3 семядольных листа. При этом у всех проростков гипокотиль был не развит, у четырех процентов проростков был не развит корень. По всей вероятности,

стресс, вызванный засухой 2010 г., нарушил процесс эмбриогенеза в период формирования семени.

Таблица 1 – Качественная характеристика *Acer ginnala* Maxim и *A. negundo* L.

Пункт сбора семян	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, % (доброкачественные семена)	Тераты, %
<i>Acer ginnala</i>			
Иркутск, 2010 г.	21.6±0.7	6.0±0.05	6.0±0.06
Иркутск, 2015 г.	24.5±0.2	54.6±0.3	0
Иркутск, 2016 г.	22.5±0.5	47.0±0.5	0
Иркутск, 2017 г.	23.5±0.3	53.8±0.9	0
Москва	25.0	-	-
<i>Acer negundo</i>			
Иркутск, 2010 г.	40.2±0.8	36.0±0.9	1.0±0.02
Иркутск, 2015 г.	42.4±0.3	80.0±0.7	0
Иркутск, 2016 г.	41.0±0.5	64.0±0.8	0
Иркутск, 2017 г.	41.3±0.5	69.0±0.4	0
50.0	-	-	-

Средняя масса 1000 семян иркутских интродуцентов *A. ginnala* (2015-2017 гг.) составляла 23.5 г., *A. negundo* – 41.5 г., что на 1.5 г меньше массы семян *A. ginnala* и на 8.5 г меньше массы семян *A. negundo*, собранных в Москве. Пустых семян выявлено не было. Процент заплесневевших семян был незначителен (около 0.01%).

Всхожесть семян – это интегральный показатель, отражающий связь качества семян. Всхожесть семян одного и того же вида также не является постоянной величиной и зависит от природно-климатических особенностей года. Например, в течение всего периода наблюдений всхожесть семян *A. ginnala* варьирует от 6 до 54.56%, *A. negundo* - от 36 до 80 %.

Экспериментальные данные всхожести скарифицированных и стратифицированных семян изучаемых видов представлены в таблице 2. Результаты исследований показали, что скарификация и стратификация семян, а также их сочетание не оказывают существенного влияния на прорастание семян, при этом всхожесть семян *A. ginnala* (51.0 – 52.5 г.) и *A. negundo* (65.4-69.2) сохраняется примерно на том же уровне, что и семян, не подвергшихся стимуляции роста.

Выводы. 1. Масса 1000 семян *A. ginnala* в условиях г. Иркутска составляет от 21.6 до 24.5 г., *A. negundo* – 40.2 до 42.4 г.

2. Всхожесть семян *A. ginnala* колеблется от 6 до 54.6 %, *A. negundo* – от 36 до 80% в зависимости от природно-климатических особенностей года. Стресс, связанный с засухой, нарушает процесс эмбриогенеза в период формирования семян, вызывает снижение массы и всхожести семян. Семена изученных видов не нуждаются в дополнительных приемах скарификации и стратификации.

Таблица 2 – Всхожесть скарифицированных и стратифицированных семян *Acer ginnala* и *A. negundo*

Виды	Всхожесть, %		
	Скарифицированные семена	Стратифицированные семена	Сочетание скарификации и стратификации
<i>Acer ginnala</i> Maxim	51.0±0.2	51.9±0.8	52.5±0.5
<i>Acer negundo</i> L.	65.4±0.9	69.2±0.5	68.0±0.7

3. Доброкачественными оказалось 71 % семян *A. negundo* (с варьированием по годам от 36 до 80 %), тераты были выявлены только в засушливый 2010 г. (около 1 %), зараженных или загнивших семян обнаружено не было.

4. У *A. ginnala* количество доброкачественных семян значительно ниже - около 51.8 % (с варьированием по годам от 6 до 54.6 %), тераты также были обнаружены исключительно в 2010 г. (около 6 %), процент заплесневевших семян составил около 0.01%. Анализ доброкачественности семян показал, что *A. negundo* по этому показателю превосходит *A. ginnala* в 1.3-1.4 раза в благоприятные годы и в 6 раз в засушливые. *A. negundo* обладает преимущественным семенным потенциалом: большей массой 1000 семян, высокой всхожестью семян, большим процентом доброкачественных семян, неприхотливостью к почвенным условиям и засухоустойчивостью.

Выражаем благодарность к.б.н. Лукиной И.А. за помощь в сборе и оформлении материалов.

Список литературы

1. Агроклиматический справочник по Иркутской области / М.К. Иванов [и др.]. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 159 с.
2. Бугрова К.В. Доброкачественность и всхожесть семян клена ясенелистного и клена Гиннала / К.В. Бугрова – Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 22–24.
3. Всхожесть семян [Электронный курс] // Академик. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/76388/>. – (дата обращения: 24.04.2018).
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Иркутская область (природные условия административных районов) / Н.С. Беркин [и др.]. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1993. – 300 с.
6. Качество семян древесных растений-интродуцентов произрастающих на юге Средней Сибири / М. Н. Седанова [и др.]. Вестник КрасГАУ. – 2008. – №4. – С. 141-144.
7. Комаров В.П. Введение к флорам Китая и Монголии / В.П. Комаров – М.: Л., 1938. – Т. 2. – 159-342 с.
8. Кузеванов В.Я. Ресурсы ботанического сада Иркутского Государственного Университета: образовательные, научные и социально-экологические аспекты / В.Я. Кузеванов, С.В. Сизых – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 244 с.
9. Мамаев С.А. Интродукция клена на Урале / С.А. Мамаев, Л.М. Дорофеев. - Екатеринбург: УрО РАН, 2005. - С. 51 – 68.

10. Методы определения всхожести по ГОСТ 12038-84 [Электронный курс] // Студенческая библиотека онлайн. – Режим доступа: http://studbooks.net/1064987/agropromyshlennost/metody_opredeleniya_vshozhesti_gost_12038. – (дата обращения: 20.04.2018).
11. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова – Л.: Наука, 1985. – 348 с.
12. Род Клён - *Acer L.* [Электронный ресурс]: сайт <http://www.ecosystema.ru/08nature/trees/40p.htm> (дата обращения: 05.11.2018).
13. Рябина О.В. Природные условия и агропроизводственная характеристика почв Иркутской области / О.В. Рябина, Л.И. Гавва // Ресурсосберегающие технологии производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции // Матер.науч.-практ. семинара, посвящ. 75-летию со дня рождения проф. Хуснидинова Шарифзяна Кадировича (27-28 октября 2011 г.) // Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2011. – С. 142 -147.
14. Сарсекова Д. Качество семян хвойных интродуцентов в условиях арборетума АО “Лесной питомник” Алмаатинской области / Д. Сарсекова, В. Исмаилов [Электронный ресурс] // Global international scientific “ANALYTICAL PROJECT”. – 2017. – Режим доступа: <http://gisap.eu/ru/node/52318> (дата обращения: 19.05.2018).
15. Семенное размножение интродуцированных древесных растений / Н.А. Бородина [и др.] – М.: Наука, 1970 – 320 с.
16. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян: пер. с англ./ Под ред. М.Г. Николаевой, Н.В. Обручевой – М.: Колос, 1982. – 495 с.

References

1. *Agroklimaticheskij spravochnik po Irkutskoj oblasti* [Agro-climatic reference book of Irkutsk region]. L., 1962, 159 p.
2. Bugrova K.V. *Dobrokachestvennost' i vskhozhest' semyan klena yasenelistnogo i klena Ginnala* [Good quality and germination of seeds of maple ash and maple Ginnal]. Ekaterinburg, 2014, pp. 22–24.
3. *Vskhozhest' semyan* [Seed germination], [Электронный курс]. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/76388/> (дата обращения: 24.04.2018).
4. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya)* [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. M., 1985, 351 p.
5. *Irkutskaya oblast' (prirodnye usloviya administrativnyh rajonov)* [Irkutsk region (natural conditions of administrative districts)]. Irkutsk, 1993, 300 p.
6. *Kachestvo semyan drevesnyh rastenij-introducentov proizrastayushchih na yuge Srednej Sibiri* [The quality of seeds of woody plants-plants grown in the South of Central Siberia]. Vestnik KrasGAU, 2008, no. 4, pp. 141-144.
7. Komarov V.P. *Vvedenie k floram Kitaya i Mongolii* [Introduction to the flora of China and Mongolia]. M.: L., 1938, 159-342 p.
8. Kuzevanov V.YA. *Resursy botanicheskogo sada Irkutskogo Gosudarstvennogo Universiteta: obrazovatel'nye, nauchnye i social'no-ehkologicheskie aspekty* [Resources of the Botanical garden of Irkutsk state University: educational, scientific and socio-environmental aspects]. Irkutsk, 2005, 244 p.
9. Mamaev S.A., Dorofeeva L.M. *Introdukciya klena na Urale* [Introduction of maple in the Urals]. Ekaterinburg, 2005, pp. 51-68.
10. *Metody opredeleniya vskhozhesti po GOST 12038-84* [Methods for determination of germination GOST 12038-84], [Электронный курс]. Режим доступа: http://studbooks.net/1064987/agropromyshlennost/metody_opredeleniya_vshozhesti_gost_12038 (дата обращения: 20.04.2018).

11. Nikolaeva M.G. *Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchihsya semyan* [Guide to the germination of dormant seeds]. L., 1985, 348 p.
12. Rod Klyon - *Acer L.* [Acer L.], [Электронный ресурс]: сайт <http://www.ecosystema.ru/08nature/trees/40p.htm> (data obrashcheniya: 05.11.2018).
13. Ryabinina O.V., Gavva L.I. *Prirodnye usloviya i agroproduktivnaya harakteristika pochv Irkutskoj oblasti* [Natural conditions and agricultural characteristics of soils of the Irkutsk region. Irkutsk, 2011, pp. 142 -147.
14. Sarsekova D., Ismailov V. *Kachestvo semyan hvojnnyh introducentov v usloviyah arboretuma AO "Lesnoj pitomnik" Almaatinskoj* [The quality of seeds of exotic species of conifers in the conditions of the arboretum JSC "Forest nursery" in Almaty region]. <http://gisap.eu/ru/node/52318> (data obrashcheniya: 19.05.2018).
15. *Semennoe razmnozenie introducirovannyh drevesnyh rastenij* [Seed reproduction of introduced woody plants], Moscow, 1970, 320 p.
16. *Fiziologiya i biohimiya pokoya i prorastaniya semyan* [Physiology and biochemistry of dormancy and germination]. Moscow, 1982, 495 p.

Сведения об авторах

Тяпаева Мария Анатольевна – магистрант агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. +79501427114, e-mail: tjapaeva96@gmail.com).

Худоногова Елена Геннадьевна – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. +79025156489, email: doky2015@yandex.ru).

Information about authors

Tjapaeva Maria A. – Master student of Agronomy Faculty. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. +79501427114, e-mail: tjapaeva96@gmail.com).

Khudonogova Elena G. - Doctor of Biological Sciences, Ass.Prof., Department of Botany, Horticulture and Landscape Architecture of Agronomy Faculty. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. +79025156489, email: doky2015@yandex.ru).

УДК 598.289.1

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ В НИВАЛЬНЫЙ ПЕРИОД В БАССЕЙНАХ РЕК НИЖНИЙ КОЧЕРГАТ И БОЛЬШИЕ МОЛЬТЫ

А.Ю. Глызина, Ф.С. Сафонов, А.С. Зырянов, В.О. Саловаров, А.И. Поваринцев

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. *Иркутск*,
Россия

В основу данной работы заложены маршрутные учеты, проведенные в нивальный период. Приведена характеристика населения птиц в нивальный период в бассейнах рек Нижний Кочергат и Большие Мольты. Исследования проведены на двух ландшафтных урочищах вдоль рек: Большие Мольты (пойменный березово-еловый лес с примесью осины с участками сосново-берёзового леса с зарослями кустарников) и Нижний Кочергат (пойменный березовый лес с участками примыкающего соснового леса по крутым склонам, перемежающийся с открытыми участками под высоковольтной линией электропередач и прибрежными ивовыми зарослями). Число видов двух сравниваемых сообществ птиц имеет высокий коэффициент сходства (64.8%). В каждом сообществе отмечено по 14 видов птиц. Виды, отмеченные только в одном сообществе, нами отмечались единожды, что было связано с характерными для них зимними перемещениями. Плотность населения птиц в сообществах также не имеет сильных различий: 125 и 134 особи на км². Доминантами течение всей зимы в обоих ландшафтных урочищах является большой пестрый дятел и пухляк. К субдоминантам отнесен один вид - московка. Длиннохвостая синица доминирует в пойменном березовом лесу с участками примыкающего соснового леса. К субдоминантам в данном населении птиц относится также один вид – поползень. Низкая выравненность населения по обилию объяснит не высокие значения индекса видового разнообразия в обоих сообществах (1.6). В целом население птиц двух обследованных ландшафтных урочищ в нивальный период следует воспринимать как одно сообщество.

Ключевые слова: нивальный период, учеты птиц, неограниченная полоса обнаружения, зимний период, население птиц, обилие, плотность населения, видовое богатство, видовое разнообразие.

CHARACTERISTICS OF THE POPULATION OF BIRDS IN THE NIVAL PERIOD IN THE RIVER BASINS OF THE RIVER THE LOWER COCHERGAT AND THE BIG MOLTS

Glyzina A.Yu., Safonov FS, Zyryanov A.S., Salovarov V.O., Povarintsev A.I.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The basis of this work laid route surveys conducted in the nival period. The characteristic of the bird population in the nival period in the basins of the Nizhny Kochergat and Bolshiye Molty rivers is given. Studies were carried out on two landscape tracts: along the Bolshaya Molty river in the floodplain birch-fir forest with an admixture of aspen with areas of pine-birch forest with thickets of shrubs, and along the Nizhny Kochergat river in the floodplain birch forest with areas of adjacent pine forest on steep slopes, alternating with open areas under the

high-voltage power line and coastal willow thickets. The number of species of two compared communities of birds has a high coefficient of similarity (64.8%). In each community, 14 species of birds are noted. Species noted in only one community, we noted once, which was associated with their characteristic winter movements. The population density of birds in communities also does not have a strong difference: 125 and 134 individuals per km². The dominant throughout the winter in both landscaped gorges is a large variegated woodpecker and chubby. By subdominant we attributed only one type - a tippie. Long-tailed tit dominates in the floodplain birch forest with areas of adjoining pine forest. The subdominants in this population of birds also include one species - the nuthatch. The low evenness of the population in terms of abundance will explain the low values of the species diversity index in both communities (1.6). In general, the bird population of the two surveyed landscape tracts in the nival period should be considered as one community.

Keywords: nival period, bird counts, unlimited detection band, winter period, bird population, abundance, population density, species richness, species diversity.

Для изучения многолетней пространственно-временной динамики сообществ птиц необходимы организация мониторинга что позволит оценить изменения обобщающих характеристик их населения в разные годы. При изучении оседлых птиц такая информация позволит выявить зависимости от погодно-климатических условий и состояния кормовой базы – обилия и доступности кормов животного происхождения и особенно от урожая семян и ягод деревьев и кустарников [12].

Поэтому изучение региональных закономерностей пространственного распределения видов и сообществ птиц в зимний период и сопоставление полученных результатов с аналогичными сообщениями можно считать **важными задачами**, которые необходимо решать при изучении географии и биологии как сообществ птиц в целом, так и отдельных видов.

Материалы и методики. Исследования проводились на территории Приморского хребта в месте слияния рек: Большие Мольты, Нижний Кочергат (52° 3.063'С, 105° 13.347'В). Учетами был охвачен нивальный период: с 4 ноября по 15 марта 2019.

Всего в указанный период было учтено 17 видов птиц (табл.1).

Учеты птиц проходили с периодичностью две-три недели, в безветренную ясную погоду, за основу была принята методика учета на маршрутах без ограничения полосы обнаружения [4, 10]. Общая протяженность маршрутов составила 25 км в каждом местообитании.

Уровень обилия разных видов приведен в соответствии с рекомендациями А.П. Кузякина [3]. Вид считался весьма многочисленным от 100 и более особей/км²; многочисленный – 10 – 99 особей/км²; обычный – 1 – 9 особей/км²; редкий - 0,1 – 0,9 особей/км²; очень редкий 0,01 – 0,09 особей/км²; чрезвычайно редкий – 0,001 и меньше особей/км²

К фоновым отнесены виды, имеющие плотность населения 1 ос./км² и более. Доминатами считались виды, обилие которых превышало 10% от общей численности всех видов, а к субдоминантам – от 5% [3] Для оценки

видовой неоднородности использовался индекс Шеннона, учитывающий видовое разнообразие особей каждого вида в сообществе [9].

Русские названия птиц приведены согласно сводке Е.А. Коблика [1].

Результаты и обсуждение. Учеты птиц нами проводились в двух типах ландшафтных урочищ:

1. Вдоль реки Большие Мольты - пойменный березово-еловый лес с примесью осины с участками сосново-берёзового леса с зарослями кустарников.

2. Вдоль реки Нижний Кочергат - пойменный березовый лес с участками примыкающего соснового леса по крутым склонам, перемежающийся с открытыми участками под высоковольтной линией электропередач и прибрежными ивовыми зарослями.

Всего за указанный период зарегистрировано 17 видов птиц, что составляет 20% от отмеченных зимой птиц в Южном Предбайкалье [2]. Приблизительно такое же количество видов (23 вида) отмечается в аналогичных сообществах птиц в зимний период на территории всего Южного Прибайкалья [11].

Ю.И. Мельников в бассейне реки Голоустной в 2003 году, отмечал в зимний период 45 видов птиц. Наибольшим видовым разнообразием по его данным обладают смешанные леса, в которых было встречено 29 видов птиц [5, 6]. Столь высокое значение видового богатства связано с большей структурной сложностью этих местообитаний, а в частности, усиленной антропогенной деятельностью человека, в частности, вырубки [7]. Несколько ниже видовой состав птиц пойменных лесов (27 видов), при этом видовое богатство смешанных и пойменных лесов обусловлено большим числом видов, встречающихся единичными экземплярами (6 и 8 видов, соответственно) [5].

Число видов двух сравниваемых сообществ птиц в нивальный период имеет высокий коэффициент сходства (64.8%). В каждом сообществе отмечено по 14 видов птиц. Виды, отмеченные только в одном сообществе, отмечались единожды, что было связано с характерными для них зимними перемещениями. Так, в пойме реки Большие Мольты учтены щур и свиристель.

В период наблюдений на обоих маршрутах зарегистрированы большой пестрый дятел и пухляк. Во время учетов в первой половине зимы не встречены сойка, кедровка и желна. Между тем в январе эти виды постоянно отмечались в долинах реки Большие Мольты и Нижний Кочергат.

Помимо вышеуказанных видов, на учете в пойменном березово-еловом лесу с примесью осины и с участками сосново-берёзового леса с зарослями кустарников стала встречаться рябчик, московка, седой дятел, щур и сойка. Первый вид отмечался в течение всей зимы в березовом лесу с участками примыкающего соснового леса по крутым склонам, перемежающийся с открытыми участками под высоковольтной линией электропередач и прибрежными ивовыми зарослями.

Что касается москвки, то она встречена в ноябре только по пойменным березовым лесам с участками примыкающего соснового леса по крутым склонам, а начиная с декабря - зарегистрирована на обеих обследуемых территориях. В феврале она отсутствовала, а в марте была встречена в долине р. Большие Мольты.

Ворон встречался только вдоль реки Нижний Кочергат и его встречаемость составила около 80%.

Доминантами течение всей зимы в обоих ландшафтных урочищах является большой пестрый дятел и пухляк. Доминирование чижа связано с тем, что данный вид инвазионный и во время наших учетов был встречен единожды в пойменном березово-еловом лесу с примесью осины, но в больших количествах. К субдоминантам нами отнесен только один вид - москвка. Длиннохвостая синица доминирует в пойменном березовом лесу с участками примыкающего соснового леса. К субдоминантам в данном населении птиц относится также один вид – поползень.

Несколько выше, чем в урочище Больших Мольт, плотность населения птиц была отмечена вдоль реки Нижний Кочергат в пойменном березовом лесу с участками примыкающего соснового леса по крутым склонам (табл.).

При обследовании бассейна р. Голоустная в 2000-2001 гг. в пойменных лесах плотность населения составила 37 особей на км² [5]. В группу доминантов попала обыкновенная чечетка, а в группу субдоминантов – черноголовая гаичка.

По нашему мнению столь существенное отличие в видовом составе и в численных характеристиках доминантов связаны с тем, что Ю.И. Мельниковым были исследованы пойменные леса, разнообразные по составу: от угнетенных ельников по заболоченным местам до продуктивных кедровников в вершинах распадков, где в их составе достаточно большую долю занимала береза. Нередко пойменные леса перемежались обширными ерниками. Не были обследованы пойменные разреженные закустаренные леса и перемежающиеся большими открытыми участками. Индекс разнообразия в пойменных лесах в бассейне реки Голоустная выше, чем в местообитаниях, обследованные нами, что опять же, по нашему мнению, прежде всего, связана с большей мозаичностью этой территории и выравниваемостью населения по обилию.

Если рассматривать нивальный период от начала до его окончания относительно обилия видов, обитающих в исследованных нами местообитаниях, то обилие видов практически всегда остается стабильным. За некоторым исключением за счет появления инвазионных видов, такие как чиж, шур и свиристель. Роль остальных видов во влиянии на численность населения незначительна. Виды, которые были встречены единожды. Существенную роль в изменении плотности населения данных сообществ не внесли. Низкая выравниваемость населения по обилию за счет значительного участия в сообществах птиц пестрого дятла и пухляка и встреч стай птиц

других видов в период зимних перемещений объясняют не высокие значения индекса видового разнообразия (таблица).

Таблица – Население птиц в долинах рек Нижний Кочергат и Большие Мольты (особь/км²)

№	Вид	Пойменный березово-еловый лес с примесью осины с участками сосново-берёзового леса с зарослями кустарников	Доля в населении	Пойменный березовый лес с участками примыкающего соснового леса по крутым склонам, перемежающийся с открытыми участками под высоковольтной линией электропередач и прибрежными ивовыми зарослями	Доля в населении
1	2	3	4	5	6
1	Рябчик - <i>Tetrastres bonaseo</i> L., 1758	0.2	0.2	0.9	0.7
2	Большой пестрый дятел – <i>Dendrocopus major</i> L., 1758	40.2	31.9	37.9	28.1
3	Желна – <i>Dryocopus martius</i> L., 1758	0.6	0.4	0.08	0.06
4	Седой дятел – <i>Picus canus</i> Gmelin, 1788	0.8	0.6		
5	Свиристел – <i>Bombycilla garrulus</i> L., 1758	0.8	0.6		
6	Длиннохвостая синица – <i>Aegithalos caudatus</i> L., 1758			14.8	11
7	Пухляк – <i>Parus montanus</i> Baldeastein, 1827	39.3	31.2	63.4	47.1
8	Московка – <i>P. ater</i> L., 1758	8	6.4	4.8	3.6
9	Поползень – <i>Sitta europaea</i> Lesson, 1828	2.6	2	7.9	5.9
10	Сойка - <i>Garrulus glandarius</i> L., 1758	0.2	0.2	0.8	0.6
11	Кедровка - <i>Nucifraga caryocatactes</i> L., 1758	1.0	0.8	0.08	0.06
12	Ворон – <i>Corvus corax</i> L., 1758			0.4	0.3
13	Чиж – <i>Spinus spinus</i> L., 1758	29.3	23.3	0.04	0.03

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
14	Щур – <i>Pinicola enucleator</i> L., 1758	0.8	0.6		
15	Клест-сосновик – <i>Loxia pytyopsittacus</i> Borknausen, 1793	0.2	0.2	0.3	0.3
16	Обыкновенный снегирь – <i>Pyrrhula pyrrhula</i> L., 1758	1.9	1.5	1.6	1.2
17	Серый снегирь – <i>P. cineracea</i> Cabanis, 1872			1.6	1.2
	Видовое богатство	14		14	
	Видовое разнообразие	1.6		1.6	
	Плотность населения	125.9		134.7	

Выводы. 1. Бассейны рек Нижний Кочергат и Большие Мольты имеют общее сходство в структуре населения птиц, что связано, в первую очередь, с расположением обследуемых ландшафтных урочищ в рамках одного ландшафта.

2. Снежный период во многом выравнивает условия обитания для большинства лесных видов и их биотопическое распределение не выражено. В целом население птиц бассейнов обследованных рек можно считать в нивальный период единым, как сообщество птиц пойменных березовых лесов с примесью ели и осины с примыкающими сосновыми лесами, перемежающихся открытыми закустаренными участками и прибрежными ивовыми зарослями.

Список литературы

1. Коблик Е.А. Список птиц Российской Федерации / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, В.Ю. Архипов // М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. - 256 с.
2. Кузнецова Д.В., Саловаров В.О. Пространственная структура зимнего населения птиц техногенных ландшафтов Южного Прибайкалья / Д.В. Кузнецова, В.О. Саловаров // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2006. №1. - С. 133-136.
3. Кузякин А.П. Зоогеография СССР. / А.П. Кузякин // Учен.зап.Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. - 1962. - Т. 109. - С. 3 - 182.
4. Ливанов С.Г., Равкин Ю.С. Мониторинг разнообразия наземных позвоночных государственного биосферного заповедника “Катунский” / С.Г. Ливанов, Ю.С. Равкин // Труды гос. природ. Биосфер. заповедника “Катунский”. Барнаул: Изд-во Алтайского университета.- 2001. - Вып. 1. – С. 86 – 89.
5. Мельников Ю.И. Видовой состав, структура и плотность населения птиц бассейна реки Голоустной (Приморский хребет) в зимний период / Ю.И. Мельников // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып.- 2003.- № 231.- С. 831-844.
6. Мельников Ю.И. Очерк зимнего населения птиц правобережья истока р. Ангара (Южный Байкал) / Ю.И. Мельников // Байкальский зоол. журн.- 2012.- № 2 (10).- С. 43-65.
7. Мельников Ю.И. Изменения в зимнем населении птиц Восточной Сибири во второй половине XX – начале XXI столетиях / Ю.И. Мельников // Изв. ИГУ. Сер. "Биология. Экология".- 2013.- № 2.- С. 79-83.

8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его изменение / Э. Мэгарран - М.: Мир, 1992. – 182 с.
9. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. – С. 544.
10. Равкин Ю.С. Мониторинг разнообразия позвоночных на особо охраняемых природных территориях / Ю.С. Равкин, С.Г. Ливанов, И.В. Покровская // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках: Сб. докл. по матер. семинара-сов. (г. Пущино, 18-26 дек., 1999) //М.: Всемирный фонд дикой природы, 1999. – С. 28 – 33.
11. Саловаров В.О. Атлас-определитель птиц Байкала / В.О. Саловаров, Д.В. Кузнецова - Иркутск: Призма, 2002. - 192 с.
12. Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимоотношения со средой обитания / А.Н. Формозов - М.: Наука, 1976. - 309 с.

References

1. Koblik E.A. et all. *Spisok ptic Rossijskoj Federacii* [List of birds of the Russian Federation]. Moscow, 2006, 256 p.
2. Kuznecova D.V., Salovarov V.O. *Prostranstvennaya struktura zimnego naseleniya ptic tekhnogennyh landshaftov YUzhnogo Pribajkal'ya*. [The spatial structure of the winter population of birds technogenic landscapes of the South List of birds of the Russian Federation]. Vestnik VGU. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya, 2006, no.1, pp. 133-136.
3. Kuzyakin A.P. *Zoogeografiya SSSR* [Zoogeography of the USSR]. Uchen.zap.Mosk. obl. ped. in- ta im. N.K. Krupskoj, 1962, vol. 109, pp. 3-182.
4. Livanov S.G., Ravkin YU.S. *Monitoring raznoobraziya nazemnyh pozvonochnyh gosudarstvennogo biosfernogo zapovednika «Katunskij»* [Monitoring the diversity of terrestrial vertebrates of the State Biosphere Reserve "Katunsky"] .Trudy gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika «Katunskij», 2001, no. 1, pp. 86 – 89.
5. Mel'nikov YU.I. *Vidovoj sostav, struktura i plotnost' naseleniya ptic bassejna reki Goloustnoj (Primorskij hrebet) v zimnij period* [Species composition, structure and population density of birds in the Goloustnaya River basin (Primorsky ridge) in winter]. Rus. ornitol. zhurn. ENkspress-vyp, 2003, no. 231, pp 831-844.
6. Mel'nikov YU.I. *Oчерк зимнего насeleniya ptic pravoberezh'ya istoka r. Angara (YUzhnyj Bajkal)* [Sketch of the winter bird population of the right bank of the source of the r. Angara (South Baikal)]. Bajkal'skij zool. Zhurn, 2012, no. 2 (10), pp. 43 - 65.
7. Mel'nikov YU.I. *Izmeneniya v zimnem naselenii ptic Vostochnoj Sibiri vo vtoroj polovine XX – nachale XXI stoletiyah* [Changes in the winter bird population of Eastern Siberia in the second half of the XX - early XXI centuries]. Izv. Irkutskogo gos. un-ta. Ser. "Biologiya. ENkologiya", 2013, no. 2, pp. 79 - 83.
8. Mehgaran EN. *ENkologicheskoe raznoobrazie i ego izmenenie* [Ecological diversity and its change]. Moscow, 1992, 182 p.
9. Odum YU. *Osnovy ehkologii*. [Fundamentals of Ecology]. Moscow, 1975, 544 p.
10. Ravkin YU.S. et all. *Monitoring raznoobraziya pozvonochnyh na osobo ohranyaemyh prirodnih territoriyah* [Monitoring of the diversity of vertebrates in specially protected natural territories]. Moscow, 1999, pp. 28-33.
11. Salovarov V.O. Kuznecova D.V. *Atlas-opredelitel' ptic Bajkal*. [Atlas-determinant of birds of Baikal]. Irkutsk, 2002, 192 p.
- Formozov A.N. *Zveri. ptitsy i ikh vzaimootnosheniya so sredoy obitaniya* [Beasts. birds and their relationship with the habitat]. Moscow, 1976, 309 p.

Сведения об авторах

Глызина Анна Юрьевна – магистр института управления природными ресурсами – факультета охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный

университет имени А.А. Ежевского (664023 Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Тимирязева 59, тел. 89996849594, e-mail: ania.glyzina@yandex.ru)

Зырянов Алексей Сергеевич – старший преподаватель кафедры охотоведения и биоэкологии института управления природными ресурсами – факультета охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664023 Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Тимирязева 59, тел. 89834627847, e-mail: docent4@mail.ru).

Поваринцев Александр Игоревич - старший преподаватель кафедры Охотоведения и биоэкологии. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, г. Иркутск, ул.Тимирязева, 59, тел.89025784499, e-mail: povarintcev99@mail.ru).

Саловаров Виктор Олегович – доктор биологических наук, профессор кафедры охотоведения и биоэкологии института управления природными ресурсами-факультет охотоведения имени В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева 59, тел. 89148734202, e-mail:zoothera@mail.ru)

Сафонов Федор Семенович - магистр института управления природными ресурсами – факультета охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664023 Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Тимирязева 59,тел. 89248369797, e-mail:fedor.safonov.1994@mail.ru)

Information about authors

Glyzina Anna Yu.- master of Department of Technology in Hunting and Forestry Institute of Institute of Natural Resource Management-Faculty Game Management named after V.N. Skalona, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel.89996849594, e-mail: ania.glyzina@yandex.ru).

Zyryanov Alexey S. - senior lecturer of Department Hunting and Bioecology of Institute of Natural Resource Management- Faculty Game Management named after V.N. Skalona, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89834627847, e-mail: docent4@mail.ru)

Povarintsev Aleksandr I. - senior lecturer of Department Hunting and Bioecology of the Institute of Natural Resource Management-Faculty of Game Management named after V.N. Skalona, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89025784499, e-mail: povarintcev99@mail.ru).

Salovarov Victor Olegovich- Doctor of Biological Sciences, Professor of Department of Technology in Hunting and Forestry of Institute of Natural Resource Management-Faculty of Game Management named after V.N. Skalona, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89148734202, e-mail: zoothera@mail.ru).

Safonov Fedor Semenovich- master of Department of Technology in Hunting and Forestry of Institute of Natural Resource Management-Faculty of Game Management named after V.N. Skalona, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89248369797, e-mail: fedor.safonov.1994@mail.ru)

УДК 639.11.16

ОХОТНИЧЬИ РЕСУРСЫ ШЕЛЕХОВСКОГО РАЙОНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ (ЮЖНОЕ ПРЕДБАЙКАЛЬЕ)

Н.Ю. Козлова, Д.Ф. Леонтьев

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,
Россия

В Шелеховском районе значимое место занимает охотхозяйственная деятельность. Видовой состав охотничьих животных района отличается разнообразием. На материалах по численности и использованию охотничьих животных за 2012-2018-е гг. охарактеризовано состояние их численности и степень использования отдельных видов, выделены наиболее хозяйственно значимые из видов охотничьих животных. Их состав ограничен следующим списком: лось, благородный олень, косуля, кабарга, кабан, соболь, барсук и медведь. С привлечением данных с сопредельной территории объяснена динамика численности копытных животных. В частности, резкий спад их численности в 2015-м году по причине малоснежья. Отсутствие спада численности в этом году по косуле объяснено видовыми особенностями: обычным выселением с более высоких местоположений. Снега на них для сезонной смены стадий этого вида было достаточно. В последние годы отмечено стабильное состояние численности соболя и повышенный, но относительно стабильный, её уровень по медведю. Во взаимосвязи с состоянием сосновой синузии отражена роль копытных видов охотничьих животных в относительно устойчивом её состоянии в экосистеме. Охота в условиях района является сдерживающим фактором нанесения копытными вреда синузии сосны обыкновенной. Это подтверждается отсутствием поедов косулей соснового возобновления на пробных площадях и их ограниченной встречаемостью на маршрутах. Белка, как типичный семеноед, тоже не оказывает в бассейне р. Олха существенного влияния на синузию сосны обыкновенной из-за её относительной малочисленности. Это подтверждается значительным количеством предварительного соснового возобновления под пологом сосновых древостоев.

Ключевые слова: млекопитающие, птицы, численность, динамика численности, охота, охотничий промысел, элиминация промыслом, синузия сосны обыкновенной, Южное Предбайкалье.

HUNTING RESOURCES OF SHELEKHOVSKY DISTRICT AND THEIR USE (SOUTHERN CISBAYKALIA)

Kozlova N.Yu., Leontyev D.F.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

In Shelekhovsky district hunting activity is significant. Species composition of hunting animals of area is varied. The state of numbers and the degree of use of certain species were characterized using materials of number and use of hunting animals for the 2012-2018. Also the most economically significant species of hunting animals were determined. Their composition is limited to the following list: elk, red deer, roe deer, musk deer, wild boar, sable, badger and bear. Using data from the adjacent territory, the dynamics of the number of ungulates was explained. In particular, a sharp decline in their numbers in 2015 due to a few amount of snow. The lack of population decline this year on the roe is explained by the specific features: the usual eviction from higher locations. Snow on them for the seasonal change of the stations of

this species was enough. In recent years, there has been a stable state of sable numbers and increased, but relatively stable, by bear. In conjunction with the state of pine sinusia, the role of ungulates of game animals in its relatively stable state in the ecosystem is reflected. Hunting in the conditions of area is a deterrent for the ungulates to harm the pine sinusia. This is confirmed by the absence of pine-roe deer eating on trial plots and their limited frequency on the routes. The squirrel, as a typical seed eater, also does not render in the basin of the r. Olkha significant effect on the pine pine sinusium because of its relative small size. This is confirmed by a significant amount of pre-pine renewal under the crown layer of pine stands.

Keywords: mammals, birds, numbers, population dynamics, hunting, elimination by hunting, pine sinusia, Southern Cisbaikalia.

Среди видов хозяйственной деятельности на территории Шелеховского района значимое место занимает охотхозяйственная. На территории Шелеховского района охотпользование осуществляют следующие юридические лица: Шелеховское отделение Иркутской областной общественной организации охотников и рыболовов (Шелеховское О ИООООиР) – площадь закрепленной за ней территории составляет 144.40 тыс. га, а также РОО ИООиР “Медвежьи углы”, охотничьего хозяйства “Бурлик” [13] – площадь закрепленной территории составляет 18.000 тыс. га (рисунок). Они функционируют на основании охотхозяйственных соглашений, заключенных в соответствии с нормами статьи 71 Федерального закона от 24 июля 2009 года № 209-ФЗ “Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” [12].

В Слюдянском и Шелеховском районах Иркутской области действует государственный природный заказник регионального значения “Иркутный” с комплексным ландшафтным профилем общей площадью 29635 га [11]. На территории Слюдянского района находится 18672 га, Шелеховского – 10962 га (рисунок). Границы заказника регионального значения “Иркутный” с комплексным ландшафтным профилем утверждены Постановлением Правительства Иркутской области от 07.11.2012 № 629-пп “О государственных природных заказниках Иркутской области” [11].

Бассейн реки Олха относится к территории охотпользования Шелеховского ОИООООиР. Площадь бассейна составляет 639км², р. Олха является правым притоком р. Иркут, её длина составляет 84 км [3]. Река Олха образуется при слиянии рек Большая Олха и Малая Олха и течёт с юга на север по Олхинскому плато [3].

Длина реки составляет 53.34 км. Главные притоки: Безымянка и Ханчин – слева; Сырой Кук-Юрт – справа. На реке находятся населённые пункты: Рассоха, Большой Луг, Олха, Шелехов, Смоленщина, а также базы отдыха: “Олха”, “Голубые Ели”, “Металлург” [2].

Село Олха основано поселенцами примерно 300 лет назад. Как считают ученые, название происходит от бурятского слова “аллаха”, что имеет охотничий смысл – ловить, добывать зверя, рыбу. Известный русский путешественник В.А. Обручев писал: “В 80-х годах XIX столетия крестьяне

незначительной, расположенной недалеко от Иркутска деревушки Олхи убили за одну облаву 500 стельных косуль” [14].



-  - граница района
-  - граница охотпользователей
-  - граница заказника “Иркутный”
-  - граница Прибайкальского национального парка
-  - автомобильная дорога с населенным пунктом
-  - железная дорога со станцией

Рисунок – Фрагмент карты-схемы Иркутской области с границами охотпользования Шелеховского О ИООООиР, РОО ИООиР “Медвежьи углы” охотничьего хозяйства “Бурлик” и особо охраняемых территорий

При всем уважении к автору, написанное не выглядит правдоподобным, т.б. по современным меркам. Хотя бы уже по тому, что, кроме стельных самок должны были быть ещё и иные, а также самцы. Эту – совершенно нереальную цифру делает еще более неправдоподобной.

Как отмечено, часть территории Шелеховского района занята природным заказником областного значения “Иркутный”, на территории которого ведутся мероприятия, направленные на охрану кабана. Промышленная заготовка древесины на данной территории ограничена. Площадь заказника составляет 29635.24 га, функционирует он с 1967 года [5].

По данной А.Д. Абалаковым, В.Т. Бардамовым природной характеристике, бассейн р. Олха и весь Шелеховский район относятся к природному комплексу “Предсаянского прогиба, Восточному Саяну, Олхинскому плато, с южнотаёжными и подтаёжными ландшафтами”. Территория исследуемого района расположена в Восточно-Сибирской геоботанической подобласти светлохвойных лесов, Среднесибирской провинции [1].

Хорошо развита на территории района транспортная сеть. По ней проходит федеральная автотрасса и с 1950-х гг. проложенный участок Транссибирской железнодорожной магистрали (рисунок).

Ландшафтные свойства территории охарактеризованы нами ранее [6] на основе ландшафтной карты [8].

Животный мир района отличается разнообразием. Из охотничьих видов на его территории обитают копытные животные: косуля сибирская (*Capreolus pygargus* Pallas, 1773), кабарга (*Moschus moschiferus* L., 1758), благородный олень (изюбрь) (*Cervus elaphus* L., 1758), лось (*Alces alces* L., 1758), кабан (*Sus scrofa* L., 1758); зайцеобразные: заяц-беляк (*Lepus timidus* L., 1758); грызуны: белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris* L., 1758); мелкие хищники: соболь (*Martes zibellina* L., 1758), колонок (*Mustela sibirica* Pallas, 1773), горноста́й (*Mustela erminea* L., 1758), барсук азиатский (*Meles leucurus* Hodgson, 1847), лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes* L., 1758); крупные хищники: медведь (*Ursus arctos* L., 1758), рысь обыкновенная (*Lynx lynx* L., 1758), волк (*Canis lupus* L., 1758), росомаха (*Gulo gulo* L., 1758). Из полуводных на территории района представлена норка американская (*Neovison vison* Schreber, 1777), ондатра (*Ondatra zibethicus* L., 1766), выдра (*Lutra lutra* L., 1758); богата фауна мелких грызунов. Кроме того, на территории обитает боровая и водоплавающая дичь. Видовой состав и население птиц не подверглось видимым изменениям во времени, а меняется только в отношении численности, что объяснено ее естественной динамикой [4].

Цель исследования – охарактеризовать состояния численности охотничьих животных и уровня использования охотничьих ресурсов во взаимосвязи с состоянием синузидной сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в бассейне р. Олха.

Материал и методика. Для оценки ресурсного потенциала охотничьих животных района исследования были использованы материалы зимних маршрутных учетов (ЗМУ), и учетов зимоспящих животных в бесснежный период (медведь, барсук) в сезоны 2012-2018 гг., предоставленные Министерством лесного комплекса Иркутской области, в получении и обработке которых авторы принимали непосредственное участие. Кроме того, во время проведения полевых исследований в 2013-2018 гг. обращалось внимание на наличие признаков жизнедеятельности на постоянных пробных площадях и маршрутах.

Характеристика ресурсов охоты и их использования в бассейне р. Олха выполнялась по материалам учетов охотничьих ресурсов Шелеховского района, на территории которого располагается бассейн р. Олха, для сравнения использовались данные учетов заказника “Иркутный”. Это вполне соответствует ранее выявленным закономерностям размещения промысловых животных на юге региона [9].

Результаты и обсуждение. В таблице 1 представлен видовой состав и численность охотничьих животных Шелеховского района.

Таблица 1 – Видовой состав объектов животного мира, отнесённых к объектам охоты, и показатели численности их населения в Шелеховском районе Иркутской области в 2012-2018 годах (по ведомственным данным Министерства лесного комплекса Иркутской области), особей

№ п. п.	Виды охотничьих животных	Численность охотничьих животных, особей						
		2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Лось - <i>Alces alces</i> L., 1758	110	170	270	80	120	170	200
2.	Благородный олень - <i>Cervus elaphus</i> L., 1758	380	570	830	640	720	710	700
3.	Косуля - <i>Capreolus pygargus</i> Pall., 1773	1050	630	400	910	910	910	650
4.	Кабарга - <i>Moschus moschiferus</i> L., 1758	930	1090	1070	710	1000	1020	890
5.	Кабан - <i>Sus scrofa</i> L., 1758	110	240	250	150	170	220	280
6.	Соболь - <i>Martes zibellina</i> L., 1758	850	940	930	500	800	580	590
7.	Белка - <i>Sciurus vulgaris</i> L., 1758	10540	1920	1590	680	1240	1420	1390
8.	Волк - <i>Canis lupus</i> L., 1758	-	-	-	2	2	2	2
9.	Горноста́й - <i>Mustela erminea</i> L., 1758	470	30	-	-	-	-	0
10.	Заяц-беляк - <i>Lepus timidus</i> L., 1758	940	30	100	160	310	170	520
11.	Заяц-русак - <i>Lepus europaeus</i> Pall., 1778	-	-	-	-	-	-	0
12.	Колонок - <i>Mustela sibirica</i> Pall., 1773	20	2	-	3	-	2	0
13.	Росомаха - <i>Gulo gulo</i> L., 1758	-	7	2	-	-	-	0
14.	Рысь - <i>Lynx lynx</i> L., 1758	7	2	2	2	2	7	0
15.	Лисица - <i>Vulpes vulpes</i> L., 1758	48	16	26	47	36	47	45
16.	Медведь - <i>Ursus arctos</i> L., 1758	65	100	120	20	426	479	520
17.	Барсук - <i>Meles leucurus</i> Hodgson, 1847	55	100	120	-	110	110	120
18.	Норка - <i>Neovison vison</i> Schreber, 1777	-	-	-	-	-	50	49

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Выдра*- <i>Lutra lutra</i> L., 1758	-	-	3	-	4	10	8
20.	Ондатра - <i>Ondatra zibethicus</i> L., 1766	200	250	420	-	420	420	350
21.	Глухарь - <i>Tetrao urogallus</i> L., 1758	2240	640	460	485	1460	630	1160
22.	Рябчик - <i>Bonasa bonasia</i> L., 1758	9440	6620	5900	9780	23510	5320	7180
23.	Тетерев - <i>Lyrurus tetrrix</i> L., 1758	22050	610	1250	1010	-	-	180
24.	Бородатая куропатка - <i>Perdix daurica</i> Pall., 1811	-	-	-	-	-	-	0

Судя по данным табл. 1, видно, что численность лося варьировала от 80 особей в 2015-м г. до 270 в 2014-м г., а в период с 2012 по 2014 зарегистрировано ее увеличение. Анализируя особенности численности изюбря можно отметить следующее: в 2012 - это 380 зверя, а в 2014 - до 840 особей. Начиная с 2016-2018-е гг. наблюдалось увеличение численности лося, а у изюбря она была стабильной.

Численность косули с 2012-2014 гг. была низкой, затем сохранялась в относительно стабильной (2015-2017 гг.), а в 2018 г. она резко снизилась.

Интересно заметить, что судя по показателям численности кабарги, в 2012-2014-й гг. и 2016-го по 2018 гг. отмечена стабильность, между тем, как в 2015 г. зафиксировано минимальное количество особей.

Поголовье кабана с 2012-го по 2014 гг. постепенно повышалось, однако, в 2015-м году, зарегистрировано резкое снижение численности и ее постепенное увеличение до 300 особей в 2018 г.

Фактически для всех перечисленных выше животных, кроме косули, зарегистрировано резкое снижение численности в 2015-м году. Причиной этому послужила небывало небольшая глубина снега. Что касается косули, то она могла использовать в виде ветоши корма травяно-кустарничкового яруса, которые представлены в бассейне р. Олха в видовом отношении достаточно полно [7].

Судя по полученным данным (табл. 1) численность зайца-беляка варьировала в весьма значительных пределах: По зайцу-русаку ведомственные данные отсутствуют.

Максимальные показатели численности белки зарегистрированы в 2012 г., а затем она резко снизилась, особенно в 2015 г. - в 15.5 раза.

Ведомственные сведения по горностаю нельзя считать пригодными для анализа, как по причине неполноты (табл.1), так и по тому, что из-за преимущественного подснежного образа жизни этот вид не может быть учтен.

Колонок встречается на территории буквально единично.

Для численности соболя в 2012-2014 гг. наблюдалась положительная динамика, что можно объяснить низкими промысловыми нагрузками на популяцию, хорошей кормовой базой, отсутствием конкуренции и др.

Численность барсука на исследуемой территории относительно стабильна, за исключением 2013 г. Это же отмечено для лисицы. Что касается сведений по численности волка, то данные носят относительный характер и дают полной картины о хищнике.

Наибольший интерес представляют материалы по медведю, численность которого резко возросла после 2015 г. (более чем в 20 раз). Каждый год в районе отмечаются случаи угрозы нападения бурого медведя на жителей и домашний скот. Это связано с возникновением несанкционированных свалок вблизи населенных пунктов, хищника влечет их запах и он выходит к ним.

Рысь и росомаха встречаются единично. Численность норки, по всей вероятности, стабильна.

Данные по численности ондатры после подъема в 2012 и 2013 гг. отмечены на уровне около 400 особей.

Сильно варьируют численность глухаря - от 500 птиц до 2000, что вряд ли соответствует действительности. Значительно изменяется численность рябчика - от 5000 до 20000 особей. Что касается тетерева, то их насчитывается до 22000. По бородатой куропатке сведения отсутствуют.

При проведении обзора данных по охотничьим видам животных заказника “Иркутный” за 2012 - 2018 гг. (табл.2) видно, что на исследуемой территории зарегистрированы минимальные показатели численности копытных и птиц (кроме кабана), численность же соболя - относительно стабильна.

Заяц-русак, ондатра, барсук, тетерев, бородатая куропатка на территории заказника не обитают.

Судя по информации о добычи (табл. 3), можно отметить, что лось на территории района не добывался до 2016 г., а изюбр – не более от 0.1% в 2012 г. до 3.7% в 2016-м г.

Таблица 2 – Видовой состав объектов животного мира, отнесённых к объектам охоты, и показатели численности их населения в заказнике “Иркутный” в 2012-2018 гг. (по ведомственным данным Министерства лесного комплекса Иркутской области)

№ п. п.	Виды охотничьих животных	Численность охотничьих животных, особей по годам						
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Лось - <i>Alces alces</i> L., 1758	15	15	1	2	-	-	5
2.	Благородный олень - <i>Cervus elaphus</i> L., 1758	24	56	65	30	80	45	73

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Косуля - <i>Capreolus pygargus</i> Pallas, 1773	31	37	28	17	38	31	51
4.	Кабарга - <i>Moschus moschiferus</i> L., 1758	69	124	50	15	42	39	41
5.	Кабан - <i>Sus scrofa</i> L., 1758	16	47	7	18	15	12	8
6.	Соболь - <i>Martes zibellina</i> L., 1758	32	75	40	34	34	22	22
7.	Белка - <i>Sciurus vulgaris</i> L., 1758	301	216	36	46	-	1	61
8.	Волк - <i>Canis lupus</i> L., 1758	-	-	0	0	-	-	1
9.	Горноста́й - <i>Mustela erminea</i> L., 1758	33	49	-	-	-	-	0
10.	Заяц-беляк - <i>Lepus timidus</i> L., 1758	42	12	-	-	20	19	26
11.	Колонок - <i>Mustela sibirica</i> Pallas, 1773	10	-	1	-	7	0	0
12.	Росомаха - <i>Gulo gulo</i> L., 1758	-	1	0	0	-	-	0
13.	Рысь - <i>Lynx lynx</i> L., 1758	5	8	0	0	1	-	0
14.	Лисица - <i>Vulpes vulpes</i> L., 1758	4	-	0	0	1	1	0
15.	Медведь - <i>Ursus arctos</i> L., 1758	-	-	2	8	6	2	4
16.	Норка - <i>Neovison vison</i> Schreber, 1777	-	-	8	0	0	0	0
17.	Выдра* - <i>Lutra lutra</i> L., 1758	-	-	12	7	10	0	0
18.	Глухарь - <i>Tetrao urogallus</i> L., 1758	147	151	16	30	18	17	58
19.	Рябчик - <i>Bonasa bonasia</i> L., 1758	261	1028	30	170	311	103	291

Добычи: косули до 28.9% (2017 г.), кабана изменялась от 1.8% в 2015 г. до 28.6% в 2016 г., кабарги - от 2.4% (2015-м г.) до 2.5% (2013 г.), соболя - от 2.0% (2015 г.) до 14.0% (2016-м г.), барсука - до 3.6% (2016 г.), медведя - от 1.5% (2012 г.) до 6.3% (2016 г.).

Кроме отмеченного, на территории Шелеховского района в период с 2012-2017 гг. фиксировались добычи зайца-беляка, белки, волка, лисицы, глухаря, тетерева, рябчика, уток, вальдшнепа, гусей, куропатки, бекаса и др. видов куликов.

Таблица 3 – Сведения о добыче охотничьих ресурсов в Шелеховском районе за период с 2012 по 2017 гг. (ведомственные данные по основным видам из охотхозяйственного реестра Министерства лесного комплекса Иркутской области)

Виды охотничьих животных	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Лось- <i>Alces alces</i> L., 1758	0	0	0	0	3	3
Благородный олень - <i>Cervus elaphus</i> L., 1758	1	5	11	3	14	12
Косуля - <i>Capreolus pygargus</i> Pallas, 1773	27	41	44	0	122	183
Кабан - <i>Sus scrofa</i> L., 1758	14	7	10	3	63	55
Кабарга - <i>Moschus moschiferus</i> L., 1758	14	27	19	4	19	26
Соболь - <i>Martes zibellina</i> L., 1758	24	76	91	10	112	86
Барсук - <i>Meles leucurus</i> Hodgson, 1847	0	1	2	0	4	1
Медведь - <i>Ursus arctos</i> L., 1758	1	2	6	1	27	26

По неофициальным данным, фактическая добыча охотничьих животных значительно превышает официальные сведения. Поэтому охота в условиях района является сдерживающим фактором нанесения копытными вреда синузии сосны обыкновенной. Это подтверждается отсутствием поедой косулей соснового возобновления на пробных площадях и не частыми встречами на маршрутах.

Выводы. 1. Состояние численности охотничьих животных на исследуемой территории не вызывает опасений. Добыча животных, даже с учетом неофициальной, не наносит существенного вреда охотничьим ресурсам.

2. Воздействие растительных охотничьих животных на лесную среду исследуемой территории не отражается на относительно стабильном состоянии сосновой синузии.

Список литературы

1. Абалаков А. Д. Природно-хозяйственное районирование Иркутской области / А. Д. Абалаков, В. Т. Бардамов // Изв. ИГУ. - 2016. - Т. 15. - Серия "Науки о Земле". - С. 3–14.
2. Беркин Н.С. Иркутская область (природные условия административных районов)/ Н.С. Беркин, С.А. Филиппова, В.М. Бояркин, А.М. Наумова, Г.В. Руденко – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1993. – 304 с.
3. Государственный водный реестр: река Олха / Государственный водный реестр. – Режим доступа: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=204845>.

4. Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2014 году”. – Иркутск: Форвард, 2015 г. – 328 с.

5. Государственный доклад “О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2017 г.”: гос. докл. / Государственный доклад – Режим доступа: <http://irkobl.ru/sites/ecology>.

6. Козлова Н.Ю. Геоботаническая характеристика подросто-подлесочного яруса в сосняках бассейна р. Олха / Н.Ю. Козлова, Д.Ф. Леонтьев // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 90. – С. 88 – 97.

7. Козлова Н.Ю. Геоботаническая характеристика травяно-кустарничкового яруса в сосняках бассейна р. Олха / Н.Ю. Козлова, Д.Ф. Леонтьев // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 89. – С. 60 – 69.

8. Коновалова Т.И. Ландшафты Верхнего Приангарья. Карта / Т.И. Коновалова // Иркутская область: экологические условия развития. Атлас. – М. – Иркутск, 2004.

9. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовой подход к оценке размещения охотничьих животных юга Восточной Сибири / Д.Ф. Леонтьев. Автореф. Дисс. На соискание учен. Степени доктора биологич. Наук. – Красноярск. – 2009 – 32 с.

10. Шелехов / Иркипедия. ру – Режим доступа: <http://irkipedia.ru/content/shelehov>.

References

1. Abalakov A.D., Bardamov V.T. *Prirodno-khozyaystvennoye rayonirovaniye Irkutskoy oblasti* [Natural and economic zoning of the Irkutsk region]. Irkutsk, 2016. vol. 15, pp. 3–14.

2. Berkin N.S., Filippova S.A., Boyarkin V.M., Naumova A.M., Rudenko G.V. *Irkutskaya oblast (prirodnyye usloviya administrativnykh rayonov)* [Irkutsk region (natural conditions of administrative regions)]. Irkutsk, 1993, 304 p.

3. Gosudarstvennyy vodnyy reyestr: reka Olkha [Elektronnyy resurs] / Gosudarstvennyy vodnyy reyestr. – Rezhim dostupa: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=204845> (data obrashcheniya: 11.03.2019. 20:40).

4. Gosudarstvennyy doklad “O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Irkutskoy oblasti v 2014 godu”. – Irkutsk, 2015, 328 p.

5. Gosudarstvennyy doklad “O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Irkutskoy oblasti v 2017 g.”: gos. dokl. [Elektronnyy resurs] / Gosudarstvennyy doklad – Rezhim dostupa: <http://irkobl.ru/sites/ecology> (data obrashcheniya: 10.03.2019. 21:40).

6. Kozlova N.Yu., Leontyev D.F. *Geobotanicheskaya kharakteristika podrosto-podlesochnogo yarusa v sosnyakakh basseyna r. Olkha* [Geobotanical characteristics of undergrowth layer in pine forests of Olkha river basin]. Irkutsk, 2018, no. 90, pp. 88–97.

7. Kozlova N.Yu., Leont'ev D.F. *Geobotanicheskaya kharakteristika travyano-kustarnichkovogo yarusa v sosnyakah bassejna r. Olkha* [Geobotanical characteristics of herbal bush layer in pine forests of Olkha river basin]. Vestnik IrGSKHA, 2018, vol.89, pp. 60 – 69.

8. Konovalova T.I. *Landshafty Verhnego Priangar'ya. Karta* [Landscapes of the Upper Angara region. Map]. Moscow- Irkutsk, 2004.

9. Leont'ev D.F. *Landshaftno-vidovoj podhod k ocenke razmeshcheniya ohotnich'ih zivotnyh yuga Vostochnoj Sibiri* [Landscape-species approach to assessing the placement of game animals in the south of Eastern Siberia]. Doc. Dis. Thesis, Krasnoyarsk, 2009, 32 p.

10. <http://irkipedia.ru/content/shelehov>. (data obrashcheniya: 10.03.2019. 20:05).

Сведения об авторах

Козлова Наталья Юрьевна – аспирантка кафедры технологии в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными ресурсами–факультета охотоведения имени В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89041188213, e-mail: kozlova_natalya_1993@mail.ru).

Леонтьев Дмитрий Федорович – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры технологии в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными ресурсами–факультета охотоведения имени В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89501320254, e-mail: ldf@list.ru).

Information about authors

Kozlova Natalya Yu. – PhD- student of Department of Technology in Hunting and Forestry. Institute of Natural Resources Management, Irkutsk State Agrarian University A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89041188213, e-mail: kozlova_natalya_1993@mail.ru).

Leontyev Dmitry F. - Doctor of Biological Sciences, Ass. Prof. of Department of Technology in Hunting and Forestry. Institute of Natural Resources Management, Irkutsk State Agrarian University A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89501320254, e-mail: ldf@list.ru).

УДК 378.14

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННЫХ ФЛУКТУАЦИЙ СТРУКТУРНОЙ ЭКСЭРГИИ В ЮЖНОМ БАЙКАЛЕ

А.В. Мокрый

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. *Иркутск*,
Россия

В статье представлены результаты расчета значений структурной эксэргии для планктона пелагиали Южного Байкала (верхний трофогенный слой 0–50 м) за период 1951–2010 гг. Эксэргия – мера отклонения экосистемы от равновесного состояния. Среднегодовые значения структурной эксэргии изменялись в пределах от 100.6 ± 7.7 (2010 г.) до 206.6 ± 3.7 (1993 г.) со среднемноголетним равным 152.6 ± 1.4 и медианой 162.4. Проанализированы сезонные флуктуации структурной эксэргии. Для четырех биологических сезонов представлены графики динамики структурной эксэргии и рассчитаны статистические характеристики выборок. Как среднегодовые, так и средние за сезон значения структурной эксэргии за период 1951–2010 гг. колебались вокруг своего среднемноголетнего значения в пределах “среднемноголетнее \pm среднее квадратическое отклонение”, не испытывая каких-либо направленных изменений, что свидетельствует о стабильности функционирования планктонного сообщества пелагиали Южного Байкала. При исследовании распределения минимальных и максимальных значений структурной эксэргии по месяцам получено, что годовой минимум структурной эксэргии в основе своей приходится на четыре месяца – март (11 значений), декабрь (9), ноябрь (8) и апрель (5); годовой максимум – на конец весны – лето (июнь (8 значений), июль (7), август (6), сентябрь (8)) и март (7). Выявлено также, что для подледного комплекса байкальского фитопланктона характерны значительные межгодовые флуктуации значений структурной эксэргии. Исходя из полученных результатов, сделан вывод, что летний планктон более устойчив (менее чувствителен) к внешнему воздействию, подледный же комплекс, наоборот, менее устойчив.

Ключевые слова: структурная эксэргия, оз. Байкал, сезонная динамика, планктон, устойчивость.

INVESTIGATION OF SEASONAL FLUCTUATIONS OF STRUCTURAL EXERGY IN SOUTHERN BAIKAL

Mokry A.V.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

The results of structural exergy calculation for pelagic plankton of Southern Baikal (upper trophic layer 0–50 m) for period 1951–2010 are presented. Exergy is a measure of the deviation of an ecosystem from an equilibrium state. The average annual values of the structural exergy varied from 100.6 ± 7.7 (2010) to 206.6 ± 3.7 (1993), with a multiyear average of 152.6 ± 1.4 and a median of 162.4. Seasonal fluctuations of structural exergy are analyzed. For four biological seasons, graphs of the dynamics of structural exergy are presented and statistical characteristics of the samples are calculated. Both annual and seasonally average values of structural exergy for the period 1951–2010. fluctuated around its mean multiyear value within the “mean multiyear \pm standard deviation”, without experiencing any directional changes, which indicates the stability of the functioning of the plankton community of the South Baikal pelagic zone. In the study of the distribution of the minimum and maximum values of the structural exergy by months, it was found that the annual minimum of the structural exergy basically registered in four months - March (11 values), December (9), November (8) and April (5); the annual maximum - at the end of spring or summer (June (8 values), July (7), August (6), September (8)) and March (7). It was also revealed that significant interannual fluctuations of structural exergy values are characteristic of the subglacial complex of the Baikal phytoplankton. Based on the obtained results, it was concluded that summer plankton is more resistant (less sensitive) to external influences, while the under ice complex, on the contrary, is less stable.

Keywords: structural exergy, Lake Baikal, seasonal dynamics, plankton, sustainability.

Эксэргия – полезная часть вовлекаемой в какой-либо процесс энергии, т.е. максимальная работа, которую совершает термодинамическая система при переходе из данного состояния в состояние физического равновесия с окружающей ее средой [14].

В экологическом моделировании эксэргия рассматривается как мера отклонения экосистемы от равновесного состояния. Для выявления динамики состояния экосистем служит структурная эксэргия – эксэргия, отнесенная к общей биомассе. Она отражает способность экосистемы усваивать поток энергии извне, служа одновременно индикатором степени развития экосистемы, её сложности и уровня эволюционного развития организмов, из которых та состоит.

Первые работы, посвященные применению эксэргии к оценке состояния экосистемы озера Байкал, были целиком основаны на использовании математического моделирования. По их результатам было показано, во-первых, что эксэргия является достаточно реалистичной мерой реакции экосистемы на воздействие внешних факторов, а во-вторых, различная чувствительность подледного и открытоводного планктонных сообществ к добавлению различных загрязнителей [4, 7, 18, 19].

Следующим шагом стало применение эксэргии и структурной эксэргии к анализу экспериментальных данных, полученных в ходе работ с мезокосмами на Байкале. По результатам этих работ показано, что значения структурной эксэргии однозначно уменьшаются пропорционально количеству добавленного в экспериментах токсиканта, в то время как другие параметры (биомасса отдельных компонентов сообщества, общая биомасса, эксэргия) заметно флуктуируют [5, 7, 20].

Эволюционным шагом в развитии исследований применимости эксэргии в качестве индекса здоровья экосистемы стал расчет данного показателя для естественной экосистемы – планктонного сообщества пелагиали озера Байкал [6, 12, 21].

Материал и методика исследований. Материалом для расчета эксэргии для реперной точки послужили данные ГБИС “Планктон” НИИ биологии при ИГУ [2], собранные у западного побережья Южного Байкала на пелагической постоянной станции №1, расположенной против пос. Большие Коты на расстоянии 2.7 км от берега над глубиной 800 м (51°54’195 с.ш., 105°04’235 в.д.). Этот район по своим физико-географическим характеристикам является типичным фоновым участком открытого Байкала, где сезонная и годовая динамика планктона сходна с развитием, характерным для планктона Южного Байкала, а качественный состав планктона этого района отражает особенности биоты, присущие открытой пелагиали [1, 8, 11].

Динамика планктонного сообщества рассматривается в верхнем трофогенном слое 0–50 м, т.к. это зона интенсивного фотосинтеза, в которой создается основная доля первичной продукции и концентрируется в течение большей части года основная масса планктона [9, 17]. Мониторинговый отбор проб производился по стандартной методике раз в 7–10 дней в течение круглого года за исключением времени становления и вскрытия озера ото льда [10].

Расчет эксэргии и структурной эксэргии производился по формулам [15, 16] по трем компонентам экосистемы (биомассам диатомового фитопланктона, недиадомового фитопланктона и зоопланктона):

$$Ex / RT = \sum_{i=1}^N c_i \cdot \beta_i ,$$

$$Ex_{str} = \left(\sum_{i=1}^N c_i \cdot \beta_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^N c_i \right)^{-1} ,$$

где Ex – эксэргия, Дж; R – газовая константа, Дж·моль⁻¹·К⁻¹; T – абсолютная температура, К; c_i – концентрация биомассы, г·м⁻³; и β_i – относительный пересчетный коэффициент, который отражает количество информации, содержащейся в организме [1].

Соответствующие коэффициенты β_i рассчитаны для многих систематических групп организмов и опубликованы [16]. Для диатомовых браля пересчетный коэффициент β_i , равный 66, для остального

фитопланктона – 20, для зоопланктона – 232. Таким образом, непосредственно измерить эксэргию нельзя, можно только рассчитать ее в случае, если известен состав экосистемы.

Биомассу водорослей определяли общепринятым способом по объемам клеток, рассчитанным методом подобных геометрических фигур. Найденный для каждой клетки объем (в мкм³) умножали на ее численность (в тыс. кл·л⁻¹) и получали значение биомассы (в мг·м⁻³). Удельный вес организмов принимался равным единице [13].

Результаты и обсуждение. По результатам расчетов за период 1951–2010 гг. среднегодовые значения структурной эксэргии изменялись в пределах от 100.6±7.7 (2010 г.) до 206.6±3.7 (1993 г.) со среднемноголетним равным 152.6±1.4 и медианой 162.4 (рис. 1, табл. 1). Таким образом, среднегодовые значения структурной эксэргии за период 1951–2010 гг. колебались вокруг своего среднемноголетнего значения в пределах “среднемноголетнее ± среднее квадратическое отклонение”, не испытывая каких-либо направленных изменений (при линейной аппроксимации R²=0.06).

Таблица 1 – Статистические показатели выборок динамики структурной эксэргии (слой 0–50 м, пелагическая станция № 1 (Южный Байкал), 1951–2010 гг.)

Показатель	Подледный период	Весенний период	Летний период	Осенне–зимний период	Год
Месяц	февраль–апрель	май–июнь	июль–сентябрь	октябрь–январь	январь–декабрь
Среднее	153.9	138.0	170.7	141.0	152.6
Ошибка среднего	3.0	3.6	2.3	2.6	1.4
Медиана	170.7	138.2	183.8	140.6	162.4
Среднее квадратическое отклонение	56.6	54.0	44.5	46.8	52.0
Размах	199.1	187.9	194.3	197.5	203.8
Минимум	31.7	41.1	35.9	27.0	27.0
Максимум	230.8	229.0	230.2	224.5	230.8
Количество значений	365	226	373	337	1301

Интересно рассмотреть изменения структурной эксэргии по биологическим сезонам (рис. 2, табл. 1). На Байкале, как в димектическом водоеме, выделяют четыре основных сезона [9]: лимнологическая Зима (период обратной температурной стратификации, подледный период, Февраль – Апрель), лимнологическая Весна (период весенней гомотермии, таяние льда, Май – Июнь), лимнологическое Лето (период прямой температурной стратификации, Июль – Сентябрь), лимнологическая Осень (период осенней гомотермии, осенних штормов, Октябрь – Январь).

Средние за сезон значения структурной эксэргии за период 1951–2010 гг. колебались вокруг своего среднемноголетнего значения, не испытывая

каких-либо направленных изменений (рис. 2, табл. 1). В то же время характер этих флуктуаций представляет значительный интерес. Так, если размах (разница между максимальным и минимальным значением выборки) колебаний для всех сезонов примерно одинаков (рис. 2, табл. 1), то сравнительный анализ таких статистических показателей, как “среднее” и “медиана” позволяет сказать следующее. В весенний и осенне-зимний периоды среднее и медиана практически равны, что свидетельствует о симметричном распределении значений относительно “центра” множества. В подледный и летний периоды медиана больше среднего более чем на 10 %, что говорит о смещенном в большую сторону распределении множества относительно среднего. Кроме того, наибольшие значения среднего (170.7) и медианы (183.8) зарегистрированы для структурной эксэргии в летнем периоде.

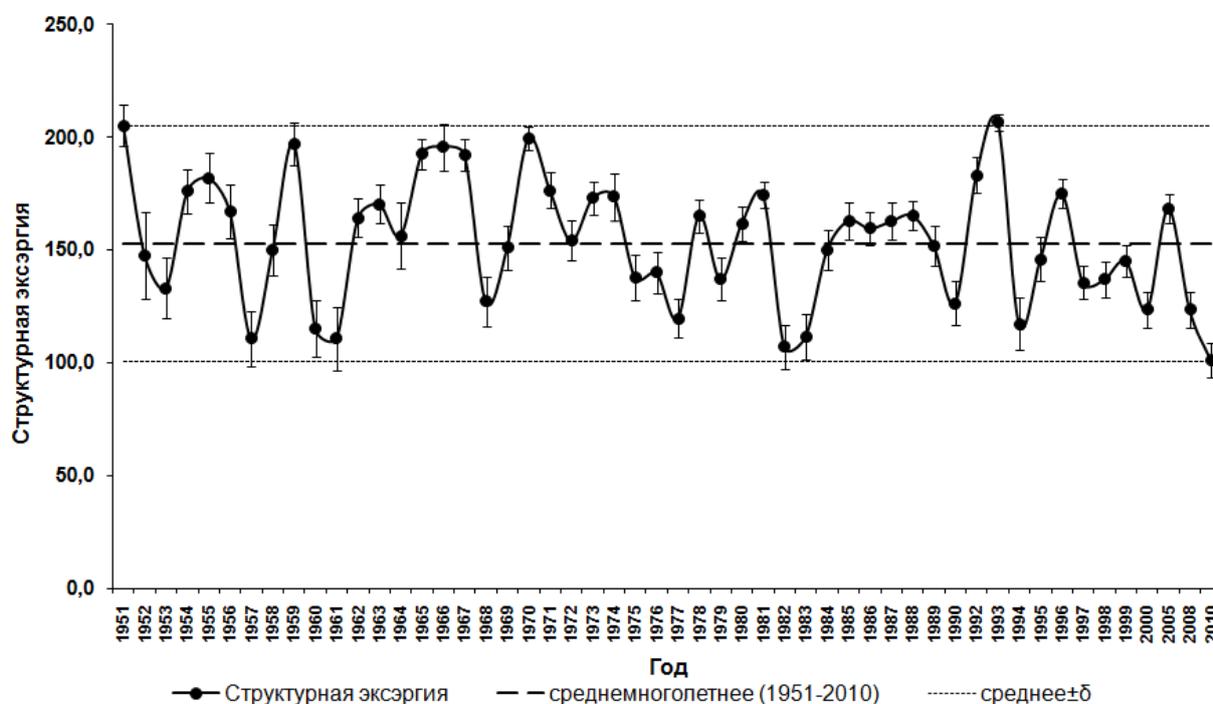


Рисунок 1 – Многолетняя динамика структурной эксэргии (слой 0–50 м, пелагическая станция № 1, Южный Байкал, 1951–2010 гг.)

Как следует из табл. 1 и рис. 2, среднемноголетняя за подледный период структурная эксэргия (153.9 ± 3.0) практически равна среднемноголетнему значению (152.6 ± 1.4), а среднемноголетняя структурная эксэргия за летний период (170.7 ± 2.3) значительно его превосходит, в то время как среднемноголетняя структурная эксэргия для весеннего (138.0 ± 3.6) и осенне-зимнего (141.0 ± 2.6) периодов ниже среднемноголетнего значения. Учитывая, что структурная эксэргия отражает способность экосистемы противостоять внешнему неблагоприятному воздействию, приведенные данные могут означать, что летний планктон (возможно, благодаря большей метаболической активности) более устойчив (менее чувствителен) к внешнему воздействию.

Годовой минимум структурной эксэргии в основе своей приходится на четыре месяца (табл. 2) – март (11 значений), декабрь (9), ноябрь (8) и апрель (5); годовой максимум – на конец весны – лето (июнь (8 значений), июль (7), август (6), сентябрь (8)) и март (7).

Наличие годового минимума структурной эксэргии для осенне-зимнего (октябрь-январь) периода выглядит очевидным, т.к. в это время регистрируется годовой минимум биомассы планктона [9, 17]. Так же хорошо описывается и наличие годового максимума структурной эксэргии для июня–сентября, т.к. в это время идет интенсивный прогрев байкальских вод и бурное развитие летних форм фитопланктона в сочетании с обычно регистрирующимся годовым максимумом биомассы зоопланктона.

Таблица 2 – Распределение минимальных и максимальных значений структурной эксэргии по месяцам (слой 0–50 м, пелагическая станция № 1, Южный Байкал, 1951–2010 гг.)

Месяц	Структурная эксэргия	
	Минимум	Максимум
Январь	1983	1969
Февраль	1992	1952, 1965, 1971, 1981, 1987
Март	1953, 1957, 1962, 1965, 1968, 1976, 1979, 1990, 1997, 2000, 2008	1956, 1963, 1966, 1973, 1975, 1982, 1989
Апрель	1971, 1974, 1975, 1977, 1994	1970, 1995
Май	1978, 1984, 1996, 1998	1951, 1959
Июнь	1955, 1963, 1964, 1999	1972, 1976, 1979, 1980, 1983, 1986, 1990, 1992
Июль	1960, 1993, 2005, 2010	1954, 1958, 1962, 1967, 1974, 1977, 1993
Август		1955, 1957, 1985, 1994, 2000, 2010
Сентябрь	1952, 1989	1953, 1960, 1964, 1968, 1978, 1996, 1997, 1999
Октябрь	1951, 1986, 1987	1961, 1984, 1998
Ноябрь	1954, 1956, 1958, 1966, 1969, 1980, 1985, 1988	1988, 2005, 2008
Декабрь	1959, 1961, 1967, 1970, 1972, 1973, 1981, 1982, 1995	

Наличие годовых минимумов и максимумов структурной эксэргии для подледного (февраль–апрель) периода требует более тщательного анализа. Во-первых, наличие большого числа и минимумов, и максимумов для одного периода говорит о значительных межгодовых флуктуациях значений структурной эксэргии для подледного комплекса байкальского фитопланктона, во-вторых, большинство минимумов структурной эксэргии приходится на так называемые “мелозирные годы” (1953, 1957, 1965, 1968, 1974, 1976, 1979, 1990, 1994, 1997, 2000), что, на первый взгляд, кажется странным, т.к. именно в “мелозирные” годы экстремально возрастает численность и биомасса холодолюбивого эндемичного фитопланктона [1, 3, 17].

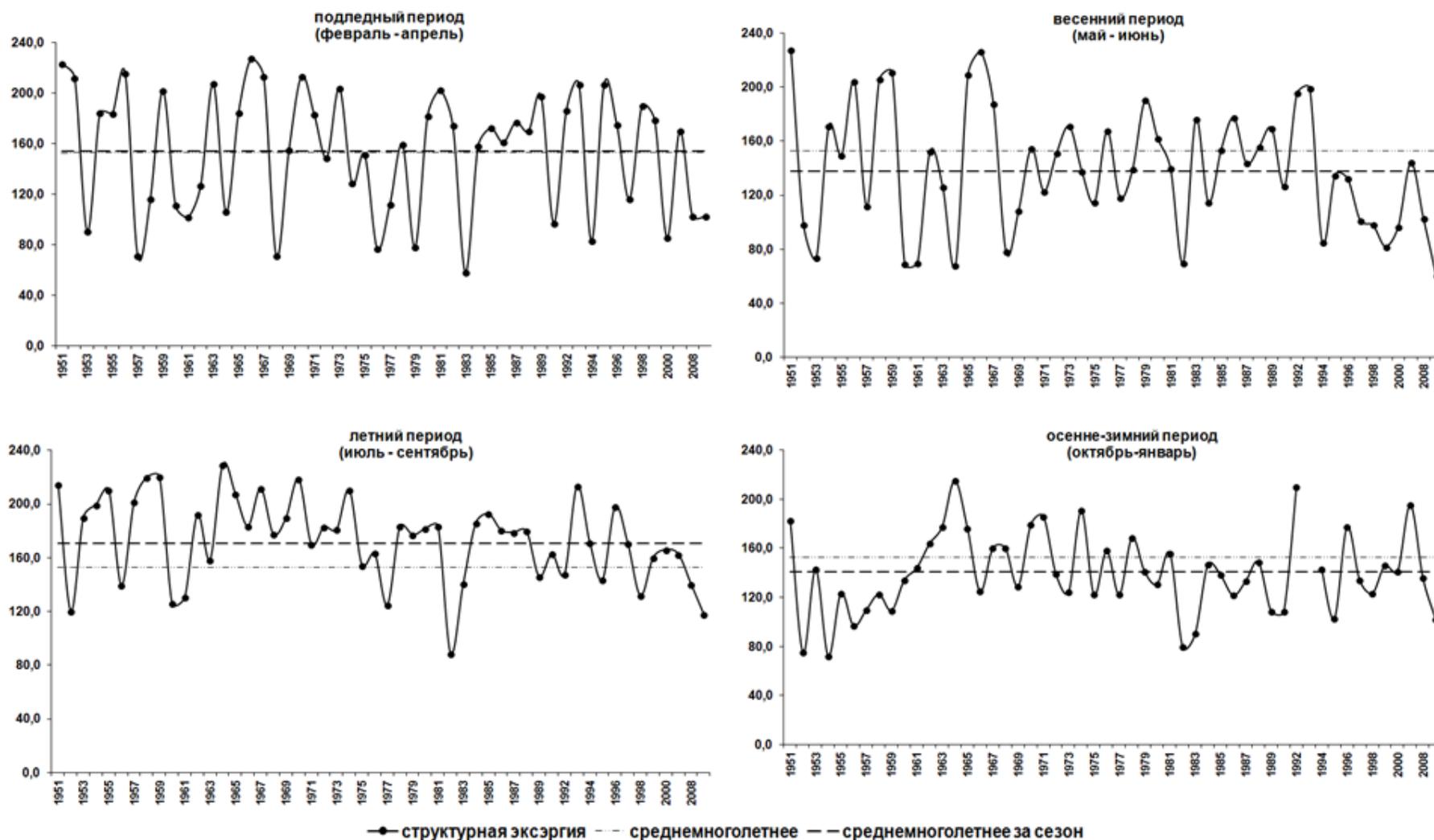


Рисунок 2 Многолетняя сезонная динамика структурной эксэргии, слой 0-50 м, Южный Байкал, 1951-2010 гг. (по вертикальной оси – структурная эксэргия, ед., по горизонтальной – год наблюдений)

В экспериментах с математическими моделями, а также в экспериментах с мезокосмами на озере Байкал показана существенно большая чувствительность подледного сообщества планктона, по сравнению с летне-осенним планктоном, к действию химических загрязнителей, причем как питательных веществ (биогенные элементы), так и токсикантов [4, 5]. Приведенные выше данные также свидетельствуют о меньшей устойчивости подледного комплекса видов байкальского планктона. Следовательно, поступление загрязнителей в Байкал в подледный период с гораздо большей вероятностью может вызвать неблагоприятные сдвиги в экосистеме озера.

Выводы. 1. Как среднегодовые, так и средние за сезон значения структурной эксэргии за период 1951–2010 гг. колебались вокруг своего среднемноголетнего значения в пределах “среднемноголетнее \pm среднее квадратическое отклонение”, не испытывая каких-либо направленных изменений, что свидетельствует о стабильности функционирования планктонного сообщества пелагиали Южного Байкала.

2. Для подледного комплекса байкальского фитопланктона характерны значительные межгодовые флуктуации значений структурной эксэргии.

3. Исходя из приведенных результатов, можно утверждать, что летний планктон более устойчив (менее чувствителен) к внешнему воздействию, подледный же комплекс, наоборот, менее устойчив.

Список литературы

1. Антипова Н.Л. Межгодовые изменения в фитопланктоне оз. Байкал в районе Больших Котов за период 1960–1970 гг. / Н.Л. Антипова // Продуктивность Байкала и антропогенные изменения его природы // Иркутск: Изд-во ИГУ, 1974. – С. 75–84.

2. База состояния планктона озера Байкал (База данных “ПЛАНКТОН”), № 2005620028 Россия. Свидетельство / Л.Р. Измestьева, Е.В. Пешкова; ГОУ ВПО ИГУ – № 2004620262; Заявл. 30.11.04; Оpubл. 21.01.2005.

3. Евстафьев В.К. Природа явления “мелозирных лет” в оз. Байкал / В.К. Евстафьев, Н.А. Бондаренко // Гидробиол. журн. – 2002. – Т. 38, № 1. – С. 1–12.

4. Зилов Е.А. Экологическое моделирование в оценке функционирования водных экосистем в условиях антропогенной нагрузки (на примере оз. Байкал) / Е.А. Зилов: Автореф. дис. на соиск. уч. степени д.б.н. – М., 2004. – 43 с.

5. Зилов Е.А. Возможность использования целевых функций для оценки “здоровья” водных экологических систем: эксэргия / Е.А. Зилов // Сибирский экол. журн. – 2006. – № 3. – С. 269–284.

6. Зилов Е.А. Оценка состояния водных экосистем (на примере озера Байкал) с помощью термодинамической целевой функции – эксэргии / Е.А. Зилов, А.В. Мокрый // Изв. ИГУ. Серия “Биология. Экология”. – 2008. – Т. 1. - № 1. – С. 79–84.

7. Зилов Е.А. Анализ и прогноз изменений водных экосистем на основе модельных экспериментов: Монография / Е.А. Зилов – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2010. – 231 с.

8. Измestьева Л.Р. Опыт организации гидробиологического мониторинга / Л.Р. Измestьева, О.М. Кожова // Методология оценки состояния экосистем // Новосибирск: Наука, 1998. – С. 95–110.

9. Кожов М.М. Биология озера Байкал / М.М. Кожов – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 316 с.

10. Кожова О.М. Инструкция по обработке проб планктона счетным методом / О.М. Кожова, Н.Г. Мельник – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1978. – 50 с.
11. Кожова О.М. Экологический мониторинг Байкала / О.М. Кожова, А.М. Бейм – М.: Экология, 1993. – 351 с.
12. Мокрый А.В. Структурная организация и динамика фитопланктонного сообщества пелагиали Южного Байкала/ А.В. Мокрый: Автореф. дис. на соиск. уч. степени к.б.н.– Иркутск, 2011. – 23 с.
13. Паутова В.Н. Исследования первичной продукции фитопланктона / В.Н. Паутова, О.М. Кожова // Прогнозирование экологических процессов // Новосибирск: Наука, 1986. – С.42–50.
14. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
15. Bendoricchio G. Exergy as goal function of ecosystems dynamic / G. Bendoricchio, S.E. Jørgensen // Ecol. Modell. – 1997. – Vol. 102. – P. 5–15.
16. Jørgensen S.E. Calculations of exergy for organisms / S.E. Jørgensen et al. // Ecol. Modell. – 2005. – Vol. 185. – P. 165–175.
17. Lake Baikal. Evolution and Biodiversity. / Eds O.M. Kozhova, L.R. Izmet'eva – Leiden: Backhuys Publisher, 1998. – 447 p.
18. Silow E.A. The changes of ecosystem goal functions in stressed aquatic communities / E.A. Silow // The Journal of Lake Science. – 1998. – Vol. 10, Suppl. – P. 435–450.
19. Silow E.A. The use of two lumped models for the analysis of consequences of external influences on the lake Baikal ecosystem / E.A. Silow // Ecol. Modell. – 1999. – Vol. 121. – P. 103–113.
20. Silow E.A. Aquatic ecosystem assessment using exergy / E.A. Silow, I.H. Oh // Ecological Indicators. – 2004. – V. 4. – P. 189–198.
21. Silow E.A. Exergy as a Tool for Ecosystem Health Assessment / E.A. Silow, A.V. Mokry // Entropy. – 2010. – 12. – P. 902–925.

References

1. Antipova N.L. *Mezhhodovyye izmeneniya v fitoplanktone oz. Baykal v rajone Bol'shikh Kotov za period 1960–1970 gg.* [Interannual changes in phytoplankton of Lake Baikal in the area of Bol'shiye Koty for the period of 1960–1970]. *Produktivnost' Baykala i antropogennyye izmeneniya yego prirody.* Irkutsk, 1974, pp. 75–84.
2. *Baza sostoyaniya planktona ozera Bajkal (Baza dannyh "PLANKTON")* [Database plankton of lake Baikal plankton (database "PLANKTON")], № 2005620028 Rossiya. Svidetel'stvo L.R. Izmet'eva, E.V. Peshkova; GOUVPO Irkutskij Gosudarstvennyj universitet-№ 2004620262; Zayavl. 30.11.04; Opubl. 21.01.2005.
3. Yevstaf'yev V.K. *Priroda yavleniya "melozirnykh let" v oz. Baykal* [The nature of the phenomenon of "Melosira years" in Lake Baikal]. *Gidrobiol. zhurn.* [Hydrobiological journal]. 2002. Vol. 38, no 1, pp. 1–12.
4. Zilov E.A. *Ekologicheskoye modelirovaniye v otsenke funktsionirovaniya vodnykh ekosistem v usloviyakh antropogennoy nagruzki (na primere oz. Baykal)* [Ecological modeling in assessment of aquatic ecosystems functioning under anthropogenic load (on the example of Lake Baikal)]. Doc. Dis. Thesis, Moscow, 2004, 43 p.
5. Zilov E.A. *Vozmozhnost' ispol'zovaniya celevykh funktsij dlja ocenki "zdorov'ya" vodnykh jekologicheskikh sistem: jeksjergija* [Possibility of target function use for evaluation of "health" of water ecological systems: exergy]. *Sibirskij jekologicheskij zhurnal* [Siberian ecological journal]. 2006, no 3, pp. 269–284.
6. Zilov E.A., Mokryy A.V. *Ocenka sostojaniya vodnykh jekosistem (na primere ozera Bajkal) s pomoshh'ju termodinamicheskoy celevoy funktsii – jeksjergii* [Water ecosystem state evaluation (on example of the Lake Baikal) with help of thermodynamic target function –

exergy]. *Izvestiya IGU. Seriya "Biologiya. Jekologiya"* [ISU news. Ser. "Biology. Ecology"]. 2008, vol. 1, no 1, pp. 79-84.

7. Zilov E.A. *Analiz i prognoz izmeneniy vodnykh ekosistem na osnove model'nykh eksperimentov: monografiya* [Analysis and forecast of changes in aquatic ecosystems based on model experiments: monograph]. Irkutsk, 2010. 231 p.

8. Izmet'yeva L.R., Kozhova O.M. *Opyt organizatsii gidrobiologicheskogo monitoringa* [Experience in organizing of hydrobiological monitoring]. *Metodologiya otsenki sostoyaniya ekosistem*. Novosibirsk, 1998, pp. 95-110.

9. Kozhov M.M. *Biologiya ozera Bajkal* [Biology of Lake Baikal]. Moscow, 1962. 316 p.

10. Kozhova O.M., Mel'nik N.G. *Instruksiya po obrabotke prob planktona schetnym metodom* [Instructions for processing plankton samples using counting method]. Irkutsk, 1978. 50 p.

11. Kozhova O.M., Beym A.M. *Ekologicheskii monitoring Baykala* [Ecological monitoring of Lake Baikal]. Moscow, 1993. 351 p.

12. Mokryy A.V. *Strukturnaya organizatsiya i dinamika fitoplanktonnogo soobshchestva pelagiali YUzhnogo Baykala* [Structural organization and dynamics of the pelagic phytoplankton community of Southern Baikal]. Cand. Dis. Thesis, Irkutsk, 2011, 23 p.

13. Pautova V.N., Kozhova O.M. *Issledovaniya pervichnoy produktsii fitoplanktona* [Studies of phytoplankton primary production]. *Prognozirovaniye ekologicheskikh protsessov*. Novosibirsk, 1986, pp. 42–50.

14. Reymers N.F. *Prirodopol'zovaniye: Slovar'-spravochnik* [Nature management: dictionary]. Moscow, 1990. 637 p.

15. Bendoricchio G. Exergy as goal function of ecosystems dynamic / G. Bendoricchio, S.E. Jørgensen // *Ecol. Modell.* – 1997. – Vol. 102. – P. 5–15.

16. Jørgensen S.E. Calculations of exergy for organisms / S. E. Jørgensen et al. // *Ecol. Modell.* – 2005. – Vol. 185. – P. 165–175.

17. *Lake Baikal. Evolution and Biodiversity*, Leiden: Backhuys Publisher, 1998. – 447 p.

18. Silow E. A. The changes of ecosystem goal functions in stressed aquatic communities. *The Journal of Lake Science.* – 1998. – Vol. 10, Suppl. – P. 435–450.

19. Silow E.A. The use of two lumped models for the analysis of consequences of external influences on the lake Baikal ecosystem. *Ecol. Modell.* – 1999. – Vol. 121. – P. 103–113.

20. Silow E. A. Aquatic ecosystem assessment using exergy. *Ecological Indicators.* – 2004. – V. 4. – P. 189–198.

21. Silow E.A. Exergy as a Tool for Ecosystem Health Assessment. *Entropy.* – 2010. – 12. – P. 902-925.

Сведения об авторе

Мокрый Андрей Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и экологии Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89248332869, e-mail: mokry@list.ru).

Information about author

Mokry Andrei V. – Candidate of Biological Sciences, Ass. Prof. of Department of General Biology and Ecology, Institute of of Natural Resources Management-Faculty of Hunting Studies V.N. Skalona. Irkutsk State Agrarian University (59, Timiryazev St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89248332869, e-mail: mokry@list.ru).

ФАНЕРОФИТЫ ЛЕНО-АНГАРСКОГО ПЛАТО И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПИТАНИИ БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ (*CERVUS ELAPHUS* L., 1758)

А.А. Новопашина, О. П. Виньковская

Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

Лено-Ангарское плато является обширной геоморфологической структурой в центральной части Иркутской области. Для территории характерно высокое разнообразие биологических ресурсов. В статье приводится анализ флоры крупных древесных и полудревесных растений (фанерофитов), насчитывающих 66 видов из 33 родов, 15 семейств, 2 классов, 2 отделов. В систематической структуре анализируемой флоры выражено превосходство видов класса Magnoliopsida отдела Magnoliophyta (87.7 %), над классом Pinopsida отдела Pinophyta (13.3 %), что является региональной особенностью, в связи с чем кормовая флора имеет приблизительно те же пропорции. По результатам исследований кормовое значение в питании *Cervus elaphus* L., 1758 установлено только для 20 видов, из 15 родов, 8 семейств, 2 классов, 2 отделов. Сделан вывод, что недостаточно изучена поедаемость представителей семейств Cupressaceae, Elaeagnaceae, Caprifoliaceae, Asteraceae, а также Rosaceae. Наибольшее значение в питании оленя получил род *Betula*. Из 6 представителей этого рода четыре (*B. humilis* Schrank, *B. pendula* Roth, *B. platyphylla* Sukaczew, *B. rotundifolia* Spach) указываются в перечне кормовых. Требуется уточнение по использованию животным в питании конкретных видов таких родов, как *Salix*, *Crataegus*, *Malus*, *Rubus*, *Sorbaria*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Rhododendron*, *Lonicera*, *Sambucus* и полукустарников из рода *Artemisia*. Представители этих родов могут поедаться животным, но в источниках большинство авторов ограничиваются лишь родом, не всегда указывая название вида. Также, по нашему мнению, *Betula pubescens* Ehrh, *Duschekia fruticosa* (Rupr) Pousar и *Hippophae rhamnoides* L. могут использоваться оленем в питании, но таких сведений нами не обнаружено. Таким образом, исследования показали, что кормовая флора древесных и полудревесных растений, имеющих значение в питании *C. elaphus*, в настоящее время, выявлена не полностью и составляет всего 30.3 % от числа фанерофитов Лено-Ангарского плато.

Ключевые слова: древесные и полудревесные растения, кормовое значение, Предбайкалье, *Cervus elaphus* L., 1758.

PHANEROPHYTES OF LENA-ANGARA PLATEAU AND THEIR VALUE IN DIET OF RED DEER (*CERVUS ELAPHUS* L., 1758)

Novopashina A.A., Vinkovskaya O.P.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The Lena-Angara Plateau is an extensive geomorphological structure in the central part of Irkutsk Region. The territory is characterized by a high diversity of biological resources. The article provides an analysis of the flora of large woody and semi-woody plants (phanerophytes), comprising 66 species from 33 genera, 15 families, 2 classes, 2 divisions. The systematic structure of the flora under analysis shows the superiority of Magnoliopsida class species of the Magnoliophyta division (87.7%) over Pinopsida class of the Pinophyta division (13.3%), which is a regional feature, and therefore the feeding flora has approximately the same proportions.

According to the results of studies, the feeding value in the diet of *Cervus elaphus* L., 1758 was established only for 20 species, out of 15 genera, 8 families, 2 classes, 2 divisions. It is concluded that the eating habits of the representatives of the Cupressaceae, Elaeagnaceae, Caprifoliaceae, Asteraceae, and Rosaceae families are not well understood. The highest value in the diet of the deer was the genus *Betula*. Of the 6 representatives of this genus, four (*B. humilis* Schrank, *B. pendula* Roth, *B. platyphylla* Sukaczew, *B. rotundifolia* Spach) are listed in the forage list. Clarification is needed on the use of specific species of such genera as animals in the diet, such as *Salix*, *Crataegus*, *Malus*, *Rubus*, *Sorbaria*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Rhododendron*, *Lonicera*, *Sambucus*, and subshrubs of the *Artemisia* genus. Representatives of these genera can be eaten by animals, but most sources gives only genus name and not always point at the name of species. Also, in our opinion, *Betula pubescens* Ehrh, *Duschekia fruticosa* (Rupr) Pousar and *Hippophae rhamnoides* L. can be used by the deer in diet, but no such information was found. Thus, studies have shown that the forage flora of woody and semi-woody plants, which are important in nutrition of *C. elaphus*, is currently not fully identified and makes up only 30.3% of the number of phanerophytes of the Lena-Angara Plateau.

Keywords: woody and semi-woody plants, forage value, Cisbaikalia, *Cervus elaphus* L., 1758.

Фанерофиты (деревья, кустарники, лианы и полукустарники) – главные лесообразователи, определяющие не только защитные свойства охотничьих угодий, но и, в большинстве своем, они принадлежат к ценным кормовым растениям, наличие которых в местах обитания фитофагов особенно важно в зимний период, когда другие виды корма малодоступны, или не доступны вовсе. Ветки и кора древесных растений в зимний период являются основным видом корма, а в летнее время они составляют 30–35% от общего рациона [7]. Все производственные показатели оленеводства в охотничьем хозяйстве зависят от качества и количества кормовых запасов территории [12].

Благородный олень (*C. elaphus* L., 1758) относится к роду настоящие олени (*Cervus* L., 1758) и является самым крупным его представителем [10]. Это один из немногих видов, которому ученые постоянно уделяют внимание, т.к. благородный олень, как яркий представитель таежной фауны, принадлежит к наиболее ценным животным в хозяйственном отношении, что определяется значительной его численностью в угодьях и крупными размерами [5]. Знание кормовых растений вида позволит сохранять и рационально использовать его дикие популяции.

Цель – выявить флору фанерофитов Лено-Ангарского плато и видов, имеющих кормовое значение в питании *C. elaphus* L., 1758.

Материалы и методы. Основу работы составили гербарные материалы, собранные в полевые сезоны 2016–2017 гг. Для сбора гербария был использован маршрутный метод. Наиболее детально обследованы окрестности таких населенных пунктов Жигаловского района Иркутской области, как с. Тутура, д. Кузнецовка и д. Головновка, а также территория Ковыктинского газоконденсатного месторождения. Общая протяженность пеших маршрутов составила около 100 км. Учтены опубликованные материалы по крупным древесным растениям Лено-Ангарского плато [3, 4,

6, 13]. Для определения кормовой значимости фанерофитов проанализированы данные по тематике исследований, в том числе для сопредельных с Предбайкальем регионов [1, 2, 5, 8, 9, 11, 14, 16, 17].

Обработанные нами литературные источники содержат сведения о растениях, названия которых указаны часто только на русском языке с использованием некорректных и/или устаревших названий. Составленный нами конспект содержит только те виды, систематическую принадлежность которых и современные номенклатурные представления о них нам удалось установить.

Результаты и обсуждения. На территории плато, по авторским гербарным сборам и литературной обработке, зарегистрировано 66 видов фанерофитов, которые принадлежат к 33 родам, 15 семействам, 2 классам, 2 отделам (табл. 1). Из них кормовое значение выявлено для 20 видов, из 15 родов, 8 семейств, 2 классов, 2 отделов.

Таблица 1 – Доля высших таксонов во флоре фанерофитов Лено-Ангарского плато, в т.ч. с кормовым значением

Отделы: классы	семейства, число (доля, %)		роды, число (доля, %)		виды, число (доля, %)	
	АФ*	КФ*	АФ	КФ	АФ	КФ
Pinophyta: Pinopsida	2 (13.3)	1 (12.5)	5 (15.1)	3 (20.0)	8 (12.1)	4 (20.0)
Magnoliophyta: Magnoliopsida	13 (87.7)	7 (87.5)	28 (85.9)	12 (80.0)	58 (87.9)	16 (80.0)
Всего:	15 (100)	8 (100)	33 (100)	15 (100)	66 (100)	20 (100)

*Примечание: АФ – полная анализируемая флора; КФ – кормовая флора

Анализируемая флора крупных древесных показывает превосходство видов класса Magnoliopsida отдела Magnoliophyta (87.7 %) над классом Pinopsida отдела Pinophyta (13.3 %), что является региональной особенностью [3, 4, 13], в связи, с чем кормовая флора имеет приблизительно те же пропорции.

Другой характерной чертой региональной флоры фанерофитов как исследуемой территории, так и в целом Средней Сибири, является превосходство двух семейств – Salicaceae и Rosaceae, на которые приходится 50 % от общего состава видов и 36.4 % родов (табл. 2).

Из 15 семейств анализируемой флоры значение в питании благородного оленя имеют 8. В кормовой флоре отсутствуют представители семейств Cupressaceae, Elaeagnaceae, Caprifoliaceae, Asteraceae, что мы объясняем недостаточной изученностью поедаемости конкретных видов.

Растения из семейств Solanaceae и Thymelaeaceae содержат в листьях и в стеблях ядовитые вещества [15], поэтому не используются оленем в питании. Натурализация фанерофитов семейства Oleaceae отмечена недавно

[4], большого кормового значения они не имеют даже в собственных им регионах.

Rosaceae является самым много родовым семейством в анализируемой флоре и насчитывает 10 родов (30.3% от их общего числа). В кормовой флоре розоцветные также лидируют, но не столь значительно, в связи с чем требуются дополнительные исследования по их поедаемости.

По одному роду имеют 9 семейств: Cupressaceae (*Juniperus*), Grossulariceae (*Ribes*), Fabaceae (*Caragana*), Thymelaeaceae (*Daphne*), Elaeagnaceae (*Hippophae*), Cornaceae (*Swida*), Oleaceae (*Syringa*), Solanaceae (*Solanum*), Asteraceae (*Artemisia*).

Таблица 2 – Спектр семейств флоры фанерофитов Лено-Ангарского плато, в т.ч. с кормовым значением

Семейства		роды, число (доля, %)		виды, число (доля, %)	
		АФ*	КФ*	АФ	КФ
1	Pinaceae – Сосновые	4 (12.2)	3 (20.0)	6 (9.1)	4 (20.0)
2	Cupressaceae – Кипарисовые	1 (3.0)	–	2 (3.0)	–
3	Salicaceae – Ивовые	2 (6.1)	2 (13.3)	18 (27.3)	3 (15.0)
4	Betulaceae – Березовые	2 (6.1)	1 (6.7)	6 (9.1)	4 (20.0)
5	Grossulariceae – Крыжовниковые	1 (3.0)	1 (6.7)	3 (4.6)	1 (5.0)
6	Rosaceae – Розоцветные	10 (30.3)	4 (26.6)	15 (22.7)	4 (20.0)
7	Fabaceae – Бобовые	1 (3.0)	1 (6.7)	1 (1.5)	1 (5.0)
8	Thymelaeaceae – Волчниковые	1 (3.0)	–	1 (1.5)	–
9	Elaeagnaceae – Лоховые	1 (3.0)	–	1 (1.5)	–
10	Cornaceae – Кизилловые	1 (3.0)	1 (6.7)	1 (1.5)	1 (5.0)
11	Ericaceae – Верестковые	4 (12.2)	2 (13.3)	6 (9.1)	2 (10.0)
12	Oleaceae – Маслинные	1 (3.0)	–	1 (1.5)	–
13	Solanaceae – Пасленовые	1 (3.0)	–	1 (1.5)	–
14	Caprifoliaceae – Жимолостные	2 (6.1)	–	3 (4.6)	–
15	Asteraceae – Астровые	1 (3.0)	–	1 (1.5)	–
Всего:		33 (100)	15 (100)	66 (100)	20 (100)

*Примечание: АФ – полная анализируемая флора; КФ – кормовая флора

Более половины спектра родов (21 из 33) анализируемой флоры представлено одним видом. Остальные 12 родов включают 2 и более видов (табл. 3).

По численности преобладает род *Salix*, это объясняется тем, что территория плато попадает в пределы его филогенетического ареала [4].

Значение ив в питании животного отмечают все исследователи [1, 2, 5, 8, 9, 11, 14, 17], при этом подчеркивается, что в осенне-зимний период олень держится в ивняках [5], но, в силу сложностей идентификации видов рода *Salix*, конкретных списков нами не обнаружено. Так, например, для южной части Предбайкалья Б. Г. Водопьянов отмечает 12 видов рода *Salix* в рационе благородного оленя [5], но конкретного их перечня не приводит. В пределах

плато произрастает 14 видов ив, кормовое значение нами установлено только для двух: *S. myrtilloides* L. и *S. schwerinii* E. L. Wolf.

Таблица 3 – Спектр родов флоры фанерофитов Лено-Ангарского плато, в т.ч. с кормовым значением

1	2	виды, число (доля, %)	
		АФ*	КФ*
1	2	3	4
1	<i>Abies</i> – Пихта	1 (1.5)	1 (5.0)
2	<i>Larix</i> – Лиственница	1 (1.5)	1 (5.0)
3	<i>Picea</i> – Ель	1 (1.5)	–
4	<i>Pinus</i> – Сосна	3 (4.5)	2 (10.0)
5	<i>Juniperus</i> – Можжевельник	2 (3.0)	–
6	<i>Populus</i> – Тополь	4 (6.0)	1 (5.0)
7	<i>Salix</i> – Ива	14 (21.2)	2 (10.0)
8	<i>Betula</i> – Береза	6 (9.0)	4 (20.0)
9	<i>Duschekia</i> – Душекия	1 (1.5)	–
10	<i>Ribes</i> – Смородина	3 (4.5)	1 (5.0)
11	<i>Cotoneaster</i> – Кизильник	1 (1.5)	1 (5.0)
12	<i>Crataegus</i> – Боярышник	2 (3.0)	–
13	<i>Dasiphora</i> – Пятилистник	1 (1.5)	1 (5.0)
14	<i>Malus</i> – Яблоня	1 (1.5)	–
15	<i>Padus</i> – Черемуха	1 (1.5)	1 (5.0)
16	<i>Rosa</i> – Шиповник	1 (1.5)	1 (5.0)
17	<i>Rubus</i> – Малина	2 (3.0)	–
18	<i>Sorbaria</i> – Рябинник	1 (1.5)	–
19	<i>Sorbus</i> – Рябина	1 (1.5)	–
20	<i>Spiraea</i> – Таволга	4 (6.0)	–
21	<i>Caragana</i> – Карагана	1 (1.5)	1 (5.0)
22	<i>Daphne</i> – Волчник	1 (1.5)	–
23	<i>Hippophae</i> – Облепиха	1 (1.5)	–
24	<i>Swida</i> – Свидина	1 (1.5)	1 (5.0)
25	<i>Chamaedaphne</i> – Хамедафне	1 (1.5)	–
26	<i>Ledum</i> – Багульник	1 (1.5)	1 (5.0)
27	<i>Rhododendron</i> – Рододендрон	2 (3.0)	–
28	<i>Vaccinium</i> – Черника	2 (3.0)	1 (5.0)
29	<i>Solanum</i> – Паслен	1 (1.5)	–
30	<i>Syringa</i> – Сирень	1 (1.5)	–
31	<i>Lonicera</i> – Жимолость	2 (3.0)	–
32	<i>Sambucus</i> – Бузина	1 (1.5)	–
33	<i>Artemisia</i> – Полынь	1 (1.5)	–
Всего:		66 (100)	20 (100)

*Примечание: АФ – полная анализируемая флора; КФ – кормовая флора

По результатам нашего анализа флоры фанерофитов наибольшее значение в питании оленя получил род *Betula*. Из 6 представителей этого рода четыре (*B. humilis* Schrank, *B. pendula* Roth, *B. platyphylla* Sukaczew, *B. rotundifolia* Sprach) указываются в перечне кормовых.

Из 15 родов кормовой флоры 9 содержат по 1 виду. Требуется уточнение по использованию животным в питании конкретных видов таких родов, как *Crataegus*, *Malus*, *Rubus*, *Sorbaria*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Rhododendron*, *Lonicera*, *Sambucus* и полукустарников из рода *Artemisia*. Представители этих родов могут поедаться благородным оленем, но в источниках не всегда указывается название вида, большинство авторов ограничиваются названием рода. На это стоит обратить внимание при натуральных изысканиях специалистам, занимающимся исследованиями питания благородного оленя в дальнейшем. Также, по нашему мнению, *Betula pubescens* Ehrh, *Duschekia fruticosa* (Rupr) Pousar и *Hippophae rhamnoides* L. могут использоваться оленем в питании, но таких сведений нами не обнаружено.

Выводы. 1. Перечень крупных древесных и полудревесных растений Лено-Ангарского плато, имеющих кормовое значение в питании *C. elaphus*, насчитывает по нашим данным 20 видов из 15 родов, 8 семейств, 2 классов и 2 отделов. В целом, кормовая флора составляет всего 30.3 % от числа фанерофитов исследуемой территории и в настоящее время выявлена недостаточно.

2. По результатам нашего анализа, наибольшее значение в питании благородного оленя получил род *Betula*.

3. Недостаточно изучена кормовая значимость представителей следующих семейств: Cupressaceae, Elaeagnaceae, Caprifoliaceae, Asteraceae, а также Rosaceae. Требуется уточнение по использованию *C. elaphus* в питании конкретных видов таких родов, как *Salix*, *Crataegus*, *Malus*, *Rubus*, *Sorbaria*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Rhododendron*, *Lonicera*, *Sambucus*, *Artemisia*.

4. Также, по нашему мнению, *Betula pubescens* Ehrh, *Duschekia fruticosa* (Rupr) Pousar и *Hippophae rhamnoides* L. могут поедаться оленем, но таких сведений нами не обнаружено.

Список литературы

1. Благородный олень в Южной Сибири / Гл. ред. М.Н. Смирнов – Красноярск: РИО КрасГУ, 2006. – 250 с.
2. Бромлей Г.Ф. Копытные юга Дальнего Востока СССР / Г.Ф. Бромлей, С.П. Кучеренко – М.: Наука, 1983. – 20 с.
3. Виньковская О.П. Фанерофиты Лено-Ангарского плато / О.П. Виньковская, А.А. Новопашина // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2016. – № 19. – С. 12–18.
4. Виньковская О.П. Флора крупных древесных растений Лено-Ангарского плато / О.П. Виньковская, Е.И. Жучева, О.Н. Исакова // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2017. – № 19. – С. 24–32.
5. Водопьянов Б.Г. Корма и их избирательность в питании диких копытных Прибайкалья / Б.Г. Водопьянов, А.Б. Мельников // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов // Матер конф., посвящ. 50-летию фак-та охотоведения// Иркутск: Изд-во ИСХИ, 2006. - Ч. II. – С. 159–167.
6. Водопьянова Н.С. Материалы к флоре бассейна Киренги и верховьев Тунгуски / Н.С. Водопьянова // Флора Прибайкалья// Новосибирск: Наука, 1978. – С. 115–173.

7. Гептнер В.Г. Род настоящих оленей / В.Г. Гептнер, А.А. Насимович, А.Г. Банников // Млекопитающие Советского Союза//М.: Высшая школа, 1961. - Т. 1. – С. 100–174.
8. Данилкин А.А. Дикие копытные в охотничьем хозяйстве (основы управления ресурсами) / А.А. Данилкин – М.: ГЕОС, 2006. – 366 с.
9. Данилкин А.А. Оленьи (Cervidae) / А.А. Данилкин – М.: ГЕОС, 1999. – 552 с.
10. Друри И.В. Оленеводство / И.В. Друри, П.В. Митюшев – М.-Л.: Сельхозгиз, 1963. – 244 с.
11. Коньков А.Ю. Зимний веточный рацион оленьих (Cervidae) в кедрово-широколиственных лесах Южного Сихотэ-Алиня / А.Ю. Коньков // Изв. ИГУ. Серия Биология. Экология. – 2015. – Т. 14. – С. 21–31.
12. Леонтьев Д.Ф. Кормовая емкость охотничьих угодий Прибайкалья по изюбру / Д.Ф. Леонтьев // Зоол.е иссл-ия в Восточной Сибири // Иркутск: Изд-во ИСХИ, 1992. – С. 30–35.
13. Новопашина А.А. Обзор флоры фанерофитов Лено-Ангарского плато (Иркутская область) / А.А. Новопашина // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2016. – № 19. – С. 123–127.
14. Свиридов Н.С. Марал / Н.С. Свиридов // Крупные хищники и копытные звери. Лес и его обитатели // М.: Лесная промышленность, 1978. – С. 129–160.
15. Телятьев В.В. Полезные растения Центральной Сибири / В.В. Телятьев – Иркутск: Вост.-Сибир. книж. изд-во, 1985. – 384 с.
16. Шакун В.В. Биологические ресурсы / В.В. Шакун // Охотоведение// Киров: Вятская ГСХА, 2010.- Ч. 1. – С. 158–163.
17. Шебзухова Э.А. История и биология благородного оленя в Кубанском варианте / Э.А. Шебзухова, К.К. Хутыз // Вестник Адыгейского гос. ун-та. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2009. – № 1. – С. 88–98.

References

1. *Blagorodnyj olen' v YUzhnoj Sibiri* [Red deer in Southern Siberia]. Krasnoyarsk. 2006, 250 p.
2. Bromlej G.F., Kucherenko S.P. *Kopytnye yuga Dal'nego Vostoka SSSR* [Hoofed South of the Far East of the USSR]. Moscow, 1983, 20 p.
3. Vin'kovskaya O.P., Novopashina A.A. *Fanerofity Leno-Angarskogo plato* [Fanerofita of Lena-Angara Plateau]. Aktual'nye voprosy agrarnoj nauki, 2016, no 19, pp. 12–18.
4. Vin'kovskaya O.P., Zhucheva E.I., Isakova O.N. Flora krupnyh drevesnyh rastenij Leno-Angarskogo plato [Flora of large wood plants of Lena-Angara Plateau]. Aktual'nye voprosy agrarnoj nauki, 2017, no 19, pp. 24–32.
5. Vodop'yanov B.G., Mel'nikov A.B. *Korma i ih izbiratel'nost' v pitanii dikih kopytnyh Pribajkal'ya* [Stern and their selectivity in food of wild hoofed animals of Baikal region]. Irkutsk, 2006, vol. II, pp. 159–167.
6. Vodop'yanova N.S. *Materialy k flore bassejna Kirengi i verhov'ev Tunguski* [Materials to flora of the pool Kirengi and the Tungus's upper courses]. Flora of Pribajkal. Novosibirsk, 1978, pp. 115–173.
7. Geptner V.G. et all. *Rod nastoyashchih olenei* [Genus of the real deer]. Moscow. 1961, vol. 1, pp. 100–174.
8. Danilkin A.A. *Dikie kopytnye v ohotnich'em hozyajstve (osnovy upravleniya resursami)* [Wild hoofed animals in hunting economy (a resource management basis)]. Moscow, 2006, 366 p.
9. Danilkin A.A. *Olen'i (Cervidae)* [Cervidae]. Moscow, 1999, 552 p.
10. Druri I.V. *Olenevodstvo* [Reindeer breeding]. Moscow–Leningrad, 1963, 244 p.
11. Kon'kov A.YU. *Zimnij vetochnyj racion olen'ih (Cervidae) v kedrovo-shirokolistvennyh lesah YUzhnogo Sihoteh-Alinya* [Winter branch diet of cervine (Cervidae) in

the cedar and broad-leaved woods of the Southern Sikhote-Alin]. The Bulletin of Irkutsk state university, Series Biology, Ecology, 2015, no. 14, pp. 21–31.

12. Leont'ev D.F. *Kormovaya emkost' ohotnich'ih ugodij Pribajkal'ya po izyubru* [Fodder capacity of hunting grounds of Baikal region on an izyubra]. Zoologicheskie issledovaniya v Vostochnoj Sibiri, Irkutsk, 1992, pp. 30–35.

13. Novopashina A.A. *Obzor flory fanerofitov Leno-Angarskogo plato (Irkutskaya oblast')* [Review of flora of fanerofit of Lena-Angara Plateau (Irkutsk region)]. Aktual'nye voprosy agrarnoj nauki, 2016, no 19, pp. 123–127.

14. Sviridov N.S. *Maral* [Maral]. Moscow, 1978, pp. 129–160.

15. Telyat'ev V.V. *Poleznye rasteniya Central'noj Sibiri* [Useful plants of the Central Siberia]. Irkutsk, 1985, 384 p.

16. SHakun V.V. *Biologicheskie resursy* [Biological resource]. Ohotovedenie, Kirov, 2010, vol. 1, pp. 158–163.

17. SHEbzuhova E.H.A., Hutyk K.K. *Istoriya i biologiya blagorodnogo olenya v Kubanskom variante* [History and biology of a red deer in the Kuban option]. Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta, Series 4, Estestvenno-matematicheskie i tekhnicheskie nauki, 2009, no 1, pp. 88–98.

Сведения об авторах

Виньковская Оксана Петровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89642130809, urbanoflora@yandex.ru).

Новопашина Алена Алексеевна – магистрант института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89642130809, e-mail: Nowopashina-97@yandex.ru).

Information about authors

Vin'kovskaya Oxana P. – Candidate of Biological Sciences, Ass. Prof. of Department of Technology in Hunting and Forestry. Institute of Natural Resources Management, Irkutsk State Agrarian University (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89642130809, urbanoflora@yandex.ru).

Novopashina Alena A. – master student of Department of Technology in Hunting and Forestry. Institute of Natural Resources Management, Irkutsk State Agrarian University (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89642130809, e-mail: Nowopashina-97@yandex.ru).

УДК 504.75

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ФЛУКТУИРУЮЩУЮ АСИММЕТРИЮ ЛИСТЬЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PADUS*

Г.В. Чудновская, О.В. Чернакова

Иркутский государственный аграрный университет имени АА. Ежевского, г. Иркутск,
Россия

Проведен анализ флуктуирующей асимметрии листьев видов рода *Padus*: *p. avium* Mill., (*p. maackii* (Rupr.) Kom., и *p. virginiana* (L.) Mill.) с целью оценки воздействия выбросов от автомобильного транспорта на их местопроизрастания. В августе-сентябре 2018 г. в г. Иркутске, к моменту окончания вегетации, было заложено 4 пробные площадки, отличающиеся по степени влияния автомобильного транспорта, на которых был произведен сбор листьев. На каждой листовой пластинке выполняли по 6 измерений с их левой и правой стороны. Полученные коэффициенты флуктуирующей асимметрии листьев *Padus avium* Mill., собранных на учетных площадках разного уровня воздействия автомобильного транспорта, позволяют оценить данный вид как устойчивый к антропогенным нагрузкам, так как их величины условно нормальное качество среды их местопроизрастаний. Величина коэффициентов возрастает в зависимости с увеличением расстояния до транспортного потока и величины его интенсивности. Данный вид можно рекомендовать в качестве объекта для озеленения на урбанизированных территориях. Коэффициент флуктуирующей асимметрии листьев *Padus maackii* (Rupr.) Kom., собранных на территориях с незначительной нагрузкой автомобильного транспорта, демонстрирует, что их величина значительно выше в сравнении с *Padus avium*, то есть данный вид имеет отклонения в стабильности развития и плохо приспосабливается к условиям обитания в новой для него области. Коэффициент флуктуирующей асимметрии у листьев *Padus virginiana* (L.) Mill. указывает, что данный вид хорошо вписывается в несвойственную для его произрастания в диком виде территорию и может использоваться в качестве культурного вида в искусственных посадках города.

Ключевые слова: флуктуирующая асимметрия, *Padus avium* Mill., *Padus maackii* (Rupr.) Kom., *Padus virginiana* (L.) Mill. изменчивость, стабильность развития.

INFLUENCE OF MOTOR TRANSPORT ON FLUCTUATING ASYMMETRY OF LEAVES OF REPRESENTATIVES OF GENUS *PADUS*

Chudnovskaya G.V., Chernakova O.V.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The fluctuating asymmetry of leaves of species of the genus *Padus*: *p. avium* Mill., (*p. maackii* (Rupr.) Kom., и *p. virginiana* (L.) Mill.) was analyzed in order to assess the impact of emissions from motor transport on their habitat. In August-September 2018 in the city of Irkutsk, by the time of the end of the growing season, 4 trial plots were laid, differing in the degree of influence of the road transport on which the leaves were collected. On each leaf plate 6 measurements were made from their left and right sides. The obtained coefficients of fluctuating asymmetry of the leaves of *Padus avium* Mill., Collected at accounting sites of different levels of impact of road transport, allow us to evaluate this species as resistant to anthropogenic loads, since their values are conditionally normal environmental quality of their habitats. The magnitude of the coefficients increases with increasing distance to the traffic flow and the magnitude of its intensity. This species can be recommended as an object for landscaping in urban areas. The coefficient of fluctuating asymmetry of the leaves of *Padus maackii* (Rupr.) Kom., Collected in areas with a slight load of road transport shows that their size is much higher compared to *Padus avium*, that is, this species has deviations in developmental stability and is poorly adapted to living conditions in new to him area. The coefficient of fluctuating asymmetry of leaves of *Padus virginiana* (L.) Mill. indicates that this species fits well in the territory unusual for it to grow in wild form, and can be used as a cultural species in artificial plantings of the city.

Keywords: fluctuating asymmetry, *Padus avium* Mill., *Padus maackii* (Rupr.) Kom., *Padus virginiana* (L.) Mill. variability, stability of development.

Видовое разнообразие зеленых насаждений г. Иркутска, по результатам наших исследований и данных других специалистов, достаточно значительное. Нами отмечено 106 видов фанерофитов, из них 52 - деревья, 54 – кустарники [1, 3, 4, 7].

При выборе тех или иных видов растений для озеленения населенных пунктов, прежде всего, учитывают, их целевое назначение для защиты экологии, их способности противостоять антропогенному влиянию от промышленных объектов и автотранспорта. Кроме этого, важное значение имеет и эстетическое восприятие населением внешнего вида посадок, то есть их декоративные качества. Несомненно, виды рода *Padus* обладают этими требованиями, вследствие чего широко представлены в скверах, парках и придомовых территориях города.

В г. Иркутске произрастают три представителя данного рода: черемуха обыкновенная (*P. avium* Mill.), Маака (*P. maackii* (Rupr.) Kom.) и виргинская (*P. virginiana* (L.) Mill.) [7].

Padus avium Mill. – аборигенный для Восточной Сибири вид, следовательно, по своей природе приспособленный к влиянию абиотических факторов, в связи с этим встречается как на естественных участках местопроизрастания, так и в искусственных посадках.

Ареал *Padus maackii* (Rupr.) Kom. в России: Приморский край и Амурская область, за пределами нашей страны: Китайская Народная Республика и Корейский полуостров, т.е. для г. Иркутска это адвентивный вид. *Padus virginiana* (L.) Mill. в диком виде распространена в Северной Америке, при этом широко введена в культуру в районах с умеренным климатом. Черемухи Маака и виргинская, внесенные во флору извне, по этой причине уровень их адаптации к местным условиям ниже, чем у черемухи обыкновенной.

Цель исследований - анализ флуктуирующей асимметрии листьев видов рода *Padus*: черемуха обыкновенная, Маака и виргинская для оценки воздействия выбросов от автомобильного транспорта на месте их произрастания.

Методика и материалы исследований. Основным объектом исследования была выбрана *Padus avium* как наиболее распространенный вид данного рода в г. Иркутске.

В августе-сентябре 2018 г., к моменту окончания вегетации, было заложено четыре пробные площадки, на которых был произведен сбор листьев отличающихся по степени влияния автомобильного транспорта:

первая – городской парк Лисихинский (автомобильный транспорт на территории отсутствует).

вторая – двор жилого дома по адресу ул. 4-Советская, 49 с автомобильной стоянкой (напряженность движения автомобильного транспорта - 30 авт./час. Расстояние от транспортной магистрали с интенсивностью движения 660 авт./час. - 200 м).

третья – ул. Байкальская, м-н Солнечный, двор физкультурного колледжа (напряженность движения автомобильного транспорта - 10 авт./час. Расстояние от транспортной магистрали с интенсивностью движения 1220 авт./час. - 400 м).

четвертая – ул. Гоголя, 47 (напряженность движения автомобильного транспорта - 740 авт./час. Расстояние от транспортной магистрали 5 м).

Для сравнения степени воздействия загрязнения аборигенных и культурных видов был произведен сбор материала у *p. taaskii* и *p. virginiana*.

В связи с тем, что черемуха виргинская найдена на территории города только в двух местах, была заложена одна учетная площадь по адресу ул. 4-Советская, 49.

Сбор листьев черемухи Маака произвели на двух площадках:

первая – двор школы №14 по адресу ул. Карла Либкнехта, 131 (автомобильный транспорт на территории отсутствует. Расстояние от транспортной магистрали с интенсивностью движения 370 авт./час. - 200 м).

вторая – двор столовой п. Молодежный, рядом с автомобильной стоянкой.

На каждой пробной площадке было собрано по 50 листьев в нижней части кроны с веток, растущих в разных направлениях - с севера, юга, запада и востока. Измерения проводили сразу после сбора. На каждой листовой пластинке выполняли по 6 измерений с их левой и правой стороны, которые хорошо просматривались для данных видов:

1. Ширина левой и правой половинок листовой пластинки, измеренная на расстоянии $\frac{1}{2}$ ее длины.
2. Ширина левой и правой половинок листовой пластинки, измеренная на уровне основания третьей жилки второго порядка.
3. Расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка.
4. Расстояние между основанием второй жилки второго порядка до вершины листовой пластинки.
5. Расстояние между основанием третьей жилки второго порядка до вершины листовой пластинки.
6. Угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

В связи с тем, что у исследованных видов несовершенноперестое жилкование листьев, длины жилок второго порядка и расстояние между их концами, часто используемые в работах по определению флуктуирующей асимметрии, не учитывали, так как данные показатели четко не фиксировались.

Результаты и обсуждение. У каждой листовой пластинки определяли уровень флуктуирующей асимметрии всех признаков по формуле:

$$y = \frac{x_n - x_l}{x_n + x_l},$$

где y - величина флуктуирующей асимметрии листовой пластинки по признаку;

x_p - признак правой половинки листовой пластинки;

x_l - признак левой половинки листовой пластинки.

Затем вычисляли среднюю по различиям для каждого листа путем сложения показателей по шести признакам и поделив на их количество. Для определения уровня точности полученных результатов рассчитывали величины ошибок к средним арифметическим (m) коэффициентам вариации (изменчивости) (C) и критерии достоверности (t) (табл. 1).

Величины изменчивости флуктуирующей асимметрии отдельных признаков у черемухи обыкновенной демонстрируют, что на площадках, заложенных в парковой зоне, чаще всего варьирует величина расстояния между основаниями первой и второй жилок второго порядка, а на аналогичных во дворе жилого дома и физкультурного техникума показатель измеренной ширины левой и правой половинок листовой пластинки на середине ее длины; у листовых пластинок, которые собраны вдоль транспортной магистрали сильнее всего изменяются расстояния между основаниями вторых жилок второго порядка до вершин. Меньше всего на всех учетных площадках варьируют величины углов между главной жилкой и первой от основания жилкой второго порядка.

Измеренные признаки флуктуирующей асимметрии у черемухи Маака также указывают, что на более чистых местопроизрастаниях (п. Моложенный) сильнее варьирует расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка, а на участке, где есть влияние автомобильного транспорта (площадка 1) - расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка.

У черемухи виргинской самая высокая изменчивость в промежутках между основаниями первой и второй жилок второго порядка, наименьшие - ширина половинок листовых пластинок, измеренных на уровне основания третьей жилки второго порядка, и длина от основания третьей жилки второго порядка до вершины листовой пластинки.

Уровень полученных критериев достоверности показывает доказательность всех полученных результатов измерений и достаточный объем выборок.

Средний показатель флуктуирующей асимметрии по учетным площадкам рассчитывали, как среднюю арифметическую средних значений по различиям всех собранных на них листьев (табл. 2).

В определении качества среды обитания изученных видов использовали пятибалльную шкалу по оценке стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур, утвержденную МПР России [2; 5].

Таблица 1 - Средние показатели флуктуирующей асимметрии листовых пластинок видов рода *Padus*

Вид	№ при-знака	Учетные площадки											
		1 площадка			2 площадка			3 площадка			4 площадка		
		y±m	C	t	y±m	C	t	y±m	C	t	y±m	C	t
<i>Padus avium</i>	1	0.010±0.001	126.3	10.00	0.012±0.002	140.3	6.00	0.018±0.003	126.7	6.00	0.025±0.003	98.1	8.33
	2	0.030±0.005	107.3	6.00	0.054±0.008	108.6	6.75	0.051±0.006	89.8	8.50	0.054±0.007	98.5	7.71
	3	0.047±0.011	162.0	4.27	0.101±0.016	108.9	6.31	0.094±0.015	113.2	6.27	0.096±0.016	120.8	6.00
	4	0.006±0.001	87.8	6.00	0.006±0.001	100.7	6.00	0.008±0.001	89.6	8.00	0.007±0.001	146.1	7.00
	5	0.010±0.001	96.9	10.00	0.013±0.002	90.4	6.50	0.011±0.001	78.4	11.00	0.010±0.001	99.3	10.00
	6	0.036±0.004	79.1	9.00	0.016±0.002	92.7	8.00	0.023±0.003	83.8	7.67	0.036±0.008	93.8	4.50
<i>Padus maackii</i>		1 площадка					2 площадка						
		y±m		C	t	y±m		C	t				
	1	0.015±0.002		110.0	7.50	0.018±0.004		160.8	4.50				
	2	0.048±0.007		98.5	6.86	0.073±0.009		85.3	8.11				
	3	0.199±0.037		130.6	5.38	0.148±0.022		104.2	6.73				
	4	0.006±0.001		113.8	6.00	0.005±0.001		89.2	5.00				
5	0.011±0.002		106.2	5.50	0.013±0.001		80.6	13.00					
6	0.036±0.005		96.5	7.20	0.045±0.006		99.2	7.50					
<i>Padus virginiana</i>		1 площадка											
		y±m				C				t			
	1	0.013±0.002				123.1				8.00			
	2	0.047±0.006				91.2				7.83			
	3	0.071±0.014				139.9				5.07			
	4	0.009±0.001				74.7				9.00			
5	0.011±0.001				91.0				11.00				
6	0.023±0.003				95.7				7.67				

Таблица 2 - Показатель флуктуирующей асимметрии листьев видов рода *Padus* с учетных площадок в г. Иркутске

Вид	№ учетной площадки	Коэффициент флуктуирующей асимметрии, A_s	Коэффициент вариации, С	Критерий достоверности, t
<i>Padus avium</i>	1	0.023±0.003	88.96	7.67
	2	0.034±0.003	63.94	11.33
	3	0.034±0.005	96.97	6.80
	4	0.038±0.004	78.26	9.50
<i>Padus maackii</i>	1	0.053±0.007	94.64	7.57
	2	0.051±0.005	71.10	10.20
<i>Padus virginiana</i>	1	0.029±0.003	84.41	9.67

Выводы. 1. Полученные коэффициенты флуктуирующей асимметрии листьев *Padus avium* Mill., собранных на учетных площадках разного уровня воздействия автомобильного транспорта, позволяют оценить данный вид как устойчивый к антропогенным нагрузкам, т.к. их величины отражают условно нормальное качество среды их местопроизрастаний. При этом величина коэффициентов возрастает с увеличением расстояния до транспортного потока и величины его интенсивности.

2. Коэффициент флуктуирующей асимметрии листьев *Padus maackii* (Rupr.) Kom., собранных на территориях с незначительной нагрузкой автомобильного транспорта, демонстрирует, что их величина значительно выше в сравнении с *Padus avium*, т.е. данный вид имеет отклонения в стабильности развития и плохо приспосабливается к условиям обитания в новой для него области.

3. Для *Padus virginiana* (L.) Mill. Показатель коэффициента флуктуирующей асимметрии листьев указывает, что данный вид хорошо вписывается в несвойственную для него и для произрастания в диком виде территорию. Он может использоваться в качестве культурного вида в искусственных посадках города.

Список литературы

1. Виньковская О.П. Флорогенетические основы озеленения г. Иркутска и его окрестностей / О.П. Виньковская // Вестник ИрГСХА.- 2011.- Т.3.- №44.- С. 47-58.
2. Залесов С.В. Использование показателя флуктуирующей асимметрии березы повислой для оценки ее состояния / С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, Л.А. Белов // Современные проблемы науки и образования.- 2014.- №5.- С.742.
3. Камалетдинова С.И. Фанерофиты г. Иркутка / С.И. Камалетдинова, О.П. Виньковская // Вестник ИрГСХА.- 2015.- № 68.- С. 28 - 36.
4. Иванова М.А. Исследование состояния зеленых насаждений города Иркутска / М.А. Иванова, Е.В. Потапова, С.Б. Клименкова // Вестник ИГТУ.- 2013.- №6 (77).- С. 61-66.
5. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) // Распоряжение Росэкологии от 16.10.2003 № 660.- М.: Наука, 2003.- 24 с.

6. Симагин В.С. Использование декоративных качеств *Padus virginiana* (L.) Mill. для культивирования черемухи в Сибири / В.С. Симагин, А.В. Локтева // Вестник ИрГСХА.- 2011.- № 44-1.- С. 130 - 138.
7. Чернакова О.В. Современное состояние, перспективы и проблемы в озеленении города Иркутска / О.В. Чернакова, Г.В. Чудновская // Вестник ИрГСХА.- 2018.- № 88.- С. 97 - 107.
8. Черных Е.П. Экологическая оценка влияния автотранспорта на флуктуирующую асимметрию листьев черемухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.) / Е.П. Черных, Г.Г. Перишина, О.В. Гоголева // Вестник КрасГАУ.- 2013.- №12 (87).- С. 137 - 140.
9. Черных Е.П. Оценка экологического благополучия территории г. Красноярска с использованием черемухи обыкновенной в качестве индикатора / Е.П. Черных, Г.Г. Перишина, О.В. Гоголева // Вестник КрасГАУ.- 2014.- №1 (88).- С. 96 - 100.
10. Черных Е.П. Оценка экологического состояния территории Красноярского края методом флуктуирующей асимметрии листьев черемухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.) / Е.П. Черных, Г.Г. Перишина, О.В. Гоголева // Вестник КрасГАУ.- 2014.- № 2 (89).- С. 84 - 88.

References

1. Vinkovskaya O.P. *Florogeneticheskie osnovy ozeleneniya g. Irkutska i ego okrestnostej* [Florogenetic basis of gardening of Irkutsk city and its environs]. Vestnik IrGSHA, 2011, no.44, pp. 47-58.
2. Zalesov S.V., Azbaev B.O., Belov L.A. *Ispolzovaniya pokazatelya fluktuiruyushchej asimmetrii berezy povisloj dlya ocenki ee sostoyaniya* [The use of indicator of fluctuating asymmetry of birch to assess its condition]. Modern problems of science and education, 2014, no.5, pp. 742.
3. Kamaletdinova S.I., Vinkovskaya O.P. *Fanerofity g. Irkutska* [Phanerophytes of Irkutsk]. Vestnik IrGSHA, 2015, no.68, pp. 28-36.
4. Ivanova M.A., Potapova E.V., Klimenkova S.B. *Issledovanie sostoyaniya zelenyh nasazhdenij goroda Irkutska* [Study of Irkutsk greenery state]. Vestnik of Irkutsk state technical University, 2013, no.77, pp. 61-66.
5. *Metodicheskie rekomendacii po vypolneniyu ocenki kachestva sredy po sostoyaniyu zhivyh sushchestv (ocenka stabil'nosti razvitiya zhivyh organizmov po urovnyu asimmetrii morfologicheskikh struktur)* (Rasporyazhenie Rosehkologii ot 16.10.2003 № 660) [Methodical recommendations for the assessment of the quality of the environment according to the state of living beings (assessment of the stability of the development of living organisms by the level of asymmetry of morphological structures)]. Moscow, 2003, 24 p.
6. Simagin V.S., Lokteva A.V. *Ispol'zovanie dekorativnyj kachestv Padus virginiana* (L.) Mill. dlya kul'tivirovaniya cheremuhi v Sibiri [Using the decorative qualities of *Padus virginiana* (L.) Mill. for cultivation of bird-cherry in Siberia]. Vestnik IrGSHA, 2011, no.44-1, pp. 130-138.
7. Chernakova O.V., Chudnovskaya G.V. *Sovremennoe sostoyanie, perspektivy i problemy v ozelenenii goroda Irkutska* [The current state, prospects and problems in landscaping of Irkutsk city]. Vestnik IrGSHA, 2018, no.88, pp. 97-107.
8. Chernyh, E.P., Pershina G.G., Gogoleva O.V. *Ekologicheskaya ocenka vliyaniya avtotransporta na fluktuiruyushchuyu asimmetriyu list'ev cheremuhi obyknovennoj (Padus avium Mill.)* [Environmental assessment of impact of motor transport on fluctuating asymmetry of bird-cherry leaves (*Padus avium* Mill.)]. Vestnik of Krasnoyarsk state agrarian University, 2013, no.12 (87), pp. 137-140.
9. Chernyh, E.P., Pershina G.G., Gogoleva O.V. *Ocenka ehkologicheskogo blagopoluchiya territorii g. Krasnoyarska s ispol'zovaniem cheremuhi obyknovennoj v kachestve indikatora* [Ecological state assessment of Krasnoyarsk city territory using bird-cherry as an indicator]. Vestnik of Krasnoyarsk state agrarian University, 2014, no.1 (88), pp. 96-100.

10. Chernyh, E.P., Pershina G.G., Gogoleva O.V. Ocenka ehkologicheskogo sostoyaniya territorii Krasnoyarskogo kraya metodom fluktuiruyushchej asimmetrii list'ev cheremuhi obyknovennoj (*Padus avium* Mill.) [Ecological state assessment of Krasnoyarsk region territory using method of fluctuating asymmetry of bird cherry leaves (*Padus avium* Mill.)]. Vestnik of Krasnoyarsk state agrarian University, 2014, no.2 (89), pp. 84-88.

Сведения об авторах

Чернакова Ольга Владимировна – магистрант института управления природными ресурсами – факультет охотоведения им В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89149335111, e-mail: 0709@emi.irk.ru).

Чудновская Галина Валерьевна – кандидат биологических наук кафедры технологии в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными ресурсами – факультет охотоведения им В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89148825683, e-mail: g.chudnowskata2011@yandex.ru).

Information about authors

Chernakova Olga V. – Master student, Institute of Natural Resources Management, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89149335111, e-mail: 0709@emi.irk.ru).

Chudnovskaya Galina V. - Candidate of Biological Sciences, Ass.Prof. of Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resources Management, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89148825683, e-mail: g.chudnowskata2011@yandex.ru).

УДК 636.082.11.575.1

ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

¹С.Л. Белозерцева, ¹Л.Л. Петрухина, ¹А.И. Кузнецов, ²Р.К. Мещеров

¹Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Иркутск, Россия

²Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, п. Лесные поляны, Россия

В статье представлены результаты влияния паратипических факторов на продуктивное долголетие коров породы “Сибирячка” и сроки продуктивного долголетия животных в зависимости от ряда паратипических факторов в Иркутской области. Для получения результатов обрабатывались данные выбывших коров за последние 10 лет (2008 – 2017 гг.) в СХ ПАО “Белореченское”, ОПХ “Петровское”. Материалом исследований служили племенные карточки коров (ф-2мол), карточки племенных быков (ф-1мол), данные бонитировок по стаду, которые объединены в единую базу данных программы СЕЛЭКС. В процессе исследований было изучено влияние возраста 1-го отела и живой массы при первом отеле на пожизненную продуктивность и продуктивное долголетие коров. Установлены некоторые паратипические факторы, оказывающие влияние на продуктивное долголетие, позволяющие вести селекцию на повышение пожизненного удоя и экономическую эффективность разведения голштинизированного черно-пестрого скота. Средний возраст выбывших коров за последние 10 лет составил 3.06 - 3.42 лактации. Коровы, осемененные в возрасте 17.1 до 20 месяцев, дали наибольшую пожизненную продуктивность при длительном использовании. Слишком раннее осеменение телок привело к снижению продуктивных показателей в целом за период использования животных. В хозяйстве наиболее высокие удои за период использования характерны для коров, возраст первого отела которых составил 26 - 27 месяцев (19676 кг). При увеличении живой массы коров при первом отеле, увеличивается и их молочная продуктивность. Увеличение пожизненной продуктивности отмечено у коров с живой массой по первой лактации 501 - 510 кг. У животных с большей живой массой при первом отеле пожизненная продуктивность начинает снижаться.

Ключевые слова: черно-пестрая порода крупного рогатого скота, линия, молочная продуктивность, продуктивное долголетие, паратипические факторы.

PARATYPICAL FACTORS INFLUENCE ON COWS PRODUCTIVE LONGEVITY UNDER CONDITIONS OF IRKUTSK REGION

¹Belozertseva C.L., ¹Petrukhina L.L., ¹Kuznetsov A.I., ²Meshcherov R.K.

¹Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture, Irkutsk, Russia

²National Research Institute of Breeding, Lesnyye polyany settlement, Russia

The article presents the results of influence of paratypical factors on productive longevity of Sibiryachka breed cows and period of productive longevity of animals, depending on a number of paratypical factors in Irkutsk region. To obtain the results, the data of retired cows for

the last 10 years (2008 - 2017) were processed at APC “Belorechenskoye” EPF “Petrovskoye”. Research materials were breeding cards of cows (f-2mol), cards of breeding bulls (f-1mol), herd grading data, which are combined into a single database of CELEX program. In the course of research, the influence of age of the 1st calving and body weight at the first calving on the lifetime productivity and productive longevity of cows was studied. Some paratypical factors have been established that have an impact on productive longevity, allowing for selection to increase lifelong yield and economic efficiency of breeding Holstein black-and-white cattle. The average age of retired cows over the past 10 years was 3.06 - 3.42 lactation. Cows inseminated at the age of 17.1 to 20 months, gave the greatest lifetime productivity with long-term use. Too early insemination of heifers has led to a decrease in productive indicators in general during the period of use of animals. In the farm, the highest milk yield for the period of use is characteristic for cows, the age of the first calving of which was 26–27 months (19676 kg). With an increase in live weight of cows at the first calving, their milk production increases as well. An increase in lifetime productivity was observed in cows with a body weight in the first lactation of 501–510 kg. In animals with a greater body weight at the first calving, the lifetime productivity begins to decline.

Keywords: black-and-white breed, line, milk productivity, productive longevity, paratypical factors.

Важным условием для эффективной селекции в молочном скотоводстве является продолжительность продуктивного использования высокопродуктивных коров, которое влияет на совершенствование стад и пород используемого скота, а также определяет экономическую эффективность производства животноводческой продукции. От того как долго используется животное, зависят размер пожизненной продуктивности, количественный и качественный рост стада, размер капиталовложений на его формирование и эффективность эксплуатации. Данному вопросу в научной среде уделялось достаточно большое внимание. В результате в России и зарубежных странах с развитым молочным скотоводством длительность продуктивной эксплуатации составляет 3.3-3.7 лактации, а выбраковка коров – около 25-30 % в год. Соответственно, большая часть животных не доживает до возраста, в котором могли бы проявить максимальную продуктивность, т.е. до периода 4 - 7 лактаций. Поэтому увеличение срока производственного использования коров является одной из важнейших проблем современного молочного скотоводства[1, 2, 3, 12, 13].

В настоящее время одна из важнейших задач молочного скотоводства – продление сроков хозяйственного использования коров.

Длительная эксплуатация коров дает возможность лучше организовывать и проводить селекционную работу со стадом, сокращать материальные затраты на выращивание и формирование основного стада, увеличивать производство продукции и повышать ее качество, повышать эффективность ведения отрасли животноводства [11].

В современных условиях производства молока, когда происходит снижение срока использования коров в стаде, важным является определение как генетических, так и паратипических факторов, оказывающих

положительное влияние на данный селекционный признак. Важно регулировать срок хозяйственного использования коров, так как от его продолжительности зависят не только количество полученной от животного продукции, точность оценки его племенных качеств, величина и скорость ремонта стада, но и уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве [4, 7, 8, 9, 10].

Вопросами изучения увеличения продуктивного долголетия коров и факторов, влияющих на этот показатель в России и за рубежом, занимались многие исследователи и ученые, тем не менее, в Иркутской области этот вопрос недостаточно изучен [2, 4 13 и др.]. В результате исследований созданы селекционные группы скота черно-пестрой породы с высоким генетическим потенциалом и продуктивным долголетием. Проведенные исследования могут быть использованы для разработки методических указаний и рекомендаций для условий Иркутской области.

Цель – изучить влияние некоторых паратипических факторов на продуктивное долголетие коров породы “Сибирячка”.

В процессе исследований было изучено влияние возраста 1-го отела и живой массы при первом отеле на пожизненную продуктивность и продуктивное долголетие коров.

Материалы и методы исследований. Для изучения влияния паратипических факторов на продуктивное долголетие коров сформированы группы животных, выбывших в период с 2008 по 2017 гг. (10 лет).

Материалом исследований служили племенные карточки коров (ф – 2мол), данные бонитировок по стаду, которые объединены в единую базу данных при помощи программы СЕЛЭКС. Для характеристики пожизненной продуктивности по каждой корове были учтены и рассчитаны такие показатели, как: общее количество отелов и полных (законченных) лактаций, общая продолжительность жизни от рождения до выбытия из стада, продолжительность продуктивной жизни от первого отела до выбытия, пожизненный удой за весь период продуктивного использования коров, количество молока, молочного жира и белка, полученных на 1 день жизни, на 1 день лактации и за весь период использования коров, массовая доля белка и жира молока, возраст и живая масса коров при первом отеле. Сформировали группы: до 25 месяцев, 26 - 27 месяцев, 28 - 29 месяцев и 30 месяцев.

Все полученные результаты обработаны на основе частных методик популяционной генетики и математической статистики на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (*Microsoft Excel SnedecorV5*).

Результаты и обсуждения. В настоящее время наряду с увеличением удоя отмечается значительное сокращение сроков продуктивного использования коров, а следовательно, и увеличение некупаемых затрат и недополучение прибыли от выращивания и использования молочного скота.

Производство молока должно оправдывать свои затраты за счет эксплуатации коров, сочетающих в себе высокую продуктивность и длительное хозяйственное использование (более 5 лактаций).

Изучение показателей производственного использования коров дает возможность рассмотреть в комплексе их продуктивные и хозяйственно-экономические признаки, а также определить силу и направление взаимосвязей между ними.

Одним из основных факторов, оказывающим влияние на продуктивное долголетие коров, является возраст первого отела.

На практике многими учеными доказано, что слишком ранний отел может замедлить рост нетелей, привести к последующему измельчению коров, получению недоразвитых телят, снижению молочной продуктивности. Слишком поздний отел, наоборот, задерживает воспроизводство стада, снижает рентабельность скотоводства, ведет к снижению оплодотворяемости, иногда к бесплодию животных, способствует их раннему ожирению. Поэтому желательно выявить оптимальный возраст первого отела молодых животных, позволяющий эффективно эксплуатировать их в течение длительного времени.

Для этого нами изучено как изменяется молочная продуктивность и продолжительность продуктивного использования коров в зависимости от возраста первого отела, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1– Влияние возраста 1-го отела на пожизненную продуктивность и продуктивное долголетие коров (ОПХ “Петровское”)

Возраст 1-го отела, мес.	n	Продолжительность жизни		Пожизненная продуктивность			Живая масса при 1-м осеменении, кг $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Удой на 1 день жизни, кг $\bar{x} \pm S\bar{x}$
		дней $\bar{x} \pm S\bar{x}$	лактаций $\bar{x} \pm S\bar{x}$	удой, кг $\bar{x} \pm S\bar{x}$	жир, % $\bar{x} \pm S\bar{x}$	белок, % $\bar{x} \pm S\bar{x}$		
до 25	2258	1749±14	3.06±0.04	18708±261	3.66±0.002	3.07±0.002	404±0.9	9.6±0.1
26-27	1410	1924±19	3.30±0.05	19676±341	3.66±0.002	3.07±0.002	410±1.2	9.3±0.1
28-29	1022	2021±23	3.30±0.06	19801±413	3.67±0.004	3.06±0.005	424±1.8	8.8±0.1
30 и старше	1634	2232±20	3.42±0.05	19454±315	3.66±0.004	3.07±0.005	443±1.9	8.1±0.09

У коров при возрасте первого отела старше 25 месяцев отмечается увеличение пожизненной продуктивности. При анализе полученных данных наибольшая пожизненная продуктивность отмечена у коров, возраст первого отела которых составил 28-29 месяцев (19801 кг). Коровы, возраст первого отела которых составил 30 месяцев и старше, обладают наибольшей продолжительностью жизни 3.42 лактации или 2232 дней (что на 211, 308 и

483 дня больше, чем у коров других групп соответственно), но у коров этой группы наблюдается снижение пожизненной продуктивности. Наименьшим пожизненным удоем и продолжительностью жизни обладали коровы, возраст первого отела которых составил до 25 месяцев, имели среднюю длительность использования 3.06 лактации и показатели пожизненной продуктивности – 18708 кг.

Проведено исследование – какое влияние оказывает живая масса коров при первом отеле на молочную продуктивность и продуктивное долголетие коров. При селекции молочного скота для увеличения продуктивного использования и молочной продуктивности коровы важно, чтобы организм животного был крепким, развитым, способным выдержать длительные нагрузки и приносить крепких телят [5, 6]. Однако увеличение живой массы лишь до определенного предела сопровождается повышением удоя, дальнейшее повышение живой массы за пределами этого оптимума не ведут к повышению продуктивности, а у очень крупных коров удои даже снижаются.

Влияние живой массы при первом отеле на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность коров в ОПХ “Петровское” представлено в таблице 2.

Таблица 2– **Пожизненный удой и долголетие коров в зависимости от живой массы при первом отеле (ОПХ “Петровское”)**

Показатель	Живая масса при первом отеле, кг				
	≤ 480	481-490	491-500	501-510	≥ 511
Количество голов	1574	796	792	1096	2066
Средняя живая масса, кг	463±1	486±0.1	498±0.1	506±0.2	553±0.8
Количество отелов	3.46±0.06	3.20±0.06	3.13±0.06	3.03±0.09	3.29±0.09
Количество лактаций	3.45±0.05	3.20±0.06	3.13±0.06	3.03±0.07	3.28±0.04
Пожизненный удой, кг	19147±340	19171±438	19562±418	20106±575	19122±241
Удой за первую лактацию, кг	5364±43	5997±50	6181±50	6164±76	6225±28
В среднем за лактации:					
– удой, кг;	5550±41	5991±49	6250±50	6636±71	5830±27
– содержание жира в молоке, %	3.66±0.002	3.66±0.002	3.66±0.002	3.66±0.003	3.67±0.001
Удой на 1 день, кг:					
– жизни	8.36±0.10	9.18±0.14	9.5±0.3	9.0±0.2	9.2±0.07
– лактации	18.1±0.1	19.7±0.16	20.2±0.2	19.6±0.2	20.0±0.09

При анализе полученных данных можно отметить, что при увеличении живой массы коров при первом отеле увеличивается и молочная продуктивность. При средней живой массе до 480 кг при первом отеле пожизненная продуктивность меньше на 5 % , чем у коров с живой массой при первом отеле 501 - 510 кг. Самый меньший пожизненный удой (19122

кг) хозяйство получило от коров с живой массой при первом отеле 511 кг и больше. Самый меньший возраст в лактациях у коров с большей пожизненной продуктивностью. Наиболее оптимальной для повышения продуктивного долголетия черно-пестрых коров является живая масса при первом отеле не ниже 500 кг. Определяя влияние возраста и живой массы коров при первом отеле на сроки продуктивной эксплуатации, мы выявили прямолинейную зависимость.

Для полного представления взаимосвязи показателей продолжительности продуктивного использования коров с другими селекционными признаками нами были вычислены коэффициенты корреляции данных признаков (табл. 3).

Высокая отрицательная корреляционная связь отмечена у коров-первотелок с продуктивностью за 305 дней – 8500 кг и более, между признаками: удой по первой лактации за 305 дней и пожизненной продуктивностью ($r = -0.74$), а также удой по первой лактации за 305 дней и продолжительность сервис-периода ($r = -0.83$).

Таблица 3 – Корреляционная связь хозяйственно-полезных признаков у коров-первотелок (ОПХ “Петровское”)

Показатели	Удой по первой лактации за 305 дн, кг				
	До 4000	4001-5500	5501-7000	7001-8500	8500 и более
Период продуктивного использования, дн	+0.53±0.49	+0.36±0.21	-0.02±0.60	-0.12±0.23	-0.63±0.37
Пожизненная продуктивность, кг	+0.49±0.86	+0.29±0.10	+0.14±0.19	+0.11±0.61	-0.74±0.85
Сервис-период, дн	+0.62±0.52	+0.25±0.51	+0.33±0.31	-0.07±0.04	-0.83±0.18

При увеличении удоя по первой лактации за 305 дней характер корреляционной связи между признаками меняется с положительной на отрицательную.

Выводы. 1. Слишком раннее осеменение телок привело к снижению продуктивных показателей в целом за период использования животных. Коровы, осемененные в возрасте 17.1 до 20 месяцев, дали наибольшую пожизненную продуктивность при длительном использовании, следовательно, первое плодотворное осеменение ремонтных телок в этом возрастном периоде является оптимальным.

2. При увеличении живой массы коров при первом отеле увеличивается и их молочная продуктивность. Увеличение пожизненной продуктивности отмечено у коров с живой массой по первой лактации 501 - 510 кг. У животных с большей живой массой при первом отеле пожизненная продуктивность начинает снижаться.

3. У коров-первотелок с продуктивностью до 4000 кг молока при увеличении удоя отмечается и увеличение показателей таких признаков, как период продуктивного использования, пожизненная продуктивность и сервис-период (корреляционная связь средняя). При увеличении продуктивности по первой лактации до 8500 кг и более между этими признаками возникает отрицательная связь ($r = -0.63$; -0.74 ; -0.83 соответственно).

Следовательно, при организации воспроизводства этим факторам следует уделять повышенное внимание.

Список литературы

1. Белозерцева С.Л. Факторы, влияющие на продуктивное долголетие молочного скота / С.Л. Белозерцева, Л.Л. Петрухина // Вестник ИрГСХА - 2017 – Вып. 79 - С.124 - 130.
2. Болховской П.В. Сроки использования голштинизированных коров разных генотипов / П.В. Болховской: Автореф. дис. на соиск. уч. степени к.с.-х. н., М., 2009. – С.18.
3. Быданцева Е.Н. Повышение продуктивного долголетия коров уральского типа черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока / Е.Н. Быданцева: Автореф. дис. на соиск. уч. степени к.с.-х. н., Пермь, 2014. –С. 25.
4. Григорьев Ю.Н. Разведение молочных коров, отличающихся продуктивным долголетием: метод. рекомендации / Ю.Н. Григорьев, О.Ю. Осадчая, Э.В. Ильинкова, Г.А. Холманова - Дубровицы: ВИЖ, 2005. –С. 3 - 27.
5. Желтиков А.И. Изменение живой массы черно-пестрых коров в зависимости от происхождения / А.И. Желтиков // Сб.: Физиологические механизмы адаптации животных в меняющихся условиях существования (экспериментальные и спонтанные модели) // Межрегион. науч.-практ. конф.// Новосибирск: ООО “Изд. дом Прометей”, 2010. –С. 27 - 29.
6. Желтиков А.И. Черно-пестрый скот Сибири / А.И. Желтиков, Д.С. Адушинов, А.И. Кузнецов [и др.] – Новосибирск: ООО “Изд. дом Прометей”, 2012. - 500 с.
7. Карамеев С.В. Продуктивное долголетие коров в зависимости от породной принадлежности / С.В. Карамеев, Х.З. Валитов, Л.Н. Бакаева, Е.А. Китаев // Зоотехния. – 2009. – № 5. –С. 16 - 19.
8. Комаров В.Н. Пути увеличения периода хозяйственного использования коров: Автореф. дис. на соиск.уч.степени д.с.-х. н. – Кострома, 1998. – 36 с.
9. Погребняк В.А. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы под влиянием кровности по голштинской породе / В.А. Погребняк// С.-х. биология. – 1998. – № 6. –С. 108 - 110.
10. Эрнст Л.К. Проблемы долголетнего использования высокопродуктивных коров / Л.К. Эрнст, В.Т. Самохин, В.Н. Виноградов [и др.] – Дубровицы: ВИЖ, 2008. –С. 5-41.
11. Сарапкин В.Г. Продуктивное долголетие коров в зависимости от паратипических факторов / В.Г. Сарапкин, С.В. Алешкина // Зоотехния. – 2007. – № 8. –С. 4 - 7.
12. Лебедько Е.Я. Селекционно-генетические и эколого-генетические проблемы повышения продуктивного использования молочных коров / Под ред. Е.Я. Лебедько, Л.Н. Никифоровой, В.И. Цысь – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2005. – 64 с.
13. Яранцева С.Б. Продолжительность хозяйственного использования черно-пестрых и голштинских черно-пестрых коров разной кровности / С.Б. Яранцева: Автореф. дис. на соиск. уч. степени к.с.-х. н. – Новосибирск. 2001. –С. 18.

References

1. Belozertseva S.L., Petrukhina L.L. *Faktory vlijajushhie na produktivnoe dolgoletie molochного skota* [The factors affecting productive longevity of dairy cattle]. Vestnik IrGSHA, 2017, vol. 79, pp. 124 -130.
2. Bolkhovskoy P.V. *Sroki ispol'zovaniya golshtinizirovannykh korov raznykh genotipov* [The terms of using Holsteinized cows of different genotypes]. Cand. Dis. Thesis, Moscow, 2009, 22 p.
3. Bydantseva E.N. *Povyshenie produktivnogo dolgoletija korov ural'skogo tipa cherno-pestryy porody pri intensivnoy tekhnologii proizvodstva moloka* [Longevity increase of Ural-type cows of black-and-white breed with intensive technology of dairy production]. Cand. Dis. Thesis, Perm, 2014, 25 p.
4. Grigoriev Yu.N. *Razvedenie molochnykh korov, otlichayuschikhsya produktivnym dolgoletiem: metod. rekomendatsii* [The breeding of dairy cows characterized by productive longevity: method. recommendations]. Dubrovitsy, 2005, pp. 3-27.
5. Zheltikov A.I. *Izmenenie zhivoy massy cherno-pestrykh korov v zavisimosti ot proiskhozhdenija* [Changes in live weight of black-and-white cows depending on their origin]. Novosibirsk, 2010, pp. 27-29.
6. Zheltikov A.I. et all. *Cherno-pestryj skot Sibiri* [Black-and-white cattle in Siberia]. Novosibirsk, 2012, 500 p.
7. Karamaev S.V. *Produktivnoe dolgoletie korov v zavisimosti ot porodnoy prinadlezhnosti* [Productive longevity of cows in dependence with their belonging to a breed]. *Zootekhnija* [Zootechny]. 2009. no. 5. pp. 16-19.
8. Komarov V.N. *Puti uvelichenija perioda hozyaistvennogo ispol'zovaniya korov* [The ways of increasing the period of economic use of cows]. Doct. Dis. Thesis, Kostroma, 1998. 36 p.
9. Pogrebnyak V.A. *Produktivnoe dolgoletie korov cherno-pestryy porody pod vlijaniem krovnosti po golshtinskoj porode* [Productive longevity of cows of black-and-white breed under the influence of bloodline on Holstein breed]. *S.-h. Biologija* [Agr. biology]. 1998, no. 6, pp. 108-110.
10. Ernst L.K. *Problemy dolgoletnego ispol'zovaniya vysokoproduktivnykh korov* [The problems of long-term use of high-productive cows]. Dubrovitsy, 2008, pp. 5-41.
11. Sarapkin V.G. *Produktivnoe dolgoletie korov v zavisimosti ot paratipicheskikh faktorov* [Productive longevity of cows depending on paratypical factors]. *Zootekhnija* [Zootechny]. 2007. no. 8. pp. 4-7.
12. Lebedko E.Ya. *Seleksionno-geneticheskie i ekologo-geneticheskie problemy povyshenija produktivnogo ispol'zovaniya molochnykh korov* [Selection and genetic, ecological and genetic problems of raising productive use of dairy cows]. Bryansk, 2005, 64 p.
13. Yarantseva S.B. *Prodolzhitel'nost hozyaistvennogo ispol'zovaniya cherno-pestrykh i golshtinskikh cherno-pestrykh korov raznoy krovnosti* [Duration of economic use of black-and-white and Holstein black-and-white cows relating to different bloodline]. Cand. Dis. Thesis, Novosibirsk, 2001, 18 p.

Сведения об авторах

Белозерцева Светлана Леонидовна - научный сотрудник лаборатории животноводства. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел: 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniih_risc@mail.ru).

Кузнецов Анатолий Иванович – доктор сельскохозяйственных наук. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел: 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniih_risc@mail.ru).

Мещеров Равиль Кяримович – кандидат сельскохозяйственных, заведующий лабораторией разведения голштинской и холмогорской пород крупного рогатого скота ФГБНУ ВНИИплем. (141212, Россия, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Лесные Поляны, ул. Ленина/ 13, тел: +7 (495) 5159557, e-mail: vniiplem@mail.ru).

Петрухина Лидия Леонидовна – научный сотрудник лаборатории животноводства. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел: 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniish_risc@mail.ru).

Information about authors

Belozertseva Svetlana L. – Researcher, Laboratory of animal husbandry. Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture. (14, Dachnaya St., Pivovarikha, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664511, tel. 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniish_risc@mail.ru).

Kuznetsov Anatoly I. - Doctor of Agricultural Sciences. Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture. (14, Dachnaya St., Pivovarikha, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664511, tel.8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniish_risc@mail.ru).

Meshchero Ravil K. - Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory of Holstein and Kholmogory Cattle Breeding, National Research Institute of Breeding. (13, Lenin St., Lesnyye polyany settlement, Pushkin district, Moscow Region, Russia, 141212, tel. +7 (495) 5159557, email: vniiplem@mail.ru).

Petrukhina Lidiya L. - Researcher, Laboratory of animal husbandry. Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture. (14, Dachnaya St., Pivovarikha, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664511, tel. 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniish_risc@mail.ru).

УДК 639.3.5 (571. 53)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫБОВОДСТВА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

А.П. Демидович, П.А. Демидович

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А.Ежевского, г. Иркутск,
Россия

Изучали современное состояние рыбоводства в Иркутской области и перспективы его развития. Область обладает одним из самых больших водных фондов среди всех регионов Российской Федерации. В акваториях Иркутской области обитает 67 видов и подвидов рыб, в т. ч. 18 видов рыб промыслового значения. Рыбоводство в регионе имеет богатую историю. В настоящее время аквакультура в Иркутской области находится в стадии восстановления. Правительством Иркутской области предпринимаются меры по стимулированию развития этой товарной отрасли в регионе. Оказывается господдержка в виде субсидий на возмещение части затрат на приобретение рыбопосадочного материала и приобретение кормов. На сегодняшний день на территории области работают два частных предприятия, выращивающие рыбу в садках и бассейнах. Объем производства составляет до 81 т ценной рыбы в год. Пастбищная аквакультура в области восстанавливается. Объемы выпуска молоди в Братское водохранилище составляют 4 – 5 млн. штук в год. Анализ показывает, что наиболее перспективным в условиях региона является развитие различных форм индустриального рыбоводства при господдержке. Необходимо дальнейшее развитие пастбищного рыбоводства в водохранилищах

Ангарского каскада. Объемы выпуска ценных пород рыб могут быть увеличены в разы. Закрепление за предпринимателями рыбоводных участков и разведение в этих акваториях рыбы требует более четкого юридического сопровождения. Развитие прудовой тепловодной аквакультуры перспективно в небольших фермерских хозяйствах при условии комплексного ведения неполносистемных нагульных хозяйств и создании регионального карпового рыбопитомника

Ключевые слова: аквакультура, рыбоводство, Иркутская область, пастбищное рыбоводство, товарное рыбоводство.

MODERN CONDITION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF FISH FARMING IN THE IRKUTSK REGION

Demidovich A.P., Demidovich P.A.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

Studied the current state of fish farming in the Irkutsk region and the prospects for its development. The region has one of the largest water funds among all regions of the Russian Federation. In the waters of the Irkutsk region inhabited by 67 species and subspecies of fish, including 18 species of commercial value fish. Fish farming in the region has a rich history. Currently, aquaculture in the Irkutsk region is in the process of recovery. The Government of the Irkutsk Region is taking measures to stimulate the development of the commercial aquaculture industry in the region. At the regional level, state support is provided in the form of subsidies for reimbursement of a part of the costs for the purchase of stocking material and the purchase of feed. Currently, in the region there are two private enterprises that grow fish in cages and pools. The production volume is up to 81 tons of valuable fish per year. Pasture aquaculture in the area is recovering. The volume of release of fry to the Bratsk reservoir is 4 - 5 million units per year. The analysis shows that the most promising in the conditions of the region is the development of various forms of industrial fish farming with state support. Pasture farming in reservoirs of the Angarsk cascade requires further development. Volumes of release of valuable breeds of fish can be increased many times. Fastening fish farms to entrepreneurs and breeding fish in these areas requires more precise legal support. The development of pond warm-water aquaculture is promising in small farms under the condition of integrated management of non-system feeding farms and the creation of a regional carp hatchery.

Keywords: aquaculture, fish farming, Irkutsk region, pasture fish farming, commercial fish farming.

Рыбохозяйственный водный фонд Иркутской области включает в себя более 65 тыс. водотоков протяженностью около 310 тысяч километров, озеро Байкал и ряд крупных водохранилищ: Иркутское, Братское, Усть-Илимское, Мамаканское и Богучанское. Область обладает одним из самых больших водных фондов среди всех регионов Российской Федерации. В акваториях Иркутской области обитает 67 видов и подвидов рыб, в т. ч. 18 видов рыб промыслового значения [1, 3, 12].

Потребление рыбы и рыбной продукции в Иркутской области в 2012 году составило 14.0 кг в год на душу населения, что ниже показателей потребления в целом по Российской Федерации и Сибирскому федеральному округу [15]. Это создаёт перспективы расширения

потребления продукции аквакультуры и может служить показателем низкой конкуренции в этой отрасли.

Цель исследования – оценить современное состояние рыбоводства в Иркутской области и представить перспективы его развития.

Материалы и методы. В основу работы положены материалы публикаций по теме, результаты обсуждения проблемы со специалистами и собственные наблюдения автора [1 - 15].

Результаты и обсуждение. Первые опыты по товарному прудовому рыбоводству, разведению и выращиванию карпа в Восточной Сибири были проведены на озере Ордынское в 40 - 50-х годах прошлого века. Доцент, а впоследствии профессор Иркутского госуниверситета А.Г. Егоров, который руководил работами, создал научное обоснование и на практике доказал возможность развития товарного карпового рыбоводства на юге Иркутской области. Однако в силу различных причин, прежде всего: тяжелых климатических условий, отсутствия господдержки, нехватки специалистов и энтузиастов, дальнейшего развития товарное тепловодное прудовое рыбоводство в Иркутской области не получило.

Индустриальное рыбоводство в Иркутской области начало развиваться с середины семидесятых годов 20 века. Начало этому положило строительство рыбоводного цеха при Ангарской ТЭЦ-10. В закрытом помещении 12 ёмкостей по 30м³, с плотностью посадки до 100 кг/м³ молоди карпа. Для выращивания рыбы использовалась тёплая вода, охлаждающая перегретый пар. В 2017 году в регионе на индустриальной основе было выращено 80 т товарной рыбы и 51 т рыбопосадочного материала. В общем объёме продукции аквакультуры 70% составляют лососевые (форель), 20% карповые, 7% осетровые и 3% сиговые (пелядь). Всего доля товарного рыбоводства занимает 3.1% от общего объёма выловленной в Иркутской области. При этом в России этот показатель составляет более 4%, а в мире — около 50% [2, 13.15]. Весь объём товарной продукции дают два предприятия, занимающиеся индустриальным рыбоводством. Это ООО “Иркутская форель”, которая с 2010 года выращивает две формы форели – радужную и янтарную. Предприятие имеет инкубационный цех, цех подращивания молоди форели (*Oncorhynchus mykiss* Waldaum, 1792), лабораторный корпус и садковую линию. Ежегодно предприятие производит до 50 т товарной рыбы. Второе предприятие – рыбоводное хозяйство при ТЭЦ-10 в г. Ангарске выращивает в бассейнах товарного карпа (*Cyprinus carpio* L, 1758) и сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt, 1869). Общий объём выращенной рыбы 25-30 т в год. В последний год предприятие экспериментирует с выращиванием раков [14, 15].

Пастбищное рыбоводство также переживает период восстановления. ООО “Байкальская рыба” переданы два не действующих с 2004 года рыбоводных завода Бельский и Бурдугузский. Бурдугузский рыбозавод

находится в стадии ремонта и реконструкции, а Бельский уже начал деятельность по инкубации икры и подращиванию молоди. В 2017 году в Братское водохранилище была выпущена подрощенная до массы 1.0 – 1.5 грамм молодь: пеляди – 3655 тыс. шт.; хариуса – 329 – тыс. шт.; сазана – 30, тыс.шт. В 2018 году заложено на инкубацию более 13 млн. икринок пеляди и 2 млн. икринок омуля для зарыбления водоемов Иркутской области. Завод располагает производственными мощностями, необходимыми для подращивания и выпуска 21.2 млн шт. молоди в год: 180 инкубационных аппаратов и 12 бассейнов для подращивания личинок. Площадь выростных прудов составляет 120 га, из них рабочая площадь – 106 га. В 2018 г. Бельский завод по заказу правительства региона выпустил 385 тыс. штук подрощенной молоди байкальского омуля средней навеской 1.2 г. В 2019 году планируется выпустить в Братское водохранилище такой же объем молоди рыбы, как и в 2018-м, то есть не менее 4-5 млн штук, в том числе омуля – 235 тыс. штук. Бурдугузский рыбоводный завод располагает производственными мощностями, необходимыми для подращивания и выпуска 200 тыс. штук молоди омуля в год, 196 тыс. штук молоди хариуса в год [1, 2, 13, 14.15].

Правительством Иркутской области предпринимаются меры по стимулированию развития отрасли товарной аквакультуры в регионе. Разработана и реализуется подпрограмма “Развитие аквакультуры в Иркутской области”, которая интегрирована в областную госпрограмму “Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия” [8]. В рамках подпрограммы оказывается господдержка на уровне региона сельхозтоваропроизводителям, осуществляющим производство рыбы и рыбной продукции на собственной базе или на рыбоводных участках, выделяемых на развитие товарного рыбоводства. Субсидии направляются на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитным договорам, заключенным для реализации инвестиционных проектов по развитию товарной аквакультуры, на возмещение части затрат на приобретение рыбопосадочного материала в размере не более 70 процентов от стоимости приобретенного рыбопосадочного материала. Субсидия на возмещение части затрат на приобретение кормов и (или) их компонентов в размере не более 30 процентов от стоимости приобретенных кормов и (или) их компонентов [7, 9, 10].

Прудовая аквакультура. Существует много технологических схем товарного выращивания рыбы в прудах. Анализ условий существования рыб в Иркутской области показывает, что развитие полносистемного тепловодного прудового рыбоводства в регионе бесперспективно из-за слишком сурового климата. Возможно развитие неполносистемных нагульных небольших фермерских рыбоводных хозяйств однолетнего цикла выращивания. Основным объектом выращивания должен стать карп

сарбянской или алтайской зеркальной породы. Дополнительными видами – серебряный карась (*Carassius gibelio* ВЛОСН, 1782) и щука (*Esox lucius* L, 1758). Такое хозяйство должно иметь арендованный водоём (старый пруд, залитый водой карьер и т. д.) площадью 5 – 15 га, со средними глубинами 1.2 – 2.5 метра, с наличием участков для зимовки глубиной не менее 3.5 м. Рыбопродуктивность такого водоёма при использовании органических и минеральных удобрений составит по карпу не более 90 – 160 кг/га. При выращивании рыбы в поликультуре содноразовым кормлением она может увеличиться до 300 кг/га. При использовании в качестве рыбопосадочного материала годовичков карпа массой 25-35 г, плотности посадки 1300-2500 шт/га и отходе 20-30 % можно получить товарных двухлетков штучной массой 320-360 г. Создание таких хозяйств не требует больших вложений. Они могут стать рентабельными при комплексном использовании водоёма, то есть при организации на водоёме платной рекреационной зоны, платной любительской рыбалки, охоты “по перу”, выращивании птицы и т.д. Следует подчеркнуть, что такие хозяйства должны иметь возможность приобретать необходимый рыбопосадочный материал. Ближайшие рыбопитомники расположены в Красноярском крае и Новосибирской области. Покупка и доставка рыбопосадочного материала на расстояние более 1000 км. для небольшой фермы – мероприятие очень дорогое и не всегда успешное. Необходима компенсация затрат не только на покупку, но и на доставку рыбопосадочного материала. Оптимальным решением будет организация рыбопитомника на юге Иркутской области.

Индустриальная аквакультура. Это выращивание рыбы в садках в естественных водоёмах, или в бассейнах на тёплой воде, или в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Индустриальное рыбоводство позволяет получать до 250 кг рыбы с одного кубического метра садка или бассейна, рационально использовать земельные и водные ресурсы, уменьшить сезонность в производстве и потреблении живой рыбы, значительно повысить производительность труда, при этом обеспечить сохранность окружающей среды. В области есть два устойчиво работающих индустриальных рыбоводных хозяйства, использующих различные технологические схемы выращивания рыбы. Объектами выращивания являются радужная форель, янтарная форель, карп и сибирский осётр. Это традиционный набор видов для индустриального рыбоводства. При всех технологических схемах ведения таких хозяйств главной проблемой являются качественные корма. В себестоимости товарной рыбы они могут составлять до 80 %. Для стимуляции развития индустриального рыбоводства необходимо увеличить компенсацию расходов на корма для рыб хотя бы до 50%. На тёплых водах канала, по которому сбрасывается вода из Ангарской ТЭЦ-10, возможна организация регионального карпового рыбопитомника или полносистемного товарного карпового хозяйства.

Пастбищная аквакультура – это перспективный и наименее затратный вид рыбоводства. Рыба выращивается из икринки до стадии малька, а после выпускается в открытые водоемы, где происходит её нагул в состоянии естественной свободы. В таком случае производителей специально отлавливают в природных водоемах. Такая технология аквакультуры привлекательна еще и потому, что для разведения рыб используется естественная кормовая база водоема. Без преувеличения можно сказать, что это практически идеальное производство. Осуществляется оно исключительно за счет внутренних ресурсов, не требует использования дорогостоящих комбикормов и не менее ценного посадочного материала. Такая технология аквакультуры основана на простом принципе: в водоемах должны жить те виды рыб, которые очень быстро растут и не борются друг с другом за кормовые ресурсы. Для Иркутской области это, например такой набор (поликультура), как омуль (*Coregonus migratorius* (GEORGI, 1775), пелядь (*Coregonus peled* (GMELIN, 1788) и лещ (*Abramis brama* L., 1758). При этом очень важно обращать внимание на местную ихтиофауну. Так, водоемы, в которых обитает малоценная тугорослая рыба, например, верховка (*Leucaspius delineatus* NESKEL, 1843), гольяны (*Phoxinus* sp., 1758) или карась, правильнее всего заселить быстрорастущими хищными рыбами, допустим, амурским сомом (*Silurus asotus* L., 1758) или щукой. Их потребительские качества в разы выше, чем качества того же карася. Пастбищная аквакультура, во-первых, подразумевает превращение водоемов в кормовую базу рыб, и, соответственно, в пищевую продукцию. Во-вторых, благодаря подобной технологии аквакультуры улучшается санитарное состояние озер, водохранилищ и водоемов. В-третьих, создаются благоприятные условия для нагула других видов рыб.

Иркутская область имеет гигантские площади естественных водоёмов и ангарских водохранилищ. Формирование ихтиоценозов, состоящих из ценных, по потребительским свойствам видов, является магистральным путём развития аквакультуры в регионе. Основными видами разводимых рыб должны быть в наших условиях: зоопланктонофаги - пелядь, ряпушка (*Coregonus sardinella* Vallenciennes, 1848) и омуль; бентофаги – лещ, сазан и маломорский сиг (*Coregonus baicalensis* Dyb., 1874); хищные – хариус (*Thymallus arcticus* Pall., 1776), щука, амурский сом. Наибольший интерес в этом отношении представляют Братское и Усть-Илимское водохранилища. На основании многолетних материалов по изучению продукции зообентоса и зоопланктона в водохранилищах Ангарского каскада (ООО НИЭП “Рыборазведение”) проведен расчет потенциальных объемов зарыбления Братского, Усть-Илимского и Богучанского водохранилищ. По Братскому водохранилищу кормовая база по зоопланктону позволяет ежегодно вселять около 70 млн. подрощенной молоди сигов-планктофагов (омуль, пелядь), при промвозврате 5% уловы могут составить около 1500 т

сиговых. Для использования запасов кормов глубинной зоны (зообентоса) рекомендуется вселение байкальского маломорского сига-бентофага [5.7].

Расчёты потенциальных объемов зарыбления Усть-Илимского водохранилища акклиматизантами - сиговыми (пелядь и омуль) показывают, что кормовая база по зоопланктону позволяет ежегодно вселять в водохранилище около 40 млн. подрощенной молоди сигов-планктофагов, при промвозврате 5% уловы могут составить около 860 т сиговых. Рыб, способных освоить кормовую базу глубинной зоны в водоёме, нет, что делает перспективным вселение сигов-бентофагов в ангарскую часть и леща в более мелководную и тепловодную Илимскую часть. Для вселения в Богучанское водохранилище рекомендованы омуль и пелядь как планктофаги, байкальский маломорский сиг - как бентофаг [5, 11].

Запасы мелких частичковых рыб (плотва (*Rutilus rutilus* L., 1758), карась, окунь (*Perca fluviatilis* L., 1758), елец (*Leuciscus leuciscus* L., 1758), которые являются пищевыми конкурентами ценных видов, также велики и позволяют ежегодно выпускать в эти водоёмы большие объёмы молоди хищных рыб.

Обязательным условием успешности пастбищного рыбоводства является подращивание молоди до жизнестойких стадий. В наших условиях до массы 1 грамм. Промысловый возврат от подрощенной молоди может составлять 3-5 %, т. е. эффективность рыборазведения увеличивается в тысячу раз по сравнению с выпуском только что выклюнувшихся личинок [4, 5.6, 11].

Для фитофильных видов рыб (сазан, лещ, амурский сом) оптимальным методом увеличения численности в водохранилищах будет не рыборазведение, а мероприятия по увеличению успешности их размножения. К таким мероприятиям относится, прежде всего, изготовление и использование искусственных нерестилищ. Уровень воды в водохранилищах не постоянный. Отложенная икра при падении уровня обсыхает, и успешность размножения резко снижается. Искусственные нерестилища для фитофильных рыб выставляют в весенний период в прибрежной зоне водохранилища. Применяются нерестилища разных конструкций и с различным субстратом, наиболее распространены плавучие рамные нерестилища различных размеров. При устройстве нерестилищ можно использовать растительный субстрат – ветви ели, сосны, но их можно использовать в течение 1 сезона, сейчас используют капрон, который не гниет, обладает высокой прочностью и легко красится в нужный цвет. Лучшими участками для установки искусственных нерестилищ являются акватории бывших естественных нерестилищ. Нерестилища следует выставлять не раньше чем за 1-2 дня до начала массового нереста, если раньше, то они заиливаются и не используются производителями. За искусственными нерестилищами требуется постоянное наблюдение, т. к. со временем субстрат и икра заиливаются, появляется сапролегния. Осмотр

проводят через каждые 3-4 дня, промывают субстрат водой. Плавающие нерестилища оставляют в воде после вылупления предличинок на 3-4 дня. Отход икры составляет 10-15%, что значительно меньше, чем при нересте на естественные субстраты, где в некоторые годы погибает 100% икры. Можно считать целесообразным, при закреплении рыбоводных участков на берегах водохранилищ, включать в договор обязательное использование искусственных нерестилищ для филофильных видов рыб. Это дешево и очень эффективно.

Заключение. В Иркутской области существует большой потенциал развития товарной аквакультуры. Это огромный рыбохозяйственный фонд области, большое число, обитающих здесь, ценных видов рыб, а также разнообразие технологических схем ведения аквакультуры. К наиболее перспективным видам рыбоводства следует отнести пастбищную аквакультуру и индустриальное выращивание рыбы в садках и бассейнах.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2017 году. – Иркутск: МПР. – 2018. – 249 с. <http://irkobl.ru/sites/ecology/picture/>.
2. *Бизицова М.* Икринка к икринке. – Областная газета. – Иркутск: 28 ноября 2018, № 133 (1890), С.11. <https://www.OGIRK.RU>
3. *Мамонтов А.М.* Рыбы Братского водохранилища /*А.М. Мамонтов* – Новосибирск: Наука, 1973. – 255 с.
4. *Олифер С.А.* Рыбоводно-биологическое обоснование на проведение работ по вселению в Братское водохранилище ценных видов рыб, расчёт объемов выпуска подрощенной молоди исходя из кормовой базы, необходимых площадей для выращивания //Отчёт о НИР/ Братск:Востсибрыбцентр, 2000. – 55 с.
5. *Понкратов С.Ф.* Акклиматизация и воспроизводство ценных видов рыб в Ангарских водохранилищах /*С.Ф.Понкратов, Ю.В. Панасенков* – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2008. – 139 с.
6. *Поляков О.А.* Рекомендации по организации пункта отлова, выдерживания производителей и сбору икры байкальского омуля и пеляди на р. Белой // Отчёт о НИР// Братск: Востсибрыбцентр, 1986. – 49 с.
7. Постановление Правительства Иркутской области от 14 июня 2016 года N 355-пп О предоставлении субсидий из областного бюджета в целях возмещения части затрат ... на приобретение рыбопосадочного материала, кормов и (или) их компонентов (с изменениями на 17 октября 2017 года). [Электронный ресурс]:<http://docs.cntd.ru/document/438954574>
8. Постановление Правительства Иркутской области от 9 декабря 2013 года N 568-пп “Об утверждении государственной программы Иркутской области “Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия” на 2014 - 2020 годы”. [Электронный ресурс]:<http://docs.cntd.ru/document/422452056>
9. Постановление Правительства Иркутской области от 29 июня 2016 года N 401-пп О предоставлении субсидий из областного бюджета, в том числе за счет средств федерального бюджета, в целях возмещения части затрат ... на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях на развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) и товарного осетроводства (с изменениями на 17 октября 2017 года). [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/438981689>

10. Приказ Министерства сельского хозяйства Иркутской области от 28 февраля 2019 года № 11-мпр. “О внесении изменения в Перечень рыбоводных участков Иркутской области”. Общественно политическая газета “Областная”. – Иркутск: 13 марта 2019, № 26 (1929). - С.14. <https://www.OGIRK.RU>
11. Рыбоводно-биологическое обоснование на проведение работ по акклиматизации и воспроизводству ценных видов рыб в рыбохозяйственных водоемах Иркутской области /Приложение к приказу Росрыболовства от 31 декабря 2008 года N 504. - Электронный текст документа. - М: <http://www.fishcom.ru>;
12. Рыбы озера Байкал и его бассейна / *Н.М.Пронин, А.Н.Матвеев, В.П.Самусёнок и др.* – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2007. – 284 с.
13. Рыбное хозяйство и рыбоводство в Иркутске и Иркутской области.[Электронный ресурс]: <http://irkutsk.fishretail.ru/news/regional>
14. <http://ognew.agava38.ru/2019/03/13/obsledovanie-proizvodstvennyh-moshhnostej-proveli-na-belskom-i-burduguzskom-rybovodnyh-zavodah/>.
15. <http://irkutsk.bezformata.com/listnews/tovarnoj-ribi-volnuet-irkutskij/66228425/>

References

1. *Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii i ob ohrane okruzhayushchej sredy Irkutskoj oblasti 2017 godu* [State Reporting on the Preservation of the Environment of the Irkutsk Region in 2017].Irkutsk, 2018, 249 p.
2. BizikovaM. *Ikrinka k ikrinke* [Eggs for Eggs].Oblastnayagazeta, Irkutsk, 28 noyabrya, 2018, no. 133 (1890), pp.11.<https://www.OGIRK.RU>
3. MamontovA.M. *Ryby Bratskogo vodohranilishcha* [Fish Bratsk Water Dam]. Novosibirsk, 1973, 255 p.
4. OliferS.A. *Rybovodno-biologicheskoe obosnovanie na provedenie rabot po vseleniyu v Bratskoe vodohranilishche cennyh vidov ryb, raschyot ob'emov vypuska podroshchennoj molodi iskhodya iz kormovoj bazy, neobhodimyh ploshchadej dlya vyrashchivaniya*[Fish breeding and biological grounds for carrying out settlements in the Bratsk reservoir of species of fish, calculation of the volume of release of bred young people and their feed base, the required area for growing].] OtchyotoNIR. Vostsibrybcentr,Bratsk, 2000, p. 55.
5. PonkratovS.F. *Akklimatizaciya I vosproizvodstvo cennyh vidov ryb v Angarskih vodohranilishchah* [Acclimatization and reproduction of valuable species of fry in Angara reservoirs]. Irkutsk, 2008, p.139.
6. Polyakov O.A. *Rekomendacii po organizacii punkta otlova, vyderzhivaniya proizvoditelej i sboru ikry bajkal'sko go omulya i pelyadi na r.Beloj* [Recommendations on the organization of the item, keeping the manufacturers and picking up Baikal fish and the individual. White].OtchyotoNIR/ Vostsibrybcentr. – Bratsk, 1986, p.49.
7. *Rybovodno-biologicheskoe obosnovanie na provedenie rabot po akklimatizacii i vosproizvodstvu cennyh vidov ryb v rybohozyajstvennyh vodoemah Irkutskoj oblasti. Prilozhenie k prikazu Rosrybolovstva ot 31 dekabrya 2008 godaN 504* [Fishery and biological justification for the work on the climatic adaptation and reproduction of the valuable species of fish from the Irkutsk region. Annex to the order of fishery from December 31, 2008 N 504]. <http://www.fishcom.ru>.
8. *Ryby ozera Bajkal I ego bassejna* [Fish from Lake Baikal Basin].Ulan-Udeh, 2007, p. 284.

Сведения об авторах

Демидович Александр Петрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и экологии института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет

имени А.А. Ежевского. (664038, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89149068903, e-mail: aldemid@mail.ru).

Демидович Петр Александрович – магистрант института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. (664038, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел.89137872810.

Information about authors

Demidovich Alexander P. - Candidate of Biological Sciences, Ass.Prof. of the Department of General Biology and Ecology of the Institute of Natural Resource Management, Faculty of Game Management named. V.N. Skalona. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (59, Timiryazev St., Irkutsk, Russia, 664038, tel. 89149068903, e-mail: aldemid@mail.ru).

Demidovich Petr A. - Master student of the Institute for Management of Natural Resources-Faculty of Game Management named. V.N. Skalona. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky ((59, Timiryazev St., Irkutsk, Russia, 664038, tel. 89137872810, e-mail: aldemid@mail.ru).

УДК 619: 616.98: 578.824

БЕШЕНСТВО ДИКИХ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ В ТУНДРОВОЙ ЗОНЕ ЯКУТИИ

О.И. Захарова

Якутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Якутск, Россия

В работе проведен анализ бешенства диких плотоядных животных по данным ветеринарного отчета. Бешенство регистрируется на территории Якутии ежегодно, что является на сегодня самой актуальной проблемой эпидемиолого-эпизоотических служб. За последние годы регистрируется активизация вируса бешенства среди диких животных Якутии. Республика Саха (Якутия) считается неблагополучным регионом по бешенству диких животных. Периодически регистрируют нападение зараженных диких животных на северных оленей в Анабарском, Усть-Янском улусе – лошадей в Горном, собак – в Среднеколымском, Усть-Янском и Якутском, также отмечаются случаи нападения волка на человека. В возникновении эпизоотий бешенства на территории республики во многом связывают с экологическими условиями, а также с увеличением численности популяций диких животных. За 2017 год всего по Республике Саха (Якутия) исследовано 155 проб, взятых от диких зверей и 15 домашних животных. При этом установлено, что источником инфекции являются песцы. Для контроля эпизоотической обстановки в регионе проводится ежегодная вакцинация восприимчивого поголовья, но процент охвата животных низок, особенно у северных оленей. В 2018 году в Усть-Янском районе зарегистрировано бешенство у северных оленей, взятые пробы положительные, установлено наличие антигена вируса бешенства. Напряженность в связи с эпизоотической ситуацией по диким плотоядным животным приводит к ухудшению общего эпизоотического состояния в тундровой зоне республики. Опасность представляют все южные районы Якутии, где миграция бешенства животных с близлежащих областей постоянна и активна.

Ключевые слова: бешенство, северные олени, волки, песцы, лисы, тундровая зона, эпизоотическая остановка, вакцинация, мониторинговые исследования, северные районы, Республика Саха (Якутия).

THE RABIES OF WILD CARNIVOROUS ANIMALS IN TUNDRA ZONE OF YAKUTIA

Zakharova O.I.

Yakutsk State Agricultural Academy, *Yakutsk, Russia*

The rabies of wild carnivorous animals according to the veterinary report is analyzed. Rabies is registered on the territory of Yakutia annually, which is today the most urgent problem of epidemiological and epizootic services. In recent years, activation of the rabies virus among wild animals of Yakutia has been recorded. The Republic of Sakha (Yakutia) is considered to be a dysfunctional region for rabies in wild animals. Periodically, an infected animal is attacked by reindeer in the Anabarsky, Ust-Yansky Ulus, horses in Gorny, dogs in Srednekolymysky, Ust-Yansky and Yakutsky; person In the occurrence of epizootic rabies in the territory of the Republic is largely associated with environmental conditions, as well as with an increase in the number of populations of wild animals. In 2017, a total of 155 samples taken from wild animals and 15 domestic animals were examined in the Republic of Sakha (Yakutia). It was found that the source of infection are foxes. To control the epizootic situation in the region, annual vaccination of susceptible livestock is carried out, but the percentage of animal coverage is low, especially in reindeer. In 2018, in Ust-Yansky district rabies was detected in reindeer, positive samples were taken, and the presence of the rabies virus antigen was established. The intensity of the epizootic situation in wild carnivorous animals leads to a worsening of the general epizootic condition in the tundra zone of the republic. All southern areas of Yakutia, where the migration of animal rabies from nearby areas is constant and active, is a danger.

Keywords: rabies virus, wild animals, reindeer, wild reindeer, wolves, arctic foxes, tundra zone, epizootic stop, attack of wild animals, vaccination, monitoring studies, northern regions, Republic of Sakha (Yakutia).

Бешенство, как одна из опасных природно-очаговых инфекций, изучение и констатация фактов о возникновении которого, по-прежнему актуально во всем мире. В природе вирус бешенства сохраняется в основном среди животных семейства собачьих – волков, лис, шакалов, енотовидных собак, передаваясь через укус, оцарапание, ослюнение от больного животного к здоровому. Особую опасность представляют больные лисы, песцы, которые, в отличие от других животных, часто не проявляют агрессивности, а становятся ласковыми, заходят на территории населённых пунктов, легко идут к людям в руки. Попытка приютить, выходить такое животное может привести к заболеванию бешенством и людей. Зараженная собака в первые дни болезни неохотно отзывается на зов хозяина, старается уйти в какое-нибудь тёмное, отдалённое место, затем наступает возбуждение. Она лает без всякой причины, хватается ртом воздух, отказывается от привычной пищи, заглатывает несъедобные предметы: камни, щепки, гвозди, мусор. В состоянии возбуждения она может пробежать в день до 50 км, набрасывается на людей, собак,

сельскохозяйственных животных и даже на хищных зверей. Период возбуждения длится 3-4 дня и затем переходит в стадию паралича. При этом животное пытается передвигаться, опираясь на передние конечности, что ошибочно можно принять за травму. Затем наступает паралич всего тела и на 6-10-й день болезни животное погибает. У кошек болезнь начинается с внезапного возбуждения, которое переходит в состояние чрезвычайной озлобленности. Набрасываясь на людей, они кусают обычно в лицо. Больная кошка поедает различный мусор, может разорвать своих котят, напасть на других животных, включая собак. Паралич наступает внезапно на 2-4-й день животное погибает [2, 3, 7, 10-12].

На сегодняшний день бешенство регистрируется в северных районах Республики Саха (Якутии) ежегодно, что является актуальной проблемой. Наносится не только значительный экономический ущерб животноводческим хозяйствам Крайнего Севера, но заболевание представляет опасность для населения. Прежде всего, арктическая форма вируса связана с песцом - массовым обитателем тундровой и лесотундровой зон. Кроме того, активно участвуют и другие хищные животные: волк, а в некоторых районах – лисица [4, 6].

Большую роль в возникновении эпизоотий бешенства среди диких животных на территории Республики Саха играют экологические условия. Установлено, что повышение численности популяций таких диких животных, как лемминги, являющиеся одним из важных резервуаров бешенства и мигрирующие со стороны Чукотки и Таймыра, являются предвестниками появления бешенства в северных районах [8]. Поэтому Республика Саха (Якутия) считается неблагополучным регионом по бешенству диких животных.

Для постоянного контроля заболевания на территории республики проводятся мониторинговые исследования.

Цель – проанализировать сведения по бешенству среди диких животных в районах Республики Саха (Якутия).

Материалы исследования. Основа для написания статьи - материалы ветеринарной отчетности Управления ветеринарии с ветеринарно-испытательной лабораторией Усть-Янского района и официальные данные Департамента ветеринарии Республики Саха [6].

Результаты исследований. За последние годы отмечается активизация вируса бешенства среди диких животных. Так, периодически регистрируют нападение зараженных диких животных на северных оленей: в Анабарском, Усть-Янском улусе (2000 - 2006, 2011 гг.), лошадей – в Горном (2002 - 2007гг.), собак – в Среднеколымском, Усть-Янском и Якутском (2009, 2011 гг.). Отмечаются случаи нападения волка на людей (Булунский улус -2004 г).

Так, по данным Департамента ветеринарии Якутии [6], установлено бешенство диких животных в патологическом материале от волков, добытых на территориях Оленекского и Анабарского районов в местности “Аргаа

Салаа”. Судя по результату экспертизы от 15 февраля 2018 года, в пробах головного мозга двух домашних оленей, доставленных из стада № 7 КРО “Турваургин” с. Колымское Нижнеколымского района, обнаружен вирус бешенства. В Нижнеколымском районе вызвали подозрение буйным поведением две головы домашних оленей стада КРО “Турваургин”. Данные олени были забиты, а при проведении вирусологических исследований подтвердился диагноз бешенство. Возможным путем заражения оленей является то, что животные были покусаны такими животными, как лемминги и песцы. Следует отметить, что данный случай в Нижнеколымском улусе происходит не впервые: В 2004 г. бешенство зарегистрировано у волка (Колымское), в 2011 -ветеринарной службой установлено заболевание двух собак (Черский) и песца (Колымское), а в 2013 г. - у волка (Походск). Ранее неблагополучными пунктом по бешенству животных признана территория муниципального района - Анабарский национальный (Долгано-Эвенкийский) улус.

В период 2008 - 2018 гг. на основании проведенных лабораторных исследований подтверждены случаи инфицирования 13 видов животных вирусом бешенства (таблица).

В 2016 году зарегистрировано три случая нападения инфицированных диких животных на людей, а 2018 году в Усть-Янском районе отмечено бешенство у северных оленей. Установлено, что источником инфекции являлись песцы. В 2018 году бешенство отмечено у волка в Анабарском и Оленекском районах, а в Нижнеколымском - домашних северных оленей. При заражении бешенством животные ведут себя нехарактерно, их поведение резко отличается от поведения здоровых животных. Например, волк, добытый в Анабарском районе, был убит охотниками в населенном пункте в момент нападения на собак, что несвойственно для стайных животных [5, 6].

Из районов лесотундры наиболее неблагополучными оказались Среднеколымский и Абыйский районы, в северной горно-таежной зоне - Верхоянский, Момский и Верхнеколымский районы. Опасность представляют и все южные районы, где миграция бешенства животных с близлежащих областей постоянна и активна.

Единичные случаи заболевания диких животных бешенством на территории Республики Саха встречаются с ежегодной регулярностью. В 2013 году за зарегистрировано пять случаев бешенства, в 2014, 2015 и 2016- по три случая.

При этом следует отметить, что в Российской Федерации в 2017 году было зарегистрировано 1113 неблагополучных пунктов по бешенству, а с начала 2018 года зарегистрировано 293, при этом пало от болезни 1199 голов животных [12].

Единственной мерой борьбы против бешенства является ее профилактика. Для профилактики болезни применяется вакцина. В

республике ежегодно проводится профилактическая вакцинация зарегистрированного поголовья домашних собак и кошек: в 2015 году вакцинировано – 50581 собак (100%), 19003 кошек (100%), 2016– 48379 собак (92%), 17622 кошек (84.8%), 2017– 48608 собак (99.4%), 17187 кошек (92.2%), 1816 голов домашних оленей (1.9%).

Таблица - Вспышки бешенства по районам Якутии

Год регистрации заболевания	Район установления инфекции	Вид животного
2008	Горный	волк
2008	Нерюнгринский	росомаха
2008	Усть-Алданский	красная лиса
2009	Амгинский	волк
2009	Анабарский	домашний олень
2009	Верхневиллюйский	лиса
2009	Верхоянский	песец
2009	Жиганский	волк
2009	Нижнеколымский	волки
2009	Нюрбинский	волк
2009	Оймяконский	волк
2009	Среднеколымский	песец, собака
2009	Усть-Майский	лиса
2009	Эвено-Бытантайский	лиса
2010	Анабарский	дикие олени
2011	Аллаиховский	песец
2011	Булунский	песец
2011	Верхоянский	лиса, горноста́й
2011	Виллюйский	волк, красная лиса
2011	Кобяйский	красная лиса, песец
2011	Момский	горноста́й
2011	Нижнеколымский	собака, волк, песец
2011	Нюрбинский	волк
2011	Усть-Янский	домашние олени, песец, лемминг
2011	Эвено-Бытантайский	кабарга
2011	Якутский	собака
2012	Абыйский	волк
2012	Среднеколымский	горноста́й, красная лиса
2012	Якутский	волк, красная лиса
2013	Нижнеколымский	волки
2016	Булунский	песец
2018	Усть-Янский	домашние олени, песцы
2018	Анабарском	волк
2018	Нижнеколымском	домашние северные олени

Вакцинация дает иммунитет в течение 2-х лет. В связи с этим нужно полагать, что охват иммунизацией имеющегося у населения поголовья собак

и кошек 100%. Очень хороший эффект профилактики бешенства среди дикой фауны дает применение оральных вакцин “Оралбивак” в ареале обитания диких животных.

Одним из главных направлений профилактики вируса бешенства является регулирование численности безнадзорных животных собак и кошек в городах и селах республики. Мероприятия по регулированию численности безнадзорных животных на территории республики проводят органы местного самоуправления муниципальных образований.

Помимо всего перечисленного, основной мерой борьбы против бешенства является личная ответственность и добросовестность каждого гражданина, владельца животного. Владелец домашнего животного обязательно должен зарегистрировать своего питомца в ветеринарном учреждении, заботиться об его прививках и лечении. Особенно необходимо беречь детей от контакта с бродячими животными. Соблюдать меры предосторожности, будучи в отдыхе на природе, на охоте. Как указано выше, надо всегда помнить, что главное в подозрительном поведении любого больного бешенством дикого животного, даже грызуна – это отсутствие страха перед человеком или чрезмерное проявление ложной доверчивости к человеку.

Охотникам, добывшим таких животных, категорически запрещается снимать шкуру, разделывать или употреблять их в пищу. В случае добычи подозрительного животного, обязательно надо сообщить местным ветеринарным специалистам или доставить тушу до близлежащего ветеринарного учреждения. В случае отсутствия возможности самим доставить, до прибытия ветеринарных специалистов для отбора проб необходимо укрыть тушу животного, во избежание растаскивания его животными падальщиками.

Выводы. 1. Причины напряженной эпизоотической ситуации по бешенству диких плотоядных животных в Якутии кроются в социально-экономических изменениях всех отраслей сельского хозяйства и природопользования.

2. Сложившаяся ситуация по бешенству связана с увеличением численности диких хищников – лисицы, волка, песца, добыча последнего резко сократилась, в связи с чем численность животных с каждым годом растет.

3. Наиболее неблагополучными в эпизоотическом отношении заболевания бешенством следует считать Среднеколымский и Абыйский районы, Верхоянский, Момский и Верхнеколымский районы.

Список литературы

1. *Авилов В.М.* Эпизоотические состояние и эффективность проводимых мероприятий против бешенства животных на территории России в 1981-2000 гг. /*В.М. Авилов, А.А. Гусев, А.В. Саввин* // Ветеринарная патология. - 2002. -№1.- С.52 - 58.

2. Бардина Н.С. и др. Бешенство в России. Оценка риска / Н.С. Бардина – Владимир: ФГУ“ВНИИЗЖ”, 2008. – 80 с.
2. Ведерников В.А. Бешенство в России, важные особенности современной эпизоотической ситуации / В.А.Ведерников, И.В. Балдина, М.И. Гулюкин // Тезисы Всеросс.науч.-практ. конф.” Совершенствование иммунобиологических средств профилактики, диагностики и лечения инфекционных болезней” // М.:, 2010. - С. 31 - 32.
3. Гулюкин М.И. Ситуация уже кризисная / М.И. Гулюкин, В.А. Ведерников // Ветеринарная жизнь. - 2008. - №12. -С.6-8
4. Гулюкин А.М. Эпизоотические аспекты бешенства на территории Российской Федерации / А.М. Гулюкин, О.Н. Зайкова, А.В. Паришкова // Матер.VIIIМеждунар.конгресса: “Единый мир – единое здоровье”// М.:, 2017. – С.259-264.
5. Департамент ветеринарии Республика Саха (Якутия): depvet.sakha.gov.ru
6. Дудников С.А. К вопросу о ситуации по бешенству в Российской Федерации в 1999 и 2000 гг. / С.А. Дудников // Ветеринарная патология. -2002. -№1.- С.78-91.
7. Емельянова Е.Ш. Особенности эпизоотического проявления рабической инфекции в лесостепной и степной зонах РФ / Е.Ш. Емельянова: Автореф.дис.на соиск. уч. степени к.в.н. - Н.Новгород, 2011.-24 с.
8. Каратаева Т.Д. 115-летие ветеринарии Республики Саха (Якутия) / Т.Д. Каратаева, М.С. Каратаев – Якутск: СМИК-Мастер. Полиграфия, 2011. – 320 с.
9. Макаров В.В. Бешенство: естественная история на рубеже столетий / В.В. Макаров, А.М. Гулюкин – М.: ЗооВетКнига, 2015. – 121 с.
10. Шабейкин А.А. Анализ текущей эпизоотической ситуации по бешенству на территории Российской Федерации / А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, и др. // Мелкие домашние животные // Росс. ветеринар. журн.-2015.- №5.- С.6-8.
11. dict/medical_encyclopedia

References

1. Avilov V.M. Et all. *Эпизоотическое состояние и эффективность проводимых мероприятий против бешенства животных на территории России в 1981-2000 гг.* [Epizootic condition and effectiveness of the measures taken against animal rabies in Russia in 1981-2000]. *Veterinarnaya patologiya*, 2002, no.1, pp.52 - 58.
2. Vedernikov V.A. et all. *Beshenstvo v Rossii, vazhnye osobennosti sovremennoj ehpizooticheskoy situacii* [Rabies in Russia, important features of the current epizootic situation]. Moscow, 2010, pp. 31 - 32.
3. Gulyukin M.I, Vedernikov V.A. *Situaciya uzhe krizisnaya* [The situation is already a crisis]. *Veterinarnaya zhizn'*, 2008, no.12, pp.6 - 8
4. Gulyukin A.M. et all. *Эпизоотические аспекты бешенства на территории Российской Федерации* [Epizootic aspects of rabies in the Russian Federation]. Moscow, 2017, pp.259 - 264.
5. *Departament veterinarinii Respubliki Saha (Jakutiya)* [Veterinary Department of Republic of Sakha (Yakutia)]. depvet.sakha.gov.ru
6. Dudnikov S.A. *K voprosu o situacii po beshenstvu v Rossijskoj Federacii v 1999 i 2000 gg.* [On the situation of rabies in the Russian Federation in 1999 and 2000.]. *Veterinarnaya patologiya*, 2002, no.1, pp.78 - 91.
7. Emel'yanova E.SH *Osobennosti ehpizooticheskogo proyavleniya rabicheskoy infekcii v lesostepnoj i stepnoj zonah RF* [Peculiarities of epizootic manifestation of a slave infection in the forest-steppe and steppe zones of the Russian Federation]. Cand. Dis. Thesis, N.Novgorod, 2011, 24 p.
8. Karataeva T.D. et all. *115-letie veterinarinii Respubliki Saha (Yakutiya)* [115th anniversary of veterinary of the Republic of Sakha (Yakutia)]. YAkutsk, 2011, 320 p.

9. Makarov V.V., Gulyukin A.M. *Beshenstvo: estestvennaya istoriya na rubezhe stoletij* [Rabies: natural history at the turn of the century]. Moscow, 2015, 121 p.

10. SHabejkin A.A. et all. *Analiz tekushchej ehvizooticheskoj situacii po beshenstvu na territorii Rossijskoj Federacii* [Analysis of the current epizootic situation for rabies in the Russian Federation]. Melkie domashnie zhivotnye. Rossijskij veterinarnyj zhurnal, 2015, no.5, pp.6 - 8.

Сведения об авторе

Захарова Ольга Ивановна - старший преподаватель, факультета ветеринарной медицины, Якутская государственная сельскохозяйственная академия (670007, Россия, Республика Саха, г. Якутск, ул. Чайковского 32/1, тел. 89141015538, e-mail: olgazakharova81@mail.ru).

Information about author

Zakharova Olga I. - Senior Lecturer, Faculty of Veterinary Medicine, Yakutsk State Agricultural Academy (32/1, Tchaikovsky St., Yakutsk, Russia, 670007, tel. 89141015538, e-mail: olgazakharova81@mail.ru).

УДК 637.52

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТЧИНЫ КУРИНОЙ

¹В.В. Панкратов, ¹Г.Г. Дармаева, ¹С.Г.-Д. Ханхалдаева, ¹С.С. Васильев,
²И.С. Малков

¹Якутская Государственная Сельскохозяйственная Академия, г. Якутск, Россия

²Северо-Восточный Федеральный Университет имени М. К. Аммосова, г. Якутск, Россия

В статье приведены исследования по разработке технологии производства ветчины куриной с добавлением соевого изолята. Исследования проводились в лабораториях кафедры “Технология переработки продуктов животноводства и общественное питание” ФГБОУ ВО Якутская ГСХА. Объектами исследований выбраны мясо кур, соевый изолят, соль, вода, ветчина из свинины. Для достижения целей были применены общепринятые и современные методы исследований. Обосновано использование мяса птицы в качестве сырья для производства функциональных продуктов питания. Изучены состав и свойства сырья - мяса птицы, проведена органолептическая оценка и категория упитанности исследуемого образца мяса птицы в качестве сырья; функционально-технологические свойства мяса птицы (величина рН, влагосвязывающая, влагоудерживающая, жиродерживающая, эмульгирующая способности, стабильность эмульсии). Установлено влияние изолята, соли, пшеничного хлеба на качество готовой продукции и стабилизацию технологического процесса, подобраны оптимальные соотношения и концентрации включений. Разработаны технология и технологическая инструкция производства ветчины куриной, в которой требования к сырью, нормативная документация на сырье и материалы, условия и способы подготовки основного сырья, параметры технологического процесса с описанием, нормы расхода сырья на изготовление готовой продукции, перечислены группы показателей качества, требования к упаковке и маркировке, условия и сроки хранения. Проведены дегустационные мероприятия для оценки конкурентоспособности. Рассчитана экономическая эффективность производства

разработанной технологии ветчины куриной (рентабельность, прибыль и себестоимость). Предложенная разработка позволяет расширить ассортимент продуктов функционального назначения, рентабельных для производства.

Ключевые слова: мясо птицы, ветчина куриная, сырье, соевый изолят, технологическая инструкция, рентабельность, прибыль, себестоимость.

DEVELOPMENT OF CHICKEN HAM MANUFACTURE TECHNOLOGY

¹Pankratov V.V., ¹Darmaeva G.G., ¹Khankhaldayeva S.G.-D., ¹Vasiliev S.S., ²Malkov I.S.

¹Yakutsk State Agricultural Academy, *Yakutsk, Russia*

²Northeastern Federal University named after M.K. Ammosov, *Yakutsk, Russia*

The researches on the development of chicken ham technology with the addition of soy isolate are presented. Studies were conducted in the laboratories of department “Technology of processing of livestock products and catering”, Yakutsk State Agricultural Academy. The objects of research were chicken meat, soy isolate, salt, water, pork ham. Conventional and modern research methods were applied. The use of poultry meat as a raw material for the production of functional foods has been substantiated. The composition and properties of the raw material - poultry meat were studied, the organoleptic evaluation and the category of fatness of the sample of poultry meat as raw materials were carried out; functional and technological properties of poultry meat (pH, moisture-binding, water-holding, fat-holding, emulsifying ability, emulsion stability). The influence of isolate, salt, wheat bread on the quality of food production and stabilization of the technological process was established, the optimal ratios and concentrations of inclusions were selected. Developed technology and technological instruction ham chicken. The technological instruction specifies the requirements for raw materials, regulatory documents for raw materials and materials, the conditions and methods of preparing the main raw materials, process parameters with a description, the norms of raw materials consumption for the manufacture of finished products, lists groups of quality indicators, requirements for packaging and labeling, conditions and terms storage. Conducted tasting activities to assess the competitiveness. The economic efficiency of the production of the developed chicken chicken technology (profitability, profit and cost) is calculated. The proposed development allows you to expand the range of functional products, cost-effective for production.

Keywords: poultry meat, chicken ham, raw materials, functional and technological properties, soy isolate, salt, technology, technology instruction, profitability, profit, cost.

Здоровье нации проявляется только тогда, когда население обеспечивается пищевыми продуктами высокого качества. Ввиду таких причин актуальной задачей государства является развитие современной индустрии продуктов питания. В связи с этим сырье должно быть максимально безопасным в санитарно-гигиеническом отношении, обладать высокой питательной ценностью, сохранять свои технологические свойства в процессе переработки [15, 16].

Птицеводство является одной из отраслей животноводства, а мясо птицы - это наиболее подходящие сырье для производства, так как является источником полноценного белка, сбалансированного по аминокислотному составу и поэтому его можно использовать для производства продуктов любого назначения. Кроме того, его применение не имеет религиозных и

национальных ограничений. Благодаря своей эффективности занимает особое место в ассортименте мясопродуктов.

Таким образом, возникает необходимость разработать технологию переработки мяса птицы в функциональные продукты питания, что в настоящее время актуально и практически значимо.

Цель работы – разработка технологии производства ветчины куриной.

Задачи исследования:

1. Изучить состав и свойства сырья - мяса птицы
2. Изучить функционально технологические свойства мяса птицы
3. Изучить влияние изолята, соли, пшеничного хлеба на качество готовой продукции и стабилизацию технологического процесса;
4. Рассчитать экономическую эффективность производства разработанной технологии ветчины куриной.

Объекты - мясо кур, соевый изолят, соль, вода, ветчина из свинины.

Материалы и методы. Для достижения целей были применены следующие методы исследований: определение свежести мяса тушек птицы, влагосвязывающей, влагоудерживающей, жирудерживающей, эмульгирующей способности, стабильности эмульсии с использованием ГОСТ [1, 2 – 14, 17 - 21].

На первом этапе исследований проводилось определение качества исследуемого сырья - мяса птицы. Для этого использовались образцы замороженных кур производства ОАО “Якутская птицефабрика”, мясо птицы в фирменных магазинах предприятия наличием всех необходимых документов, позволяющих допуск к дальнейшей переработке и употреблению в пищу.

Первоначально определяли категорию упитанности исследуемого образца мяса птицы в качестве сырья. Отобранные тушки по результатам оценки были отнесены ко второй категории упитанности. Мышечная ткань развита вполне удовлетворительно, киль грудной кости почти не выделялась, подкожный жир в незначительном отложении, основная локализация жира в нижней части спины и живота; слущивания, ссадин и разрывов кожи не обнаружено; по качеству обработки тушки хорошо обескровлены, нет остатков пуха и пера; не обнаружено загрязнений. Сравнение энергетической ценности кур ОАО “Якутская птицефабрика” (согласно маркировке) и со средними значениями представлены в таблице 1.

Анализируя полученные средние показатели с данными сырья мяса птицы от АО “Якутская птицефабрика”, установлено, что некоторые из них (мясо птицы от АО “Якутская птицефабрика”) лишь немного отличаются от таковых мяса птицы второй категории. Поэтому по энергетической ценности мясо птицы от АО “Якутская птицефабрика” относится ко второй категории.

Таблица 1 - Энергетическая ценность мяса птицы

Мясо птицы	Массовая доля, %					Энергетическая ценность, Ккал
	Воды	Белков	Жиров	Углеводов	КДж	
Куры:						
1 категории	61.9	18.2	18.4	0.7	1008	241
2 категории	68.9	20.8	8.8	0.6	690	165
Куры ОАО “Якутская птицефабрика” [22]	66.0	21.6	9.7	0.5	723	173

Далее была проведена органолептическая оценка тушек птицы и дана органолептическая оценка - поверхность тушки сухая, имеет беловато-желтый, с небольшим розовым оттенком, подкожный жир желтого цвета, серозная оболочка брюшной полости блестящая и влажная, мышцы на разрезе бледно-розового цвета и немного влажные, консистенция плотная, довольно упругая, при надавливании от пальцев рук восстанавливается быстро; по запаху мясо кур имеет свойственный свежему запах; по результатам проведения опыта – бульон ароматный и прозрачный. Учитывая, что на исследуемое мясо кур имелись все документы для его дальнейшего использования, химические анализы не проводили.

На втором этапе исследованы функционально-технологические свойства мяса птицы с использованием различных технологических обработок.

Параллельно использовались функционально-технологические свойства такие показатели, как: влагосвязывающая, влагоудерживающая, жиरोудерживающая и эмульгирующая способности; стабильность эмульсии.

Во время оценки мяса важным показателем является величина рН, которая в значительной мере влияет не только на цвет, нежность, стойкость при хранении, но и на функционально-технологические свойства, например на влагосвязывающую способность. При определении рН исследуемого мяса тушек птицы готовилась водная вытяжка в соотношении 1:10. Навеску образца мяса взвешивали на весах (10.00 ± 0.02) г, затем тщательно перемешивали и измельчали ножом. После проведенных процедур ее помещали в химический стакан и экстрагировали дистиллированной водой в течение 30 минут при температуре окружающей среды. Во время экстрагирования навеску периодически перемешивали стеклянной палочкой. Далее по истечении 30 минут полученный экстракт фильтровали через складчатый бумажный фильтр. Данный экстракт использовали для определения рН. В стакан с экстрактом помещали бумажный индикатор для определения рН, которое оценивали по таблице, показанной на упаковке с бумажными индикаторами. Судя по окраске бумажного индикатора и сравнению его по цветной таблице определения, пришли к выводу, что рН исследуемого сырья составляет 6.0 (норма свежего мяса для птиц 6.0-6.5).

Затем приступили к исследованию функционально-технологических свойств.

Для определения влагосвязывающей способности использовали метод прессования. После высыхания фильтрованной бумаги на воздухе, вырисовали внешний контур. Измеряли площадь пятна и рассчитывали влагосвязывающая способность

Помимо исследования влагосвязывающей способности фарша, изучали влияние различных включений: соевый изолят, пшеничный хлеб и соль. Включения вносили в наиболее оптимальном соотношении в следующей концентрации: соль 2.5%, соевый изолят 3%, пшеничный хлеб 5%.

Обсуждение результатов. На основании проведенных исследований установлено, что хлеб повышает влагосвязывающую способность на 22%, а соевый изолят и соль полностью связал влагу. Добавление различных включений оказывает значительную технологическую выгоду на производство.

Общие результаты функционально-технологических свойств представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты проведения исследований функционально-технологических свойств мяса тушек птицы

Показатели	Значение
Влагосвязывающая способность	66.6%
Влагоудерживающая способность	50.2%
Жирудерживающая способность	12.7%
Эмульгирующая способность	52.3%
Стабильность эмульсии	82.5%

Разработанная технология производства вареной ветчины куриной, которая выполнялась по технологической инструкции, свидетельствует о том, что мясная продукция из мяса птицы хоть и ограничено используется, имеет высокий потенциал конкурентоспособности при должном его внимании.

Основные преимущества мяса птицы по сравнению с другими видами мяса убойных животных:

1. Мясо из тушек птицы стоит намного дешевле, чем мясо других убойных животных. Одним из главных факторов себестоимости является закупочная цена сырья. В среднем закупочная цена мяса птицы составляет примерно 190 руб. за 1 кг, в то время как для свинины, цена варьирует от 285 до 300 руб. за 1 кг.

2. Мясо птицы выигрывает по биохимическому составу и пищевой ценности, отлично усваивается организмом, содержит весь состав незаменимых аминокислот, а переваримость жира составляет 92%. Не

следует забывать о том, что этот продукт является отличным сырьём для производства различных продуктов питания, обладающих диетическими свойствами. Перспективно, что изделия из этой продукции имеет богатый ассортимент [17].

Для производства какого-либо продукта имеет значение, будет ли он пользоваться спросом или нет. Чтобы определить спрос, были проведены дегустационные мероприятия. В дегустационных мероприятиях участвовали респонденты различных возрастных категорий. Дегустация проводилась в соответствии ГОСТ 9959 - 2015 “Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки”. Оба продукта изготавливались из тушек кур и фарша производства “ОАО Якутская птицефабрика”. Дегустаторам предлагалось два продукта. Первый продукт был изготовлен в соответствии с ТУ 9213-323-23476484-03 “Изделия колбасные из мяса птицы”. Второй продукт изготавливался в соответствии с разработанной технологической инструкцией. Первый продукт изготовлялся из тушек мяса кур. Рассчитана экономическая эффективность изготовления ветчины куриной. Проблема конкурентоспособности и качества внедряемого продукта носит весьма универсальный характер. В современном мире успех продукции зависит от высокой конкурентоспособности на рынке. Поэтому конкурентоспособность – это решающий фактор производства изготавливаемой продукции [2-13, 17 - 21].

Дегустирование продуктами из приготовленной продукции оценено положительно (табл.3, 4).

Таблица 3 - Результаты оценки дегустации ветчины куриной ТУ 9213-323-23476484-03

Ветчина куриная ТУ 9213-323-23476484-03	Сумма баллов	Общий процент дегустаторов, поставивших оценку, %
Отличное качество	25-30	89
Хорошее	20-24	11
Удовлетворительное	15-19	0
Плохое	10-14	0
Очень плохое	0-9	0

Таблица 4 - Результаты оценки дегустации ветчины куриной с добавлением соевого изолята

Ветчина куриная	Сумма баллов	Общий процент дегустаторов, поставивших оценку, %
Отличное качество	25-30	100%
Хорошее	20-24	0%
Удовлетворительное	15-19	0%
Плохое	10-14	0%
Очень плохое	0-9	0%

Мнения респондентов, участвующих в дегустации, были не однозначными. Почти все респонденты оценили высоко внешний вид продукта, его цвет и запах. Несколько замечаний касалось сочности, консистенции и вкуса. Некоторым респондентам ветчина показалась суховатой, другим показалась не совсем соответствующей консистенции. Небольшое количество людей, которым показалось, что в продукте преобладает чуть большее содержание соли. По результатам дегустации, максимальная сумма баллов составляла 29, минимальная – 22 балла.

Далее проводилась дегустация второго продукта. Для производства ветчины куриной использовался фарш производства “ОАО Якутская птицефабрика”. Большинство дегустирующих отмечали недоброкачественность фарша, приобретенного из фирменного магазина ОАО “Якутская птицефабрика”. Но, тем не менее, дегустаторы оценили улучшение консистенции и сочности ветчины. Такие результаты обусловлены добавлением в фарш воды и соевого изолята, благодаря которых увеличивается объем выхода готовой продукции, но не ухудшаются его качество, улучшая органолептические и технологические показатели. Также выработанный продукт полностью конкурентоспособен с другими мясными продуктами на рынке, что видно по результатам дегустационной оценки сравниваемых продуктов.

Помимо показателей качества, имеют значение такие показатели, как рентабельность, прибыль и себестоимость.

Калькуляция себестоимости представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Калькуляция себестоимости производства ветчины куриной

Наименование	На 120 кг в смену, руб.	Месяц, руб.
Мясо птицы	19 000 000	190 000 000
Перец	42	420
Соль	16	160
Соевый изолят	3 600 000	36 000 000
Клипсы	100	1 000
Искусственная оболочка	175	1 750 000
Петли	18	180
Этикетка	49	490
Электроэнергия	254.31	2 543 100
Вода	8.85	88.5
Заработная плата	5 100	51 000 000
Итого	28 363 160	283 636 000

Себестоимость одного батона ветчины куриной равна 283.6 руб. Для сравнения представлена себестоимость ветчины из другого вида мяса в таблице 6.

Таблица 6 - Калькуляция себестоимости производства ветчины из другого вида мяса

Наименование	На 120 кг в смену, руб.	Месяц, руб.
Мясо свинины	34 200 000	342 000 000
Перец	50.4	504
Соль	19.2	192
Клипсы	100	1000
Искусственная оболочка	175	1 750 000
Петли	18	180
Этикетка	49	490
Электроэнергия	254.31	2543 100
Вода	8.85	88.5
Заработная плата	5 100	51 000 000
Итого	39 974 760	399 747 600

Себестоимость одного батона ветчины из свинины равна 333.1 руб.

При сравнении ветчины куриной и ветчины из свинины, при почти одинаковых ингредиентах, себестоимость разная. Себестоимость одного батона ветчины куриной дешевле на 49.5 руб., чем одного батона ветчины из свинины. Мясное сырьё тушек птицы дешевле, чем мясное сырьё свинины. Соевый изолят позволяет при меньших затратах мясного сырья получать больший выход готового продукта. Таким образом, имея себестоимость, можно рассчитать прибыль от производства ветчины куриной.

При рыночной цене в 350 рублей за 1 батон, следовательно:

За 1 проданный батон прибыль 66.4 руб.

За 120 кг = 6640 руб.

За 1 месяц прибыль составляет 66.400 рублей.

После определения прибыли следует рассчитать рентабельность производства:

$$\text{Рентабельность} = \frac{66,4}{283,6} \times 100 = 23,41\% .$$

Из полученных экономических расчётов можно сделать вывод, что производство ветчины куриной экономически выгодно любому производственному предприятию.

Выводы. 1. Изучены состав и свойства, функционально-технологические свойства сырья - мяса птицы; влияние изолята, соли, пшеничного хлеба на качество готовой продукции и стабилизацию технологического процесса производства ветчины куриной.

2. По биохимической ценности мясо птицы не уступает мясу других убойных животных. Мясо производства ОАО «Якутская птицефабрика» имеет хорошие функционально-технологические свойства.

3. Технология изготовления ветчины куриной не отличается от классической технологии изготовления ветчины. По органолептическим

показателям мясо кур от ОАО “Якутская птицефабрика” соответствует требованиям доброкачественного мяса, хорошо подвергается посолу, выдерживает термическую обработку.

4. Полученный продукт конкурентоспособен, его производство выгодно, имеет низкие затраты по сравнению с другими ветчинными продуктами различных убойных животных, что подтверждается показателем рентабельности.

Список литературы

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И. А. Рогов - М.: КолосС, 2004.- 243 с..
2. ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.
3. ГОСТ 14838-78 Проволока из алюминия и алюминиевых сплавов для холодной высадки. Технические условия.
4. ГОСТ 17308-88 Шпагаты, Технические условия.
5. ГОСТ 17308-88 Шпагаты. Технические условия.
6. ГОСТ 29050-91 Пряности. Перец черный и белый. Технические условия.
7. ГОСТ 6309-93 Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия.
8. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки.
9. ГОСТ Р 51074-2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования.
10. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.
11. ГОСТ Р 51474-99 Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами.
12. ГОСТ Р 51574-2000 Соль поваренная пищевая. Технические условия.
13. ГОСТ Р 54463-2011 Тара из картона и комбинированных материалов для пищевой продукции. Технические условия.
14. Данилова Н.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов / Н.С. Данилова - М.: КолосС, 2008 - 280 с.
15. Дармаева Г.Г. Общество. Культура. Образование / Г.Г. Дармаева, С.Г.-Д. Ханхалдаева – М.: Евразийская научно-промышленная палата, 2018. – 116с. – С.59-62.
16. Митрофанов Н.С. Технология продуктов из мяса птицы / Н.С. Митрофанов - М.: КолосС, 2011. - 325 с.
17. Морфологический и химический состав мяса птицы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kazedu.kz/referat/110350/1> - (Дата обращения: 2.04.2017).
18. ТУ 2245-01-50845814-2010 Оболочка колбасная полиамидная барьерная Биолон. Технические условия.
19. ТУ 9146-002-41996709-2015 Соевый изолят. Технические условия.
20. ТУ 9211-432-23476484-2014 Мясо кур охлажденное. Технические условия.
21. ТУ 9214-234-23476484-2006 Мясо птиц и ее отдельные части. Технические условия.
22. Уваровская Е.Е. Птицеводство Якутии; учебное пособие / Е.Е. Уваровская, В.В. Панкратов – Якутск: Бичик, 2011. – 168 с.

References

1. Antipova L.V. et all. *Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov* [Methods of research of meat and meat products]. Moscow , 2004, 243 p.

2. *GOST 14192-96 Markirovka gruzov* [GOST 14192-96 Cargo marking].
3. *GOST 14838-78 Provoloka iz alyuminiya i alyuminiyevykh splavov dlya ho-lodnoj vysadki. Tekhnicheskie usloviya* [GOST 14838-78 Wire from aluminum and aluminum alloys for cold landing. Technical conditions].
4. *GOST 17308-88 SHpagaty, Tekhnicheskie usloviya* [GOST 17308-88 Twine, Specifications].
5. *GOST 17308-88 SHpagaty. Tekhnicheskie usloviya* [GOST 17308-88 Twine, Specifications].
6. *GOST 29050-91 Pryanosti. Perec chernyj i belyj. Tekhnicheskie usloviya* [GOST 29050-91 Spices. Pepper black and white. Technical conditions].
7. *GOST 6309-93 Nitki shvejnye hlopchatobumazhnye i sinteticheskie. Tekhnicheskie usloviya* [GOST 6309-93 Cotton and synthetic sewing threads. Technical conditions].
8. *GOST 9959-2015 Myaso i myasnye produkty. Obshchie usloviya provedeniya organolepticheskoy ocenki* [GOST 9959-2015 Meat and meat products. General Conditions for Organoleptic Evaluation].
9. *GOST R 51074-2003 Produkty pishchevye. Informaciya dlya potrebitelya. Obshchie trebovaniya* [GOST R 51074-2003 Food products. Information for the consumer. General requirements].
10. *GOST R 51232-98 Voda pit'evaya. Obshchie trebovaniya k organizacii i metodam kontrolya kachestva* [GOST R 51232-98 Drinking water. General requirements for the organization and methods of quality control].
11. *GOST R 51474-99 Upakovka. Markirovka, ukazyvayushchaya na sposob obrashcheniya s gruzami* [GOST R 51474-99 Packaging. Marking indicating the way the goods are handled].
12. *GOST R 51574-2000 Sol' povarennaya pishhevaya. Tekhnicheskie usloviya* [GOST R 51574-2000 Food salt. Technical conditions].
13. *GOST R 54463-2011 Tara iz kartona i kombinirovannykh materialov dlya pishchevoj produkcii. Tekhnicheskie usloviya* [GOST R 54463-2011 Packaging made of cardboard and combined materials for food products. Technical conditions].
14. Danilova N.S *Fiziko-himicheskie i biohimicheskie osnovy proizvodstva myasa i myasnykh produktov* [Physico-chemical and biochemical basis for the production of meat and meat products]. Moscow, 2008, 280 p.
15. Darmaeva G.G., Hanhaldaeva S.G.-D. *Obshchestvo. Kul'tura. Obrazovanie* [Society. Culture Education]. Moscow, 2018, 116 p.
16. Mitrofanov N.S. *Tekhnologiya produktov iz myasa pticy* [Poultry meat technology]. Moscow, 2011, 325 p.
17. *Morfologicheskij i himicheskij sostav myasa pticy* [The morphological and chemical composition of poultry meat]. <https://www.kazedu.kz/referat/110350/1> - (Data obrashcheniya: 2.04.2017).
18. *TU 2245-01-50845814-2010 Obolochka kolbasnaya poliamidnaya bar'ernaya Biolon. Tekhnicheskie usloviya* [TU 2245-01-50845814-2010 Sausage nylon polyamide barrier sheath Biolon. Technical conditions].
19. *TU 9146-002-41996709-2015 Soevyj izolyat. Tekhnicheskie usloviya* [TU 9146-002-41996709-2015 Soy isolate. Technical conditions].
20. *TU 9211-432-23476484-2014 Myaso kur ohlazhdyonnoe. Tekhnicheskie usloviya* [TU 9211-432-23476484-2014 Chicken meat is chilled. Technical conditions].
21. *TU 9214-234-23476484-2006 Myaso ptic i ee razdel'nye chasti. Tekhnicheskie usloviya* [TU 9214-234-23476484-2006 Meat of birds and its separate parts. Technical conditions].
22. Uvarovskaya E.E., Pankratov V.V *Pticevodstvo YAkutii* [Poultry in Yakutia]. YAkutsk, 2011, 168 p.

Сведения об авторах

Васильев Семен Семенович - кандидат технических наук, доцент. Якутская государственная сельскохозяйственная академия (677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе 3 км, д.3, тел. 89142856090, e-mail: vassem@mail.ru).

Дармаева Галина Гомбоевна - старший преподаватель. Якутская государственная сельскохозяйственная академия, (677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе 3 км, д.3, тел. 89142254067, e-mail: darmaeva.galina@mail.ru).

Малков Иван Сергеевич – магистрант. Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова” (677000, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, д.58, тел. 89243695869, e-mail: peno199596@gmail.com).

Панкратов Владимир Викторович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Якутская государственная сельскохозяйственная академия (677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе 3 км, д.3, тел. 89142229174, e-mail: pankratoff@nm.ru).

Ханхалдаева Саяна Гомбо-Доржиевна - кандидат технических наук, доцент. Якутская государственная сельскохозяйственная академия (677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе 3 км, д.3, тел. 89963155146, e-mail: sayana_khankhaldaeva@mail.ru).

Information about authors

Vasilyev Semen S. - Candidate of Technical Sciences, Ass. Prof. Yakut State Agrarian Academy (D. 3, Sergelehskeye ave. 3 km., Yakutsk, Russia, 677007, tel. 89142856090, e-mail: vassem@mail.ru).

Darmaeva Galina G. - Senior Lecturer. Yakut State Agrarian Academy (677007, Russia, Yakutsk, Sergelehskeye ave. 3 km., D. 3, tel. 89142254067, e-mail: darmaeva.galina@mail.ru).

Malkov Ivan S. – master student. Northeastern Federal University. (d.58, St. Belinsky, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia, 677000, tel.89243695869, e-mail: peno199596@gmail.com).

Pankratov Vladimir V. - Doctor of Agricultural Sciences, Professor. Yakut State Agrarian Academy (D. 3, Sergelehskeye ave. 3 km., Yakutsk, Russia, 677007, tel. 89142229174, e-mail: pankratoff@nm.ru).

Khankhaldayeva Sayana G.-D. - Candidate of Technical Sciences, Ass. Prof..Yakut State Agrarian Academy (67 D. 3, Sergelehskeye ave. 3 km., Yakutsk, Russia, 677007, tel. 89963155146, e-mail: sayana_khankhaldaeva@mail.ru).

УДК 599.745.31:619:616-091:616.36-002:616.36-007.42

ГЕПАТОПАТОЛОГИИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

М.А. Табакова

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. *Иркутск*,
Россия

На Байкале зафиксированы три массовые гибели байкальских нерп: в 1987 году, когда у нерп был определён морбиливирус, с конца 90-х до начала 00-х годов в результате поступления токсинов в воды озера, а также в конце октября 2018 года. В статье предоставлены данные по исследованию байкальских нерп погибших в условиях нерпинария и акватории озера Байкал, которые были разделены на три группы по

времени. У первой группы нерп определены следующие патологоанатомические диагнозы: отёк и альвеолярная эмфизема, анемия органов брюшной полости, аплазия тимуса (одно животное), эктопаразиты, энтероколит и нефрит, а в печени: хронический неспецифический реактивный гепатит и множественные кровоизлияния под капсулой. При исследовании второй группы установлены: гемоперитонеум, отёк лёгких, острое расширение правого желудочка, разрыв капсулы селезёнки, паразитарная инвазия в желудке, гастрит. Также установлены диагнозы, найденные у одного из животных: разрыв правой почки, новообразование в селезёнке и анофтальмия. В печени установлены множественные разрывы капсулы и паренхимы печени, а у третьей группы выявлены следующие патологоанатомические изменения: гемоторакс, отёк и эмфизема лёгких, острое расширение правого предсердия, кровоизлияние в трахее, множественные очаги некроза в пищеводе и желудке, расширение желудка, множественные точечные кровоизлияния в стенке желудка и на всем протяжении кишечника, кровоизлияние под капсулу поджелудочной железы, множественные точечные кровоизлияния в головном мозге и рубец на капсуле селезёнки. В печени же изменения соответствовали токсической дистрофии. При анализе полученных данных анамнеза и патологоанатомических изменений животных можно заключить, что гибель животных произошла в результате асфиксии, вызванной отёком лёгких у нерп первой группы из-за имплантации эктопаразитов, второй – попаданием в просвет бронхов воды, а у третьей – общей интоксикацией организма.

Ключевые слова: байкальская нерпа, печень, патология, гепатит, токсическая дистрофия, разрыв капсулы.

HEPATITIS PATHOLOGY OF BAIKAL SEAL

Tabakova M.A.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

Three mass deaths of Baikal seals were recorded on Lake Baikal: in 1987, when the seals were diagnosed with morbilivirus, from the late 90s to the early 00s, as a result of toxins entering the lake, at the end of October 2018, a third occurred. The data of study of Baikal seals died in nerpinary and Lake Baikal are presented. Seals were divided into three groups, according to the time of their arrival. The first pathoanatomical diagnoses are defined in the first group of seals: edema and alveolar emphysema, abdominal anemia, thymus aplasia (one animal), ectoparasites, enterocolitis and nephritis, and in the liver: chronic non-specific reactive hepatitis and multiple hemorrhages under the capsule. In the study of the second group, hemoperitoneum, pulmonary edema, acute expansion of the right ventricle, rupture of the spleen capsule, parasitic invasion in the stomach, gastritis were established. The diagnoses found in one of the animals were also established: rupture of the right kidney, neoplasm in the spleen and anophthalmia. In the liver, installed multiple ruptures the capsules and the liver parenchyma, and the third group identified following pathological changes: hemothorax, edema and emphysema, acute expansion of the right atrium, hemorrhage in the trachea, multiple foci of necrosis in the esophagus and stomach, the expansion of the stomach, multiple petechiae in the wall of the stomach and throughout the intestine, hemorrhage under the capsule of the pancreas, multiple point hemorrhages in the brain and a scar on the capsule of the spleen. In the liver, the changes corresponded to toxic dystrophy. When analyzing the data obtained from the anamnesis and the pathoanatomical changes in animals, it can be concluded that the death of animals occurred as a result of asphyxia caused by pulmonary edema in the seals of the first group due to implantation of ectoparasites, the second - by penetration of bronchi of water, and in the third - by general intoxication of the organism.

Keywords: Baikal seal, liver, pathology, hepatitis, toxic dystrophy, capsule rupture.

Статус байкальской нерпы (*Phoca sibirica* Gmell 1788) как основного объекта биомониторинга закреплён в ФЗ № 94 “Об охране озера Байкал”, принятым 01 мая 1999 года (с изменениями на 28 июня 2014 года) [3].

Уникальность байкальской нерпы подчёркивалась многими исследователями, однако область их изысканий лежала в пределах биологических особенностей и хозяйственного использования эндемика [2, 4, 5]. Также некоторые учёные заинтересованы в исследовании способности гиблиобионтов к глубоководному погружению на столь длительные временные периоды [5, 9, 10, 13].

Мамаев L.V. [11] описывает, что на Байкале была зарегистрирована массовая гибель нерпы в 1987 году, тогда у животных был найден возбудитель чумы плотоядных. Похожие массовые гибели наблюдались и в других регионах России, а также за рубежом, в частности, в Нидерландах в 1998 и 2002 и США в 2006 и 2007. Согласно данным такие вспышки вирусной активности у морских млекопитающих, обитающих в условиях изолированных водоёмов, регистрируются с периодичностью в 30 лет. Однако работы учёных все больше посвящены исследованию данного вируса и подтверждению его лабораторно, а опубликованных исследований, связанных с патологическими изменениями в организме животных, либо очень мало, либо отсутствуют вовсе [11, 12, 14].

Известно, что токсические вещества антропогенного происхождения, паразитарных и инфекционных возбудителей аккумулируются во внутренних органах, в частности, печени, что и было подтверждено Трухиным А.М. в органах пёстрой нерпы. По его словам, максимальная концентрация тяжёлых металлов была установлена в печени и почках [7]. У каспийского тюленя патологоанатомические изменения при инвазиях были обнаружены Володиной В.В. (2012) в различных внутренних органах [1]. Траоре В. (2000) в своих исследованиях массовой гибели байкальской нерпы из-за токсичных выбросов Байкальского целлюлозно-бумажный комбинат (ЦБК) в период с конца 1990-х до начала 2000-х годов приводит данные, что вещества, используемые в производстве Байкальского ЦБК, находили в жировом слое и в печени [6, 11, 12].

При этом патологоанатомические изменения организма байкальской нерпы не были описаны в данных и предыдущих исследованиях в период массовой гибели, что и послужило **целью** исследований.

Материалы и методы, Исследования проводилось на базе кафедры анатомии, физиологии и микробиологии ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ в период с 2017 по 2018 год. Объектом для исследований послужили байкальские нерпы (n=7). Животные разделены на три группы по периодам поступления (таблица 1).

Вскрытие трупов нерп было проведено по методу Шора Г.В. (1971), заключающегося в полной эвисцерации органокомплекса, после снятия хорвины [8]. При вскрытии все данные и полученные параметры

регистрировали в журнале первичной документации и по окончании были составлены протоколы патологоанатомического вскрытия.

Топографию, форму печени и её повреждения определяли с помощью препарирования. А для оценивания развития патологий использовались патологоанатомические методы: метод визуальной диагностики, пальпированные органы и оценивание его структуры на разрезе.

Фотографирование производили фотоаппаратом марки “Nikon Coolpix L830”.

Результаты и обсуждения. У животных первой группы (табл.1) при вскрытии было установлено, что печень не увеличена, неравномерно полнокровна, цвет органа пёстрый: красно-коричневый с полосчатыми и неправильной формы обширными пятнами темно-красного цвета, края органа были заострены.

Таблица 1 – Данные анамнеза байкальских нерп

Группа	Пол и возраст нерпы	Дата и время гибели	Дата аутопсии	Анамнез	Предварительный диагноз
1	2	3	4	5	6
N-1	самец, 3 мес.	03.07. 2017 время неизвестно	04.07.2017	Нерпы выловлены в марте 2017 года из акватории Байкала и находились на временном содержании в ООО “Аквариум байкальской нерпы” до гибели. Не эксплуатировались. В организации находились в условиях изолированного просторного бассейна с постоянным поддержанием комфортной температуры, плановыми кормлениями и дезинфекциями. На всем протяжении их пребывания наблюдалось общее угнетение, периодически они отказывались от корма. Также на передних и задних лапах у них наблюдались уплотнения, расположенные под кожей, при надавливании на которые выделялось пастообразное вещество белого цвета в небольшом количестве. Данные уплотнения подвергались лечению ветеринарным врачом организации: вычищение полости образования, обработка 3% “Перекисью водорода” или 0.05% раствором “Хлоргексидин”, а затем сверху наносился “Террамицин спрей”. Непосредственно перед гибелью, со слов владельца, животные беспокоились, а затем опустились на дно бассейна. Гибель животных произошла вечером, после чего они были доставлены в “Иркутский ГАУ”, где содержались в прохладном помещении.	отравление или инфекционное заболевание
	самка, 2 мес.	03.07. 2017 время неизвестно			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
N-2	самка, более 20 лет	Неизвестно	28.10.2018	Доставлены в период массовой гибели с песчаной косы у посёлка Новый Энхалук (Бурятия), возле посёлка Мурино и вдоль Кругобайкальской железной дороги между посёлками Порт Байкал и Култук (Иркутская область). В период массовой гибели. Со слов охотоведов, нерпы в акватории были ослаблены, плохо держались на воде и часто открывали рот, доставленные же нерпы были уже погибшими и находились в воде. Нерпы были доставлены вечером, а вскрытию подверглись на следующее утро.	без диагно- за
	самка, более 20 лет				
N-3	самка, 3 года	24.07. 2018 17:00	25.07.2018	Содержались в ООО “Аквариум байкальской нерпы” приблизительно с месячного возраста. Эксплуатировались в качестве дрессированных животных при проведении представлений. В организации находились в условиях изолированного просторного бассейна с постоянным поддержанием комфортной температуры, плановыми кормлениями и дезинфекциями. Со слов владельца после дачи препарата “Тронцил” животные чувствовали себя хорошо, были активны на протяжении нескольких часов, затем были замечены появление судорог, животное выныривало из воды и часто открывало рот. Гибель двух первых нерп произошла в воде. Последней нерпе давался “Активированный уголь” и применялись методы экстренной реанимации, при которой у животного из пасти и носа хлынула кровь.	отравле ние анти- гель- минт- ным препа- ратом “Трон- цил”
	самка, 9 лет	24.07. 2018 17:20			
	самка, 14 лет	24.07. 2018 18:10			

Капсула не напряжена, консистенция плотноватая. На разрезе структура органа была сглажена, паренхима не выбухала, из разреза стекало небольшое количество красной жидкости, а из участков красного цвета наблюдались обильные истечения (рис. 1, 2).

Таким образом, можно заключить, что у изученных нерп имели место следующие гепатопатологии: хронический неспецифический реактивный гепатит и множественные кровоизлияния под капсулой. Так же сопутствующими патологоанатомическими диагнозами стали: отёк и альвеолярная эмфизема, анемия органов брюшной полости, аплазия тимуса (у самки), эктопаразиты, энтероколит и нефрит. На основании данных анамнеза и патологоанатомической картины вскрытия можно заключить, что гибель животных наступила в результате асфиксии, вызванной отёком лёгких, на основании либо неустановленной инфекции, либо под действием интоксикации от эктопаразитов.

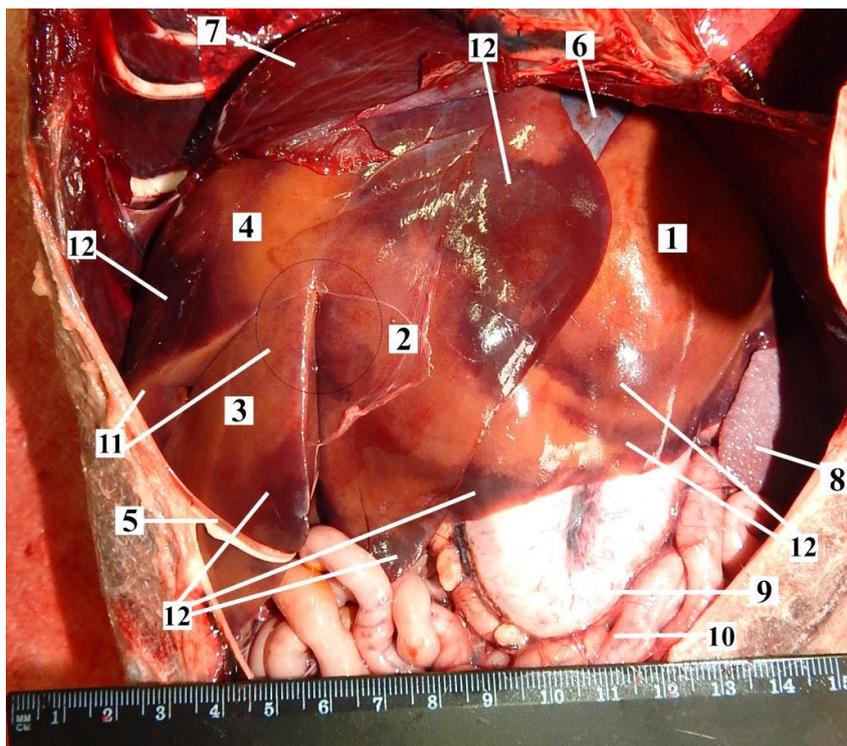


Рисунок 1 – Печень байкальской нерпы, самка 2 месяца: 1 – левая латеральная доля; 2 – левая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – правая медиальная доля; 5 – пупочная вена; 6 – печёночный синус; 7 – диафрагма; 8 – селезёнка; 9 – донная часть желудка; 10 – петли тонкого кишечника; 11 – точечные кровоизлияния; 12 – обширные и полосчатые скопления крови

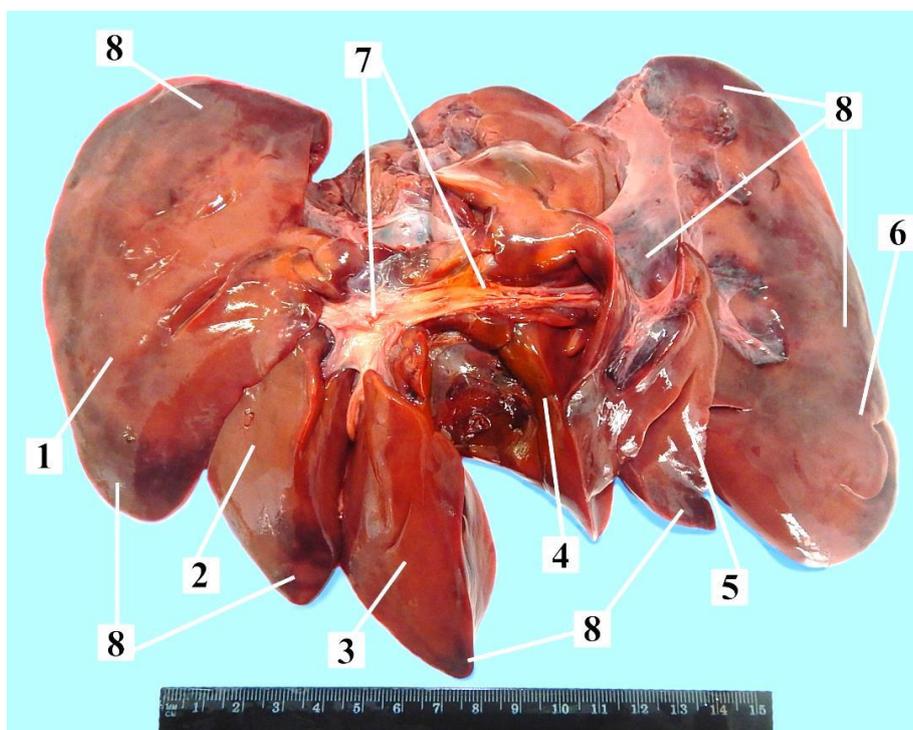


Рисунок 2 – Печень байкальской нерпы, самец 3 месяца: 1 – левая латеральная доля; 2 – левая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – правая медиальная доля; 5 – хвостатая доля; 6 – правая латеральная доля; 7 – ворота печени; 8 – кровоизлияния

При вскрытии нерп из второй группы (табл. 1) обнаружено, что вся брюшная полость была заполнена кровью около 5 л, брюшина и все органы были инфильтрированы кровью, поэтому имели черно-красный цвет. Положение органов было анатомически правильным, кроме печени, у обеих нерп она была смещена латеральнее в левое подреберье, а также у одной из них наблюдалось смещение селезёнки ближе к позвоночному столбу, а правая почка отсутствовала вовсе.

Печень по размеру у обеих животных наблюдалась меньше нормы, черно-красного цвета, дряблой консистенции. Доли сильно повреждены, неразличимы между собой, капсула разорвана, повреждения рваные. Структура на разрезе не сохранена, обильные истечения крови. Желчный пузырь наполнен, черно-красного цвета, проходимость сохранена, слизистая чёрная, содержимое жидкое, черно-зелёного цвета (рис. 3, 4).

Таким образом, можно заключить, что у нерп из второй группы были установлены следующие гепатопатологии: разрыв капсулы и паренхимы. Сопутствующими диагнозами были: гемоперитонеум, отёк лёгких, острое расширение правого желудочка, разрыв капсулы селезёнки, паразитарная инвазия в желудке *Contracaecum cumosculatum baicalensis* (экспертиза ФГБУ Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория № ГД 11-01-174 от 02.11.2017 г.), гастрит, беременность, разрыв правой почки (у одной из самок), новообразование в селезёнке (у одной из самок) и анофтальмия (у одной из самок).



Рисунок 3 – Печень байкальской нерпы, самка более 20 лет



Рисунок 4 – Печень байкальской нерпы, самка более 20 лет

Из всего вышеизложенного по второй группе животных можно заключить, что описанные изменения печени для второй группы были нанесены животным посмертно в результате их пребывания в водоёме.

Третья группа животных (табл. 1) в целом при вскрытии имела одинаковую патологоанатомическую картину. Было установлено, что печень не увеличена в размерах, капсула не напряжена, края острые и неровные, рисунок пёстрый: от светло-коричневого до темно-красного, на фоне которых видны нити серо-белого цвета, образующие светлые очаги, консистенция органа упругая, поверхность гладкая, блестящая, влажная. На разрезе стекает небольшое количество крови, структура не сохранена. Желчный пузырь наполнен, жёлто-зелёного цвета с оранжевым оттенком, проходимость сохранена, слизистая жёлто-зелёного цвета, гладкая, влажная, блестящая, содержимое жидкое, красно-жёлтого цвета (рис. 5).

Таким образом, можно установить, что выраженной гепатопатологией здесь является токсическая дистрофия печени. Сопутствующими диагнозами установлены: гемоторакс, отёк и эмфизема лёгких, острое расширение правого предсердия, кровоизлияние в трахее, множественные очаги некроза в пищеводе и желудке, расширение желудка, множественные точечные кровоизлияния в стенке желудка и на всем протяжении кишечника, кровоизлияние под капсулу поджелудочной железы, множественные точечные кровоизлияния в головном мозге и рубец на капсуле селезёнки.

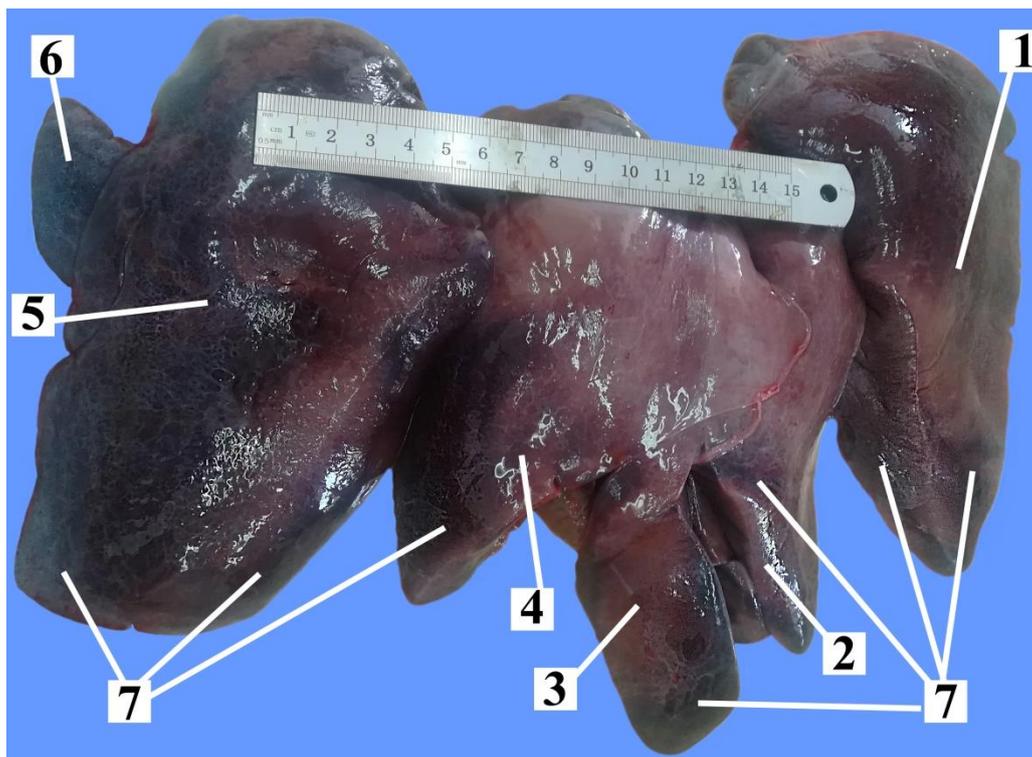


Рисунок 5 – Печень байкальской нерпы, самец 3 месяца: 1 – левая латеральная доля; 2 – левая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – правая медиальная доля; 5 – правая латеральная доля; 6 – хвостатая доля правая латеральная доля; 7 – тёмные участки, на фоне которых нити серо-белого цвета

Выводы. 1. При анализе полученных данных анамнеза и патологоанатомических изменений животных можно заключить, что гибель животных произошла в результате асфиксии, вызванной отёком лёгких.

2. При этом у нерп первой группы отёк вызван имплантацией эктопаразитов, второй – попаданием в просвет бронхов воды и у третьей группы - общей интоксикацией организма.

Благодарность выражается генеральному директору ООО “Аквариум байкальской нерпы” к.б.н. Баранову Е.А. и начальнику отдела организации противоэпизоотических мероприятий, лечебной и лабораторной работы к.в.н. Мельцову И.В. за предоставление материала для исследований и всестороннюю помощь.

Список литературы

1. Володина В.В. Инвазионные заболевания каспийского тюленя / В.В. Володина, М.П. Грушко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – СПб: ЧОУДПО “Институт ветеринарной биологии”. - 2012. - №2(14). – С. 25 - 29.
2. Иванов Т.М. Байкальская нерпа, её биология и промысел / Т.М. Иванов // Изв. БГНИИ при. ИГУ. - 1938. – С. 5–119.
3. Об охране озера Байкала (с изменениями на 28 июня 2014 года) № 94-ФЗ, принятый 01 мая 1999 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/node/4145> (Дата обращения: 11.02.2019).
4. Пастухов М.В. Распределение и аккумуляция ртути в байкальской нерпе / М.В. Пастухов, В.Н. Эпов, Т. Чещельский, В.И. Алиева, В.И. Гребениčkова // Изв. ИГУ. –2011. – Т. 4. – № 1. – С. 56 - 66.

5. Петров Е.А. Байкальская нерпа. Изд. исправ, доп. (Все о байкальской нерпе /Е. А. Петров – Улан-Удэ: ИД “ЭКОС”, 2009. – 176 с.
6. Траоре В. Биотестирование мутагенных ксенобиотиков в тканях байкальской нерпы / В. Траоре, Л.И. Степанова, С.В. Котелевцев, О.П. Полякова, Ю.П. Козлов // Вестник РУДН. – М.: Изд-во: РУДН, 2000. - №4. – с. 5-8.
7. Трухин А.М. Микроэлементы группы металлов в органах пёстрой нерпы (*Phoca largha*) Японского моря / А.М. Трухин, Е.Н. Слинко, Л.Ф. Колосова // Изв.ТИНРО. – 2012. – Т. 169. – С. 110 - 117.
8. Шор Г.В. Вскрытие трупов свиней и мелких животных по методу Шора [Электронный ресурс] / Г.В. Шор – 1971. – Режим доступа: <http://diseasecattle.ru/anatomo-fiziologicheskie-osobennosti/vskrytie-po-metodu-shora.html>.
9. Costa D.P. Diving Physiology of Marine Vertebrates / Daniel P Costa// Encyclopedia of Life Sciences. – Santa Cruz: John Wiley & Sons, 2007. – pp. 1-7.
10. Devis R.W. Convective oxygen transport and tissue oxygen consumption in Weddell seals during aerobic dives / R.W. Devis, S.B.Kanatous // The Journal of Experimental Biology. - London: The Company of Biologists Limited, 1999. – #202. – pp. 1091-1113.
11. Mamaev L. V. Canine distemper virus in Lake Baikal seals (*Phoca sibirica*) / L.V. Mamaev, I.K.G. Visser, S.I. Belikov, N.N. Denikina, T. Harder, L. Goatley, B. Rima, B. Edginton, A.D. M.E. Osterhaus, T. Barrett // The Veterinary Record. – London: BMJ Group, 1996. - #138. – 437-439.
12. Philip Earle J.A. Phocine Distemper Virus in Seals, East Coast, United States, 2006 / J.A. Philip Earle, M.M. Melia, N.V. Doherty, O. Nielsen, S. L. Cosby // Emerging Infectious Diseases. – Belfast, 2011. – Vol. 17 – №2. – pp. 215-220.
13. Ponganis P.J. Diving Mammals / P.J. Ponganis // Comprehensive Physiology. – Bethesda: John Wiley & Sons, 2011. – Vol.1. – pp. 517-535
14. Rijk J.M. Quantitative Analysis of the 2002 Phocine Distemper Epidemic in The Netherlands / J.M. Rijk, F.L. Read, M.W.G. van de Bildt, H.G. van Bolhuis, B.E.E. Martina, J.A. Wagenaar, K. van der Meulen, A.D.M.E. Osterhaus, T.Kuiken // Pathology of Wildlife and Zoo Animals. – Brookfield: Academic Press, 2008 – № 45. – pp. 516-530.

References

1. Volodina V.V., Grushko M.P. *Invazionny`e zabolevaniya kaspiskogo tyuleny`a* [Caspian Seal Invasive Diseases] // Aktual`ny`e voprosy` veterinarnej biologii. – SpB: ChOUDPO “Institut veterinarnej biologii”, 2012, no.2(14), pp. 25-29.
2. Ivanov T.M. *Bajkal`skaya nerpa, eyo biologiya i promysel* [Baikal seal, biology and hunting]. Izv. Biol.-geogr. NII pri Vost.-Sib. Gos. un-te, 1938, pp. 5–119.
3. *Ob oxrane ozera Bajkala* [On the protection of Lake Baikal] (s izmeneniyami na 28 iyunya 2014 goda) № 94-FZ, prinyaty`j 01 maya 1999 goda. <http://rpn.gov.ru/node/4145> (Data obrashheniya: 11.02.2019).
4. Pastuxov M.V. et all. *Raspredelenie i akkumulyaciya rtuti v bajkal`skoj nerpe* [Distribution and accumulation of mercury in Baikal seal] *Izvestiya Irkutskogo GU*, 2011, vol. 4, no. 1, pp. 56-66.
5. Petrov E. A. *Bajkal`skaya nerpa* [Baikal seal]. (Vse o bajkal`skoj nerpe. – Ulan-Ude, 2008, 208 p., 2009, 176 p.
6. Traore V. et all. *Biotestirovanie mutagenny`x ksenobiotikov v tkanyax bajkal`skoj nerpy`* [Biotesting of mutagenic xenobiotics in tissues of Baikal seal]. *Vestnik RUDN*, 2000, no.4, pp. 5 - 8.

7. Truxin A.M. et all. *Mikroelementy` gruppy` metallov v organax pyostroj nerpy` (Phoca Largha) Yaponskogo moray* [Metal microelements in organs of Phoca Largha in the Sea of Japan]. *Izvestiya TINRO*, 2012, vol. 169, pp. 110 - 117.

8. Shor G.V. *Vskry`tie trupov svinej i melkix zhivotny`x po metodu Shora* [Autopsy of pigs and small animals using Shor method] <http://diseasecattle.ru/anatomo-fiziologicheskie-osobennosti/vskrytie-po-metodu-shora.html>.

9. Costa D.P. *Diving Physiology of Marine Vertebrates* / Daniel P Costa// *Encyclopedia of Life Sciences*. – Santa Cruz: John Wiley & Sons, 2007. – pp. 1-7.

10. Devis R.W. *Convective oxygen transport and tissue oxygen consumption in Weddell seals during aerobic dives* / R.W. Devis, S.B.Kanatous // *The Journal of Experimental Biology*. – London: The Company of Biologists Limited, 1999. – #202. – pp. 1091-1113.

11. Mamaev L. V. *Canine distemper virus in Lake Baikal seals (Phoca sibirica)* / L. V. Mamaev, I.K.G. Visser, S.I. Belikov, N.N. Denikina, T. Harder, L. Goatley, B. Rima, B. Edginton, A.D. M.E. Osterhaus, T. Barrett // *The Veterinary Record*. – London: BMJ Group, 1996. - #138. – 437-439.

12. Philip Earle J.A. *Phocine Distemper Virus in Seals, East Coast, United States, 2006* / J.A. Philip Earle, M.M. Melia, N.V. Doherty, O. Nielsen, S. L. Cosby // *Emerging Infectious Diseases*. – Belfast, 2011. – Vol. 17 – №2. – pp. 215-220.

13. Ponganis P.J. *Diving Mammals* / P.J. Ponganis // *Comprehensive Physiology*. – Bethesda: John Wiley & Sons, 2011. – Vol.1. – pp. 517-535
Mamaev L. V. *Canine distemper virus in Lake Baikal seals (Phoca sibirica)* / L. V. Mamaev, I.K.G. Visser, S.I. Belikov, N.N. Denikina, T. Harder, L. Goatley, B. Rima, B. Edginton, A.D. M.E. Osterhaus, T. Barrett // *The Veterinary Record*. – London: BMJ Group, 1996. - #138. – 437-439.

14. Rijks J.M. *Quantitative Analysis of the 2002 Phocine Distemper Epidemic in The Netherlands* / J.M. Rijks, F.L. Read, M.W.G. van de Bildt, H.G. van Bolhuis, B.E.E. Martina, J.A. Wagenaar, K. van der Meulen, A.D.M.E. Osterhaus, T.Kuiken // *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*. – Brookfield: Academic Press, 2008 – № 45. – pp. 516-530.

Сведения об авторе

Табакова Мария Александровна – аспирант кафедры диагностики болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных факультета биотехнологии и ветеринарной медицины. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского 664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89149157324, e-mail.: mary.1311@mail.ru).

Information about author

Tabakova Maria A. – PhD-student, Department of Disease Diagnostics and Animal Therapy, Pathology, Oncology and Animal Morphology, Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine. Irkutsk State Agrarian University (59, Timiryazeva St., Irkutsk, Russia, 664007, tel. 89149157324, e-mail.: mary.1311@mail.ru).

УДК 614.31:637.5 (571.56)

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАРАСЯ ОЗЁР ЯКУТИИ

З.Г. Татарина

Якутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Якутск, Россия

В статье рассмотрена ветеринарно-санитарная оценка качества свежемороженого карася якутского озёр Республики Саха (Якутия). Основным промысловым видом рыб пресноводных озёр Якутии является карась якутский (*Carassius carassius jakuticus* Kirillov, 1972), подвид золотого карася, отличающийся от других видов рыб высокими вкусовыми качествами, питательной и энергетической ценностью. Отличительными особенностями карася якутского являются его высокие вкусовые качества, питательная и энергетическая ценность. Лабораторные исследования проведены на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Якутская государственная сельскохозяйственная академия. Всего исследовано по пять проб рыб озёр Таахыма и Малыда Кобяйского района и с озёр Баатагай, Хаабыя Усть-Алданского района. Проведена экспертиза карасей по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, а также паразитологические исследования. По результатам исследования, установлено: три пробы рыб оз. Таахыма, пробы рыб оз. Малыда Кобяйского района и пробы рыб с озёр Усть-Алданского района имеют показатели, характерные для доброкачественных, свежих рыб, яйца и личинки гельминтов не обнаружены. В двух пробах рыб с оз. Таахыма Кобяйского улуса обнаружены нежизнеспособные плероцеркоиды диграмид (*Digamma interrupta*). На основании проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы карася якутского озёр Якутии определены показатели свежести рыб по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям. Установлено, что незначительная интенсивность инвазии карасей не влияет на внешние характеристики рыб, отклонения органолептических показателей наблюдаются при осмотре брюшной полости и внутренних органов рыб. При физико-химических исследованиях пораженных гельминтами рыб отмечено повышенное значение рН мяса (рН=7.32; рН=7.2), реакция на пероксидазу – “положительная”, что характерно для недоброкачественных рыб. При микробиологических исследованиях в мясе пораженных рыб установлено превышение значения бактериальной обсеменённости.

Ключевые слова: карась, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество, безопасность.

VETERINARY AND SANITARY EXPERTISE OF CRUCIAN IN YAKUTIA LAKES

Tatarinova Z.G.

Yakutsk State Agricultural Academy, Yakutsk, Russia

Veterinary and sanitary assessment of quality of fresh-frozen crucian from Yakut lakes of Republic of Sakha (Yakutia) are presented. The main commercial fish species of freshwater lakes in Yakutia is the Yakut crucian carp (*Carassius carassius jakuticus* Kirillov, 1972), a subspecies of gold carp differing from other fish species with high palatability, nutritional and energy value. Distinctive features of the Yakut crucian carp are its high taste, nutritional and energy value. Laboratory studies were carried out at the Department of Veterinary-Sanitary Expertise and Hygiene of the Faculty of Veterinary Medicine of the Yakutsk State Agricultural Academy. In total, five samples of fish from the lakes of Taakhyma and Malyyda of the Kobuyai district and from the lakes Baatagay and Haabyuya of the Ust-Aldan region were investigated. An examination of carp for organoleptic, physico-chemical, microbiological indicators, as well as parasitological studies. According to the results of the study, it was established: three samples of fish from the Taakhyma, fish samples oz. The little ones of the Kobuyai district and the samples of fish from the lakes of the Ust-Aldan region have indicators typical for benign, fresh fish, eggs and helminth larvae were not found. In two samples of fish from the lake. Taakhyma, Kobuyai

ulus discovered unviable plerocercoids digrammid (*Digramma interrupta*). On the basis of the veterinary-sanitary examination of a crucian of the Yakut lakes of Yakutia, indicators of the freshness of the fish were determined by organoleptic, physico-chemical, and microbiological indicators. It was established that a slight intensity of invasion of crucians does not affect the external characteristics of fish, deviations of organoleptic parameters are observed when inspecting the abdominal cavity and internal organs of fish. In physicochemical studies of fish affected by helminths, an increased pH value of meat was noted (pH = 7.32; pH = 7.2), the reaction to peroxidase was “positive”, which is characteristic of poor-quality fish. In microbiological studies in the meat of affected fish, the excess of bacterial contamination value was established.

Keywords: crucian, veterinary-sanitary examination, quality, safety.

Обеспечение населения страны продовольствием является одной из основных народнохозяйственных задач. Немаловажное место в повседневном рационе питания людей занимают пресноводная рыба и продукты ее переработки, обладающие высокими пищевыми качествами.

Одним из популярных видов рыб, употребляемой населением Якутии, является якутский карась *Carassius carassius jacuticus* Kirillov, 1972, улов которого в республике проводится почти повсеместно [7].

Департаментом биологических ресурсов Республики Саха (Якутия) производится масштабное расселение карасей на территории Якутии в озера Центральной группы (Горного, Усть-Алданского, Таттинского, Чурапчинского, Мегино-Кангаласского, Намского и др.) и северных районов (Верхоянский). Для обновления генофонда местного карася центральных озер проводилась перевозка карася с озера Ниджили Кобяйского района.

Отличительной особенностью якутских карасей является их высокая энергетическая ценность, так в мясе взрослого карася (3 - 5 лет) в среднем белков $15.66 \pm 0.02\%$; жиров $8.35 \pm 0.66\%$; золы $3.2 \pm 0.007\%$, энергетическая ценность составляет 145.37 ± 2.09 ккал/100г. Филе рыб богато макроэлементами: калий 283.4 ± 0.36 ; кальций 16.12 ± 0.02 ; магний 22.00 ± 0.12 ; фосфор 226.1 ± 0.05 ; микроэлементами: железо 5.50 ± 8.05 ; йод 7.76 ± 0.03 ; фтор 108.6 ± 0.7 , селен 13.42 ± 0.07 и др. В мышечной ткани карасей содержатся жирорастворимые витамины - А, Е, Д, водорастворимые витамины – В₆, В₁₂, В₁, В₂, Н [1, 2, 11].

Однако на качество и безопасность сырьевой базы рыб оказывают влияния ряд факторов: загрязнение окружающей среды, состояние водных ресурсов, качество обеззараживания промышленных сточных вод и т.д. Недоброкачественная, пораженная рыба может стать источником инфекционных, инвазионных заболеваний человека и животных [8, 10].

Цель - ветеринарно-санитарная экспертиза карасей озер Якутии, определение показателей качества и свежести рыб.

Материалы и методы. Исследования проведены на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО “ЯГСХА”. Исследованы свежемороженые караси,

весеннего улова 2018 года, отловленные с озер Кобяйского и Усть-Алданского районов Республики Саха (Якутия).

Всего исследовано двадцать проб рыбы, по пять проб с каждого озера (оз. Таахыма, Малыгда Кобяйского района; Баатагай, Хаабыйа Усть-Алданского района).

При отборе проб руководствовались ГОСТ 7631-2008 [5]. Физико-химические показатели рыб: значение рН, реакцию на пероксидазу, содержание аминоаммиачного азота, реакцию на сернокислую медь, реакцию на свободный аммиак (проба Эбера) – определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 7631-2008 и Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков [5, 9].

Исследования рыб на наличие заболеваний проводили в соответствии с правилами и методиками диагностики [3, 9].

Соответствие рыб требованиям биологической безопасности определяли по микробиологическим показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП), стафилококка (*S. aureus*), патогенных микроорганизмов (протей, синегнойная палочка, сальмонеллы и др.) по ГОСТ 26670-91 и Инструкции [4, 6].

Результаты и обсуждение. Оценка качества свежемороженых рыб проводится после полного размораживания рыб. Результаты органолептических исследований проб рыб представлены в таблице 1.

При внешнем осмотре органолептические показатели всех проб рыб имели признаки, характерные для свежей, доброкачественной рыбы.

По результатам осмотра внутренней полости в двух пробах рыб оз. Таахыма Кобяйского улуса установлено, что брюшная полость влажная с небольшим количеством жидкости, с отчетливым запахом сырости, брюшко и кишечник вздуты, наличие спаек в кишечнике, внутренние органы различимы, желточного окрашивания нет, желчный пузырь увеличен; бульон при пробе варки мутноватый с небольшим количеством мелких блесков жира, запах бульона ненасыщенный.

В остальных пробах рыб при осмотре внутренней полости отмечены показатели, характерные для свежих, доброкачественных рыб. Во всех пробах рыб окоченение мышц выражено хорошо, мышцы упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей, при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро.

Физико-химические исследования рыб проводили по следующим показателям: определение рН, реакция на пероксидазу, определение содержания аминоаммиачного азота, реакция на сернокислую медь, реакция на свободный аммиак (проба Эбера).

Таблица 1 - Результаты органолептической оценки карася якутского на свежесть

№	Показатель	2 пробы Кобяйский улус оз. Таахыма	5 проб Кобяйский улус оз. Малыыда 3 пробы (оз. Таахыма)	5 проб У-Алданский улус оз. Баатагай	5 проб У-Алданский улус оз. Хаабыйа
1	2	3	4	5	6
1	Слизь	Равномерно покрывающая все туловище тонким слоем, прозрачная, с легким запахом сырости	Равномерно покрывающая все туловище тонким слоем, прозрачная, без постороннего запаха	Равномерно покрывающая все туловище тонким слоем, прозрачная, без постороннего запаха	Равномерно покрывающая все туловище тонким слоем, прозрачная, без постороннего запаха
2	Чешуя	Гладкая, блестящая, чистая, трудно выдергивается	Гладкая, блестящая, чистая, трудно выдергивается	Гладкая, блестящая, чистая, трудно выдергивается	Гладкая, блестящая, чистая, трудно выдергивается
3	Рот	Сомкнут	Сомкнут	Сомкнут или приоткрыт	Сомкнут
4	Глаза	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица
5	Жабры	Жабры темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают	Темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают	Жабры темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают	Темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают
6	Запах	Свежий, специфический	Свежий, специфический	Свежий, специфический	Свежий, специфический
7	Плавники	Цельные, плотно прилегают к телу	Цельные, плотно прилегают к телу	Цельные, плотно прилегают к телу	Цельные, плотно прилегают к телу
8	Анальное отверстие	Запавшее, бледное	Запавшее, бледное	Запавшее, бледное	Запавшее, бледное
9	Плотность в воде	Тонет	Тонет	Тонет	Тонет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
10	Мышцы	Окоченение мышц выражено хорошо, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей, при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро	Окоченение мышц незначительное, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей, при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро	Окоченение незначительное, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей, при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро	Окоченение мышц выражено хорошо, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей, при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро
11	Брюшная полость	Влажная с небольшим количеством жидкости, с отчетливым запахом сырости, брюшко и кишечник вздуты, наличие спаек в кишечнике	Сухая, без жидкости, без запаха, брюшко не вздуто	Сухая, без жидкости, без запаха, брюшко не вздуто	Сухая, без жидкости, без запаха, брюшко не вздуто
12	Внутренние органы	различимы, желчного окрашивания нет, желчный пузырь увеличен	Хорошо различимы, желчного окрашивания вокруг желчного пузыря, внутренних органов нет	Хорошо различимы желчного окрашивания вокруг желчного пузыря, внутренних органов нет	Хорошо различимы внутренние органы, желчного окрашивания вокруг желчного пузыря, внутренних органов нет
13	Бульон при пробе варкой	Мутноватый, на поверхности немного мелких блесков жира, присущий запах бульона ненасыщенный	Прозрачный, на поверхности большие блески жира, запах приятный, рыбный	Прозрачный, на поверхности немного мелких блесков жира, запах приятный, рыбный	Мутноватый, на поверхности немного мелких блесков жира, запах приятный, рыбный

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице 2.

При физико-химических исследованиях 3 проб рыб оз. Таахыма (Кобяйский район), всех проб рыб с оз. Малыыда (Кобяйский район), оз. Баатагай, оз. Хаабыйа Усть-Алданского района получены результаты,

характерные для доброкачественных, свежих рыб: значение рН в пределах от 6.5 до 6.9 (при норме до 6.9); реакция на пероксидазу – “положительная”; значение содержания аминокислотного азота с пределах от 0.49 до 0.68; проба с сернокислой медью - бульон прозрачный или с незначительным количеством хлопьев, реакция “отрицательная”; свободный аммиак не обнаружен (проба Эбера), реакция “отрицательная”.

Таблица 2 - Результаты физико-химических исследований карася якутского

Показатели	По нормат. документам	2 пробы Кобяйский р-он оз. Таахыма	5 проб Кобяйский р-он оз. Малыыда 3 пробы оз. Таахыма	5 проб У-Алданский р-он (оз. Баатагай)	5 проб У-Алданский ул. оз. Хаабыйа
Определение рН	До 6.9	7.32 7.2	6.5 – 6.89	6.63-6.78	6.8 – 6.85
Реакция на пероксидазу	Положительная	Отрицательная	Положительная	Положительная	Положительная
Определение содержания аминокислотного азота	До 0.69	0.68	0.56 – 0.6	0.52 – 0.56	0.49 – 0.58
Реакция на сернокислую медь	Отрицательная	Отрицательная	Отрицательная	Отрицательная	Отрицательная
Реакция на свободный аммиак (проба Эбера)	Отрицательная	Отрицательная	Отрицательная	Отрицательная	Отрицательная

В двух пробах рыб оз. Таахыма, Кобяйский улуса получены следующие результаты: значение рН в одной пробе – 7.32, во второй – 7.2 (при норме до 6.9); реакция на пероксидазу – “отрицательная”, проба с сернокислой медью - бульон прозрачный или с незначительным количеством хлопьев, реакция “отрицательная”; свободный аммиак - не обнаружен, реакция “отрицательная”.

При изучении микробиологической безопасности провели посев на питательные среды для определения бактериальной обсемененности рыб, наличия бактерий группы кишечной палочки, стафилококка в определенном разведении, патогенных микроорганизмов (сальмонелл, протей, синегнойной палочки и тд.). Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 3.

При микробиологических исследований двух проб рыб оз. Таахыма Кобяйский улуса обнаружено превышение количество мезофильных

аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов: в пробе №1 показатель КМАФанМ - 8×10^5 , в пробе №2 - 5×10^5 (при норме 1×10^5). В данных пробах бактерии группы кишечной палочки, стафилококк (*S. aureus*), патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы не обнаружены.

Таблица 3 - Результаты микробиологических исследований карася якутского

Микробиологические показатели	По нормативным документам	2 проба Кобяйский ул. (оз. Таахыма)	3 пробы Кобяйский ул. (оз. Таахыма) 5 проб Кобяйский ул. (оз. Малыыда)	5 проба У-Алданский ул. (оз. Баатагай)	5 проба У-Алданский ул. (оз. Хаабыйа)
КМАФанМ*	1×10^5 не более	№1 8×10^5 №2 5×10^5	№3 4×10^4 №4 7×10^4 №5 1×10^5 №6 2×10^4 №8, №10 - не выделены №7, №9 1×10^5	№11 1×10^5 №12 1×10^5 №13 не выделены №14 1×10^5 №15 не выделены	№16, №17 1×10^5 №18, №19 №20 не выделены
БГКП (колиформы)	0.001 не более	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Стафилококк (<i>S. aureus</i>)	0.01 не более	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен	Не обнаружен
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы (<i>Salmonella</i>)	25 г. не допускается	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены

КМАФанМ* - количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

В остальных пробах рыб показатели микробиологической безопасности не превышали допустимые нормы.

При паразитологическом исследовании в двух пробах карасей с оз. Таахыма Кобяйский улуса обнаружены нежизнеспособные плероцеркоиды диграмид (*Digamma interrupta*), в пробе карася №1 – 2 экземпляра плероцеркоид, в пробе №2 – 4 экземпляра. В остальных пробах рыб озёр Кобяйского и Усть-Алданского районов яйца, личинки гельминтов не обнаружены.

Выводы. 1. По результатам проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы карасей озёр Якутии установлено, в двух пробах якутского карася оз. Таахыма Кобяйского улуса обнаружены нежизнеспособные плероцеркоиды диграмид (*Digamma interrupta*).

2. Внешний осмотр рыб не даёт полного представления о свежести рыб, необходимо проведение экспертизы внутренних органов и брюшной полости рыб. При органолептической оценке инвазированных рыб отмечены изменения брюшной полости и внутренних органов рыб: брюшная полость влажная, брюшко и кишечник вздуты, наличие спаек, желчный пузырь увеличен. Значение рН мяса рыб при физико-химических исследованиях пробы №1-7.32; пробы №2-7.2 (при норме рН до 6.9); реакция на пероксидазу – “отрицательная” (при норме – “положительная”). При микробиологических исследованиях установлено: показатель КМАФАнМ пробы рыб №1 - 8×10^5 , пробы №2 - 5×10^5 (при норме 1×10^5), другие микроорганизмы не выделены. Полученные результаты исследования инвазированных рыб оз. Таахыма Кобяйского улуса свидетельствуют о недоброкачественности рыб.

3. Остальные пробы рыб озёр Якутии отнесены к категории свежих и соответствуют требованиям нормативной документации.

4. Данные результатов исследования по оценке качества якутского карася свидетельствуют о проведении ветеринарно-санитарной экспертизы рыб в полном объёме по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим, паразитологическим показателям.

5. Расширение ассортимента рыбных продуктов значительно сократит имеющийся дефицит животного белка в рационе питания населения, что обеспечит гигиенические и физиологические нормы в питании, поддерживающие здоровье человека.

Список литературы

1. *Абрамов А.Ф.* Пищевая и биологическая ценность карася якутского: Монография *А.Ф. Абрамов, А.Н. Ческидович, Т.В. Слепцова, Е.А. Егорова* - Новосибирск: Изд. АНС “СибАК”, 2018.- 112 с.
2. *Абрамов А.Ф.* Пищевая и биологическая ценность карася якутского: Монография / *А.Ф. Абрамов, Т.А. Салатова, В.Т. Васильева, А.А. Ефремова, Т.В. Слепцова, Т.А. Платонов и др* - Новосибирск: Изд. АНС “СибАК”, 2018.- 154 с.
3. *Авдеева Е.В.* Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб и других гидробионтов. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для вузов / *Е.В. Авдеева, Н.А. Головина* – С-Пб: Проспект Науки, 2011. – 192 с.
4. ГОСТ 26670-91 Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. [Текст]. – Дата начала действия: 1993 – 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2008.
5. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. – Дата начала действия: 2009– 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2008.
6. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных/ Минрыбхоз СССР. – М.: Агропромиздат, 1991.

7. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии: Монография / А.Ф. Кириллов; Департамент биол. ресурсов МОП РС(Я). Якут. гос. ун-т им. Аммосова. - М. : Науч. мир, 2002. - 193 с.
8. Неретин М.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза карповых рыб при аэромонозе / М.В. Неретин: Автореф. дис. на соиск.уч. степени к.в.н. – М., 2007. – 28 с.
9. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков / Главное управление ветеринарии Госагропрома СССР. – М.: Агропромиздат, 1988.
10. Туватова В.Е. Контроль качества и безопасности продукции из рыбного сырья / В.Е. Туватова // Междунар. науч. журн. “Инновационная наука”. – 2016. - №6. С. 153-155.
11. Ческидович А.Н. Пищевая ценность карася якутского / А.Н. Ческидович // Наука и техника в Якутии. - 2008. - №2 (5). С. - 91-93.

References

1. Abramov A.F. et all. *Pishchevaya i biologicheskaya tsennost' karasya yakutskogo* [Nutritional and biological value of Yakut crucian]. Novosibirsk, 2018, 112 p.
2. Abramov A.F. et all. *Pishchevaya i biologicheskaya tsennost' karasya yakutskogo* [Nutritional and biological value of Yakut crucian]. Novosibirsk, 2018, 154 p.
3. Avdeeva Ye.V. *Veterinary-sanitary examination of fish and other hydrobionts* [Veterinary and sanitary examination of fish and other hydrobionts. Sankt-Petersburg, 2011, 192 p.
4. *GOST 26670-91 Produkty pishchevyye. Metody kul'tivirovaniya mikroorganizmov* [GOST 26670-91 Food products. Methods of cultivation of microorganisms]. Data nachala deystviya, 1993 – 01 – 01.
5. *GOST 7631-2008. Ryba, nerybnyye ob'yekty i produktsiya iz nikh. Metody opredeleniya organolepticheskikh i fizicheskikh pokazateley* [GOST 7631-2008. Fish, non-fish objects and products from them. Methods for the determination of organoleptic and physical parameters]. Data nachala deystviya: 2009– 01 – 01.
6. *Instruktsiya po sanitarno-mikrobiologicheskomu kontrolyu proizvodstva pishchevoy produktsii iz ryby i morskikh bespozvonochnykh* [Instructions for the sanitary-microbiological control of the production of food products from fish and marine invertebrates]. Moscow, 1991.
7. Kirillov A.F. *Promyslovyye ryby Yakutii* [Commercial fish of Yakutia]. Departament biol. resursov MOP RS(YA). Yakut. gos. un-t im. Ammosova. - Moscow, 2002, 193 p.
8. Neretin M.V. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza karpovykh ryb pri aeromonoze* [Veterinary and sanitary examination of carp fish with aeromonosis]. Cand. Dis. Thesis, Moscow, 2007, 28 p.
9. *Pravila veterinarno-sanitarnoy ekspertizy presnovodnoy ryby i rakov* [Rules of veterinary and sanitary examination of freshwater fish and crayfish.]. Moscow, 1988.
10. Tuvatova V.Ye. *Kontrol' kachestva i bezopasnosti produktsii iz rybnogo syr'ya* [Quality control and safety of fish products]. Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal “Innovatsionnaya nauka”, 2016, no.6, pp.153-155.
11. Cheskidovich A.N. *Pishchevaya tsennost' karasya yakutskogo* [Nutritional value of Yakut crucian]. Nauka i tekhnika v Yakutii, 2008, no.2 (5), pp. 91-93.

Сведения об авторе

Татарина Зинаида Гавриловна - кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины. Якутская государственная сельскохозяйственная академия (677007, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш.Сергеляхское 3 км., д. 3), телефон:89618688357, e-mail: zina.tatarinova.2014@mail.ru).

Information about author

Tatarinova Zinaida G. - Candidate of Veterinary Sciences, Ass. Prof., Department of Veterinary-Sanitary Expertise and Hygiene. Faculty of Veterinary Medicine. Yakut State Agrarian Academy (3, Sergelehs koye ave. 3 km., Yakutsk, Russia, 677007, tel. 89618688357, e-mail: zina.tatarinova.2014@mail.ru).

**Требования
к статьям, публикуемым в научно-практическом журнале
“Вестник ИрГСХА”**

Условия опубликования статьи

1. Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать основным направлениям журнала.

2. Соответствовать предъявляемым правилам оформления.

3. Для авторов, кроме студентов, аспирантов и магистрантов очной и заочной формы обучения, условием публикации статей является годовая подписка – 1500 руб., при этом объем статьи не должен превышать 12 страниц. Число авторов в статье – не более пяти.

4. Оформление подписки через бухгалтерию Иркутского ГАУ (ИНН 3811024304 КПП 382701001 УФК по Иркутской области (ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ Л/СЧ.20346Х05770) БАНК: ГРКЦ ГУ БАНКА РОССИИ по ИРКУТСКОЙ ОБЛ. г. ИРКУТСК БИК 042520001 Р/СЧ 40501810000002000001, КБК 0000000000000000130, ОКТМО 25612440, ОГРН 1023801535658 (за годовую подписку журнала “Вестник ИрГСХА”).

5. Автор может опубликовать две статьи в год самостоятельно или в соавторстве.

6. Поступившие в редакцию и принятые к публикации статьи не возвращаются. Редакция предполагает анонимное рецензирование, имеет право отклонять статьи, не соответствующие вышеуказанным требованиям и основным научным направлениям журнала.

7. За фактологическую сторону статей, юридическую и иную ответственность несут авторы.

На отдельной странице предоставляется информация об авторе: фамилия, имя, отчество (полностью) на русском языке, фамилия и инициалы на английском языке, ученая степень, ученое звание, должность, телефон, e-mail и адрес организации (с указанием почтового индекса).

Правила оформления статьи

1. Статья направляется в редакцию журнала по адресу: 664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”, “Редакция “Научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА” или по e-mail: nikulina@igsha.ru, тел. 8(3952)237330, 89500885005.

2. Статья представляется в бумажном виде и на электронном носителе (по e-mail или на электронном носителе) в формате MicrosoftWord. Бумажный вариант должен полностью соответствовать электронному. При наборе статьи необходимо учитывать следующее: форматирование по ширине; поля: справа и слева – по 23 мм, остальные – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

3. Текст статьи должен быть тщательно вычитан и подписан автором, который несет ответственность за научно-теоретический уровень публикуемого материала.

4. Нумерация страниц обязательна.

Структура статьи:

1. Универсальный десятичный код (УДК) размещается в левом верхнем углу: полужирный шрифт, размер – 12 пт.

2. Название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), полужирный шрифт, 14 кегль, межстрочный интервал – 1.0.

3. Фамилия, имя, отчество автора, полужирный шрифт, 12 кегль.

4. Название организации, кафедры, 12 кегль, межстрочный интервал – 1.0.
5. Аннотация статьи должна отражать основные положения работы и содержать от 200 до 250 слов, примерно 2000 знаков (шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт, интервал – 1.0).
6. После аннотации располагаются ключевые слова (шрифт – Times New Roman, курсив, размер – 12 пт.).
7. Далее: пункты 2, 3, 4, 5, 6 дублируются на английском языке (шрифт – 12).
8. Основной текст статьи – шрифт Times New Roman, размер – 14 пт., межстрочный интервал – 1.0 пт. В тексте статьи автор сжато и четко излагает современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных результатов; заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание; основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: объекты и методы, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы.
9. Иллюстрации к статье (при наличии) предоставляются в электронном виде, включенные в текст, в стандартных графических форматах с обязательным подрисуночным названием.
10. Таблицы набираются в редакторе WORD – размер шрифта – 12, название таблицы полужирным.
11. Формулы и специальные символы набираются с использованием пункта меню Символ и редактора формул MS-Equation 5.0.
12. В конце статьи размещается список литературы в алфавитном порядке на русском языке, размер шрифта – 12, межстрочный интервал – 1.0; в тексте указывается ссылка с номером. Количество источников от 10 до 25, из них 30% – ссылки на работы зарубежных авторов по аналогичной тематике, 30% – собственные работы.
13. Далее – транслитерация всего списка литературы с использованием сайта translit.ru.
14. Ссылки на литературу приводятся в тексте в квадратных скобках.
15. Благодарность (и) или указание (я) на какие средства выполнены исследования, приводятся в конце основного текста после выводов (шрифт Times New Roman, размер – 12 пт.).
16. Оформление графиков и таблиц согласно стандарту (ГОСТ 7.1 - 2003).
17. Сведения об авторе (ах): фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), контактные телефоны, e-mail, почтовый индекс и адрес учреждения.

Сопроводительные документы к статье

1. Заявление от имени автора (ров) в адрес редакции “Научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА”.
2. На каждую статью обязательно заключение организации, где работает (ют) автор (ры), о возможности опубликовании материалов в открытой печати в “Научно-практическом журнале “Вестник ИрГСХА”, заверенное печатью и подписанное лицом (руководителем) организации, где работает автор (ы).
3. Для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук необходима рекомендация, подписанная лицом, имеющим ученую степень и заверенная печатью учреждения. В рекомендации отражается актуальность раскрываемой проблемы, оценивается научный уровень представленного материала и делаются выводы о возможности опубликования статьи в “Научно-практическом журнале “Вестник ИрГСХА”.
4. Две рецензии (внутренняя и внешняя), составленные доктором или кандидатом наук по направлению исследований автора. Рецензии обосновывают новизну и актуальность научной статьи, логику и научность изложения текста,

аргументированность выводов и заключений, включает в себя рекомендации рецензента по отношению к статье. Рецензии заверяются печатью соответствующего учреждения (организации), подписи рецензентов подтверждается начальником управления персоналом и содержит дату ее написания.

5. Все вышеперечисленные документы в отсканированном виде предоставляются в редакцию по e-mail: *nikulina@igsha.ru*.

Регистрация статей

1. Поступившая статья регистрируется в общий список по дате поступления.
2. Автор (ы) извещаются по e-mail или по контактному телефону о публикации статьи (ей) в соответствующем выпуске.
3. Зам. главного редактора в течение 7 дней уведомляет автора (ов) о получении статьи.

Порядок рецензирования статей

1. Зам. главного редактора определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование специалисту (доктору или кандидату наук), имеющему наиболее близкую к теме статьи научную специализацию.

2. Научные статьи, поступившие в редакцию, проходят “двойное рецензирование” со стороны специалистов по направлениям, которые предусмотрены Положением ВАК.

3. Формы рецензирования статей:

- внутренняя (рецензирование рукописей статей членами редакционной коллегии);
- внешняя (направление на рецензирование рукописей статей ведущим специалистам в соответствующей отрасли).

4. Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются зам. главного редактора с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статьи.

5. В рецензии должны быть освещены следующие вопросы:

- соответствует ли содержание статьи заявленной в названии теме;
- насколько статья соответствует современным достижениям научно-теоретические мысли;
- доступна ли статья читателям, на которых она рассчитана с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и т.д.;
- целесообразна ли публикация статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу научной литературы;
- в чем конкретно заключаются положительные стороны, а также недостатки; какие исправления и дополнения должны быть внесены автором;
- вывод о возможности опубликования данной рукописи в журнале: “рекомендуется”, “рекомендуется с учетом исправления отмеченных рецензентом недостатков” или “не рекомендуется”.

6. Рецензии заверяются в порядке, установленном в учреждении, где работает рецензент.

7. В случае отклонения статьи от публикации редакция направляет автору мотивированный отказ.

8. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Текст отрицательной рецензии направляется автору по электронной почте, факсом или обычной почтой.

9. Наличие положительной рецензии не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редакционной коллегией.

10. После принятия редколлегией решения о допуске статьи к публикации зам. главного редактора информирует об этом автора и указывает сроки публикации.

11. Рецензии хранятся не менее 5 лет в бумажном и электронном вариантах и могут быть предоставлены в Министерство образования и науки РФ по запросу.

Порядок рассмотрения статей

1. Представляя статью для публикации, автор тем самым выражает согласие на размещение полного ее текста в сети Интернет на официальных сайтах научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru) и научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА”.

2. Статьи принимаются по установленному графику:

- в № 1 (февраль) – до 1 ноября текущего года;
- в № 2 (апрель) – до 1 декабря текущего года;
- в № 3 (июнь) – до 1 февраля текущего года;
- в № 4 (сентябрь) – до 1 марта текущего года;
- в № 5 (октябрь) – до 1 апреля текущего года;
- в № 6 (декабрь) – до 1 мая текущего года.

В исключительных случаях, по согласованию с редакцией, срок приема статьи в ближайший номер может быть продлен, не более, чем на три недели.

3. Поступившие статьи рассматриваются редакционной коллегией в течение месяца.

4. Редакционная коллегия правомочна отправить статью на дополнительное рецензирование.

5. Редакционная коллегия правомочна осуществлять научное и литературное редактирование поступивших материалов, при необходимости сокращать их по согласованию с автором, либо, если тематика статьи представляет интерес для журнала, направлять статью на доработку автору.

6. Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонить статью, не отвечающую установленным требованиям оформления или тематике журнала.

7. В случае отклонения представленной статьи редакционная коллегия дает автору мотивированное заключение.

8. Автор (ры) в течение 7 дней получают уведомление о поступившей статье. Через месяц после регистрации статьи, редакция сообщает автору (рам) о результатах рецензирования и о плане публикации статьи.

Подробную информацию об оформлении статей можно получить по e-mail: nikulina@igsha.ru тел. 8(3952)237330, 89500885005.

**“НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
“ВЕСТНИК ИрГСХА”**

**Выпуск 91
апрель**

**Технический редактор – М.Н. Полковская
Литературный редактор – В.И. Тесля
Перевод – А.В. Мокрый**

Лицензия на издательскую деятельность

ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Дата выхода: 07.05.2019

Подписано в печать 29.04.2019

Усл. печ. л. 10.

Тираж 300. Заказ № 3030.

Цена свободная.

Адрес редакции, издателя, типографии:

664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный.