

# Аграрный вестник Приморья

ISSN 2500-0071



*№ 2 (14)  
2019*

# **АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ПРИМОРЬЯ**

№ 2(14)/2019

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

**Председатель редакционного совета, главный научный редактор:**

**Козин А.Э.**, канд. с.-х. наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

**Заместитель главного редактора:**

**Ишачков С.В.**, канд. техн. наук, доцент, проректор по научной работе и инновационным технологиям ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

**Редакционный совет:**

**Гуков Г.В.**, доктор с.-х. наук, заслуженный работник высшей школы РФ, профессор кафедры лесоводства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Емельянов А.Н.**, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, директор ФГБНУ «ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

**Ищенко С.А.**, доктор техн. наук, профессор, заслуженный работник пищевой индустрии РФ, председатель комитета по экономической политике и собственности Законодательного Собрания Приморского края;

**Каленик Т.К.**, доктор биол. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, заведующая кафедрой биотехнологии и функционального питания ФГАОУ ВО ДВФУ;

**Клыков А.Г.**, доктор биол. наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией селекции зерновых и крупяных культур ФГБНУ «ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

**Момот Н.В.**, доктор вет. наук, почетный работник высшего профессионального образования РФ, профессор кафедры морфологии и физиологии ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Острошенко В.В.**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры лесоводства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Федоренко В.Ф.**, доктор техн. наук, профессор, Академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, Почетный работник АПК РФ, директор ФГБНУ «Росинформагротех»;

**Шишлов С.А.**, доктор техн. наук, профессор кафедры проектирования и механизации технологических процессов ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Шульгина Л.В.**, доктор биол. наук, заведующая лабораторией биотехнологии гидробионтов ФГБНУ «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр» (ТИНРО-Центр).

**Редакционная коллегия:**

**Журавлёв Д.М.**, канд. техн. наук, декан инженерно-технологического института ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Иванов А.В.**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и охотоведения ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Ким И.В.**, канд. с.-х. наук, заведующая лабораторией диагностики болезней картофеля ФГБНУ «ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

**Мохань О.В.**, канд. с.-х. наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «ФНЦ агроботехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»;

**Наумова Т.В.**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры землеустройства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Подвалова В.В.**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Приходько О.Ю.**, канд. биол. наук, декан института лесного и лесопаркового хозяйства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Редкокашин А.А.**, канд. техн. наук, доцент кафедры инженерного обеспечения предприятий АПК ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Фалько В.В.**, канд. геогр. наук, доцент, декан института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

**Чугаева Н.А.**, канд. биол. наук, доцент, декан института животноводства и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций Российской Федерации. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-66532 от 21 июля 2016 года.

Адрес редакции: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, 44, редакция журнала «Аграрный Вестник Приморья», тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: aspirantura\_pgsa@mail.ru

© ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

<b>Тимошинов Р.В., Кушаева Е.Ж., Бабинец Л.Е., Дубков А.А.</b> Влияние различных систем удобрений в длительном стационарном опыте на урожайность сои сорта Муссон .....	5
<b>Кочева Н.С., Ишбулдин А.Г., Кульдяева Е.Е.</b> Эффективность использования протравителей семян Иншур перформ, Систива и фунгицида Абакус ультра в посевах яровой пшеницы на зерно .....	8
<b>Яковлева В.В., Сеткова Л.Г.</b> Изучение зимостойкости сливы в условиях Приморского края .....	12
<b>Кочева Н.С., Брагина В.В., Кульдяева Е.Е., Пискунов К.С.</b> Влияние применения химических средств защиты растений на урожайность, качество и биохимический состав семян сои в условиях Приморского края .....	15

### ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Теребова С.В., Колтун Г.Г., Подвалова В.В., Короткова И.П.</b> Эффективность противоэпизоотических мероприятий при выявлении классической чумы свиней среди диких кабанов на территории Уссурийского городского округа .....	20
<b>Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Косилов В.И., Миронова И.В.</b> Характеристика волосяного покрова бычков калмыцкой породы в условиях Приморского края .....	24

### ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

<b>Пулинец Е.К., Рассказова Н.Т., Сурупа Н.А.</b> Использование местного растительного сырья при приготовлении фруктово-желейных конфет с медом .....	28
<b>Киртаева Т.Н., Колесник А.Т.</b> Изучение влияния плодов боярышника на технологические свойства и потребительские качества хлебулочных изделий .....	30

### ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

<b>Грек В.С., Кузнецова Г.В., Волкова Ю.А., Романова Н.В.</b> Лесные стационарные объекты юга Дальнего Востока и их использование .....	34
<b>Костырина Т.В., Лапуцкий Д.С.</b> Предпосылки к чрезвычайному пожароопасному сезону на территории Арсеньевского лесничества КГКУ «Приморское лесничество» .....	37
<b>Марченко А.А., Иванов А.В.</b> О возможности использования данных дистанционного зондирования земли для фенологических наблюдений .....	40
<b>Парницкая Л.Ю., Острошенко В.Ю., Острошенко В.В.</b> Влияние стимулятора Корневин на укоренение закрытых черенков туи западной ( <i>Thuja occidentalis</i> L.) в открытом грунте .....	44
<b>Семаль В.А., Тютин В.А.</b> Роль лесных подстилок в формировании гумуса почв (на примере Лазовского заповедника им. Л.Г. Капланова) .....	48
<b>Шихова Н.С.</b> Ясень маньчжурский ( <i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.) в озеленении г. Владивостока .....	52
<b>Гуков Г.В., Иванов В.Г., Розломий Н.Г.</b> Гриб матсутакэ (рядовка обутая) в Приморском крае: распространение, пищевые и лекарственные свойства, особенности искусственного разведения .....	57
<b>Келехсаев Р.У., Острошенко В.В.</b> Показатели роста и состояние лесных культур кедра корейского в условиях Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество» .....	61

Информация для авторов статей, публикуемых в журнале «Аграрный вестник Приморья» .....	66
--	----

## CONTENTS

### *AGRONOMY AND CROP SCIENCE*

<b>Timoshinov R.V., Kuchaeva E.Zh., Babinets L.E., Dubkov A.A.</b> Effect of different systems of fertilizers in long-term stationary experiment on the yield of soybean variety Musson .....	5
<b>Kocheva N.C., Isbuildin A.G., Kuldaeva E.E.</b> The effectiveness of seed treatments Insur perform, Sistiva, and Fungicide abakus ultra in crops of spring wheat for grain .....	8
<b>Yakovleva V.V., Serkova L.G.</b> The study of the hardness of plums in the conditions of Primorsky region .....	12
<b>Kocheva N.S., Bragina V.V., Kuldyayeva E.E., Piskunov K.S.</b> Effect of application of the chemical protection means of plants upon productivity, quality and biochemical structure of seeds of soybean in the conditions of Primorsky krai .....	15

### *VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE*

<b>Terebova S.V., Koltun G.G., Podvalova V.V., Korotkova I.P.</b> The efficiency of animal disease control for classical swine fever detection among wild boar on the territory of Ussuriisk urban district .....	20
<b>Tolochka V.V., Garmaev D.Ts., Kosilov V.I., Mironova I.V.</b> Characteristic of the hair cover of gales of kalmyk breed in the conditions of the Primorsk region .....	24

### *PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS*

<b>Pulinets E.K., Rasskazova N.T., Surupa N.A.</b> Use of local plant raw materials when preparing fruit and jelly candies with honey .....	28
<b>Kirtaeva T.N., Kolesnik A.T.</b> Study of the effect of hawthorn fruit on the technological properties and consumer quality of bakery products .....	30

### *FORESTRY*

<b>Grek V.S., Kuznetsova G.V., Volkova Yu.A., Romanova N.V.</b> Forest stationary objects of the south of the Far East and their use .....	34
<b>Kostyrina T.V., Laputskiy D.S.</b> The prerequisites for the extreme fire season in the territory of Arsenyev forestry "Primorsky forest area" .....	37
<b>Marchenko A.A., Ivanov A.V.</b> About the possibility of using earth remote sensing data for phenological observations .....	40
<b>Parnitskaya L.Yu., Ostroshenko V.Yu., Ostroshenko V.V.</b> The influence of the Cornevin stimulator on the reduction closed cuttings of white cedar ( <i>Thuja occidentalis</i> L.) in open ground .....	44
<b>Semal V.A., Tiutina V.A.</b> The role of forest layers in the formation of soil humus (on the example of Lazov reserve named after L. Kaplanov) .....	48
<b>Shikhova N.S.</b> Ash manchurian ( <i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.) in the Vladivostok landscape gardening .....	52
<b>Gukov G.V., Ivanov V.G., Rozlomy N.G.</b> Cultivation of mushroom tricholoma matsutake in Primorsky krai: distribution, nutritional and medicinal properties, characteristics of artificial cultivation .....	57
<b>Kelekhsaev R., Ostroshenko V.V.</b> Growth indicators and condition of korean pine forest cultures in the conditions of the Volchanetsky land agriculture of the Sergeevsky branch of KGKU "Primorsky forestry" .....	61

Information for authors published in the magazine «Agrarian bulletin of Primorye» .....	66
---	----

## АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 631.81:633.853.52:631.559

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ В ДЛИТЕЛЬНОМ СТАЦИОНАРНОМ ОПЫТЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ СОРТА МУССОН

Тимошинов Р.В., Кушаева Е.Ж., Бабинец Л.Е., Дубков А.А.

В статье представлены результаты исследований влияния различных систем удобрений на урожайность сои сорта Муссон в агрохимическом стационаре ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». Установлено, что внесение высоких доз минеральных удобрений без органических сопровождается подкислением почвы ( $pH_{\text{ккл}}$  4,9), по сравнению с контролем ( $pH_{\text{ккл}}$  5,1). Исследования показали, что на 16-й год после прекращения применения совместно навоза, извести и NPK в севообороте возможно получить достаточно высокий урожай сои – до 2 т/га на фоне Н+И+  $N_1P_2K_1$ . На известково-минеральной системе внесение одинарной дозы удобрений оказалось эффективнее двойной дозы на минеральной и комплексной системе удобрений.

*Ключевые слова:* севооборот, системы удобрений, соя, урожайность.

### EFFECT OF DIFFERENT SYSTEMS OF FERTILIZERS IN LONG-TERM STATIONARY EXPERIMENT ON THE YIELD OF SOYBEAN VARIETY MUSSON

Timoshinov R.V., Kuchaeva E.Zh., Babinets L.E., Dubkov A.A.

The article presents the results of researches of effect of different systems of fertilizers upon the yield of soybean variety Musson in the agrochemical plot of the FSBSI "Federal Scientific Center of agrobiotechnology in the Far East named after A. K. Chaika" It was found that application of high doses of mineral fertilizers without organics, is accompanied by soil acidification ( $pH$  4,9), compared with the control ( $pH$  5,1). The studies showed that in the 16th year after the cessation of the use of manure, lime and NPK together in the crop rotation, it is possible to obtain a sufficiently high soybean crop – up to 2 t/ha being compared with the background of manure+lime+  $N_1P_2K_1$ . On the lime-mineral system, the application of a single dose of fertilizers was more effective than a double dose on the mineral and complex fertilizer system.

*Key words:* crop rotation, system of fertilizer, soybean, yield.

Соя является одним из важнейших для человечества растений. По объемам производства в мире она занимает четвертое место. С каждым годом площади, засеваемые этой культурой, увеличиваются и в России, и в других странах мира. В нашей стране около 50 % производства сои сосредоточено в регионах Дальнего Востока. По данным Минсельхоза РФ, в 2018 году наибольшие площади под сою отведены в Амурской области – 986 тыс. га. На втором месте по размеру посевных площадей находится Приморский край – 305 тыс. га. На третьем месте по выращиванию этой культуры – Белгородская область – 232 тыс. га. Валовый сбор зерна сои в стране приблизился к 4 млн. т. [1]. Средняя урожайность сои в Приморском крае составляет 1,5 т/га [2].

В настоящее время в производстве сои на Дальнем Востоке используется 77 сортов, из них дальневосточной селекции – 49. В последние годы получены новые сорта сои Топаз, Сентябринка (ВНИИ сои), Батя, Учитель (ДВНИИСХ),

Муссон, Сфера (ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки) с повышенной урожайностью (3-4 т/га) [3].

С целью установления изменений в почве, которые происходят при длительном применении различных систем удобрений в севообороте и их влияния на повышение плодородия почвы и урожайность культур, были проведены исследования, в задачу которых входило:

- выявить продолжительность и эффективность последствия запаса элементов питания, созданного при использовании разных систем удобрений в севообороте;

- изучить эффективность применения минеральных удобрений при разных уровнях обеспеченности почвы элементами питания.

Исследования выполнены на поле № 7 агрохимического стационара, заложенного в 1941 г. на базе девятипольного севооборота ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». Системы удобрений, взятые для изучения, включали раздельное внесение навоза,

известии и минеральных удобрений (в одинарных и двойных дозах), а также в их различных сочетаниях. Навоз и известь вносили в начале каждой ротации севооборота в занятом пару, минеральные удобрения – ежегодно. С восьмой ротации севооборота применение навоза было исключено и введено дополнительно поле бобовых многолетних трав (клевера лугового). В результате поступление органического вещества в ротацию севооборота стало осуществляться за счёт заправки зелёной массы клевера на сидерат (одно поле) и пожнивных и корневых остатков клевера (второе поле). Минеральные удобрения в 2018 г. на поле № 7 вносились вручную в виде диаммофоски ( $N_{10}P_{26}K_{26}$ ) и аммиачной селитры в одинарной дозе ( $N_{30}P_{45}K_{45}$ ) в 4 и 8 вариантах и в двойной ( $N_{60}P_{90}K_{90}$ ) в 5 и 9 вариантах. По методике Б.А. Доспехова была проведена математическая обработка данных [4].

Изучение систем удобрений было проведено на сорте сои Муссон. Сорт создан в ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». Авторы: А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, О.И. Хасбиуллина, Л.А. Дега, Е.С. Бутовец. Внесен в Госреестр по Дальневосточному (12) региону в 2015 году. Рекомендован для возделывания в Приморском и Хабаровском крае. Высота прикрепления нижних бобов 16-18 см. Масса 1000 семян – 200-215 г. Содержание масла в семенах 20,2-20,7 %, сырого протеина 40,3-

41,2 %. Сорт среднепоздний – 120-124 суток, урожайность – 3,0-3,9 т/га [5].

Погодные условия 2018 года характеризовались высокой температурой воздуха, которая была выше среднееголетних значений на протяжении всего вегетационного периода. Осадков в апреле, мае и июне выпало 21,9; 110,9 и 75,4 мм соответственно, что составило 54,8; 217,5 и 93,1 % от среднееголетних показателей, а в июле и августе наблюдалось обильное выпадение осадков и переувлажнение почвы. В этот период их выпало соответственно 138,8 и 347,7 мм, что составило 154,2 и 259,5%. В сентябре и октябре стояла сухая и теплая погода.

В лугово-бурой отбеленной почве агрохимического стационара до закладки опытов в 1941 г. содержалось на кг почвы подвижного фосфора – 19 мг, обменного калия – 61 мг, гумуса – 2,9 %,  $pH_{KCl}$  – 4,9. Длительное применение разных систем удобрений оказало существенное влияние на накопление элементов питания в почве и изменение агрохимических показателей. Совместное внесение минеральных удобрений, навоза и известии на протяжении 8-ми ротаций севооборота обеспечило создание высокого уровня обеспеченности почвы подвижным фосфором до 83-161 и калием до 114-240 мг/кг, в контроле соответственно 10 и 113 мг/кг почвы (таблица).

Таблица – Состояние эффективного плодородия почвы на 7-м поле агрохимического стационара в 2018 г.

№ п/п	Вариант	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг	Гумус, %	pH <sub>KCl</sub>
1	Контроль	14,1	10	113	2,68	5,1
2	H <sub>240</sub>	20,0	14	120	3,30	5,4
3	H <sub>240</sub> + I <sub>17</sub> + N <sub>120</sub> P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	17,0	29	132	3,51	5,7
4	H <sub>260</sub> +I <sub>17</sub> + N <sub>1060</sub> P <sub>1725</sub> K <sub>1155</sub> + под пшеницу N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> *	17,0	83	182	3,30	5,7
5	H <sub>240</sub> +I <sub>17</sub> + N <sub>2868</sub> P <sub>3020</sub> K <sub>2520</sub> + под пшеницу N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> *	16,2	161	240	3,11	5,8
6	H <sub>240</sub> +I <sub>17</sub> + N <sub>2406</sub> P <sub>2280</sub> K <sub>1100</sub>	15,5	152	114	3,47	5,7
7	H <sub>300</sub> +I <sub>17</sub> + N <sub>2258</sub> P <sub>2610</sub> K <sub>610</sub>	16,6	107	121	3,31	5,6
8	I <sub>17</sub> + N <sub>1665</sub> P <sub>1995</sub> K <sub>1305</sub> + под пшеницу N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> *	14,5	63	103	3,32	6,2
9	N <sub>2734</sub> P <sub>2980</sub> K <sub>2205</sub> + под пшеницу N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> *	12,3	53	124	3,10	4,9

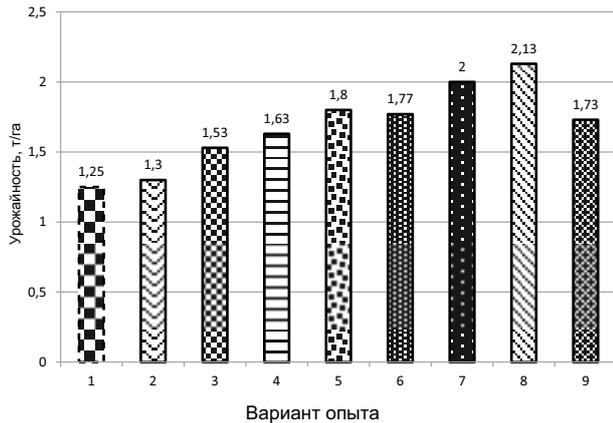
Примечание: H<sub>240</sub>, I<sub>17</sub>, N<sub>1060</sub>P<sub>1725</sub>K<sub>1155</sub> – суммарное количество навоза, известии и минеральных удобрений, внесенное за предыдущие ротации (навоз и известь в т/га, NPK в кг/га д.в.); N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>\*, N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>\* – дозы минеральных удобрений, дополнительно вносимые в кг/га д.в. в 2018 году.

В 2018 г. в вариантах 1 и 2 отмечено очень низкое содержание подвижного фосфора. Внесение навоза, известии и минеральных удобрений в вариантах 4, 5, 6 и 7 на протяжении восьми ротаций севооборота обеспечило формирование больших запасов доступного фосфора в почве.

Исключение навоза (вариант 8) и навоза с известью (вариант 9), даже при ежегодном внесении минеральных удобрений, привело к снижению содержания фосфора. Внесение высоких доз минеральных удобрений без орга-

ники сопровождается подкислением почвы по сравнению с контролем (вариант 9).

Урожайность семян сои нового сорта Муссон, в сложившихся погодных условиях 2018 года, на контроле составила 1,25 т/га, а прибавка семян от последствий разных систем удобрений – до 0,75 т/га (вариант 7), что свидетельствует о длительном пролонгирующем действии запаса элементов питания, созданного в почве в процессе длительного применения разных систем (рисунок).



1. Контроль; 2.  $N_{240}$ ; 3.  $N_{240} + I_{17} + N_{120}P_{180}K_{180}$ ; 4.  $N_{260} + I_{17} + N_{1060}P_{1725}K_{1155}$  + под сою  $N_{30}P_{45}K_{45}$ ; 5.  $N_{240} + I_{17} + N_{2868}P_{3020}K_{2520}$  + под сою  $N_{60}P_{90}K_{90}$ ; 6.  $N_{240} + I_{17} + N_{2406}P_{2280}K_{1100}$ ; 7.  $N_{300} + I_{17} + N_{2258}P_{2610}K_{610}$ ; 8.  $I_{17} + N_{1665}P_{1995}K_{1305}$  + под сою  $N_{30}P_{45}K_{45}$ ; 9.  $N_{2734}P_{2980}K_{2205}$  + под сою  $N_{60}P_{90}K_{90}$

Рисунок - Урожайность сои сорта Муссон, т/га

Дополнительное внесение минеральных удобрений под сою сорт Муссон в 2018 году в дозе  $N_{60}P_{90}K_{90}$  на минеральной системе повысило урожайность на 0,48 т/га, на комплексной системе  $N+I+2NPK$  на 0,55 т/га. В варианте с комплексной системой  $N+I+1NPK$  и одинарной дозой минеральных удобрений  $N_{30}P_{45}K_{45}$  получена прибавка урожая сои – 0,38 т/га, а на известково-минеральной – 0,88 т/га. В данном варианте внесение одинарной дозы, на фоне внесенного в 2016 году дефеката, позволило понизить кислотность до близкой к нейтральной и получить наибольшую урожайность сои. Внесение

двойной дозы на минеральной и комплексной системе удобрений было менее эффективно.

Таким образом, внесение навоза, извести и двойной дозы минеральных удобрений на протяжении восьми ротаций севооборота обеспечило формирование больших запасов доступного фосфора и калия в почве. Однако внесение высоких доз минеральных удобрений без органических сопровождается подкислением почвы по сравнению с контролем. Созданный в процессе длительного применения различных систем удобрений уровень плодородия оказывает положительное влияние на урожайность сои в последствии. Наибольшая урожайность сои (2,13 т/га) получена при внесении одинарной дозы на известково-минеральной системе на фоне внесенного в 2016 году дефеката.

### Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Стереотип. изд. перепечат. с 5-го изд., доп. и перераб. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
2. Каталог сортов полевых, кормовых, овощных культур и картофеля селекции ФГБНУ «Приморский НИИСХ», возделываемых в Приморском крае / Примор. НИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2016. – 50 с.
3. Клыков, А.Г. Продовольственная безопасность и роль аграрной науки в обеспечении устойчивого развития сельского хозяйства Дальнего Востока / А.Г. Клыков, И.В. Ким, Т.А. Потенко // Вестн. ДВО РАН. – 2018. – № 3. – С. 5-11.

### Сведения об авторах:

**Тимошинов Роман Витальевич**, канд. с.-х. наук, заведующий отделом земледелия и агрохимии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru;

**Кушаева Елена Жоржевна**, научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru;

**Бабинец Людмила Евгеньевна**, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru;

**Дубков Андрей Алексеевич**, научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru.

УДК 632.934:633.11(571.63)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ИНШУР ПЕРФОРМ, СИСТИВА И ФУНГИЦИДА АБАКУС УЛЬТРА В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗЕРНО**

**Кочева Н.С., Ишбулдин А.Г., Кульдяева Е.Е.**

В работе приведены данные по исследованию средств защиты яровой пшеницы. Вариант с применением протравителей Иншур Перформ и Систива и обработкой фунгицидом Абакус Ультра имел наименьший процент распространения фузариоза зерна пшеницы, в нем была получена самая высокая урожайность – 30,1 ц/га. Отмечено положительное влияние испытуемых препаратов на качество семенного материала. Всхожесть семян превышала показатели других вариантов.

*Ключевые слова:* пшеница, протравители, фунгицид, болезни, урожайность, качество семян.

### **THE EFFECTIVENESS OF SEED TREATMENTS INSUR PERFORM, SISTIVA, AND FUNGICIDE ABAKUS ULTRA IN CROPS OF SPRING WHEAT FOR GRAIN**

**Kocheva N.C., Isbuildin A.G., Kuldaeva E.E.**

The article presents data on the research of the protective means for spring wheat. The variant with the use of disinfectants Inshur Perform and Systiva and fungicide Abacus Ultra treatment had the lowest percentage of the spread of wheat Fusarium, it was obtained the highest yield – 30.1 C/ha. The positive effect of the tested preparations on the quality of the seed material was noted. Seed germination was higher than other variants.

*Key words:* wheat, protectants, fungicide, diseases, yield, seed quality.

Особое значение в современных условиях приобретает проблема производства зерна. От ее решения зависит обеспечение населения не только хлебом, но и продуктами животноводства.

Производство зерновых является базовой и определяющей отраслью сельского хозяйства и в значительной степени экономики в целом. Пшеница, по продовольственной значимости и масштабам производства, исторически занимает ведущее место среди других зерновых культур. Ежегодное выращивание пшеницы в мире составляет более 600 млн тонн, однако ведущими производителями пшеницы, на которые приходится около половины ее производства, являются 5 стран – Канада, США, Китай, Индия и Россия [1,2,3].

Зерновые культуры в Приморском крае в соответствии с разработанной научно обоснованной структурой посевных площадей должны занимать около 40 % [4].

В Приморском крае яровая пшеница занимает площадь около 30,0 тыс. га. Невысокая урожайность (1,0-1,8 т/га) является следствием отсутствия высокопродуктивных сортов, устойчивых к болезням, полеганию, осыпанию, прорастанию на корню в условиях высокой влажности второй половины вегетации. Поэтому для получения высоких урожаев яровой пшеницы необходимо снизить отрицательное влияние вредных организмов, среди которых возбудители болезней занимают ведущее место.

Ухудшение фитосанитарной обстановки на посевах зерновых культур связано не только с хозяйственной деятельностью человека. Всё большее дестабилизирующее воздействие на неё оказывают климатические изменения.

В новых климатических условиях нарастают распространенность и интенсивность развития ранее малозначимых, прежде всего, теплолюбивых возбудителей заболеваний [5].

Поэтому защита зерновых культур от болезней представляет собой задачу первостепенной важности. Её решение сводится в первую очередь к правильной диагностике заболевания, оценке степени его вредоносности, а затем уже к разумному применению защитных мероприятий [6].

Протравливание семян – это одно из важнейших, наиболее целенаправленных, эффективных, экономически целесообразных и экологически малоопасных мероприятий в общей схеме борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, это тот самый базис, от которого зависит реализация биологического потенциала формирования будущего урожая.

Как правило, протравливание семян позволяет снизить инфекционную нагрузку патогенов, находящихся на поверхности и внутри семян, и защитить проростки от неблагоприятных факторов окружающей среды [7].

Производственные испытания средств защиты растений яровой пшеницы проводились на

научно-экспериментальном участке ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К.Чайки». В качестве объекта исследования был взят районированный по Дальневосточному региону сорт мягкой яровой пшеницы Приморская 39.

Цель – изучить влияние протравителей Иншур Перформ и Систива, фунгицида Абакус Ультра на распространенность заболеваний яровой пшеницы в фазу колошения, восковой спелости и убранного зерна.

Задача: выявить степень влияния протравителей и фунгицида на развитие болезней в посе-

вах яровой пшеницы и убранного зерна.

Полевой опыт располагался на выровненном по плодородию участке, предшественник соя. Пшеница была высеяна сплошным рядовым способом, при норме высева 5 млн всхожих семян на 1 га. В фазу кушения пшеницы посев был обработан гербицидом Дианат в дозе 0,3 л/га.

Закладка опыта проводилась согласно методике Б.А. Доспехова [8], определение качества семян (всхожесть, масса 1000 семян) по методике «Методы определения качества сельскохозяйственных культур» [9], «Семена сельскохозяйственных растений, сортовые и посевные качества» [10].

Таблица 1 - Схема опыта

№ варианта	Последовательность обработки	Препарат	Норма расхода л(кг)/га(т)	Обработка		Стадия развития культуры
				сроки	вид	
1	1	Дианат	0,3	ПВ	опрыск.	(G22-25)
2	1	Дианат	0,3	ПВ	опрыск.	(G22-25)
	2	Абакус Ультра	1,25	ПВ	опрыск	(G45-49)
3	1	Иншур Перфом	0,5	ДП	протрав.	до посева
		Дианат	0,3	ПВ	опрыск.	(G22-25)
4	1	Иншур Перформ	0,5	ДП	протрав	до посева
	2	Дианат	0,3	ПВ	опрыск	(G22-25)
		Абакус Ультра	1,25	ПВ	опрыск	(G45-49)
5	1	Иншур Перфом	0,5	ДП	протрав.	до посева
		Систива	0,6	ДП	протрав.	до посева
		Дианат	0,3	ПВ	опрыск	(G22-25)
6	1	Иншур Перфом	0,5	ДП	протрав.	до посева
		Систива	0,6	ДП	протрав.	до посева
	2	Дианат	0,3	ПВ	опрыск	(G22-25)
	3	Абакус Ультра	1,25	ПВ	опрыск	(G45-49)

Примечание: ДП - до посева, ПВ - послевсходовое применение.

Темно-бурая пятнистость листьев была отмечена в контрольном варианте (без обработки протравителем и фунгицидом) в фазу колошения (таблица 2), также в данной таблице показана распространенность и развитие септориоза листьев пшеницы.

Наивысший показатель поражения листьев септориозом был отмечен в контрольном варианте 60 %, на 40 % были поражены листья варианта с внесением фунгицида Абакус Ультра. Наименьшие показатели развития и распространенности септориоза листьев отмечены в вариантах с применением протравителей Иншур Перформ + Систива и фунгицида Абакус Ультра.

В фазу восковой спелости наибольшая распространенность и развитие септориоза листьев пшеницы отмечена в контрольном варианте 88 % (таблица 3). Наименьший показатель данного заболевания отмечен в варианте Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра (24 %).

Септориоз колоса в данную фазу развития наблюдался в трех вариантах: контрольном,

Абакус Ультра и Иншур Перформ без внесения фунгицида. В остальных вариантах данное заболевание не обнаружено.

Таблица 2 – Влияние протравителей и фунгицида на распространенность и развитие заболеваний пшеницы в фазу колошения

Вариант	Темно-бурая пятнистость листьев		Септориоз листьев	
	Р	R <sub>6</sub>	Р	R <sub>6</sub>
Контроль (без обработки)	30	0,3	60	2,2
Абакус Ультра	-	-	40	1,2
Иншур Перформ	-	-	40	0,6
Иншур Перформ +Абакус Ультра	-	-	30	1,1
Иншур Перформ + Систива	-	-	20	0,3
Иншур Перформ + Систива+Абакус Ультра	-	-	20	0,3

Примечание: Р – распространенность болезни, %; R – развитие болезни, %

Таблица 3 – Влияние протравителей и фунгицида на распространенность и развитие заболеваний в фазу восковой спелости зерна пшеницы

Вариант	Фузариоз колоса		Септориоз			
			листьев		колоса	
	P	R <sub>6</sub>	P	R <sub>6</sub>	P	R <sub>6</sub>
Контроль (без обработки)	100,0	23,8	88,0	2,04	18,0	1,2
Абакус Ультра	88,0	20,8	44,0	1,06	12,0	0,6
Иншур Перформ	88,0	20,6	64,0	1,8	10,0	0,5
Иншур Перформ +Абакус Ультра	68,0	11,0	44,0	0,72	-	-
Иншур Перформ +Систива	52,0	11,2	50,0	0,8	-	-
Иншур Перформ +Систива+Абакус Ультра	48,0	7,2	24,0	0,6	-	-

Примечание: P – распространенность болезни, %; R – развитие болезни, %;  
«-» заболевание не зарегистрировано

Фузариоз колоса в фазу восковой спелости явно был выражен в контрольном варианте и составил 100 %. Далее по вариантам идет снижение и наименьший показатель распространенности болезни отмечен при комплексной обработке семенного материала, с использованием протравителей Иншур Перформ + Систива и применением фунгицида Абакус Ультра (48 %), что ниже контрольного варианта на 52 %.

Анализируя развитие данного заболевания видно, что такая тенденция повторяется и по развитию фузариоза колоса. Наименьшее развитие (7,2 %) отмечено при комплексной подготовке семенного материала (Иншур Перформ +Систива) с обязательным внесением фунгицида Абакус Ультра, что ниже контрольного варианта на 16,6 %.

Оценка зерна, пораженного фузариозом, проводилась в лабораторных условиях. Наибольший процент пораженного фузариозом зерна отмечен в контрольном варианте (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние протравителей и фунгицида на распространенность фузариоза зерна пшеницы

Вариант	Фузариоз зерна, P (%)			
	повторности			
	1	2	3	среднее
Контроль (без обработки)	5,2	5,3	6,4	5,6
Абакус Ультра	3,3	2,5	2,6	2,8
Иншур Перформ	3,2	4,0	3,1	3,4
Иншур Перформ + Абакус Ультра	2,1	1,1	1,8	1,6
Иншур Перформ + Систива	1,5	1,6	1,6	1,5
Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра	0,9	0,8	1,3	1,0

Применение фунгицида Абакус Ультра снизило распространенность фузариоза колоса на 50 %. В вариантах с применением протравителей семян данный показатель заметно снижается, однако остается выше, чем при применении про-

травителей совместно с фунгицидами. Наименьшее распространение фузариоза зерна (1,0 %) отмечено в варианте Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра.

Качество семян является важнейшим фактором повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур. Только при высоком его значении могут быть реализованы потенциальные возможности сорта, и, наоборот, самый продуктивный сорт даст низкий урожай при посеве плохими семенами.

Самая высокая урожайность – 30,1 ц/га – получена в варианте Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра, самая низкая – в контрольном варианте – 23,6 ц/га. Применение фунгицида Абакус Ультра дало прибавку урожая 3,0 ц. В остальных испытываемых вариантах урожайность была практически на одном уровне (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность и качество семян яровой пшеницы сорта Приморская 39

Вариант	Урожайность, Ц/га	Процент выхода семян	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %
Контроль	23,6	79,6	33,6	84,0
Абакус Ультра	26,6	83,5	35,0	90,0
Иншур Перформ	28,0	82,6	35,0	92,0
Иншур Перформ + Абакус Ультра	28,8	84,7	35,2	94,0
Иншур Перформ + Систива	28,0	84,2	35,3	91,0
Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра	30,1	85,8	36,0	95,0

Важным показателем для семеноводства является процент выхода семян, используемых для дальнейшего размножения. В наших испытаниях самый высокий процент – 85,8 – был получен в варианте с обработкой Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра, что на 6,2 %

форм + Систива + Абакус Ультра, что на 6,2 % выше контрольного варианта без обработки. В остальных вариантах процент выхода семенной фракции составил 82,6-84,7 %.

Решающее значение для раннего этапа развития растений имеет применение высококачественного семенного материала с высокой всхожестью, так как проросток в период появления всходов питается исключительно из запасов веществ материнского семени. Высев семян с низкой всхожестью ведет к появлению изреженных всходов, неодинаковому распределению площади питания и, как следствие, к снижению величины и качества урожая [11].

Из данных таблицы 5 видно, что семенной материал из всех вариантов наших исследований отвечает требованиям ГОСТ 12030-84. Существенное значение при определении посевных качеств имеет крупность семян. Запас питательных веществ в семядолях влияет на энергию прорастания семян. Этот признак более высоко проявился в варианте с применением Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра и составил 36 г. Всхожесть в зависимости от варианта составила 84,0-95,0 %.

Семенная продуктивность яровой пшеницы представлена следующими показателями: количеством продуктивных стеблей, длиной колоса, количеством и весом зерна в колосе (таблица 6).

Таблица 6 – Структура урожая семян яровой пшеницы сорта Приморская 39

Вариант	Количество растений в снопе	Количество продуктивных стеблей, шт	Высота растения, см	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт	Вес зерна с 1 колоса, г
Контроль (без обработки)	140,0	140,0	89,3	6,1	18,0	0,7
Абакус Ультра	146,0	140,0	94,9	7,4	21,0	0,8
Иншур Перформ	164,0	156,0	85,4	6,2	22,0	0,8
Иншур Перформ + Абакус	145,0	140,0	92,2	7,5	23,0	0,8
Иншур Перформ + Систива	158,0	150,0	87,1	7,7	24,0	1,0
Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра	152,0	158,0	94,8	8,5	27,0	1,3

По всем основным показателям преимущество имел вариант с обработкой семян Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра.

Таким образом, в результате исследований установлено, что применение протравителей Иншур Перформ + Систива + Абакус Ультра в комплексе уменьшило распространение септориоза на листьях и колосе пшеницы, снизился процент поражения колоса и зерна фузариозом. В данном варианте была получена самая высокая урожайность семян – 30,1 ц/га. Использование протравителей и фунгицида положительно сказалось на качестве семян и величине выхода семенной фракции, используемой в дальнейшем для посева. Подтверждена необходимость применения протравителей и фунгицида на семенах и посевах яровой пшеницы в условиях Приморского края.

#### Список литературы

1. Демьянов, Н.С. Рынок зерновых: текущая ситуация и прогнозы / Н.С. Демьянов // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2011. – № 4. – С. 62-67.
2. Зерновой баланс России // Экономика сельского хозяйства России. – 2011 – № 5. – С. 88-89.
3. Прижуков, Ф.Б. Агротехнические аспекты альтернативного земледелия / Ф.Б. Прижуков. – М.: ВНИИТЭН агропром, 1989. – 52 с.

4. Моисеенко, Л.М. Сортовой сортимент яровой мягкой пшеницы на Дальнем Востоке и перспективы его увеличения / Л.М. Моисеенко, А.Г. Клыков, И.В. Коновалова // Аграрная Россия. – 2009. – № 5. – С. 14-16.

5. Интегрированная защита озимой пшеницы / В.А. Павлюшин [и др.]. – Прилож. к журналу «Защита и карантин растений». – 2005. – № 5. – 36 с.

6. Левитин, М.М. Грибные болезни зерновых культур / М.М. Левитин, С.Л. Тютюрев. – Прилож. к журналу «Защита и карантин растений». – 2003. – № 11. – 47 с.

7. Протравливание семян зерновых культур / В.И. Долженко [и др.]. – Прилож. к журналу «Защита и карантин растений». – № 2. – 40 с.

8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5 -е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

9. Семена сельскохозяйственных растений. Методы определения качества. 41,2: сб. ГОСТ. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 416 с.

10. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия: ГОСТ Р 52325-2005. – Введ. 01.01.2006. – М.: Стандартинформ, 2005. – 19 с.

11. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – Вып. 2. – 196 с.

**Сведения об авторах:**

**Кочева Нина Сергеевна**, научный сотрудник лаборатории семеноводства, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru;

**Ишбулдин Алексей Гизитдинович**, менеджер по ключевым клиентам Дальнего Востока, общество с ограниченной ответственностью БАСФ, 692525, г. Уссурийск, ул. Краснознаменная, 196, стр. 7, офис 25, тел. 89143498168, e-mail: alexey.ishbuldin@basf.com;

**Кульдяева Елена Евгеньевна**, младший научный сотрудник лаборатории семеноводства, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru.

УДК 634.22:58.036.5 (571.63)

**ИЗУЧЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**Яковлева В.В., Сеткова Л.Г.**

Зимостойкость – один из важнейших показателей адаптивности плодовых культур в условиях Приморского края. Необходимым условием успешного возделывания сливы в Приморском крае является подбор сортов, соответствующих местному климату, их приспособленность к зимним условиям. От степени зимостойкости зависит сохранность в зимний период вегетативных и генеративных органов – залог регулярности плодоношения и величины урожая. В связи с этим особую значимость приобретает изучение сортов различного географического происхождения с целью выделения сортов адаптированных к условиям муссонного климата Приморья. В статье представлены основные результаты оценки зимостойкости сортов сливы генофонда ППЯОС за 2014/2015, 2015/2016, 2017/2018 гг. В результате выделены 5 наиболее зимостойких в условиях Приморского края сортов сливы.

*Ключевые слова:* Приморская ПЯОС, сорт, камбий, древесина, кора, общий балл подмерзания.

**THE STUDY OF THE HARDINESS OF PLUMS IN THE CONDITIONS OF PRIMORSKY REGION**

**Yakovleva V.V., Serkova L.G.**

The study of the peculiarities of winter injuries of plum in the conditions of Primorsky region. Winter hardiness is one of the most important indicators of adaptability of fruit crops in Primorsky Krai. A necessary condition for the successful cultivation of plum in the Primorsky territory is the selection of varieties corresponding to the local climate, their adaptability to winter conditions. The degree of winter hardiness depends on the safety of the winter and generative organs – the key to the regularity of fruiting and yield. In this regard, of particular importance is the study of varieties of different geographical origin in order to identify varieties adapted to the conditions of the monsoon climate of Primorye. The article presents the main results of assessing the winter hardiness of plum varieties of the PPNEA gene pool for 2014/2015, 2015/2016, 2017/2018. As a result, the 5 most winter-hardy plum varieties in Primorsky Krai were identified.

*Key words:* seaside PYAOS, variety, cambium, wood, bark, total score of freezing.

Насаждения сливы подвержены воздействию многих неблагоприятных факторов внешней среды. Основным лимитирующим фактором для успешного произрастания сливы – устойчивость к низким отрицательным температурам в зимний период.

Следует отметить, что потенциал устойчивости к низким температурам определяется не

только генотипом, но и в значительной степени зависит от складывающихся факторов внешней среды и условий произрастания [2, 3].

Одним из наиболее эффективных, не требующих при выращивании сельскохозяйственных культур увеличения затрат ресурсов, является использование в производстве устойчивых сортов [1].

Слива китайская и уссурийская являются аборигенами в крае. Эти два вида считаются самыми холодостойкими, успешно используются в селекции на Дальнем Востоке и в европейской части России.

На Приморской ПЯОС для селекции новых сортов привлекаются интродуцированные сорта сливы: НИИ садоводства Сибири ИМ. Лисавенко М.А., Крымской ОСС, ДВНИИСХ, Белорусского НИИ плодоводства. Не все интродуцированные сорта выдерживают неблагоприятные климатические условия края. В связи с этим оценка зимостойкости сортов сливы в условиях края является одним из важных направлений исследований.

Цель исследования – изучить особенности зимних повреждений сливы в условиях Приморского края. В задачи исследования входит определить зимостойкие сорта для дальнейшей селекционной работы и использования в фермерских и садоводческих хозяйствах.

Исследования проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых ягодных и орехоплодных культур [4].

Степень повреждения деревьев морозами у косточковых культур наглядно появляется после цветения. В этот период отмечали подмерзание коры, однолетних побегов, ветвей, камбия. Каждый вид повреждения оценивали отдельно по 6-балльной шкале. Подмерзание коры (ожоги) проявляется на штамбе, скелетных ветвях, в развилках и учитывается по шкале методики.

Исследования проводились в саду Приморской ПЯОС в 2014/2015, 2015/2016, 2017/2018 гг. Сад по сортоизучению посажен в 2009 году по схеме 5х3 м. Почвы буропodzольные, с низким содержанием гумуса, поэтому перед закладкой сада внесли в посадочные ямы органические и минеральные удобрения. В последующие годы вносили в приствольные круги органо-минеральные смеси. Саженцы выращены на районированном подвое – сеянцах уссурийской сливы.

Агротехника и уход за садом осуществлялась по общепринятой технологии для плодовых культур.

Приморская плодово-ягодная опытная станция, где размещен сад, находится в пригороде Владивостока. Климат умеренный, муссонный. Зимний период морозный, сухой, часто бесснежный. Весна затяжная, поздняя. Лето прохладное, очень влажное. Среднегодовая температура воздуха +4,9, абсолютный минимум -31,4 °С.

Объектами исследований послужили сорта селекции ППЯОС (районированный сорт Надежда Приморья – контроль, перспективный сорт Приморочка); ДВНИИСХ (Амурская роза, Неля); НИИСХ им. М.А. Лисавенко (Вика); Крымская ОСС (Подарок Санкт-Петербургу); ВНИИС им. И.В. Мичурина (Злато Скифов); ВСТИСП, Москва (Скороплодная).

Характер зимних повреждений в разные годы был различным (таблица).

Таблица – Подмерзание сливы в саду Приморской ПЯОС

Сорт/ показатели пок	Злато скифов	Надежда Приморья (контроль)	Амурская роза	Неля	Вика	Скоро- плодная	Асалода	Подарок Санкт- Петербургу	Приморочка
2014/2015 гг.									
Сумма отрицательных температур, °С			802,2						
Подмерзание, балл (кора, древесина, камбий)	2,0 2,0 1,0	1,5 1,0 0,0	1,0 0,0 0,0	1,0 0,0 0,0	2,0 1,0 0,0	1,0 1,0 1,0	1,0 0,0 1,0	1,5 1,0 1,0	1,0 0,0 0,0
Общий балл подмерзания, НСР05	3,0	1,2	1,0	1,5	2,0	1,1	1,1	1,5	1,1
2015/2016 гг.									
Сумма отрицательных температур, °С			899,5						
Подмерзание (кора, древесина, камбий), балл	3,0 3,0 1,0	1,0 0,0 1,0	1,0 1,0 0,0	1,0 1,0 1,0	2,0 1,0 1,0	1,5 1,0 0,0	1,0 1,0 0,0	1,5 1,5 1,0	1,0 0,0 0,0
Общий балл подмерзания НСР05	3,0	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	2,5	1,0

Сорт/ показатели пок	Злато скифов	Надежда Приморья (контроль)	Амурская роза	Неля	Вика	Скоро- плодная	Асалода	Подарок Санкт- Петербургу	Приморочка
2017/2018 гг.									
Сумма отрицатель- ных температур, °С			962,5						
Подмерзание (кора, древесина, камбий)	4,0	0,0	2,0	2,5	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	4,0	0,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0
	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0
Общий балл подмерзания, НСР05 0,35	4,0	1,5	1,2	2,5	2,5	1,8	1,9	3,0	1,1

Примечание: сумму отрицательных температур подсчитывали за декабрь, январь, февраль.

Сумма низких отрицательных температур зимнего периода 2014-2015 гг. составила -802,2 °С (таблица).

Минимальная температура воздуха наблюдалась в период вынужденного покоя во второй декаде января и составила -16 °С днем, ночью -21 °С. Самым холодным месяцем был январь с суммой отрицательных температур -310 °С. Наиболее сильно подмерзли сорта Злато скифов и Вика – общий балл подмерзания соответственно 3 и 2. Очень слабую степень подмерзания имели Приморочка, Надежда Приморья, Амурская роза, Скороплодная, Асалода (1,1 балла).

Зима 2015/2016 гг. была более суровой, чем предыдущая. Сумма низких отрицательных температур достигла -899,5 °С. Минимальная температура воздуха -17 °С днем, -22 °С ночью. Самым холодным месяцем был январь с суммой низких отрицательных температур – 410,5 °С. Наиболее сильно подмерзли сорта сливы Злато скифов, Подарок Санкт-Петербургу (2,5-3 балла). Слабую степень подмерзания имели сорта Приморочка и Надежда Приморья (1 балл).

Сумма низких отрицательных температур в зимний период 2017/2018 гг. достигла 962,5 °С. Минимальная температура воздуха наблюдалась в период второй и третьей декад января – 19 °С днем, -23 °С ночью. Самым холодным месяцем был январь - сумма низких отрицательных температур составила 384,5 °С. Наиболее сильно подмерзли сорта Подарок Санкт-Петербургу, Злато скифов (3-4 балла). Слабую степень подмерзания имели перспективный сорт Приморочка селекции Приморской ПЯОС и Амурская роза селекции ДВНИИСХ.

Исследование показало, что сорта местной селекции имеют высокую морозостойкость. Наиболее адаптированными к условиям перезимовки в Приморье выделены перспективные сорта селекции Приморской ПЯОС Приморочка, Надежда Приморья, Щедрая; Скороплодная

(ВСТИСП, Москва); Асалода (Белоруссия); Амурская роза (ДВНИИСХ). Эти сорта нужно использовать в селекции сливы на признак зимостойкости (рисунок).



Рисунок – Подмерзание древесины сливы, зима 2017/2018 гг.: Сонейка (Белоруссия), Асалода (Белоруссия), Щедрая (ППЯОС), Надежда Приморья (ППЯОС)

Интродуцированные сорта в большей степени страдают от ожогов штамба и скелетных ветвей. Их лучше привить в крону устойчивого подвоя (сливу уссурийскую).

Таким образом, выявлены наиболее устойчивые к повреждающим факторам зимнего периода сорта сливы.

По морозостойкости сорта сливы разбиты на группы. 1-я группа – зимостойкие сорта, общий балл подмерзания 1-1,5, это сорта Надежда Приморья, Амурская роза, Приморочка. 2-я группа со средним баллом подмерзания 1,5-2,5 – Неля, Вика, Асалода, Скороплодная. 3-я группа – сорта, существенно подмерзшие, общий балл подмерзания 2,5-4, Злато скифов, Подарок Санкт-Петербургу).

#### Список литературы

1. Дроздов, С.Н. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям: метод. руководство / С.Н. Дроздов [и др.] // ВАСХНИЛ,

ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л.: ВИР, 1988 – 226 с.

2. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости / В.В. Кичина. – М., 1999. – 126 с.

3. Кичина, В.В. Повреждающие факторы зимнего периода и генетические возможности повышения зимостойкости у плодовых растений / В.В. Кичина // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – М., 1999. – том 6. – С. 13-23.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 586 с.

#### Сведения об авторах:

**Яковлева Валентина Викторовна** – научный сотрудник, Приморская плодово-ягодная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К.Чайки», Приморский край, Владивостокский ГО, п. Трудовое, тел.: 89245253771, 8 (4232) 46-10-73, e-mail: pua\_59@mail.ru.

**Сеткова Людмила Геннадиевна** – селекционер, Приморский край, Владивостокский ГО, п. Трудовое, тел. 8 (4232) 40-10-33.

УДК 632.934:633.853.52(571.63)

### ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

**Кочева Н.С., Брагина В.В., Кульдяева Е.Е., Пискунов К.С.**

В статье представлены результаты применения химических средств защиты растений и их влияние на урожайность, посевные качества семян и биохимический состав сои. Установлена эффективность применения полного комплекса средств защиты растений АХО «Щелково Агрохим». Внесение гербицида Гейзер приостановило развитие сорных растений в посевах сои, фунгицида Винтаж, МЭ – уменьшило поражение сои такими болезнями, как септориоз, филлостиктоз, бактериоз. Использование химических средств защиты не оказало отрицательного влияния на биохимический состав семян сои.

*Ключевые слова:* соя, сорт, сорняки, болезни, средства защиты, урожайность, качество семян.

### EFFECT OF APPLICATION OF THE CHEMICAL PROTECTION MEANS OF PLANTS UPON PRODUCTIVITY, QUALITY AND BIOCHEMICAL STRUCTURE OF SEEDS OF SOYBEAN IN THE CONDITIONS OF PRIMORSKY KRAI

**Kocheva N.S., Bragina V.V., Kuldyayeva E.E., Piskunov K.S.**

The article presents the results of the use of chemical means of plant protection and their effect upon the yield, sowing quality of seeds and the biochemical composition of soybeans. There was defined efficiency of application of a full complex of protection means of plants of Administrative Supply Department "Shchelkovo Agrokhim". Application of herbicides Geyser has suspended development of weeds in soybean crops, fungicide Vintage, MЭ reduced the lose of soybean such diseases as Septoria spot, of phyllosticta, bacteriosis. The use of chemical means of protection did not have a negative impact on the biochemical composition of soybean seeds.

*Key words:* soybean, variety, weeds, diseases, protection means, yield, seed quality.

Соя – основная белково-масличная культура современного мирового земледелия, не имеющая себе равных по содержанию в семенах биологически ценного белка и жира. Она занимает первое место в мире среди зернобобовых культур по посевным площадям [1].

Благодаря широкому кругу отраслей, использующих сою и продукты ее переработки, эта культура является одним из ведущих сегментов агропродовольственного рынка продукции масложирового комплекса и определяющего ситуацию с ресурсами базовых продовольственных и кормовых продуктов [2].

Велико агротехническое значение сои, прежде всего, как азотфиксирующей культуры. При инокуляции ниперогином (ризоторфином) в условиях оптимальной влажности она накапливает в почве значительное количество (20-45 кг/га) азота и поэтому является хорошим предшественником для зерновых и других небобовых сельскохозяйственных культур.

Обладая активной усваивающей способностью корней, она использует малодоступные и трудно растворимые для злаков минеральные соединения не только из пахотного горизонта, но и из более глубоких слоев почвы. Соя может успешно использоваться в качестве зеленого удобрения [3].

Защита растений от вредных организмов рассматривается как важнейшее условие повышения урожайности и качества продукции сои. Невысокая урожайность ее обусловлена сильной засоренностью полей сорняками и слабой конкурентноспособностью растений сои по отношению к ним. Растения сои особенно сильно угнетаются сорной растительностью в период появления всходов до образования первых тройчатых листьев.

В Приморском крае распространены более 160 видов сорняков. Из них наиболее часто встречаются куриное просо, акалифа южная, амброзия полыннолистная, щирица запрокинутая, пикульник двунадрезанный, коммелина обыкновенная, мята полевая, осот желтый и розовый, канатник Теофраста, пырей ползучий, щетинник сизый и зеленый.

Сорные растения способствуют массовому развитию болезней и распространению вредителей.

Среди мероприятий, направленных на повышение продуктивности сои, используются химические меры борьбы с сорняками. Использование гербицидов в сельском хозяйстве помогает совершенствовать приемы агротехники [4]. В посевах сои преобладает смешанный тип засоренности, поэтому целесообразно применение гербицидов с широким спектром действия.

Природно-климатические условия Приморского края, где традиционно выращивается соя,

благоприятны не только для развития этой культуры, но и для комплекса вредоносных заболеваний, которые сложились в процессе ее длительного возделывания. Установлено, что наиболее распространенные и вредоносные болезни сои в крае: септориоз, церкоспороз, переноспороз, фузариоз всходов, корневые гнили. Ежегодно комплекс заболеваний определяется многими факторами, в том числе почвенно-климатическими условиями, ввозом инфицированных семян из других регионов, а также инвазией возбудителей болезней из растительных сообществ в агроценозе и природных очагов [5].

Поражение растений сои болезнями в период вегетации является одной из основных причин снижения ее продуктивности и посевных качеств семян при возделывании в Приморском крае. В условиях муссонного климата при высокой температуре и влажности воздуха значительный ущерб производству сои наносят прежде всего грибные болезни, обуславливающие снижение урожайности и ухудшение качества семян [6].

На Дальнем Востоке в последние годы наблюдается большое распространение вредителей, борьба с которыми выходит на первое место. В группе вредителей, локализованных в Приморье, наиболее вредоносными специализированными вредителями сои являются соевая плодожорка, соевая полосатая блошка, совки, паутинный клещ, соевая тля, луговой мотылек [7].

Зараженные семена имеют низкую полевую всхожесть, слабую энергию прорастания и жизнеспособность, что отрицательно сказывается на урожайности. В первый период развития растений больные семена являются передатчиком инфекции. В семенном материале сои присутствуют склероции возбудителя белой гнили, зерно, поврежденное плодовой жоркой и люцерновой совкой.

Наряду с агротехническими и биологическими способами необходимо применять химические меры защиты посевов сои от болезней и вредителей. Использование здорового семенного материала сои ограничивает распространение наиболее вредоносных болезней и вредителей. Поэтому семена сои необходимо тщательно подготовить к посеву. В этом плане целесообразно применение такого способа, как протравливание семян, которое хорошо защищает семена и молодые всходы сои от грибных заболеваний. В последнее время очень активно стали применять биопрепараты нового поколения в борьбе с болезнями и вредителями сои, используя их как протравители семян и в качестве внекорневых подкормок посевов в период вегетации.

При всех применяемых средствах защиты по уходу за растениями сои сорт имеет первосте-

пенное значение, т.к. он является фундаментом урожая. Сорт должен иметь определенный уровень адаптации к местным природо- климатическим условиям.

Производственные испытания средств защиты растений проводились на научно-экспериментальном севообороте ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» на новом районированном по Дальневосточному региону сорте сои приморской селекции Сфера.

Предпосевная обработка семян (протравливание) проводилась агрохимикатами: Депозит МЭ 1,0 л/т; Иמידор ПРО 2 л/т; Биостим Стар 1,0 л/т.

Схема опыта включала в себя:

1. Довсходовое внесение гербицида Зонтран ККР-1,5 л/га, + обработка посевов сои по вегетации гербицидом Гейзер 3 л/га + Биостим рост 0,5 л/га, + Эсперо 0,2 л/га в фазу 1-3 настоящих листьев + внекорневая подкормка в фазу бутонизации начало цветения Комби стручковый + Биостим масленичный 1 л/га + Эсперо 0,2 л/га + фунгицид Винтаж 0,6 л/га;

2. Обработка посевов сои по вегетации гербицидом Гейзер 3 л/га + Биостим рост 0,5 л/га + Эсперо 0,2 л/га в фазу 1-3 настоящих листьев + внекорневая подкормка в фазу бутонизации начало цветения Комби стручковый + Биостим масленичный 1 л/га + Эсперо 0,2 л/га + фунгицид Винтаж 0,6 л/га.

Гербицид Зонтран ККР контролирует широкий спектр сорняков, применяется в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорняками.

Обработка растений средствами защиты проводилась в соответствии со схемой опыта в безветренную погоду.

Внесение гербицида Гейзер в фазу активного роста сорняков приостановило развитие хвоща полевого, частично были уничтожены амброзия полыннолистная, щирица запрокинутая, канатник Теофраста, горец птичий, хмель японский, пырей ползучий. Наиболее устойчивыми к данному гербициду оказались акалифа южная и комелина обыкновенная.

В наших исследованиях учет болезней на растениях сои по всходам в фазу бутонизации-начала цветения сои проводили до и после обработки фунгицидом Винтаж, МЭ (таблица 1).

Таблица 1 – Поражение болезнями посева сои сорта Сфера в фазу примордиальных листьев

Сорт	Степень поражения, %	
	бактериоз	фузариоз
Сфера	35,0	5,0

В период появления 1-4 тройчатых листьев шел латентный период развития гриба *Septoria glycinis* Hemmi (септориоз). Пятнистость в это время не проявлялась как на семядолях, так и на примордиальных листьях. Наблюдалось незначительное поражение бактериозом. А также на посевах сои было отмечено поражение соевой блошкой, степень которого составила 70,0 %.

В фазу бутонизации-начала цветения после обработки посевов сои фунгицидом Винтаж, МЭ по истечению двух недель был проведен учет болезней растений сои. Поражение септориозом уменьшилось на 34,8, филлостиктозом на 21,0 и бактериозом на 20,0 % (таблица 2).

Таблица 2 – Поражение болезнями сорта сои Сфера в фазу бутонизации-начала цветения

Вариант	Степень поражения, %		
	септориоз	филлостиктоз	бактериоз
Перед обработкой фунгицидом Винтаж, МЭ	65,0	30,0	30,0
После обработки фунгицидом Винтаж, МЭ	32,0	9,0	10,0

Максимальная урожайность (19,7 ц/га) в данных исследованиях была получена в схеме с внесением полного комплекса препаратов (таблица 3). В варианте без внесения почвенного гербицида, но с внесением средств защиты по вегетации растений урожайность снизилась на 4,4 ц и составила 15,3 ц/га.

Таблица 3 – Показатели урожайности и процент выхода семян в производственных испытаниях химических препаратов, производства «Щелково АГРОХИМ»

Вариант	Урожайность, ц/га	Выход семян, %
Без применения почвенного гербицида Зонтран ККР	15,3	89,5
С внесением почвенного гербицида Зонтран ККР	19,7	93,0

Важным показателем для семеноводства является процент выхода семян, используемых для дальнейшего размножения. Самый высокий процент выхода семян (93,0 %) получен в варианте с внесением всего комплекса защиты, что на 4,5 % выше варианта без внесения почвенного гербицида.

Решающее значение для раннего этапа развития растений имеет применение высококачественного семенного материала с высокой

всхожестю, так как проросток в период появления всходов питается исключительно из запасов веществ материнского семени. Высев семян с низкой всхожестю ведет к появлению изреженных всходов, неодинаковому распределению площади питания и, как следствие, к снижению величины и качества урожая [9].

Всхожесть семян в данном опыте на всех вариантах соответствовала ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести» [10] и составила 97-100 % (таблица 4).

Еще одним из важных показателей посевных качеств семенного материала является масса 1000 семян. В варианте с внесением почвенного гербицида превышение составило 11,7 %. Семенная продуктивность представлена следующими

показателями: качество бобов и зерен, масса зерна с одного растения (таблица 5).

Таблица 4 – Посевные качества семян сои в зависимости от вариантов защиты посевов сои

Вариант	Повторность	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
Без применения почвенного гербицида Зонтран ККР	1	98,0	183,0
	2	97,0	179,2
	3	97,0	181,3
	4	98,0	182,0
	среднее	97,5	181,3
С внесением почвенного гербицида Зонтран ККР	1	99,0	190,8
	2	98,0	196,0
	3	100,0	193,7
	4	99,0	194,6
	среднее	99,0	193,8

Таблица 5 – Биометрические показатели сои в зависимости от применяемых схем защиты посевов сои, 2018 г.

Вариант	Повторность	Высота растения, см	Высота крепления нижнего боба, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество ветвей на 1 растении, шт.	Количество зерен на 1 растении, шт.	Масса зерна на 1 растении, г
Без применения почвенного гербицида Зонтран ККР	1	79	9	27	1	49	9,0
	2	77	8	33	2	64	10,5
	3	81	6	41	2	78	14,5
	4	79	10	36	3	68	10,0
	среднее	<b>79</b>	<b>8,2</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>65</b>	<b>11,0</b>
С внесением почвенного гербицида Зонтран ККР	1	81	12	46	3	97	18,2
	2	79	11	43	1	95	17,8
	3	83	12	48	2	108	20,2
	4	81	10	34	2	60	12,0
	среднее	<b>81</b>	<b>11,2</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>90</b>	<b>17,0</b>

Анализ данных таблицы показал, что преимущество по всем показателям семенной продуктивности имеет вариант с внесением всего комплекса средств защиты растений сои.

Внесение почвенного гербицида Зонтран, ККР не оказало отрицательного действия на содержание белка и масла в семенах сои. Оно было на одном уровне и составило: белок – 37,8 и 37,5 %, масло – 22,3 и 22,1 % соответственно.

Таким образом, в результате наших исследований установлена эффективность применения полного комплекса средств защиты растений сои, при котором получена максимальная урожайность (19,7 ц/га) и самый высокий процент выхода семенной фракции (93,0 %). Внесение гербицида Гейзер приостановило развитие сорняков в посевах сои, а фунгицид Винтаж, МЭ уменьшило процент поражения растений сои такими болезнями, как септориоз на 34, филlostиктоз и бактериоз на 20 %. Показатели семенной продуктивности и качество семенного материала

имели преимущество в варианте с внесением почвенного гербицида Зонтран ККР.

Использование средств защиты растений компании «Щелково АГРОХИМ» не оказало отрицательного влияния на содержание масла и белка в семенах сои.

#### Список литературы

1. Кошеваров, Н.И. Соя в Западной Сибири / Н.И. Кошеваров [и др.]. – Новосибирск, 2004. – 256 с.
2. Кривошлыков, К.М. Современные тенденции рынка сои в мире и России / К.М. Кривошлыков, Е.Ю. Рощина // Масличные культуры, 2016. – Корсаков. – 190 с.
3. Заостровных, В.И. Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации ее посевов / В.И. Заостровных, Л.К. Дубовицкая; под ред. Чулкиной. – Новосибирск, 2003. – 528 с.
4. Картер, Д.Л. Агротехника сои / Д.Л. Картер, Э. Хартвич // Соя. – М.: Колос, 1970. – С. 211-286.

5. Дега, Л.А. Бол и вредители сои на Дальнем Востоке / Л.А. Дега; науч. ред. А.П. Ващенко // Россельхозакадемия, ДВ РНЦ, ПримНИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 97 с.

6. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко [и др.]. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435 с.

7. Защита сои / С.В. Ретьман [и др.]. // При-

ложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2015. – № 4. – 36 с.

8. Никитенко, Г.Ф. Биология семян и семеноводства / Г.Ф. Никитенко. – М.: Колос, 1976. – 462 с.

9. Семена сельскохозяйственных растений. Методы определения качества. 41,2: сб. ГОСТ. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 416 с.

#### **Сведения об авторах:**

**Кочева Нина Сергеевна**, научный сотрудник лаборатории семеноводства, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru;

**Брагина Виктория Владимировна**, канд. с.-х. наук, агроном-консультант, общество с ограниченной ответственностью «Прим Агро», 692522, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Пионерская, 19, офис 5, тел. 8 (4234) 36-81-58, e-mail: prim.agro@mail.ru;

**Кульдяева Елена Евгеньевна**, младший научный сотрудник лаборатории семеноводства, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru;

**Пискунов Кирилл Сергеевич**, и.о. зав. лабораторией семеноводства, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc\_rf@mail.ru.

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:616.98:578.833.31:599.731.1(571.63)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ КЛАССИЧЕСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ СРЕДИ ДИКИХ КАБАНОВ НА ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

Теребова С.В., Колтун Г.Г., Подвалова В.В., Короткова И.П.

Классическая чума свиней – высококонтагиозная вирусная болезнь домашних и диких свиней с высокой летальностью (70-100 %), наносящая большой экономический ущерб свиноводству. С 2015 года Приморский край неблагополучен по классической чуме свиней в связи с наличием природных очагов заболевания в дикой природе. В декабре 2017 года в Уссурийском городском округе был карантин по классической чуме диких кабанов, который наложили на охотничье хозяйство «Раковское». Своевременное и грамотное проведение противоэпизоотических мероприятий позволило предотвратить попадание вируса классической чумы свиней в поголовье домашних свиней хозяйств разных форм собственности.

*Ключевые слова:* классическая чума свиней, дикие кабаны, иммунитет, мониторинговые лабораторные исследования.

### THE EFFICIENCY OF ANIMAL DISEASE CONTROL FOR CLASSICAL SWINE FEVER DETECTION AMONG WILD BOAR ON THE TERRITORY OF USSURIISK URBAN DISTRICT

Terebova S.V., Koltun G.G., Podvalova V.V., Korotkova I.P.

Classical swine fever is a highly contagious and having high mortality rate (70-100%) disease of domestic pig and wild boar, which causes great economic damage to pig breeding. Since the December 2015, Primorsky Krai has been affected by classical swine fever because of the presence of natural focuses of classical swine fever in the wildlife. In December 2017, the classical wild boar fever quarantine was imposed on the hunting farm «Rakovskoe» in Ussuriisk urban district. Taking timely and competent animal disease control allows to prevent classical swine fever virus transmission among hog stock on farms of different forms of ownership.

*Key words:* classical swine fever, wild boar, immunity, monitoring laboratory research.

Классическая чума свиней (далее КЧС) – вирусная высококонтагиозная болезнь свиней, характеризующаяся повышением температуры тела, геморрагическим диатезом, септициемией, а также крупозной пневмонией [1, 2, 3]. Болеют только свиньи домашние всех пород и возрастов, а также дикие кабаны, смертность животных 70-100 %. Другие виды животных, человек не восприимчивы к данному заболеванию, однако они могут быть переносчиками инфекции. Возбудитель очень устойчив во внешней среде. Здоровые свиньи заражаются при прямом контакте с больными животными, а также алиментарно и респираторно. Основными источниками заражения являются больные свиньи, переболевшие и вирусоносители. Вирусоносительство довольно широко распространено и может продолжаться 3-10 месяцев [14]. Вследствие этого в европейских странах всё поголовье свиней в хозяйстве, где зарегистрирована классическая чума, подлежит уничтожению. В Российской Федерации тактика несколько иная: убивают и уничтожают всё поголовье неблагополучных свинарни-

ков, остальных животных вакцинируют и наблюдают [7].

Как отмечает Э.-Г. Гельвиг (2003), вспышки классической чумы свиней регулярно повторяются через каждые десять лет [6]. По мнению М.В. Новиковой, А.А. Муковнина, Ю.И. Барсукова, С.И. Капустина, С.А. Коломыцева (2019), в результате проведения в хозяйствах всех форм собственности плановой профилактической иммунизации свиней против классической чумы в последние годы в субъектах Российской Федерации удалось сократить случаи регистрации данной болезни. В 2018 году классическая чума свиней на территории России зарегистрирована в Московской области (1 очаг, 5 домашних свиней), также выявлен генетический материал вируса классической чумы при исследовании проб патологического материала от трупов 6 диких кабанов, обнаруженных в угодьях охотхозяйств Михайловского и Яковлевского районов Приморского края. С профилактической целью в субъектах Российской Федерации в хозяйствах всех форм собственности проводится иммуни-

зация домашних свиней против классической чумы свиней. Вакцина против классической чумы свиней поставляется в субъекты Российской Федерации за счет средств федерального бюджета [13].

Материал и методика исследований: изучение источников отечественной и иностранной литературы, обобщение и анализ полученной информации; анализ результатов исследований ФГБУ «Приморская межобластная ветеринарная лаборатория» патологического материала от диких свиней, полученных методом полимеразной цепной реакции (ПЦР); расчет экономической

эффективности ветеринарных мероприятий по методике И.Н. Никитина (2012) [10].

Результаты исследований. Анализ источников литературы выявил, что на территории Уссурийского городского округа Приморского края среди диких кабанов классическая чума свиней регистрировалась в 2015, 2016, 2017, 2018 годах. В таблице 1 отражены данные анализа результатов исследований ФГБУ «Приморская межобластная ветеринарная лаборатория» проб биологического материала, взятого при падеже или плановом отстреле при мониторинговых исследованиях от диких кабанов.

Таблица 1 – Результаты исследований биоматериала от диких кабанов с территории Уссурийского ГО на наличие генетического материала вируса КЧС ФГБУ «Приморская МВЛ» за период 2015-2018 гг.

Месяц, год	Место взятия материала на территории УГО Приморского края	Количество проб	Результат исследований	
			наличие генетического материала ВКЧС	субгенотип ВКЧС
Декабрь 2015 г.	«Охотхозяйство Раковское» ОО «Уссурийское общество охотников и рыболовов»	2	+	Нет данных
Февраль 2016 г.	Охотугодя Уссурийского района (отстрел диких кабанов с целью мониторинга)	2	+	Нет данных
Ноябрь 2016 г.	3 км на северо-запад от с. Каменушка	1	+	Нет данных
Ноябрь 2017 г.	«Охотхозяйство Раковское» «Уссурийское общество охотников и рыболовов»	1	+	2.1
Декабрь 2017 г.	В 10 км от с. Боголюбовка на юго-восток ключ «Таскаев»	1	+	2.1
Октябрь 2018 г.	7 км на юго-запад от с. Каменушка	1	+	Нет данных
Ноябрь 2018 г.	Борисовское охотхозяйство	1	+	Нет данных
Всего			9	

Из представленной таблицы видно, что на территории Уссурийского ГО ежегодно с 2015 по 2018 гг. выявляли случаи классической чумы свиней среди диких кабанов в осенний и зимний периоды года (всего 9 случаев). Биологический материал был получен при отстреле или падеже животных. По данным ФГБУ «ВНИИЗЖ» г. Владимир секвенирование и филогенетический анализ показали, что вирусы, выявленные в 2017 году, относятся к субгенотипу 2.1 и генетически очень близки приморским изолятам 2015-2017 г. [11].

Государственной ветеринарной инспекцией Приморского края в связи с возникновением заболевания классической чумы свиней 1 декабря 2017 года был выпущен приказ № 50-пр «О введении ограничительных мероприятий по классической чуме свиней в охотничьем хозяйстве «Раковское» ОО «Уссурийского общества охотников и рыболовов» на территории Уссурийского городского округа и Михайловского муниципального районов Приморского края».

В соответствии с приказом был утвержден комплексный план мероприятий по введению ограничений, препятствующих распространению заболевания среди диких кабанов и оздоровлению территории охотничьего хозяйства [8, 9].

Ветеринарная служба Уссурийского городского округа в срочном порядке провела вакцинацию поголовья домашних свиней хозяйств разных форм собственности от классической чумы. Охотники, которые добыли диких кабанов, связывались с ветеринарной службой для проверки туш на наличие заболевания [4, 5, 8].

Ограничительные мероприятия были сняты 18 января 2018 года в связи с выполнением организационно-хозяйственных, специальных мероприятий по предупреждению распространения заболевания животных классической чумой свиней и выполнения комплексного плана по оздоровлению неблагополучного пункта [12, 13].

В Уссурийском городском округе имеется четыре крупных свиноводческих хозяйства: ИП

КФХ «Ким Е.В.», ООО «Алексее-Никольское», ООО «Ариран», ООО «Примагросервис», в которых насчитывается в среднем около 15000 голов домашних свиней. Кроме того, в округе много личных подсобных хозяйств, в которых откармливают свиней по сезону «для себя». Для предотвращения попадания ВКЧС из природных очагов от диких кабанов к домашним свиньям государственная ветеринарная служба провела комплекс специальных мероприятий, которые

включали вакцинацию восприимчивого поголовья, мониторинг напряженности поствакцинального иммунитета, строгий контроль перемещений свиноголовья по территории УГО, проведение ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и субпродуктов домашних свиней, мониторинг падежа и отбор проб для исследований домашних и диких свиней, были организованы тесное сотрудничество с охотинспекцией, просветительская работа с населением (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты мониторинговых исследований биоматериала от домашних свиней и диких кабанов УГО по данным исследований ФГБУ «Приморская МВЛ» за период 2016-2018 гг.

Исследовано	Годы			Всего
	2016	2017	2018	
Пробы сыворотки крови домашних свиней на напряженность поствакцинального иммунитета				
- всего за год, шт	72	25	86	183
- в т.ч. с низким уровнем поствакцинальных антител, шт	21	8	12	41
- в т.ч. с низким уровнем поствакцинальных антител, %	29,2	32	14,1	22,4
Пробы биоматериала (мясо, внутр.органы и др., патматериал при падеже) от домашних свиней				
- всего за год, шт	53	11	22	86
- в т.ч. положительных на наличие генетического материала ВКЧС, шт	0	0	0	0
Пробы биоматериала (мясо, внутр.органы и др.при отстреле, патматериал при падеже) от диких кабанов				
- всего за год, шт	18	59	15	92
- в т.ч. положительных на наличие генетического материала ВКЧС, шт	3	4	2	9
- в т.ч. положительных на наличие генетического материала ВКЧС, %	16,7	6,8	13,3	9,8

Анализ таблицы 2 показывает следующее. Во-первых, из 183 проб сыворотки крови домашних свиней, исследованных за три года, наличие низкого уровня поствакцинальных антител к вирусу классической чумы выявлено у 41 головы (22,4 %). В инструкции по применению вакцины «КС» против классической чумы свиной живой культуральной сухой говорится, что у свиней, привитых однократно в возрасте 2-х месяцев и старше, вакцина вызывает формирование иммунитета к классической чуме через 14 суток, который сохраняется не менее одного года. Полученные результаты показали, что иммунитет к КЧС сформирован у 77,6 % поголовья. Сценарий развития событий при возможном заносе ВКЧС, например, из природного очага, описывает ряд авторов: при первичном заносе в хозяйство КЧС протекает особенно злокачественно, охватывая при этом почти все поголовье свиней. При заносе чумы в хозяйство, где имеется вакцинированное против чумы свиноголовье, заболевание возникает первоначально у тех свиней, у которых отсутствует иммунитет к КЧС, а в дальнейшем, вследствие пассажирования возбудителя и усиления его вирулентности, начинают болеть те свиньи, у которых иммунитет недостаточно напряженный.

Таким образом, вакцинация ¼ проверенного на наличие поствакцинальных антител поголовья свиней оказалась неэффективной. Владельцы хозяйства должны принять меры по недопущению вспышки классической чумы свиней, а именно хозяйство должно работать в закрытом режиме, запретить доступ посторонних лиц, регулярно проводить дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию, организовать перемещение половозрастных групп по принципу «всё пусто-всё занято».

Во-вторых, из 86 проб биологического материала от домашних свиней, полученного для исследований с 2016 по 2018 гг., ни в одной не было выявлено наличие генетического материала ВКЧС. В качестве биологического материала в лабораторию поступали: назальные мазки, внутренние органы (легкие, печень, почки, лимфоузлы), мясо а также патологический материал от павших свиней: сердце, кусочки легкого, селезенка, кусочек печени, желчный пузырь, почка, кусочки прямой кишки, лимфоузел глубокий паховый, лимфоузлы подчелюстные, заглоточные, трубчатые кости.

В-третьих, из 92 проб биологического материала от диких кабанов, полученного для исследований с 2016 по 2018 гг., в 9 (9,8 %) выявлено

наличие генетического материала ВКЧС. Это достаточно высокий показатель, что говорит о высоком риске заноса ВКЧС в домашнее свинополовье.

В целом оценка экономической эффективности ветеринарных мероприятий по предотвращению заноса ВКЧС из охотхозяйства «Раковское» ООО «Уссурийского общества охотников и рыболовов» в период ограничительных мероприятий в период 01.12.2017 по 18.01.2018 г. составила 1488,23 рублей на один рубль затрат. В связи с чем можно утверждать, что профилактические мероприятия наиболее выгодны, чем ликвидация поголовья при заражении КЧС.

Таким образом, ветеринарная служба Уссурийского городского округа не допустила в 2017 и 2018 годах заноса ВКЧС в домашнее свинополовье, что позволило предотвратить большой экономический ущерб свиноводству района. Тесное сотрудничество ветеринарных специалистов и представителей охотинспекции позволило держать под контролем эпизоотию в природном очаге, расположенном на территории охотхозяйства «Раковское».

#### Список литературы

1. Бессарабов, Б.Ф. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Вашутин, Е.С. Воронин. – М.: Колос, 2007. – 671 с.
2. Болезни свиней / В.А. Сидоркин [и др.]. – М.: Аквариум-Принт, 2011. – 544 с.
3. Лимаренко, А.А. Болезни свиней: справочник: учеб. пособие / А.А. Лимаренко, И.А. Болоцкий, А.И. Бараников. – СПб.: Лань, 2008. – 640 с.
4. В Приморье выявлен вирус классической чумы свиней [Электронный ресурс]. - Электрон.

текст. дан.- Режим доступа: <https://konkurent.ru/article/22221>. - Загл.с экрана.

5. Гельвиц, Э.-Г. Заболевания свиней / Э.-Г. Гельвиц. – М.: Астрель: АСТ, 2003. – С. 88-89.6. Карантин по классической чуме свиней введен в охотничьем хозяйстве «Раковское» [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <https://ussur.net/news/59018/>. - Загл. с экрана.

7. Куценко, М. Классическая чума свиней зарегистрирована в Приморском крае [Электронный ресурс] / М. Куценко // Приморская газета. - Электрон. текст. дан. – 2018. – Янв. - Режим доступа: <https://primgazeta.ru/news/klassicheskaya-chuma-svinej-zaregistrirovana-v-primorskoy-krae-15-01-2018-10-52-09>. – Загл. с экрана.

8. Никитин, И.Н. Организация ветеринарного дела: учеб. пособие/ И.Н. Никитин. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2012. – 288 с.

9. О роли природных очагов в эпизоотиях классической чумы свиней в Приморье / С.В. Терехова [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2016. - № 4. – С. 35-38.

10. Эпизоотическая ситуация [Электронный ресурс]. - Электрон. текст. дан.- Режим доступа: <http://duminicni-vet.ru/epizooticheskaya-situacziya.html>. - Загл.с экрана.

11. Эпизоотическая ситуация по социально значимым и особо опасным болезням животных в Российской Федерации за 2018 год [Электронный ресурс] / М.В. Новикова [и др.]. - Электрон. текст. дан.–7 с. – Режим доступа: <https://vet.tmbreg.ru/assets/files/epizoo/%D0%B12.pdf>. – Загл. с экрана.

12. Эпизоотология и инфекционные болезни: учебник / А.А. Конопаткин [и др.]. – М.: Колос, 1993. – С. 432-441.

#### Сведения об авторах:

**Теребова Светлана Викторовна**, канд. биол. наук, доцент, заведующая кафедрой морфологии и физиологии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: [aspirantura\\_pgsa@mail.ru](mailto:aspirantura_pgsa@mail.ru);

**Колтун Гули Георгиевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры эпизоотологии, зооигиены, ветсанэкспертизы, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: [gulin77@mail.ru](mailto:gulin77@mail.ru);

**Подвалова Виктория Владимировна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры эпизоотологии, зооигиены, ветсанэкспертизы, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: [podvalova73@mail.ru](mailto:podvalova73@mail.ru);

**Короткова Ирина Павловна**, канд. вет. наук, доцент, заведующая кафедрой эпизоотологии, зооигиены, ветсанэкспертизы, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: [aspirantura\\_pgsa@mail.ru](mailto:aspirantura_pgsa@mail.ru).

УДК 636.22/28.082

### ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Косилов В.И., Миронова И.В.

В статье рассмотрены вопросы по влиянию генотипа бычков калмыцкой породы на показатели волосяного покрова в зимний и летний сезон года. Изучены такие показатели волосяного покрова, как густота, масса, длина, толщина и морфологический состав шерсти. Исследования проведены на 15 потомках линии Моряка 12054 и 15 – линии Манежа 7113 в условиях Приморского края. Установлено, что преобладают сезонные изменения состояния волосяного покрова, что свидетельствует о высокой адаптационной пластичности бычков калмыцкой породы всех подопытных групп. У животных I группы в зимний период по сравнению с летним масса волоса с 1 см<sup>2</sup> поверхности кожи была выше на 35,1 мг; II группы – на 36,0 мг; длина волоса – на 2,2 см и 2,3 см; густота – на 1627 шт. и 1634 шт. и больше пуха – на 34,2 % и 36,8 %. При этом к летнему сезону года по сравнению с зимним в структуре волосяного покрова отмечается увеличение ости – на 30,6 % и 32,4 %; переходного волоса – на 3,6 % и 4,4 %. Межгрупповой анализ выявил, что густота волос с одного квадратного сантиметра кожи была выше у бычков II группы по сравнению с аналогами I группы зимой на 0,86 %, летом – на 1,40 %; масса – на 2,76 % и 3,13 %; толщина – на 0,82 % и 0,68 %, а длина ниже – на 4,35 % и 13,04 %. В то же время летом доля остевого волоса у бычков II группы повышалась на 1,5 %, пуха – снижалась на 2,1 %. Это свидетельствует об оптимальной структуре волосяного покрова и характеризует генотип бычков II группы как максимально приспособленный к изменяющимся температурным условиям во все сезоны года.

*Ключевые слова:* бычки, калмыцкая порода, волосяной покров, густота, масса, длина, толщина, морфологический состав.

### CHARACTERISTIC OF THE HAIR COVER OF GALES OF KALMYK BREED IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSK REGION

Tolochka V.V., Garmaev D.Ts., Kosilov V.I., Mironova I.V.

The article discusses the impact of the genotype of calves of Kalmyk breed on hairline parameters in the winter and summer season. We studied such indicators of hairline as density, weight, length, thickness and morphological composition of the coat. The studies were conducted on 15 descendants of the Moryak line 12054 and 15 – the Manege line 7113 in the Primorsky Territory. It was established that seasonal changes in the state of the hair cover prevail, which indicates a high adaptive plasticity of gobies of the Kalmyk breed of all experimental groups. In animals of group I, in winter, compared with summer, the hair mass with 1 cm<sup>2</sup> of the skin surface was 35.1 mg higher; Group II – 36.0 mg; hair length – 2.2 cm and 2.3 cm; density – by 1627 pcs. and 1634 pcs. and more fluff – by 34.2 % and 36.8 %. Moreover, by the summer season of the year compared with the winter, an increase in awn is noted in the structure of the hairline – by 30.6 % and 32.4 %; transitional hair – by 3.6 % and 4.4 %. An intergroup analysis revealed that the density of hair from one square centimeter of skin was higher in gobies of group II compared to peers of group I in the winter by 0.86 %, in the summer by 1.40 %; mass – by 2.76 % and 3.13 %; thickness – by 0.82 % and 0.68 %, and the length below – by 4.35 % and 13.04 %. At the same time, in the summer, the share of the remaining hair in gobies of group II increased by 1.5 %, and the fluff decreased by 2.1 %. This indicates the optimal structure of the hairline, and characterizes the genotype of gobies of group II as maximally adapted to changing temperature conditions in all seasons of the year.

*Key words:* bulls, Kalmyk breed, hairy cover, dense, mass, length, thickness, morphological composition.

Развитие специализированной отрасли мясного скотоводства позволяет создать дополнительный резерв в производстве высококачественной животноводческой продукции [1-5]. При этом климатические особенности оказывают определенное влияние на организм животных и хозяйственно полезные признаки. Новые условия могут способствовать как повышению выжи-

ваемости вида, так и его ухудшению. Следовательно, способность животных разных линий к адаптации к новым условиям и определяет успех развития мясного скотоводства конкретной зоны страны [6-10].

Волосяной покров, защищающий организм животных от излишней теплоотдачи, в процессе адаптации животных к условиям окружающей

среды играет важную роль. Его защитные функции, помимо защиты от потерь тепла, заключаются также в наличии теплоизоляционного слоя воздуха в его толще, тормозящего теплоотдачу и охлаждение организма. В связи с этим изучение показателей волосяного покрова и его морфологического состава в сезонном аспекте у бычков разного происхождения является актуальным.

Целью исследований являлась оценка влияния генотипа бычков калмыцкой породы на показатели волосяного покрова в сезонном аспекте.

Исследования проводились в период с 2011 по 2015 гг. в ООО «Золотая долина» Приморского края. Объектом исследования выступили бычки калмыцкой породы. Для этого были отобраны 2 группы новорожденных бычков по 15 животных в каждой с использованием метода пар-аналогов. В I группу вошли потомки линии Моряка 12054, а во II – линии Манежа 7113. Способ выращивания всех бычков, участвующих в опыте, был интенсивный с использованием технологии производства кормов в системе полевых и кормовых севооборотов. При составлении рационов учитывали данные химического анализа кормов и нормирования кормления.

Для оценки состояния волос использовали методику Е.А. Арзуманяна (1957). Пробы отбирали в зимний и летний периоды года в возрасте бычков 10 и 16 мес. соответственно. Для получения контрольного образца производили состригание на уровне середины последнего ребра площадью 1 см<sup>2</sup>. Оценивали такие показатели, как густота, масса, толщина, длина (по миллиметровой линейке) и морфологический состав шерсти с применением счётно-весового метода.

Анализ полученных данных свидетельствует о сезонных изменениях волосяного покрова (рисунок 1).

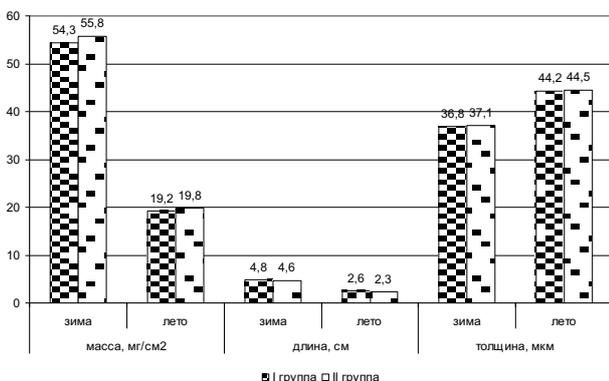


Рисунок 1 – Показатели волосяного покрова молодняка по сезонам года

Так, в летний период у молодняка всех подопытных групп волосяной покров характеризовался меньшей густотой, массой и длиной,

по сравнению с зимним. При этом к наступлению устойчивых низких отрицательных температур воздуха отмечался активный рост волосяного покрова. Данные изменения можно объяснить активизацией защитных функций организма на неблагоприятные условия внешней среды.

Достаточно отметить, что в зимний период по сравнению с летним масса волоса с 1 см<sup>2</sup> поверхности кожи повышалась у животных I группы на 35,1 мг или в 2,83 раз; II группы – на 36,0 мг или на 2,82 раза; длина волоса – на 2,2 см или в 2,18 раз и 2,3 см или в 2,0 раз. Следует отметить, что густота на 1 см<sup>2</sup> кожи в зимний период у бычков I группы составляла 2913 шт., II группы – 2938 шт., что больше, чем в зимний период, на 1627 шт. и 1634 шт. или в 2,66 и 2,25 раз соответственно. Что касается толщины волос, то она повышалась к летнему сезону. Так, у бычков I группы величина изучаемого показателя стала больше на 7,4 мкм (20,11 %), II группы – на 7,4 мкм (19,95 %).

Вместе с тем выявлены различия в разрезе групп по некоторым показателям волосяного покрова. Густота и масса волос с одного квадратного сантиметра кожи во все сезоны года были незначительно выше у бычков II группы по сравнению с аналогами I группы. Величина первого показателя у них повысилась в зимний сезон на 25 шт./см<sup>2</sup> (0,86 %), в летний – на 18 шт./см<sup>2</sup> (1,40 %), второго – на 1,5 мг/см<sup>2</sup> (2,76%) и 0,6 мг/см<sup>2</sup> (3,13 %). Аналогичная закономерность установлена и по толщине волоса. Достаточно отметить, что в зимний период разница в пользу бычков II группы составляла 0,3 мкм (0,82 %), в летний – 0,3 мкм (0,68 %).

По длине волос картина была противоположной. У бычков I группы данный показатель был выше, чем у сверстников II группы зимой на 0,2 см (4,35 %), летом – на 0,3 см (13,04 %). В то же время необходимо отметить, что в летний период бычки II группы характеризовались наименьшей длиной волос, что является хорошим адаптационным признаком, так как облегчается процесс испарения пота с поверхности кожи и повышается эффективность терморегуляции.

Таким образом, выявленные четко выраженные сезонные изменения состояния волосяного покрова указывают на адаптационную пластичность животных калмыцкой породы всех подопытных групп. О сезонном изменении волосяного покрова свидетельствует анализ морфологического состава волосяного покрова (рисунок 2).

Исследованиями установлено, что к летнему сезону года по сравнению с зимним в структуре волосяного покрова отмечается снижение содержания пуха и увеличение ости и переходного волоса. Так, у бычков I группы летом пуха было меньше на 34,2 % или в 2,29 раза, II группы – на

36,8 % или в 2,51 раза, больше ости – на 30,6 % или в 2,51 раза и 32,4 % или в 2,63 раза, переходного волоса – на 3,6 % и 4,4 % соответственно. Отмеченное снижение доли пуха в структуре волосяного покрова и увеличение доли ости связано с увеличением теплоотдачи с поверхности тела.

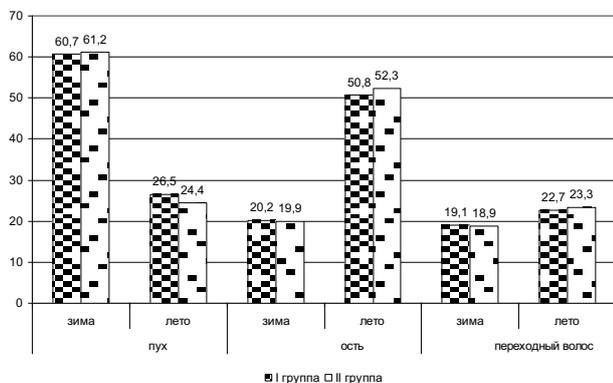


Рисунок 2 – Структура волосяного покрова, %

При анализе межгрупповых различий установлено, что летом удельный вес остевого волоса у бычков II группы был выше, чем у сверстников I группы, на 1,5 %. Как уже отмечалось, повышенное содержание остевого волоса в структуре волосяного покрова в летнее время является предпочтительным. В то же время следует отметить, что волосяной покров молодняка II группы характеризовался минимальной долей пуха в летний период, уступая по этому показателю аналогам I группы на 2,1 %. Полученные данные свидетельствуют об оптимальной структуре волосяного покрова у бычков II группы, что указывает на максимальное приспособление к температурным условиям во все сезоны года.

Таким образом, волосяной покров молодняка, являющегося потомками как линии Морьяка 12054, так и линии Манежа 7113, имел хорошее развитие. К зимнему сезону у животных отмечался густой волос с достаточным содержанием пуха, что свидетельствует о высокой адаптационной пластичности организма при изменении факторов окружающей среды. Летом у бычков волосяной покров был коротким и редким, состоящим преимущественно из остевого волоса, что обеспечивает оптимальный теплообмен между организмом и внешней средой и предохраняет животных от чрезмерного перегрева.

### Список литературы

1. Влияние уровня кормления на продуктивные качества молодняка калмыцкой породы, полученного от родителей разных типов телосложения / С. Дашинамаев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 7. – С. 14-16.

2. Дашинамаев, С.М. Эффективность выращивания молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения / С.М. Дашинамаев, Д.Ц. Гармаев, Ж.О. Батуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 1 (34). – С. 124-128.

3. Кодзокова, З.Л. Характеристика кожно-волосяного покрова молодняка симментальской породы, выращенного по различным технологиям / З.Л. Кодзокова, М.Б. Улимбашев // Животноводство Юга России. – 2016. – № 4 (14). – С. 28-30.

4. Косилов, В.И. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова. – Москва, 2010. – 452 с.

5. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств бестужевского скота путем скрещивания с симментальским / В.И. Косилов, С.И. Мироненко // Зоотехния. – 2009. – № 11. – С. 2-3.

6. Мамаев, И.И. Пищевая, энергетическая ценность мяса бычков черно-пестрой породы и ее двух-, трехпородных помесей / И.И. Мамаев, И.В. Миронова, А.А. Нигматьянов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (29). – С. 50-53.

7. Мироненко, С.И. Экономическая эффективность выращивания бычков-кастратов красной степной породы и ее двух-трехпородных помесей с англерами, симменталами и герефордами / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, А.С. Артамонов // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Т. 2. – № 62. – С. 43-48.

8. Миронова, И.В. Эффективность использования глауконита в кормлении бычков бестужевской породы и его влияние на качество мяса / И.В. Миронова, С.Г. Канарейкина, А.А. Нигматьянов // Агрэкологические и социально-экономические проблемы и перспективы развития АПК Зауралья: матер. регион. науч.-практ. конф., Министерство образования и науки РФ, Зауральский филиал ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет». – 2009. – С. 101-105.

9. Характеристика волосяного покрова симментальских бычков различных генетических сочетаний / М.Д. Кадышева [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. – № 3. – С. 33-38.

10. Характеристика кожно-волосяного покрова бычков чёрно-пёстрой и симментальской пород и их двух-трёхпородных помесей / В.И. Косилов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (43). – С. 125-127.

**Сведения об авторах:**

**Толочка Василий Васильевич**, канд. с.-х. наук, старший преподаватель, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, проспект Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: dauria@mail.ru;

**Гармаев Дылгыр Цыдыпович**, доктор с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», 624000, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, e-mail: dylgyr56@mail.ru;

**Косилов Владимир Иванович**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, тел. 8 919 840 23 01, e-mail: kosilov\_vi@bk.ru;

**Миронова Ирина Валерьевна**, доктор биол. наук, профессор кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34; ведущий научный сотрудник отдела по исследованию проблем трудовой занятости осужденных и экономических проблем функционирования уголовно-исполнительной системы НИЦ 1, ФКУ НИИ ФСИН России, 119991, г. Москва, ул. Житная, 14; тел.: 89196197573, e-mail: mironova\_irina-v@mail.ru.

## ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.858

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРИГОТОВЛЕНИИ ФРУКТОВО-ЖЕЛЕЙНЫХ КОНФЕТ С МЕДОМ

Пулинец Е.К., Рассказова Н.Т, Сурупа Н.А.

В работе изучена возможность использования местного растительного сырья при получении фруктово-желейных конфет с медом. Проанализированы органолептические и физико-химические свойства фруктово-желейных конфет с медом полученных на основе брусники, яблока, плодов лимонника китайского и актинидии коломикты. Изучена питательная ценность продукта. Рассчитана экономическая эффективность производства фруктово-желейных конфет с медом.

*Ключевые слова:* мед, конфета, агар-агар, лимонник, питательная ценность, яблоко, сахара.

### USE OF LOCAL PLANT RAW MATERIALS WHEN PREPARING FRUIT AND JELLY CANDIES WITH HONEY

Pulinets E.K., Rasskazova N.T, Surupa N.A

The work explored the possibility of using local plant raw materials in the production of fruit and jelly candies with honey. Organoleptic, physic and chemical properties of fruit and jelly candies with honey produced from lingonberry, apple, Chinese magnolia vine and actinidia Kolomikta fruits were analyzed. The nutritional value of the product is studied. The economic efficiency of the production of jelly candies with fruit and honey is calculated.

*Key words:* honey, candy, agar agar, magnolia vine, nutritional value, apple, sugars.

Рациональное использование сырьевых ресурсов и создание на их основе продуктов с пониженной энергетической ценностью при одновременном повышении биологического воздействия на организм – это первоочередная задача, которая стоит перед кондитерским производством.

Дальний Восток изобилует дикорастущими фруктами и ягодами, многие из которых являются не только вкусными, но и полезными для нашего организма. Некоторые из них являются эндемиками, то есть произрастают на очень ограниченной территории. К таким растениям относятся, например, лимонник китайский, актинидия коломикта и другие.

Эти представители флоры являются уникальным и при этом дешевым сырьем для перерабатывающей промышленности. При этом они очень хорошо сочетаются с медом, о чем говорят исследования Сурупа Н.А., Пулинец Е.К. [21]. Ими использовались слива, яблоко и брусника для приготовления желе фруктового с медом. Полученный продукт отличался прекрасными вкусовыми качествами.

Мед ценен тем, что в нем содержатся минеральные вещества в форме органических соединений, легко усваиваемых организмом, ферменты и витамины. Входящие в состав меда эфир-

ные масла, придают ему тонкий аромат. Мед обладает бактерицидными свойствами. Состав мёда весьма разнообразен и он относится к биологически активным продуктам, которые используются для лечебных и диетических целей.

Исходя из выше изложенного, целью нашей работы явилось изучить возможность использования местного растительного сырья при получении фруктово-желейных конфет с медом.

В соответствии с целью были сформулированы следующие задачи:

1. Проанализировать органолептические свойства конфет;
2. Выявить основные физико-химические свойства полученного продукта;
3. Оценить питательную ценность продукта;
4. Рассчитать экономическую эффективность.

Исследование проводилось в условиях лаборатории кафедры Зоотехнии и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Было изготовлено 4 образца фруктово-желейных конфет: 1 образец был приготовлен из брусники, 2 образец – из плодов лимонника китайского, 3 образец – с яблоком, 4 образец – с плодами актинидии коломикты.

Органолептические свойства определяли в соответствии с ГОСТ 6442-89. Кроме того,

4 апреля 2018 года проводилась открытая дегустация данного продукта, в которой приняли участие 12 человек. Продукт оценивали по 5-балльной шкале: внешний вид, цвет, аромат, консистенция, вкус.

Физико-химические свойства конфет изучались по следующим показателям: массовая доля редуцирующих веществ и массовая доля влаги.

Пищевую ценность определяли расчетным путем согласно справочным данным «Химический состав пищевых продуктов» под редакцией И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева [27].

Экономическую эффективность рассчитывали, исходя из затрат на производство продукции, выхода готовой продукции и цен, сложившихся на рынке.

По органолептическим свойствам все образцы конфет с медом соответствуют ГОСТ 4570-2014.

Первый образец представляет собой однородную желированную массу, вкус и запах соответствует бруснике, цвет бордовый. Второй образец представляет собой прочную желированную массу бледно-бордового цвета со вкусом и запахом лимонника и меда. Для третьего образца характерна прочная однородная консистенция. Вкус и запах яблока. Цвет желтоватый. Четвертый образец имеет ярко выраженный вкус меда и актинидии коломикты. Корпуса всех образцов конфет имеют сухую, ровную, нелипкую поверхность без следов деформации.

Дегустационная оценка образцов фруктово-желейных конфет с медом отражена в таблице 1.

Таблица 1 - Дегустационная оценка образцов фруктово-желейных конфет с медом, баллов

Показатель	Средний балл			
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Внешний вид	4,96	4,79	4,75	4,82
Цвет	4,92	4,88	4,54	4,79
Аромат	4,89	4,87	4,74	4,75
Консистенция	4,65	4,52	4,35	4,51
Вкус	4,63	4,71	4,21	4,69
Общая оценка	23,63	23,36	22,21	23,56

Все образцы конфет отличаются высокой оценкой (22,21-23,63 баллов), при этом предпочтение дегустаторы отдали 1 образцу (приготовленному на бруснике), он лидирует по внешнему виду (4,96), цвету (4,92), аромату (4,89), консистенции (4,65).

Пищевая ценность полученных образцов конфет приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность фруктово-желейных конфет, 100 г

Образец	Белок, г	Жир, г	Углеводы усвояемые, г	Энергетическая ценность, ккал
1	0,8	0,4	45,0	182,8
2	0,8	0,2	45,6	183,4
3	0,6	0,2	46,0	184,0
4	0,8	0,4	45,4	183,4

Фруктово-желейные конфеты с медом можно отнести к низкокалорийным конфетам, так как в них содержится только 182,8-184,0 килокалорий, в то время как большинство конфет имеют калорийность свыше 300 килокалорий в 100 граммах.

Физико-химические показатели фруктово-желейных конфет отражены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели конфет с медом

Наименования показателя	1 образец	2 образец	3 образец	4 образец	ГОСТ 4570-2014
Массовая доля влаги, %	28,3	29,4	27,8	29,7	не более 32
Массовая доля фруктовой части, %	25	25	25	25	не менее 7
Массовая доля Редуцирующих веществ, %	44,8	45,4	46,1	45,4	не более 60

По физико-химическим свойствам все образцы фруктово-желейных конфет соответствуют требованиям ГОСТ 4570-2014 Конфеты. Общие технические условия.

Во всех образцах массовая доля фруктовой части согласно рецептуре составляла 25 %, что позволило не использовать красители и ароматизаторы.

Сахара, входящие в состав конфет помимо того, что придают им сладкий вкус, еще и выполняют роль консерванта. Тем не менее при увеличении количества меда в продукте свыше 50 % от массы, конфета приобретает тягучую, липкую консистенцию, которая не застывает даже при 3-кратном увеличении агар-агара.

Экономическую эффективность рассчитывали, исходя из затрат на производство продукции, выхода готовой продукции, и цен сложившихся на рынке. Экономическая эффективность производства 1 кг фруктово-желейных конфет с медом приведена в таблице 4.

Все образцы фруктово-желейных конфет отличаются высоким уровнем рентабельности –

38,22 % (конфета с брусникой); 53,95 (наполнитель - лимонник), 86,69 (яблоко) и 50,52 - четвертый образец на основе актинидии коломикты.

Таблица 4 - Экономическая эффективность производства 1 кг фруктово-желейных конфет с медом

Показатель	1 образец	2 образец	3 образец	4 образец
Стоимость сырья, руб.	83,2	74,7	61,6	76,4
Полная себестоимость, руб.	166,4	149,4	123,2	152,8
Цена реализации, руб.	230	230	230	230
Прибыль, руб.	63,6	80,6	106,8	77,2
Уровень рентабельности, %	38,22	53,95	86,69	50,52

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы.

Выбранный технологический процесс позволяет получить продукт высокого качества.

Все образцы конфет с медом по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 4570-2014 Конфеты. Общие технические условия. и отличаются высокими вкусовыми качествами.

По физико-химическим показателям образцы конфет несколько отличаются друг от друга, что обусловлено разным фруктовым наполнителем, но при этом соответствуют требованиям государственного отраслевого стандарта.

Фруктово-желейные конфеты с медом отличаются сравнительно низкой калорийностью (182,8-184 ккал), что дает основание отнести их к продуктам функционального назначения.

Производство фруктово-желейных конфет является высококорентабельным при уровне рентабельности 38,22-86,69 %.

#### Список литературы

1. ГОСТ 4570-2014 Конфеты. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 15 с.
2. Сурупа, Н.А. Использование меда при приготовлении желе фруктового / Н.А. Сурупа, Е.К. Пулинец // Инновации молодых – развитию сельского хозяйства: матер. 53 науч. студ. конф. – Ч.1. – Уссурийск: ПГСХА, 2017. – С. 125-130.
3. Химический состав пищевых продуктов: в 2 кн., Кн. 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под. ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 224 с.

#### Сведения об авторах:

**Пулинец Елена Константиновна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru;

**Рассказова Наталья Тимофеевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и переработки продукции животноводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru;

**Сурупа Наталья Андреевна**, обучающаяся направления подготовки 36.03.02 – Зоотехния, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-70, e-mail: igvm@primacad.ru.

УДК 664.66

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Киртаева Т.Н., Колесник А.Т.

В статье представлены результаты изучения влияния боярышника на технологические свойства и потребительские качества булки сдобной. Добавление порошка боярышника в количестве 3 % от массы муки высшего сорта улучшает органолептические и физико-химические показатели качества изделия. Новый вид булки получил название «Боярыня».

*Ключевые слова:* булка сдобная, мука высшего сорта, боярышник, упек, усушка, пористость.

## STUDY OF THE EFFECT OF HAWTHORN FRUIT ON THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND CONSUMER QUALITY OF BAKERY PRODUCTS

Kirtaeva T.N., Kolesnik A.T.

The article presents the results of the study of the influence of hawthorn on the technological properties and consumer qualities of the muffin. The addition of hawthorn powder in an amount of 3 % by weight of flour of the highest grade improves the organoleptic and physico-chemical quality of the product. A new kind of bread was called "Boyarunya".

*Key words:* bun, flour, hawthorn, put, shrinkage, porosity.

Приоритетной задачей, стоящей перед хлебопекарной отраслью в настоящее время, является расширение ассортимента хлебобулочных изделий и повышение его качества на основе использования традиционных и нетрадиционных видов сырья, а также биологически активных добавок в целях обеспечения рационального питания населения [1].

Леса Приморского края являются одной из богатейших кладовых природных ресурсов, изобилуя дикорастущими полезными растениями, которые широко используются в пищевой и перерабатывающей промышленности. Одной из таких культур является боярышник даурский (*Crataegus dahurica Koehne ex Schneid.*) – древесно-кустарниковое растение, плоды которого как в свежем, так и в сухом виде являются ценным сырьем с богатым химическим составом, так как содержат флавоноидные гликозиды, производные кверцетина – гиперозид (основной компонент) и кверцитрин, а также ацетилвитексин, витексин, пиннатифин, благодаря которым боярышник относится к лекарственным растениям [2].

В связи с вышеизложенным, целью работы являлось изучение влияния плодов боярышника на технологические свойства и потребительские качества хлебобулочных изделий.

Экспериментальную часть исследований проводили в 2018 г. на базе специализированной лаборатории КСП-1 ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Схема опыта включала контрольный вариант (производство булки сдобной по стандартной технологии) и пять вариантов с заменой пшеничной муки на порошок из высушенных плодов боярышника от 1 до 5 %.

Технологический процесс производства булки сдобной включал в себя следующие операции: приготовление теста (дозирование и подготовка основного и дополнительного сырья, замес, брожение, обминка теста), разделка теста (деление на куски, округление кусков, первая расстойка, формирование, вторая расстойка), выпекание, охлаждение и хранение изделий [3, 4].

На первоначальном этапе исследований определяли органолептические показатели полуфабрикатов хлебобулочных изделий. Поверхность всех образцов была выпуклая, гладкая, правильной круглой формы. Консистенция теста эластичная, без посторонних включений и следов непромеса. Цвет от светло-кремового до темно-коричневого в зависимости от количества вводимого порошка боярышника. Запах полуфабрикатов, свойственный дрожжевому сдобному тесту, в опытных образцах имел легкую фруктовую нотку.

При повышении процентного содержания боярышника в сдобной булке существенно изменяются органолептические показатели готовых изделий: вкус становится с преобладанием фруктового, запах с ярко выраженными фруктовыми нотками, а цвет меняется от светло- до темно-коричневого. Однако поверхность у всех образцов оставалась гладкой, глянцевой, форма – свойственной данному виду изделия (круглая).

Использование порошка боярышника при производстве сдобных булок способствует незначительному увеличению упека готовых изделий от 4,5 % (контроль) до 6,15 (4 % боярышника), при этом несущественно снижается показатель усушки на 0,2-0,4 % по сравнению с контрольным вариантом (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние боярышника на упек и усушку булки сдобной

Вариант	Масса тестовой заготовки, г	Масса булки, г		Упек		Усушка	
		после выпечки	остывшей	г	%	г	%
Без боярышника (контроль)	110,0	105,0	103,07	5,0	4,5	1,93	1,8
1 % боярышника	110,0	105,2	103,27	4,8	4,4	1,93	1,8
2 % боярышника	110,0	105,5	103,26	4,5	4,1	2,24	2,1
3 % боярышника	110,0	103,4	101,83	6,6	6,0	1,57	1,5
4 % боярышника	110,0	103,3	101,73	6,7	6,1	1,67	1,6
5 % боярышника	110,0	104,3	102,80	5,7	5,2	1,50	1,4

Согласно нормативным документам упек может варьировать в пределах от 6 до 14 %, а усушка за период остывания должна составлять 1,5-4 % от массы хлебобулочного изделия после выпечки. Таким образом, все изучаемые образцы по рассматриваемым показателям соответствовали нормативам качества.

Одним из этапов исследований было прове-

дение дегустационной оценки готовых изделий по 5-балльной системе. Так, введение в рецептуру порошка из растительного сырья в количестве 3 % стало оптимальным по всем параметрам. Данный вариант получил максимальное количество баллов среди опытных образцов – 39,4 – при контрольном значении 39,5 (таблица 2).

Таблица 2 – Дегустационная оценка булки сдобной

Показатель качества	Вариант					
	без боярышника (контроль)	1 % боярышника	2 % боярышника	3 % боярышника	4 % боярышника	5 % боярышника
Внешний вид						
Форма	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Поверхность	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	4,5
Цвет	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6
Состояние мякиша						
Цвет	5,0	4,6	4,6	4,8	4,8	4,6
Пропеченность	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,4
Пористость	5,0	4,8	4,8	5,0	5,0	4,6
Вкус	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,4
Запах	5,0	4,6	4,8	5,0	5,0	4,5
ИТОГО	39,5	38,4	38,8	39,4	38,9	36,6

В соответствии с требованиями стандартов к числу основных физико-химических показателей хлебобулочных изделий относят влажность, кислотность и пористость.

При использовании порошка боярышника в качестве дополнительного сырья влажность

мякиша сдобной булки варьировала от 24,10 до 28,81 %, пористость уменьшалась от 15,54 до 12,82 % и незначительно увеличивалась кислотность от 1,78 до 2,0 град (таблица 3). Необходимо отметить, что все полученные данные были в пределах допустимых норм качества [5].

Таблица 3 – Влияние боярышника на физико-химические показатели булки сдобной

Вариант	Влажность, %	Пористость, %	Кислотность, град
Без боярышника (контроль)	25,21	15,54	1,78
1 % боярышника	26,75	15,05	1,90
2 % боярышника	27,18	14,77	1,90
3 % боярышника	28,81	14,11	1,93
4 % боярышника	24,60	13,11	1,95
5 % боярышника	24,10	12,82	2,0

Результаты расчета пищевой и энергетической ценности показали, что использование боярышника при производстве сдобных булок не влияет на содержание жира, но способствует

незначительному уменьшению количества белков и углеводов в готовых изделиях, а также ведёт к снижению энергетической ценности (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние боярышника на пищевую и энергетическую ценность булки сдобной (в граммах на 100 г продукции)

Вариант	Пищевая ценность			Энергетическая ценность	
	белки	жиры	углеводы	Ккал	Дж
Без боярышника (контроль)	8,45	4,69	51,19	284,82	1193,0
1 % боярышника	8,38	4,68	51,01	283,68	1189,0
2 % боярышника	8,32	4,67	50,83	282,53	1184,0
3 % боярышника	8,26	4,67	50,66	281,43	1179,0
4 % боярышника	8,19	4,66	50,48	280,26	1174,0
5 % боярышника	8,13	4,65	50,30	279,14	1170,0

По результатам проведенных исследований и дегустационной оценки лучшим признан образец булки сдобной с заменой пшеничной муки на 3 % порошка из плодов боярышника. Готовое изделие имеет массу 102 г, влажность - 28,81 %, пористость - 14,11 % и кислотность - 1,93 град. Пищевая ценность хлебобулочного изделия (на 100 г продукта): белки – 8,26 г, жиры – 4,67 г, углеводы – 50,66 г, калорийность - 281,43 ккал. Новый вид булки получил название «Боярыня».

#### Список литературы

1. Иванова, Т.Н. Биологически активные добавки и их применение: учебное пособие / Т.Н. Иванова, Л.А. Ульянченко. – Орел: ОрелГТУ, 2005. – 196 с.
2. Лекарственные и пищевые растения Дальнего Востока: учебное пособие для самостоя-

тельного изучения дисциплины для обучающихся направлений подготовки 35.03.01 Лесное дело ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА; сост. В.Ю. Минхайдаров. – Уссурийск, 2015. - 329 с.

3. Васюкова, А.Т. Современные технологии хлебопечения: учебно-практическое пособие / А.Т. Васюкова, В.Ф. Пучкова. - 2-е изд. – М.: Дашков и К°, 2010. - 224 с.

4. Цыганова, Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Т.Б. Цыганова. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 448 с.

5. ГОСТ 24557-89 Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия (с Изменением №1). [Электрон. ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-24557-89> (Дата обращения: 18.02.2019).

#### Сведения об авторах:

**Киртаева Татьяна Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: [kirtaevat@mail.ru](mailto:kirtaevat@mail.ru);

**Колесник Анна Талгатовна**, обучающаяся по направлению Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: [anna85ys@mail.ru](mailto:anna85ys@mail.ru).

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630\*643

### ЛЕСНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Грек В.С., Кузнецова Г.В., Волкова Ю.А., Романова Н.В.

Выполнена инвентаризация лесных стационарных объектов юга Дальнего Востока. Исследования проведены методом полевых наблюдений с использованием архивных материалов. По результатам выполненных работ создана база данных о лесных стационарных объектах, которая используется в научных, практических и учебных целях.

*Ключевые слова:* лесные стационарные объекты, инвентаризация, база данных

### FOREST STATIONARY OBJECTS OF THE SOUTH OF THE FAR EAST AND THEIR USE

Greк V.S., Kuznetsova G.V., Volkova Yu.A. , Romanova N.V.

Inventory of forest stationary objects of the South of the Far East is executed. Research methods include fieldwork with using archival data. A database was created based on the results of the work performed. Research materials are used for scientific, practical and educational purposes.

*Key words:* forest stationary objects, inventory, database.

Лесные стационарные объекты (ЛСО) – отдельные объекты и участки земель лесного фонда, предназначенные для различных видов использования лесов, на которых ведется постоянное наблюдение. Термин ЛСО введен для обобщения группы понятий: объекты постоянного наблюдения, постоянные пробные площади, опытные объекты, лесные стационары и некоторых других. Существующие и вновь создаваемые ЛСО различаются по размерности, функциональному назначению, структуре, составу, имеют, как правило, научное и практическое значение [8]. К ним относятся: отдельные выдающиеся растения (плюсовые деревья, деревья с максимальными размерами или возрастом, редкие, памятные, культовые и другие выдающиеся растения), пробные площади, учетные площадки, участки искусственных опытных и производственных посадок, типовые естественные насаждения, лесные демонстрационные объекты, технологические культуры, прививочные плантации, трансекты, лесные познавательные маршруты, геоморфологические профили, экологические тропы, водосборные бассейны, комплексные и гидрологические стационары, коллекционные посадки (дендрарии), постоянные лесосеменные участки, лесные памятники природы, эталонные леса, модельные леса, подлежащие мониторингу лесные массивы (малонарушенные и старовозрастные леса, леса высокой природоохранной ценности) [4].

Большая часть ЛСО юга Дальнего Востока расположены на землях лесного фонда Примор-

ского края (Рощинское, Сергеевское, Тернейское, Чугуевское лесничества) и Хабаровского края (Нанайское, Хехцирское, Хорское лесничества). Для повышения эффективности использования ЛСО в теории и практике лесного хозяйства завершается работа над созданием базы данных ЛСО Дальнего Востока. На основе базы данных разработан план периодичности инвентаризации этих объектов и проведения на них лесохозяйственных мероприятий. План инвентаризации включает ЛСО различного функционального назначения и содержит следующую информацию: наименование объекта (номер объекта, год закладки, год предшествующей инвентаризации), местоположение (лесничество, квартал, выдел) и площадь объекта, наименование лесохозяйственного мероприятия, сроки проведения мероприятий и периодичность инвентаризации. Все объекты по характеру лесохозяйственных мероприятий объединены в следующие группы: объекты, связанные с заготовкой древесины (рубка леса разных сроков давности: сплошно-лесосечная, длительно-постепенная, выборочная, обновления, чересполосная, чересполосная постепенная, комплексная, переформирования.); объекты, связанные с рубками ухода в культурах и естественных молодняках (реконструктивные и другие); объекты, связанные с семеношением ценных пород; объекты учета роста и развития ценных насаждений; объекты учета состояния насаждений и естественной сукцессионной динамики; прочие объекты. План периодичности инвентаризации

ЛСО и проведения на них лесохозяйственных мероприятий в настоящей работе представлен в текстовой форме.

Главным видом использования лесов на Дальнем Востоке является заготовка древесины. Заготовка древесины на землях лесного фонда Дальнего Востока осуществляется в эксплуатационных и защитных лесах восьми различных лесных формациях, на которых произрастают насаждения, как простые одновозрастные, так и сложные многопородные абсолютно разновозрастные. Богатое разнообразие лесов, категорий земель, на которых они произрастают, и самих условий произрастания определяют в свою очередь разные способы рубок и формы ведения лесного хозяйства [9]. Представлен план проведения мероприятий на 35 объектах, характеризующих спелые, перестойные и разновозрастные насаждения четырех лесных формаций с различными способами рубок, формами и технологиями заготовки древесины:

- спелые елово-пихтовые насаждения Рощинского лесничества (пробные площади № 1-1998, 1-2004, 2-2004, 3-2004, 4-2004, 5-2004, 6-2004, 7-2004);
- спелые и перестойные елово-пихтовые насаждения Тернейского лесничества (пробные площади № 1-2005, 2-2005);
- перестойные смешанные дубовые насаждения Чугуевского лесничества (пробные площади № 1-2004, 2-2004);
- участки выборочных рубок в кедрово-широколиственных насаждениях Нанайского лесничества (пробные площади № 8-1998, 10-1988);
- участки выборочных и комплексных рубок в кедрово-широколиственных насаждениях Хехцирского лесничества (пробные площади № 10-1966, 11-1966, 12-1962, 15-1990, 16-1996, 17-1995, 19-1999);
- выборочные и комплексные рубки в хвойных и хвойно-широколиственных лесах Хорского лесничества (пробные площади № 1-1999, 3-1999, 6-1999, 11-1999, 12-1999, 1<sup>а</sup>-2005, 1<sup>б</sup>-2005, 2-2005, 3-2005, 4-2005, 5-2005, 7-2005, 8-2005, 9-2005).

Классическое представление о лесохозяйственных мероприятиях в лесокультурных объектах связано с традиционными видами ухода в первые годы после их закладки, связанные с их сохранностью, дополнением, прополкой, освещением, прочистками и т.д., вплоть до смыкания крон и перевода в лесопокрытую площадь. Особенностью роста и развития лесных культур и естественных молодняков на юге Дальнего Востока является конкуренция за пространство роста с быстрорастущими, но менее ценными древесными породами, а также большое многообразие типов культур, создаваемых методом

реконструкции. Для ускоренного выращивания древесины ценных пород в лесах Дальнего Востока успешно применяются разные виды рубок ухода в искусственных насаждениях, эффективность которых апробируется на ЛСО в разном возрасте вплоть до наступления технической спелости древостоев главной породы:

- реконструктивные культуры кедр корейского в осиново-дубовом насаждении Чугуевского лесничества (пробная площадь № 1-2004);
- реконструктивные культуры кедр корейского в Хехцирском лесничестве (пробная площадь № 1-1982);
- реконструктивные культуры кедр корейского в дубняке Сергеевского лесничества (пробная площадь № 2-2004);
- реконструктивные культуры кедр корейского под пологом средневозрастного дубняка Чугуевского лесничества (пробные площади № 3-2004, № 4-2004);
- участок производственных культур кедр корейского 1989 г. в Хехцирском лесничестве.

Культуры и искусственные насаждения специального назначения, связанные с интродукцией ценных пород, получением элитных семян ускоренными методами. Наиболее ценные рукотворные ЛСО, которые пользуются повышенным вниманием не только работников лесной отрасли (практиков), научных работников, но и местного населения [1, 11, 12, 13, 14]. Такие объекты нуждаются в охране от бесконтрольного посещения, в надежных противопожарных мероприятиях, сезонном мониторинге, связанном с учетом урожайности и сбором семян:

- лесосеменная плантация кедр корейского Хехцирского лесничества 1989-1991 гг.;
- географические культуры кедровых сосен (кедр корейский – 4 климатипа, кедр сибирский – 6 климатипов) Хехцирского лесничества 1977 г.;
- географические культуры сосны обыкновенной (27 климатипов) Хехцирского лесничества 1952 г.;
- смешанные культуры кедр корейского и ореха маньчжурского Хехцирского лесничества 1959 г.;
- естественное возобновление кедр корейского под пологом насаждения лиственницы Хехцирского лесничества 1961 г. (пробная площадь № 20-1999).

К объектам учета роста и развития ценных насаждений, объектам учета состояния насаждений и естественной сукцессионной динамики относятся объекты, не испытывавшие на своей площади в течение длительного времени воздействия рубок и лесных пожаров. Малонарушенные старовозрастные с элементами девственных лесов, такие ЛСО характеризуются типичным естественным набором состава и строения насаждений, присущих коренным лесным фор-

мациям и служат, как правило, для научных и образовательных целей [7]. Основные плановые мероприятия – охрана объектов и проведение периодической инвентаризации с целью мониторинга:

- дубняк разнокустарниковый Сергеевского лесничества (пробная площадь № 1-2004);
- реликтовый кедровник с елью и пихтой Нанайского лесничества (пробная площадь № 12-1995);
- восстановившийся после выборочных рубок кедрово-широколиственный лес Хехцирского лесничества (пробная площадь № 12-1962);
- восстановившийся после выборочных рубок кедрово-широколиственный лес Хехцирского лесничества (пробная площадь № 17-1983 «Карьер»);
- кленово-лещиновый (условно-девственный) кедровник Хехцирского лесничества (пробная площадь № 18-1959);
- девственный кленово-лещиновый кедровник с липой и дубом Хорского лесничества (пробная площадь № 4-1999);
- восстановившийся кедровник после выборочной рубки Хорского лесничества (пробная площадь № 2-1999);
- девственный лещинный кедровник с елью Хорского лесничества (пробная площадь № 5-1999);
- девственный кедрово-широколиственный лес Хорского лесничества (пробная площадь № 5-2005).

Настоящая работа является заключительным итогом научных исследований по теме «Создание базы данных и мониторинг стационарных объектов постоянного наблюдения лесохозяйственного назначения в лесах Дальнего Востока». Использованы архивные и фондовые материалы по изучению ЛСО Хабаровского и Приморского краев. По данным полевых исследований, выполненных в разное время на ЛСО, разработаны нормативы таксационного строения и структуры насаждений Дальнего Востока. Приведены результаты мониторинга ЛСО постоянного наблюдения Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края).

По материалам актуализации объектов выполнена корректировка паспортов, дополнен перечень ЛСО и обновлен план периодичности инвентаризации и лесохозяйственных мероприятий на ЛСО Дальнего Востока. На основе изучения опубликованных, архивных и других источников выполнен исторический обзор возникновения, создания и развития стационарных лесных объектов в лесах Дальнего Востока, которые изначально подбирались и закладывались с целью изучения вопросов типологии, экологии, развития сложных хвойно-широколиственных лесов для всестороннего анализа строения,

естественных и антропогенных изменений в них [5]. Анализ материалов позволил разработать методику моделирования развития насаждений на основе данных ЛСО.

По результатам проведенных исследований создана актуализированная база данных сети стационарных объектов постоянного наблюдения на Дальнем Востоке, разработаны нормативы таксационного строения и структуры насаждений Дальнего Востока. Актуализированная база данных включает перечень ЛСО Дальнего Востока, паспорта ЛСО Приморского, Камчатского и Хабаровского краев, электронную версию базы данных ЛСО Дальнего Востока.

### Список литературы

1. Выводцев, Н.В. Состояние 46-летних географических культур сосны обыкновенной в Хабаровском крае / Н.В. Выводцев, З.А. Выводцева, Е.Ю. Лысун // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: матер. I Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск, 1998. – С. 41-42.
2. Грек, В.С. Создание и использование лесных стационарных объектов в Хехцирском лесничестве Хабаровского края / В.С. Грек, Г.Д. Шелогаев, А.Б. Елпанова // Вестник МГУЛ – Лесной Вестник. - 2016. - Т. 20. - Вып. 5. - С. 133-141.
3. Грек, В.С. Лесные стационарные объекты на Дальнем Востоке / В.С. Грек, Г.Д. Шелогаев, Н.В. Романова // Использование и воспроизводство лесных ресурсов на Дальнем Востоке: тр. / ФБУ «ДальНИИЛХ». - Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2016. - Вып. 39. - С. 140-148.
4. Мишков, Ф.Ф. Пример восстановительной смены в разнокустарниковом кедровнике после пожара / Ф.Ф. Мишков // Тр. / ДальНИИЛХ. – М., 1970. – Вып. 10. – С. 174-179.
5. Москалюк, Т.А. О стационарных исследованиях в лесах Дальнего Востока / Т.А. Москалюк // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: матер. Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 75-летию образования Дальневосточного науч.-исслед. института лесного хозяйства, Хабаровск, 1-3 октября 2014 г. – Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2014. – С. 65-68.
6. Петропавловский, Б.С. Результаты выборочной рубки 34-летней давности в кустарниковом кедровнике / Б.С. Петропавловский, Ф.Ф. Мишков, К.П. Соловьев // Сб. тр. / ДальНИИЛХ. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1966. – Вып. 8. – С. 162-170.
7. Состояние и рост географических культур сосны обыкновенной на юге Хабаровского края /

З.А. Выводцева [и др.] // Проблемы рационального лесопользования на Дальнем Востоке: сб. тр. / ДальНИИЛХ. – Хабаровск, 1986. - Вып. 28. - С. 79-87.

8. Состояние экологических культур кедр корейского и кедр сибирского в Хехцирском лесничестве / Ю.А. Волкова [и др.] // Использование и воспроизводство лесных ресурсов на Дальнем Востоке: тр. / ФБУ «ДальНИИЛХ». – Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2016. – Вып. 39. – С. 208-214.

9. Уварова, Н.И. Географические культуры сосны обыкновенной в Хехцирском лесхозе

Хабаровского края / Н.И. Уварова // Сб. тр. / ДальНИИЛХ. – Хабаровск: Хаб. кн. изд-во, 1964. – Вып. VI. – С. 387-399.

10. Kuznetsova G.V., Grodnitskaya I.D., Makarikova R.P., Naumova N.B., Grek V.S., Darikova Yu. A., Grachev A.M. Evaluating the adaptation capabilities of Siberian Pine and Korean Pine to various ecological factors at the testing sites // Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference “Conservation of Forest Genetics Resources in Siberia” August 24-29, Barnaul, Russia / V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS. - Krasnoyarsk, 2015. - P. 97.

#### **Сведения об авторах:**

**Грек Виктор Степанович**, канд. с.-х. наук, старший науч. сотрудник, ведущий науч. сотрудник, федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, тел. 89145453023; e-mail: dvniilh@gmail.com;

**Кузнецова Галина Васильевна**, канд. биол. наук, доцент, старший науч. сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН», 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, тел. 89607722021; e-mail: galva@ksc.krasn.ru;

**Волкова Юлия Алексеевна**, младший науч. сотрудник, федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, тел. 8 (4212) 21-67-98; e-mail: dvniilh@gmail.com;

**Романова Наталья Васильевна**, младший науч. сотрудник, федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, тел. 8 (4212) 21-67-98; e-mail: dvniilh@gmail.com.

УДК 630\*43 (571.61)

### **ПРЕДПОСЫЛКИ К ЧРЕЗВЫЧАЙНОМУ ПОЖАРООПАСНОМУ СЕЗОНУ НА ТЕРРИТОРИИ АРСЕНЬЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

**Костырина Т.В., Лапуцкий Д.С.**

По данным Департамента лесного хозяйства Приморского края с 9 января 2019 года в 19 муниципалитетах Приморского края на части земель лесного фонда был объявлен пожароопасный период. В дальнейшем с 6 февраля начало пожароопасного сезона было официально открыто в 20 муниципалитетах Приморья. Учитывая, что бесснежный и бездождный период будет продолжаться, пожарная опасность в лесах Приморья достигнет катастрофического уровня. Показаны факторы, повышающие и понижающие уровень пожарной опасности в лесах Арсеньевского лесничества.

*Ключевые слова:* уровень пожароопасности, природная пожарная опасность, экстремальные погодные условия.

### **THE PREREQUISITES FOR THE EXTREME FIRE SEASON IN THE TERRITORY OF ARSENYEV FORESTRY "PRIMORSKY FOREST AREA"**

**Kostyrina T.V., Laputskiy D.S.**

According to the Department of forestry of Primorsky Krai from January 9, 2019 in 19 municipalities of Primorsky Krai on the part of the forest lands a fire-dangerous period was declared. Later, on February 6, the beginning of the fire season was officially opened in 20 municipalities of Primorye. It is said that the snow-free and rainless period will continue, the fire danger in the forests of Primorye will reach a catastrophic level. The factors increasing and lowering the level of fire danger in the forests of Arsenyev forestry are shown.

*Key words:* level of fire danger, natural fire danger, extreme weather conditions.

Значительное количество лесных пожаров и большие выгоревшие площади в лесах Арсеньевского лесничества были отмечены 10 лет назад – 2008-2009 годы. За эти два года выгорело более 10000 га при более чем 150 случаях зафиксированных лесных пожаров. С конца марта и до последних чисел мая пожары бушевали в лесах Арсеньевского лесничества. Следует отметить, что в эти годы зимние условия с небольшой высотой снежного покрова и ранней весной способствовали возникновению пожаров. Раннее наступление пожароопасного сезона было связано с мало-снежной зимой, ранним сходом незначительной высоты снежного покрова, высокими дневными температурами и ветрами юго-западных направлений. Весной были отмечены засушливо-суховейные явления. Во второй половине апреля и начале мая дневные температуры повышались в отдельные дни до более чем 20 °С с низкой относительной влажностью воздуха 20-25 %, что способствовало интенсивному высыханию лесных горючих материалов.

Аналогичная ситуация складывается в нынешнем 2019 году. Абсолютно бесснежная зима на юге Приморья вносит свои коррективы в среднестатистические показатели наступления пожароопасного сезона. Еще в декабре 2018 года возникали и были потушены пожары в лесах южных районов края. На протяжении всей зимы активные циклоны не посещают Приморье, снеговой покров отсутствует, ситуация не меняется. Малоснежные зимы не дают талой воды для смачивания лесных горючих материалов. С увеличением интенсивности солнечной радиации в местах залегания незначительной высоты снежного покрова происходит его испарение и лесные горючие материалы не увлажняются. Это создает дополнительные предпосылки к увеличению уровня пожарной опасности и возникновению пожаров.

С 9 января 2019 года на части земель лесного фонда в 19 муниципалитетах Приморского края был объявлен пожароопасный сезон. С 6 февраля согласно постановлению губернатора Приморского края открытие пожароопасного сезона объявлено в Артемовском, Владивостокском, Дальнегорском, Находкинском, Партизанском, Уссурийском городских округах и в районах – Кавалеровском, Лазовском, Михайловском, Надеждинском, Ольгинском, Пограничном, Тернейском, Хасанском, Ханкайском, Хорольском, Шкотовском, а также в Большом Камне и ЗАТО Фокино. Эти территории не имеют снежного покрова и представляют повышенную и чрезвычайную опасность к периоду наступления положительных среднесуточных температур.

Открытие пожароопасного сезона предполагает готовность сил и средств к немедленному тушению пожаров [3].

С 15 марта 2019 года, согласно сведениям Департамента лесного хозяйства Приморского края, открытие пожароопасного сезона будет объявлено еще в 10 муниципалитетах - Арсеньевском, Дальнереченском, Лесозаводском городских округах и районах – Красноармейском, Октябрьском, Пожарском, Спасском, Черниговском, Чугуевском, Яковлевском. На этих территориях в лесу еще сохраняется незначительный снежный покров, но при установлении положительных среднесуточных температур и интенсивной солнечной радиации таяние и испарение его будет достаточно интенсивным, что повлечет последующее быстрое высыхание лесных горючих материалов и появление тепловых очагов, обеспеченных высокими температурами воздуха в дневное время. До разрастания травянистой растительности, сдерживающей в некоторой степени образование очагов загорания, запас сухих горючих материалов достаточно высок.

Арсеньевское лесничество согласно приказу Рослесхоза от 09.12.2008 г. № 382 «Об определении количества лесничеств на территории Приморского края и установлении их границ» в административно-хозяйственном отношении делится на 13 участковых лесничеств. Общая площадь лесничества составляет 515897 га, из них защитные леса – 63287, зеленые зоны – 26730, ценные леса – 31083, эксплуатационные леса – 442658 га [1]. Земли, покрытые лесной растительностью, составляют 98,2 %.

По лесорастительным условиям, согласно Шкале природной пожарной опасности, территория Арсеньевского лесничества не относится к классам высокой пожарной опасности (на 1 и 2 высокие классы пожарной опасности приходится 8 %). Большая часть лесов отнесена к низкому уровню природной пожарной опасности – 3, 4 и 5 классы по шкале природной пожарной опасности – это почти 90 % лесной территории (таблица).

Средний класс пожарной опасности для всей территории по шкале составляет 3,2. Самый низкий класс приходится на Скворцовское участковое лесничество – 4,4. Это кедрово-еловые леса, свежие ельники и кедровники, сырые кедрово-еловые леса, ельники влажные разнотравно-мелкопапоротниковые и зеленомошно-мелкопапоротниковые, которые относятся к 3, 4 и 5 классу природной пожарной опасности. Основные условия высокой пожароопасности на территории Арсеньевского лесничества - это экстремальные погодные условия и неосторожное обращение с огнем местного населения.

Таблица - Распределение площади земель лесного фонда Арсеньевского лесничества по классам природной пожарной опасности

Участковое лесничество	Классы пожарной опасности					Итого	Средний класс
	I	II	III	IV	V		
Варваровское	38	5751	18801,9	1983	-	27573,9	2,9
Гордеевское	1555	20671	16900	-	-	39126	2,4
Муравейское	485	2144	10349	60749	7599	81326	3,9
Смольнинское	-	8247	5920,7	18741	5974	38882,7	3,6
Виноградовское	-	2103	14463,9	13833	-	30399,7	3,4
Скворцовское	-	-	3846	32287,4	26579	62712,4	4,4
Яковлевское	-	248	15639	7479	-	23366	3,3
Яблоновское	-	3579	25602	4164	754	34099	3,1
Чернышевское	-	287	29251	18979	783	49300	3,4
Покровское	-	-	37897	8343	-	46240	3,2
Буянковское	-	102	31464	9959	244	41769	3,2
Новосысоевское	-	385	19147	2996	-	22528	3,1
Солнечное	-	2111	14857	1606	-	18574	3,0
<b>Итого: га</b>	<b>2078</b>	<b>45628</b>	<b>245138,4</b>	<b>181119,4</b>	<b>41933</b>	<b>515896,8</b>	<b>3,2</b>
<b>%</b>	<b>0,4</b>	<b>8,8</b>	<b>47,5</b>	<b>35,1</b>	<b>8,2</b>	<b>100</b>	

Чаще всего пожары отмечены вблизи населенных пунктов, по берегам рек и ручьев. В радиусе до 5 км от населенных пунктов отмечено за прошедший 10-летний период 80 % от всего числа возникших пожаров. Остальные 20 % возникали на более отдаленных расстояниях.

В последние годы большинство пожаров начиналось с выжигания сухой растительности на сельхозземлях самими землепользователями. В актах о лесных пожарах в графе «Причины» отмечено: «неосторожное обращение с огнем», что равнозначно антропогенному фактору. А так как природных источников огня, таких как молнии и грозы, не отмечено, то следует констатировать, что все 100 % пожаров возникли по вине человека. Следовательно, в Арсеньевском лесничестве недостаточно активно проводится профилактическая противопожарная разъяснительная работа.

На территории лесничества количество лесных пожаров на 1 млн га и площадь, пройденная лесным пожаром, от общей площади земель лесного фонда на 60 % превышает средние значения за предыдущие годы. Кроме того, увеличилась доля крупных лесных пожаров в общем количестве возникших и средняя площадь одного пожара.

В целях улучшения работы лесопожарной службы территория Арсеньевского лесничества разграничена на зоны мониторинга и контроля за лесными пожарами. Конкретно выделена зона наземного мониторинга – 230003 га, зона авиационного мониторинга - остальная труднодоступная территория. Выделен район применения авиационных сил и средств и зона контроля. При выделении зоны наземной охраны лесов была предусмотрена возможность доставки сил и средств пожаротушения на все участки, охра-

няемые наземными или водными средствами, в течение 3 часов в соответствии с приказом Минприроды России от 08.07.2014 № 313 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров» [2].

Авиационное патрулирование территории осуществляется краевым государственным бюджетным учреждением (КГБУ) «Приморская база авиационной, наземной охраны и защиты леса». Работа лесопожарных служб на территории Арсеньевского лесничества направлена на предотвращение, своевременное обнаружение и ликвидацию лесных пожаров. Ежегодно проводится комплекс противопожарных мероприятий по снижению горимости лесов с учетом профилактической противопожарной пропаганды среди местного населения. Но, как свидетельствует нынешняя ситуация, все противопожарные мероприятия в Арсеньевском лесничестве не смогут предотвратить возникновение лесных пожаров, так как экстремальные погодные условия в виде 5-6-месячного бездождного и бесснежного периода уже привели к обстановке чрезвычайной пожарной опасности. Следовательно, необходимо уже сейчас полностью ввести режим запрета на допуск в лес местного населения и по возможности тех организаций, чья деятельность связана с работой в лесу.

#### Список литературы

1. Выводцев, Н.В. Лесохозяйственный регламент Арсеньевского лесничества Приморского края / Н.В. Выводцев. - Хабаровск, 2018. - 160 с.
2. Приказ Минприроды России от 08.07.2014 № 313 (ред. от 16.02.2017 г.) Об утверждении Правил тушения лесных пожаров. - М., 2018. - 29 с.

3. Распоряжение губернатора Приморского края от 9 января 2019 г. Об открытии пожаро-

опасного сезона на части земель лесного Приморского края. - Владивосток, 2019. - 1 с.

**Сведения об авторах:**

**Костырина Тамара Васильевна**, канд. с.-х. наук, Почетный работник высшего профессионального образования, доцент кафедры лесоводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел.: 8 (4234) 26-54-65, 8 9147336590, e-mail: Kostyriyatb@rambler.ru;

**Лапуцкий Денис Сергеевич**, обучающийся магистратуры, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 9084534778, e-mail: MSLDS707@mail.ru.

УДК 630\*181.8

**О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ  
ДЛЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**

**Марченко А.А., Иванов А.В.**

Современный мониторинг фенологического развития ландшафтов выполняется дистанционными методами, которые позволяют определить сроки начала и окончания вегетации и продолжительность вегетационного периода. Наиболее часто используемые продукты – это MODIS и Landsat. Также становится популярным применение беспилотных летательных аппаратов для целей фенологических наблюдений. По снимкам из базы данных Landsat для территории Уссурийского городского округа были определены даты массового распускания листьев, пожелтения листьев и продолжительность вегетационного периода с 2003 по 2017 г. Рассчитана средняя продолжительность вегетационного периода, которая близка к значению, полученному в ходе визуальных наземных наблюдений в условиях г. Уссурийска. Отмечено, что с 2003 по 2017 гг. наблюдается увеличение продолжительности вегетационного периода, что, вероятно, связано с изменениями климата. С помощью космических снимков Landsat и программы ArcGIS (ArcMap) была подтверждена разница в начале вегетации у растений, произрастающих на склонах разной экспозиции.

*Ключевые слова:* NDVI фенологические наблюдения, вегетационный период, беспилотный летательный аппарат, дистанционные методы, вегетация.

**ABOUT THE POSSIBILITY OF USING EARTH REMOTE SENSING DATA  
FOR PHENOLOGICAL OBSERVATIONS**

**Marchenko A.A., Ivanov A.V.**

Modern monitoring of the phenological development of landscapes is carried out by remote methods, which allow us to determine the dates of the beginning and end of the growing season and the duration of the growing season. The most commonly used products are MODIS and Landsat. The use of unmanned aerial vehicles for phenological observations is also becoming popular. The images from the Landsat database for the territory of the Ussuriysk urban district were used to determine the dates of mass blooming of leaves, yellowing of leaves and the length of the vegetation period from 2003 to 2017. The average length of the vegetation period was calculated, which is close to the value of the field definition for phenological observations in Ussuriysk. It is noted that from 2003 to 2017. there is an increase in the length of the growing season. With the help of Landsat satellite images and the ArcGIS (ArcMap) program, the difference at the beginning of the growing season among plants growing on the slopes of different exposures was confirmed. In the course of studying the literature, examples about the use of unmanned aerial vehicles for phenology were found and given.

*Key words:* phenological observations, vegetation period, unmanned aerial vehicle, remote sensing methods, vegetation.

Одна из основных проблем, стоящих перед человечеством в настоящее время – глобальное изменение климата. По данным Доклада Росгидромета об особенностях климата на территории России за 2016 г., за период 1980-2016 гг. в стране отмечен рост среднегодовой температуры воздуха в среднем на 0,46 °C/10 лет [1].

Полезной функцией растений является индикация изменений климата, которая реализуется в фенологических наблюдениях. Увеличение вегетационного периода в лесах умеренной зоны увеличивает мощность годичного круговорота веществ. И, наоборот, рост концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере ведет к удлинению периода вегетации [5, 6]. Это взаимодействие между климатом, растительностью и атмосферой подчеркивает важность изучения фенологии растений.

Фенологические наблюдения за растениями традиционно ведутся наземным способом. С развитием технических средств мониторинг фенологического развития ландшафтов стал возможен с использованием дистанционных методов. Так, например, определение сроков начала и окончания вегетации и продолжительность вегетационного периода могут быть определены по космическим снимкам. Наиболее часто для этого используют продукты MODIS и Landsat [3, 8, 9]. Одновременно все большее применение находят беспилотные летательные аппараты (БПЛА) [3, 4, 7].

В Китае есть опыт по применению БПЛА для индивидуального измерения мангровых деревьев [10]. Увеличенное пространственное разре-

шение данных БПЛА представляет новые возможности для измерения мангровых лесов. Точность измерений составила 93 %, эта начальная точность является многообещающей и быстро улучшится в ближайшее время [10].

В Тайване снимки, полученные с беспилотных летательных аппаратов, используют для обнаружения недавно выросших листьев деревьев. В отличие от спутниковых снимков (до 0,5 м/пиксель) изображения БПЛА вполне подходят для обнаружения возникновения новых листьев в кроне отдельного дерева или лесного полога [4].

Объектом исследования были выбраны насаждения дуба монгольского (*Quercus mongolica*) в Уссурийском городском округе, поэтому массовые распускание листьев и листопад определяются по космическим снимкам четко.

Для получения космических снимков использовали ресурс Landsatlook и снимки Landsat. Его преимущества: открытый доступ, большие архивы снимков, периодичность съемки 6-10 дней (использовались снимки с обоих спутников: Landsat 8 OLI, Landsat 7 ETM+, находящиеся на орбите), пространственное разрешение спутника в мультиспектральном режиме 30 м/пиксель.

В интерфейсе Web-Gis Landsatlook выбирали год наблюдения (мониторинг осуществлен за 15 лет с 2003 по 2017 годы), устанавливали облачность 50 % и зумировали нужную территорию (окрестности г. Уссурийска).

По полученным снимкам определяли даты массового распускания листьев и даты массового пожелтения листьев (рисунок 1).

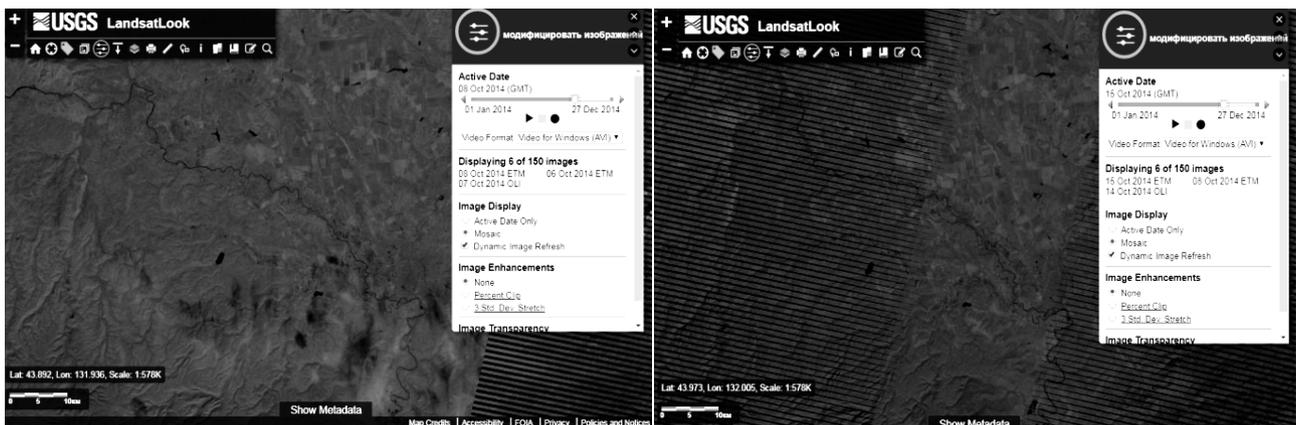


Рисунок 1 – Снимки Landsat (окрестности г. Уссурийска): левый снимок – 8 октября 2014 года, правый – 15 октября 2014 года (переход светло-серого в темно-серый показывает увеличение NDVI)

На рисунке 1 показаны снимки за 8 и 15 октября 2014 г., на левом снимке доминирует зеленый цвет, характерный для насаждений в фазе вегетации. На правом снимке пиксели преимущественно окрашены в коричневый цвет. Это говорит о том, что в этот период произошло массовое пожелтение листьев. Таким образом определялись

даты массовых распускания и пожелтения листья за каждый год, интервал времени между указанными датами – величина, близкая к продолжительности вегетационного периода.

На рисунке 2 представлен график продолжительности вегетационного периода, построенный по данным снимков Landsat за 2003-2017 гг.

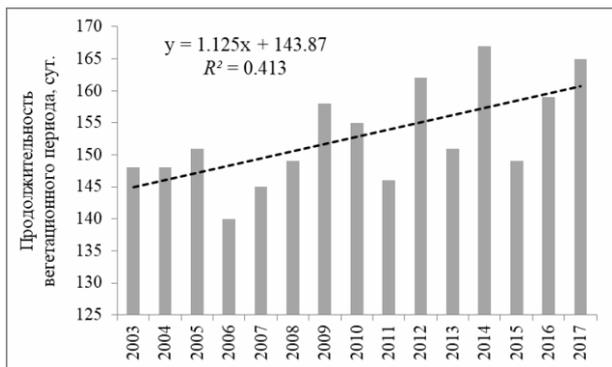


Рисунок 2 - Изменение продолжительности вегетационного периода в Уссурийском городском округе по данным Landsat

С использованием открытой базы данных космических снимков Landsat (LandsatLook Viewer) для территории Уссурийского городского округа по участкам лиственных лесов вычислена продолжительность вегетационного периода за 15 сезонов (2003-2017 гг.), которая в среднем составила  $152,9 \pm 1,9$  дней, что хорошо согласуется с данными натурных наблюдений за период 2013-2017 гг. ( $152,4 \pm 3$  дня). Визуально выявляется тренд увеличения вегетационного периода на указанном интервале времени. При аппроксимации линейной функцией получены коэффициенты  $R^2 = 0,417$  и  $p = 0,0097$ . Таким образом, продолжительность вегетационного периода в районе исследования с 2003 по 2017 г. значительно увеличивалась в среднем на 1,125 сут./год.

Использование спутникового мониторинга вегетации (космические снимки Landsat) в Уссурийском городском округе можно признать удовлетворительным (по верификации натурными данными).

С помощью космических снимков и программы ArcMap (ArcGIS) определяли различия в начале вегетации у растений, произрастающих на склонах разной экспозиции. Известно, что даты фенологических фаз у одних и тех же растений, произрастающих на склонах северной и южной экспозиций, существенно различаются.

Были найдены и скачаны снимки из базы Landsat, на которых четко фиксировалась фаза начала распускания листьев (в разные годы). Далее снимки открывали в ГИС ArcMap, являющейся основным компонентом набора программ ArcGIS для геопространственной обработки и использующейся, в основном, для просмотра, редактирования, создания и анализа геопространственных данных.

Снимок Landsat имеет 11 каналов. Разные комбинации из трех каналов наиболее четко показывают определенные элементы ландшафта. Зеленая растительность имеет максимум

отражения в инфракрасной области спектра, что соответствует 5-му каналу. В настройках свойств слоя выбиралась комбинация каналов 5, 4, 3 для дальнейшей работы. Участки местности с максимальной зеленой фитомассой окрасились в более насыщенный красный цвет. При этом отмечалось чередование светлых и темных областей на снимке. Это, вероятно, является следствием, во-первых, различий в типах растительности и, во-вторых, различий в экспозициях склонов, поскольку снимок выбран в условиях лесного участка Приморской государственной сельскохозяйственной академии, где перепад высот достигает до 250 м.

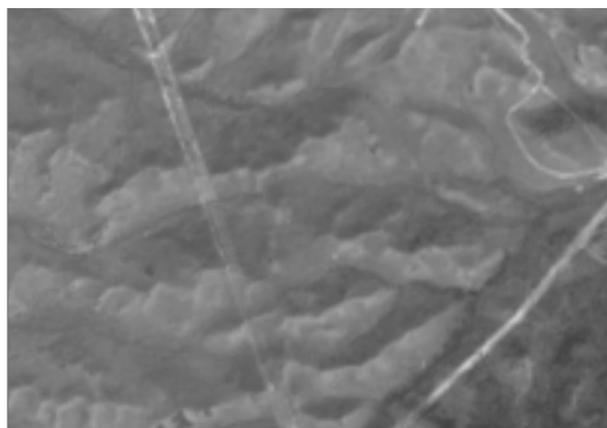


Рисунок 3 - Фрагмент снимка Landsat в каналах 5, 4, 3

Далее при помощи инструментов ArcGIS был получен слой NDVI (вегетационный индекс), который окрашивает территории пропорционально массе зеленой листвы. К слою NDVI был добавлен векторный слой рельефа местности. На получившемся изображении северные склоны имеют светлый окрас, а южные темный (рисунок 4).

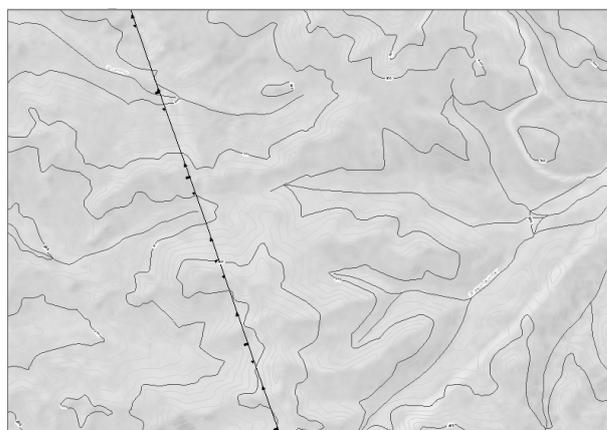


Рисунок 4 - Снимок Landsat в значениях вегетационного индекса NDVI (темным пикселям соответствуют насаждения с большей плотностью зеленой листвы)

Таким образом, по космическим снимкам Landsat, используя ArcGIS, можно фиксировать разницу между началом распускания листьев на северных и южных склонах.

Недавняя технологическая революция в области беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), также называемых дронами, дает возможность собирать аэрофотоснимки, которые можно применять для мониторинга фенологических явлений растений [3]. БПЛА уже активно применяются в сельском хозяйстве для слежения за развитием сельскохозяйственных культур, а также в лесном хозяйстве в целях мониторинга фенологического развития древесных пород [7, 10].

С 2018 г. в Приморской ГСХА активно разрабатываются методы применения квадрокоптера для решения задач экологических и лесохозяйственных исследований. В 2019 г. планируется начать фенологические наблюдения с применением БПЛА на территории лесного участка ПГСХА и описать особенности сезонного развития древесных пород с учетом экспозиций склонов. Данные полученные после использования БПЛА на лесном участке Приморской ГСХА, в частности, можно будет использовать в пчеловодстве для установления сроков цветения липы и прогнозирования медопродуктивности.

#### Список литературы

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 г. - М.: Росгидромет, 2017. - 70 с.
2. Duan T., Chapman S., Guo Y.B. et al. Dynamic monitoring of NDVI in wheat agronomy and breeding trials using an unmanned aerial vehicle // Field Crops Research, 2017. - Vol. 210. - P. 71-80.

3. Klosterman S., Melaas E., Wang J., Martinez A. et al. Fine-scale perspectives on landscape phenology from unmanned aerial vehicle (UAV) photography // Agricultural and Forest Meteorology, 2018. - Vol. - P. 248-407.
4. Lin C., Chen S., Chen C. et al. Detecting newly grown tree leaves from unmanned-aerial-vehicle images using hyperspectral target detection techniques // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 2018. Vol. 142. P. 174-189.
5. Nagai S., Ichie T., Yoneyama A., Kobayashi H. Usability of time-lapse digital camera images to detect characteristics of tree phenology in a tropical rainforest // Ecological Informatics. - Vol. 32. - 2016. - P. 91-106.
6. Olsson C., Bolmgren K., Lindström J., Jönsson A.M. Performance of tree phenology models along a bioclimatic gradient in Sweden // Ecological Modelling. - 2013. - Vol. 266. - P. 103-117.
7. Torres-Sanchez J., Castro A., Pena J. Mapping the 3D structure of almond trees using UAV acquired photogrammetric point clouds and object-based image analysis // Biosystems engineering. - 2018. - Vol. 176. - P. 172-184.
8. Walker J.J., Beurs K.M., Henebry G.M. Land surface phenology along urban to rural gradients in the U.S. Great Plains // Remote Sensing of Environment. - 2015. - Vol. 165. - P. 42-52.
9. Zhou D., Zhao Sh., Zhang L., Liu Sh. Remotely sensed assessment of urbanization effects on vegetation phenology in China's 32 major cities // Remote Sensing of Environment. - 2016. - Vol. 176. - P. 272-281.
10. Yin D., Wang L. Individual mangrove tree measurement using UAV-based LiDAR data: Possibilities and challenges // Remote Sensing of Environment. - 2019. - Vol. 223. - P. 34-49.

#### Сведения об авторах:

**Марченко Алёна Александровна**, обучающийся магистратуры, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. +79502910224, e-mail: alena.rusakova.1996@mail.ru;

**Иванов Александр Викторович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и охотоведения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. +79673860256, e-mail: aleksandrgg86@mail.ru.

УДК 631.529: 582.477.2

### ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРА КОРНЕВИН НА УКОРЕНЕНИЕ ЗАКРЫТЫХ ЧЕРЕНКОВ ТУИ ЗАПАДНОЙ (*THUJA OCCIDENTALIS L.*) В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Парницкая Л.Ю., Острошенко В.Ю., Острошенко В.В.

Приведены результаты влияния стимулятора роста Корневин, СП, действующее вещество (индол-3-ил) масляная кислота, на укоренение закрытых черенков туи западной (*Thuja occidentalis L.*) в открытом грунте. Заготовленные черенки туи западной с пяточкой, обработанные раствором корнеобразователя Корневин, СП, концентрацией препарата 1г/1л, в июне 2017 года высажены в открытый грунт с последующей их двукратной корневой подкормкой в течение вегетации. Контроль – черенки, необработанные стимулятором роста.

*Ключевые слова:* туя западная, семейство Кипарисовые, летнее черенкование, корнеобразователь Корневин, СП, открытый грунт, корневая подкормка, агротехнический уход.

### THE INFLUENCE OF THE CORNEVIN STIMULATOR ON THE REDUCTION CLOSED CUTTINGS OF WHITE CEDAR (*THUJA OCCIDENTALIS L.*) IN OPEN GROUND

Parnitskaya L.Yu., Ostroshenko V.Yu., Ostroshenko V.V.

There are given the results of the effect of a growth stimulator Kornevin, SP, the active substance (indole-3-yl) butyric acid, on rooting of closed cuttings of the white cedar (*Thuja occidentalis L.*) in open ground. Harvested cuttings of western thuja with a heel, processed with a Kornevin root-forming solution, SP, with a preparation of concentration of 1 g / 1 l, were planted in open ground in June 2017 with subsequent root-feeding during the growing season. Cuttings untreated by growth stimulant served as the control indicator.

*Key words:* white cedar, cypress family, summer cutting, root-forming Kornevin, SP, open ground, soil dressing, agrotechnical care.

Велико значение древесных растений как санитарно-гигиенического фактора (улучшение состава воздуха, очищение его от болезнетворных бактерий, защита от пыли, благотворное психологическое воздействие на человека), а особенно ценны в этом плане хвойные древесные породы. Замечено, что хвойные деревья поглощают шум эффективнее на 6-7 децибел, чем лиственные породы. Кроме того, хвойные деревья и кустарники сохраняют свою декоративность в течение всего года. В связи с этим ежегодно растёт доля участия хвойных растений в зеленом строительстве [2, 12].

Одним из популярных хвойных растений, используемых в культуре, становится туя западная (*Thuja occidentalis L.*). Туя относится к классу хвойные (Pinopsidae), порядку кипарисовые (Cupressales), семейству кипарисовые (Cupressaceae). Туя западная – однодомное дерево высотой до 20 м или кустарник с пирамидальной кроной и короткими горизонтальными ветвями с плоско расположенной на ней хвоей. Для этих растений характерен медленный рост, темное, чешуевидное зимне-зеленое охвоение, плотная, очень густая крона. Живет более 100 лет [7].

Родина туи западной – приатлантическая часть Северной Америки – от Канады и Нью-

Браунсуика до Виргинии и Каролины. Широко распространена на севере ареала, в южной части меньше. На болотных почвах образует непроходимые заросли, произрастает на скалистых берегах горных рек, а также в смешанных с другими породами древостоях. Впервые она была описана Карлом Линнеем в 1753 году. Латинское название *Thuja* это растение получило из греческого языка, где обозначает воскурение или жертвоприношение, что связано с приятным запахом, который распространялся при сжигании ароматических пород древесины во время древних жертвоприношений. В популярной англоязычной литературе может фигурировать как англ. *Northern White Cedar* (Северный белый кедр), *Eastern White Cedar* (Восточный белый кедр), *Arborvitae*, *Eastern Arborvitae*, *Swamp Cedar* (Болотный кедр) [7].

Несмотря на то, что туя западная медленно растущая порода, она высокодекоративная, морозостойкая, газо- и дымоустойчивая. Этим объясняется её широкое распространение в декоративном садоводстве и зеленом градостроительстве. Саженцы туи всегда востребованы, поэтому необходимо ускорить процесс их выращивания. Туя западная размножается семенами и стеблевыми черенками, но последний

вариант предпочтительнее, так как значительно ускоряет процесс выращивания [2, 15].

Эффективность выращивания саженцев туи западной черенкованием в последние годы активно изучается. Для большей интенсивности укоренения черенков создаются оптимальные условия. Литературные источники отражают результаты укоренения черенков следующими стимуляторами: гетероауксин, циркон, эпин-экстра, рибав-экстра, гумат и другие [3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18].

Цель исследований – изучение влияния стимулятора роста – корнеобразователя Корневин, СП на укореняемость закрытых черенков туи западной в открытом грунте.

Объект исследований – одревесневшие закрытые черенки туи западной.

Побеги для черенкования нарезают в конце июня, со взрослых маточных экземпляров, произрастающих в дендрарии ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (рисунок 1). Черенки нарезают с боковых разветвленных побегов текущего прироста с «пяточкой» [6].

В средней части кроны маточных растений срезают 2-3-летние побеги длиной 16-20 см. С их верхней части нарезают черенки длиной 10-12 см с верхушечной почкой. Такой черенок называется закрытым в отличие от черенка открытого – с верхним прямым срезом над почкой [6, 13].



Рисунок 1 – Заготовка черенков туи западной

Нижнюю часть заготовленных черенков длиной 4-5 см, которая заглубляется при посадке

в почву, очищали от хвои и для активизации корнеобразования помещали в посуду со свежеприготовленным раствором Корневина (рисунок 2) [6, 13]. Черенки выдерживали в растворе 6 часов, концентрация препарата составила: 1 г/1 л воды (вариант 1) и без обработки стимулятором роста (вариант 2 – контроль). Температура раствора – 20-25 °С.

Обработанные черенки высаживали в открытый грунт в трехкратной повторности, по 30 шт. – для обеспечения статистической обработки.

За высаженными черенками проводился агротехнический уход: прополка от сорняков, рыхление почвы и мульчирование опилками. Для защиты от солнечных ожогов приводили затенение с помощью щитов (рисунок 2). Влажность почвы поддерживалась регулярными поливами.



Рисунок 2 – Притенение высаженных черенков туи западной щитами

Высаженные черенки в первый год вегетации поливали препаратом указанной концентрации раствора. Периодичность обработки – 2 недели [19]. Осенью учитывали их укореняемость.

Во второй год вегетации черенков агротехнический уход и полив препаратом по отработанной схеме вариантов продолжили.

По каждому варианту опыта методом случайной выборки (каждый пятый) отбирали черенки, у которых измеряли высоту надземной части. Рассчитывали средние показатели, выявляли модельные экземпляры. Выкапывали по 3 модельных черенка, у которых измеряли биометрические показатели: диаметр шейки корня и протяженность корневой системы, рассчитывали их среднюю длину (рисунки 3, 4). Материалы опыта

подвергали статистической обработке в прикладной программе Microsoft Excel [1]. Полученные результаты сравнивали по вариантам опыта.



Рисунок 3 – Замер высоты надземной части



Рисунок 4 – Образовавшиеся корни на двухлетнем черенке туи

Корневин, СП – это искусственно синтезированный фитогормональный биостимулятор для растений, который изготовлен на основе индолмасляной кислоты (ИМК). Её концентрация в препарате составляет 5 г/кг. Раздражающе воздействуя на живые ткани растений, препарат стимулирует развитие каллуса, из которого впоследствии образуется корневая система. Во влажном грунте ИМК преобразуется в особое вещество – Гетероауксин, который выступает в роли стимулятора дальнейшего корнеобразования. По сравнению с чистым Гетероауксином, Корневин имеет пролонгированное воздействие на растения, что помогает развитию крепкой корневой системы на черенках с высокой всасывающей способностью [17, 19].

Кроме ИМК в состав Корневина включены следующие микроэлементы: фосфор, калий, молибден и марганец, которые способствуют усиленному питанию укореняемых растений в период формирования корневой системы.

Корневин представляет собой порошок светло-кремового цвета с кристаллической структурой, который легко и без остатка растворяется в воде [19].

Существуют аналоги Корневина, которые имеют идентичный состав или содержат другие действующие вещества: Циркон, Иммуноцит, Гумисол, Атлет, Кристалин, Энерген и другие корнеобразователи. Эффект зависит не только от вида препарата, но и от типа почвы, ее насыщенности минеральными удобрениями, рыхлости, а также условий окружающей среды [17, 19].

Корневин относится к 3 классу опасных веществ (умеренно опасное вещество). Поэтому готовить рабочий раствор необходимо с соблюдением требований техники безопасности. Стимулятор включен в список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации [17, 19]. Свободно реализуется торговой сетью.

К концу первого года вегетации корнеобразование черенков было слабое.

Во второй год корнеобразование черенков активизировалось. К моменту проведения учета все сохранившиеся черенки образовали корни или каллус. Количество укоренившихся черенков в варианте 1 (1г/1л воды) составило 58,0 %, в варианте 2 (контроль) – 27,0 %; превышение к контролю составило 114,8 % (таблица). Это связано как с их генетически обусловленной способностью к вегетативному размножению, так и высокой активностью примененного регулятора роста [12].

Превышения к контролю составили достоверно: по высоте – на 91,4 %, диаметру – на 166,7 %; количеству корней первого порядка – на 54,5 %, корней второго порядка – 66,7 % (таблица).

Таблица – Влияние стимулятора роста Корневин, СП на укоренение черенков и биометрические показатели зеленого черенкования туи западной

Показатели	Варианты опыта	
	Вариант 1 (1 г/1 л)	Вариант 2(контроль)
Количество укоренившихся черенков	58	27
Отношение к контролю, %	+114,8	-
Высота, см	20,1±0,2	10,5±0,2
Отношение к контролю, %	+91,4	-
Существенность различий (Т)	12,3≥3	-
Диаметр черенка, мм	3,2±0,1	1,2±0,1
Отношение к контролю, %	+166,7	-
Существенность различий (Т)	3,4≥3	-
Количество корней 1-го порядка, шт.	17	11
Отношение к контролю, %	+54,5	-
Средняя длина корней 1-го порядка, см	3,8±0,2	2,2±0,2
Отношение к контролю, %	+72,7	-
Существенность различий (Т)	4,8≥3	-
Количество корней 2-го порядка, шт.	15	9
Отношение к контролю, %	+66,7	-
Средняя длина корней 2-го порядка, см	0,7±0,1	0,5±0,1
Отношение к контролю, %	+40	-
Существенность различий (Т)	0,9≤3	-
Укореняемость, %	69,7	21,2

Укореняемость черенков составила - 69,7 % в первом варианте (1 г/1 л) и 21,2 % - во втором варианте (контроль) (таблица).

Таким образом, обработка зеленых черенков туи западной синтетическим стимулятором Корневин концентрацией раствора 1г/1л положительно влияет на их укоренение и последующее развитие корневой системы и может быть рекомендована в озеленении.

Наблюдаемая регенерация придаточных корней свидетельствует о перспективности корнеобразования закрытых черенков в открытом грунте при выращивании черенковых саженцев туи западной.

Дальнейшие исследования по выявлению маточных деревьев и созданию оптимальных условий для укоренения черенков рекомендуется продолжить. Выбор наиболее эффективных стимуляторов роста для интенсификации корнеобразования рекомендуется проводить с учетом климатических условий района интродукции.

#### Список литературы

1. Доев, С.К. Математические методы в лесном хозяйстве: учеб. пособие / С.К. Доев. – Уссурийск: ПГСХА, 2011. – 125 с.
2. Колесников, А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 703 с.
3. Коляда, Н.А. Туя западная (*Thuja occidentalis* L.) на юге Дальнего Востока России / Н.А. Коляда // Животный и растительный мир Дальнего Востока. – 2013. – Выпуск 18. – С. 23-26.

4. Кречетова, Н.В. О декоративных формах туи западной и кипарисовика горохоплодного / Н.В. Кречетова // Лесной журнал. – 2000. – № 5-6. – С. 91-95.

5. Матвеева, Р.Н. Черенкование хвойных видов в условиях Сибири: монография / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова. – Красноярск: Сиб ГТУ, 2004. – 368 с.

6. Новосельцева, А.И. Справочник по лесным питомникам / А.И. Новосельцева, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 312 с.

7. Осипов, В.Е. Туя / В.Е. Осипов. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 72 с.

8. Острошенко, В.Ю. Интродукция туи западной (*Thuja occidentalis* L.) на юг Дальнего Востока России / В.Ю. Острошенко, Н.А. Коляда // Вестник ДВО РАН. – 2017. – № 5 (195). – С. 97-101.

9. Острошенко, В.В. Влияние стимулятора Фитозонт на укоренение закрытых черенков туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в открытом грунте / В.В. Острошенко [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 4 (12) – С. 95-98.

10. Панюшкина, Н.В. Стимуляция корнеобразования перспективных интродуцентов / Н.В. Панюшкина, М.А. Карасева // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2007. – № 17. – С. 205-207.

11. Пентелькина, Н.В. Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников / Н.В. Пентелькина, С.К. Пентелькин // Лесхоз. информ. – 2002. – № 6. – С. 20-25.

12. Пинаева, Н.В. Опыт вегетативного размножения некоторых видов и сортов хвойных пород / Н.В. Пинаева, А.И. Дорохова // Лесное

хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири: матер. VII Межд. науч. интернет-конф. / Издательский Дом ТГУ. – Томск, 2015. – С. 121-128.

13. Редько, Г.И. Лесные культуры / Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. - Ч.1. - Изд. 2-е, испр. и дополненное. – М.: Юрайт, 2016. – 226 с.

14. Резвякова, С.В. Размножение хвойных пород зелеными черенками с использованием новых биопрепаратов / С.В. Резвякова, А.Г. Гурин, Е.С. Резвякова // Вестник аграрной науки. – 2017. – № 2 (65). – С. 9-14.

15. Самойлова, Т.В. Наиболее перспективные для зеленого строительства в Приморье голосеменные дендрария Горнотаежной станции ДВО РАН / Т.В. Самойлова, Н.Н. Гурзенков // Биологические исследования в естественных культурных экосистемах Приморского края / Дальнаука. – Владивосток, 1993. – С. 119-132.

16. Соколова, Н.А. Черенкование декоративных форм туи западной / Н.А. Соколова, Н.В. Кречетова // Лесное хозяйство. – 1997. – № 3. – С. 39.

17. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2017. – 811 с.

18. Влияние регуляторов корнеобразования при черенковании хвойных растений / Н.В. Стазаева [и др.] // Прошлое, настоящее ботанического сада и его роль в науке и образовании: матер. междунар. науч.-практ. конф. / Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – Воронеж, 2016. – С. 106-112.

19. Корневин – описание и инструкция по применению препарата. – Режим доступа: <https://agronomwiki.ru/kornevin-opisanie-i-instrukciya-po-primene-niyu-preparata.html>.

#### **Сведения об авторах:**

**Парницкая Лариса Юрьевна**, обучающийся магистратуры, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 924 261 80 62, e-mail: [parnitskaya@mail.ru](mailto:parnitskaya@mail.ru);

**Острошенко Валентина Юрьевна**, младший научный сотрудник, ГТС-филиал Федеральный научный центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, 690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостоку, 159, тел. 8 924 323 42 36, e-mail: [OstroshenkoV@mail.ru](mailto:OstroshenkoV@mail.ru);

**Острошенко Валентина Васильевна**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры лесоводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 924 323 94 39, e-mail: [OstroshenkoV@mail.ru](mailto:OstroshenkoV@mail.ru).

УДК 630.114.351(571.63)

### **РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОДСТИЛОК В ФОРМИРОВАНИИ ГУМУСА ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ ЛАЗОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. Л.Г. КАПЛАНОВА)**

**Семаль В.А., Тютин В.А.**

На примере буроземов юга Дальнего Востока России показано влияние зольного состава лесных подстилок хвойно-широколиственных лесов суббореального пояса на процессы гумусообразования и гумусонакопления в зональных почвах. Рассмотрены характеристика и зольный состав лесных подстилок буроземов и особенности гумификации в почвах буроземного ряда разного геоморфологического положения на примере Лазовского заповедника им. Л.Г. Капланова (юго-восточные отроги Сихотэ-Алиня). Показано, что тип подстилки и ее зольный состав отражают не только направленность преобразования растительного вещества, но и гумусообразование. Выявленные противоречия между зольным составом подстилок и степенью их разложивности объяснены видовым составом растительного опада.

*Ключевые слова:* лесная подстилка, гумус, бурозем, Лазовский заповедник, почва, органическое вещество почв, гумусообразование.

### **THE ROLE OF FOREST LAYERS IN THE FORMATION OF SOIL HUMUS (ON THE EXAMPLE OF LAZOV RESERVE NAMED AFTER L. KAPLANOV)**

**Semal V.A., Tiutina V.A.**

Using the example of Cambisols in the south of the Far East of Russia, the effect of the ash content of forest litters of coniferous-deciduous forests of the subboreal zone on the processes of humus formation and humus

accumulation in zonal soils is shown. The characteristics and ash composition of forest litter and the peculiarities of humification in Cambisols series of different geomorphological position are considered on the example of the Lazovsky nature reserve named after them. L.G. Kaplanova (southeastern slopes of Sikhote-Alin). It is shown that the type of litter and its ash composition shows not only the direction of transformation of plant matter, but also humus formation. The revealed contradictions between the ash composition of litters and the degree of their decomposition are explained by the species composition of plant litter.

*Key words:* forest litter, humus, Cambisols, Lazovsky reserve, soil, soil organic matter, humus formation.

Состав органического вещества выступает одним из важнейших факторов, определяющих интенсивность и направление преобразования минеральной части почв. Многочисленные исследования гумуса лесных почв выявили зависимость его от состава поступающих на поверхность почвы растительных остатков, формирующих лесные подстилки [2, 4, 8, 9, 12]. Лесная подстилка играет важную роль в процессах гумусообразования. Характер подстилки, условия ее разложения по-разному влияют на процесс обогащения почв органическими соединениями.

Изучение органического вещества лесных почв проводилось на территории Лазовского заповедника (юго-восточные отроги Сихотэ-Алиня), находящегося в ареале буроземообразования. С целью выяснения влияния лесных подстилок на формирование органического вещества почв были выбраны буроземы (Cambisols), характерные для данного почвенного региона и почвенного покрова Лазовского заповедника под хвойно-широколиственными лесами [6, 11, 15]. Подстилки описывались согласно методике, предложенной А.П. Сапожниковым [10]. В отобранных из минеральных горизонтов почв образцах изучался фракционный состав гумуса по методу Тюрина в модификации Пономаревой, в образцах подстилок определялся зольный состав [1, 3].

Разрез 7-02. Высокая пойма реки Перекатная. Тип леса: долинный, хвойно-широколиственный разнотравно-осоковый с хорошо развитым кустарничковым ярусом. Почва: бурозем типичный мелкий легкосуглинистый на речном аллювии. Подстилка: мохово-еловая, среднеизмельченная, несвязанная, прерывистая, простая, сухая, опадная, маломощная. Тип подстилки - ферментативная.

Разрез 9-02. Разрез заложен на водоразделе. Тип леса: кедрово-широколиственный лещинно-осоково-разнотравный. Почва: бурозем типичный крайнемелкий легкосуглинистый на элювии гранитов. Подстилка: травяно-дубовая среднеизмельченная, слабосвязанная, сплошная, диффузная, простая глубокоразложенная, среднемогучная. Тип подстилки - гумифицированная.

Разрез 13-02. Привершинная часть водораздела. Тип леса: кедрово-широколиственный рододендрово-осоково-разнотравный. Почва: бурозем типичный крайнемелкий среднесуглинистый на элюво-делювии базальта. Подстилка: травяно-осиновая, слабоизмельченная, слабосвязанная, сплошная, частично размытая, полноразвитая, среднеразложенная, среднемогучная. Тип подстилки - гумифицированная.

Разрез 15-02. Средняя часть выположенного склона. Тип леса: кедрово-широколиственный лещинно-осоково-разнотравный. Почва: бурозем типичный крайнемелкий среднесуглинистый на делювии базальтов. Подстилка: травяно-дубовая, слабоизмельченная, несвязанная, прерывистая, частично размытая, полноразвитая, глубокоразложенная, среднемогучная. Тип подстилки - гумифицированная.

Морфологические и химические показатели подстилок изучаемых нами почв довольно сильно различаются между собой. Известно, что зольность и зольный элементный состав подстилок во многом определяется степенью их минерализации. Плохо разложившиеся подстилки характеризуются значительным количеством кальция, магния и калия, в то время как при увеличении разложенности содержание указанных элементов в ее составе уменьшается и возрастает содержание кремниевой кислоты, железа и алюминия [5]. В нашем исследовании отмечаются противоречия: полученные данные не соответствуют вышеизложенному. Лесная подстилка разреза 7-02 характеризуется как ферментативная, а подобный тип подстилок формируется при отставании скорости минерализации от скорости поступления растительных остатков, то есть принципиальным критерием для этих подстилок является отсутствие гумифицированных или перегнойных подгоризонтов. Тогда в зольном составе этой подстилки, согласно вышеуказанному утверждению, должны преобладать кальций, магний, калий, а не кремний, как это показывают данные зольного состава лесных подстилок (таблица 1).

Подстилки же гумифицированного типа, присутствующие в разрезах почв водораздельных ландшафтов (разрезы 9-2, 13-02, 15-02),

наоборот, имеют в своем зольном составе, наряду со значительным содержанием кальция и калия кремний, железо и алюминий. Диагностическим критерием подстилок этого типа является формирование в нижней части подстилки горизонта гумификации, который имеет темную окраску при отсутствии плохо разложившихся

растительных остатков. Существенной характеристикой этого горизонта является его органогенная природа, когда значительная часть продуктов трансформации растительных остатков накапливается в нижней части подстилки, частично захватывая верхнюю часть минеральной толщи почвенного профиля.

Таблица 1 - Характеристика и зольный состав лесных подстилок буроземов (% абсолютно сухого вещества)

Мощность подстилки, см	Состав подстилки	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Р. 9-02 Бурозем темногумусовый крайнемелкий легкосуглинистый на элювии гранитов (вершина сопки)									
4,5	Травяно-дубовая	2,39	1,59	0,59	1,45	0,69	2,78	0,92	0,18
Р. 13-02 Бурозем темногумусовый крайнемелкий среднесуглинистый на элюво-делювии базальта (вершина сопки)									
4,5	Травяно-осиновая	1,73	0,52	0,39	1,73	0,54	1,14	0,45	0,17
Р. 15-02 Бурозем типичный крайнемелкий среднесуглинистый на делювии базальтов (средняя часть пологого склона)									
4,5	Травяно-дубовая	2,1	1,04	0,35	1,44	0,47	1,86	0,64	0,15
Р. 7-02 Бурозем типичный мелкий легкосуглинистый на речном аллювии (высокая пойма)									
2	Мохово-еловая	3,43	0,31	0,24	0,75	0,20	0,53	0,28	0,057

Отмеченные противоречия между зольным составом подстилок и степенью их разложенности объясняются видовым составом растительного опада. Известно, что химический состав опада в значительной степени зависит от типа леса [7]. Различия в химическом составе опада приводят к различиям в химическом составе подстилок. Поэтому в разрезе 7-02, где подстилка по составу мохово-еловая, а мхи и хвоя малозольны, так мало кальция, магния, калия и много кремния.

Следует отметить, что тип подстилки и ее зольный состав отражает не только направленность преобразования растительного вещества, но и гумусообразование [14]. Так, мощность гумусово-аккумулятивного горизонта характеризует отношение между подстилкообразованием и гумусообразованием в минеральной части почв.

Высокое содержание органического вещества в поверхностных горизонтах характерно для всех буроземов, распределение же его по профилю в них различно (таблица 2).

Таблица 2 - Групповой и фракционный состав гумуса буроземов

Горизонт	Глубина, см	С орг почвы, %	Фракции гуминовых кислот, %			Фракции фульвокислот, %				Σ ГК+ФК	С <sub>гк</sub> /С <sub>фк</sub>	С негид ост., %
			1	2	Всего	1а	1	2	Всего			
Р. 9-02 Бурозем темногумусовый крайнемелкий легкосуглинистый на элювии гранитов (вершина сопки)												
AU	4,5 - 10	5,73	14,13	10,82	36,99	5,06	16,04	4,01	27,20	64,19	1,35	35,81
AU/BM	10 - 16	5,25	12,00	7,80	29,32	4,95	8,19	3,04	18,08	47,40	1,62	52,60
BM1	16 - 52	1,93	12,95	0	21,75	11,91	0	14,50	33,66	55,41	0,64	44,99
BMC	52 -	2,62	6,10	3,06	19,08	7,63	7,25	6,49	28,24	47,32	0,67	52,68
Р. 13-02 Бурозем темногумусовый крайнемелкий среднесуглинистый на элюво-делювии базальта (вершина сопки)												
AU	4,5 - 6	15,63	13,69	7,55	31,34	3,83	8,19	1,40	20,64	51,98	1,51	48,02
BM1	6 - 12	4,11	13,13	8,76	32,59	11,67	10,22	2,34	33,71	66,30	0,96	33,70
BM2	12 - 60	2,82	7,80	0	14,89	13,47	2,84	10,28	33,68	48,57	0,44	51,43
Р. 15-02 Бурозем типичный крайнемелкий среднесуглинистый на делювии базальтов (средняя часть пологого склона)												
AU	4,5 - 11	5,77	19,77	2,88	29,23	6,48	8,04	8,44	31,11	60,34	0,94	39,66
AU/BM	11 - 16	2,22	17,83	7,93	30,89	9,59	11,98	10,45	41,61	72,50	0,74	27,50
BM1	16 - 29	1,52	13,35	13,42	29,00	14,34	16,05	15,66	50,26	79,26	0,57	20,74
BM2	29 - 63	0,65	10,83	12,07	23,92	20,15	9,92	25,49	61,90	85,82	0,38	14,18
Р. 7-02 Бурозем типичный мелкий легкосуглинистый на речном аллювии (высокая пойма)												
AU	2 - 20	5,46	8,05	9,34	33,60	5,31	11,35	18,50	41,57	75,17	0,80	24,83
BM1	20 - 53	1,00	3,60	8,40	16,00	12,00	14,50	15,50	60,00	76,00	0,26	24,00
BM2	53 - 86	0,67	6,41	7,61	21,48	17,91	5,98	13,43	61,18	82,66	0,35	17,34

Для бурых лесных почв юга ДВ характерно накопление большого количества гумуса с преобладанием в его составе фульвокислот, свободных и связанных с полуторными окислами [13]. Величина отношения углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот всегда ниже единицы. Этому соответствуют р. 7-02 и 15-02 (высокая гумусированность поверхностного горизонта при гуматно-фульватном составе гумуса в нем и фульватном в нижележащих горизонтах (0,80-0,94 и 0,35-0,38). В составе гуминовых кислот преобладают бурые гуминовые кислоты, их абсолютное содержание имеет аккумулятивный тип профильного распределения. Серые гуминовые кислоты также аккумулируются в верхних горизонтах и в р. 7-02 абсолютно преобладают над бурыми гуминовыми кислотами. Аналогичная закономерность прослеживается и в отношении фульвокислот. Первая фракция фульвокислот, связанная с бурыми гуминовыми кислотами и по абсолютным значениям, и по профильному распределению преобладает, преимущественно, в верхней части профиля разрезов 9-02 и 13-02, тогда как в профилях разрезов 7-01 и 15-02 абсолютно преобладает фракция II фульвокислот, связанная с серыми гуминовыми кислотами.

В связи с этим нашими исследованиями подтверждается вывод Н.В. Хавкиной [13] о том, что хотя для буроземов и характерен такой тип гумусообразования, при котором в них накапливается гумус с преобладанием в его составе фульвокислот, свободных и связанных с полуторными окислами, в исключительных обстоятельствах в аккумулятивно-гумусовом горизонте появляются гуминовые кислоты и фульвокислоты, связанные с кальцием. Присутствие их тесно связано с биогенным накоплением кальция в верхних горизонтах почв и их криогенной коагуляцией.

#### Список литературы

- ГОСТ 27784-88 Почвы. Метод определения зольности торфяных и оторфованных горизонтов почв.
- Градусов, Б.П. Влияние лесных подстилок на химические свойства почв в подзоне южной тайги / Б.П. Градусов // Почвоведение. - 1958. - № 8. - С. 111-116.
- Жигунов, А.В. Проведение зольного анализа растительных образцов: метод. указ. / А.В. Жигунов, В.П. Цыпленков. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1978. - 35 с.
- Иванов, А.В. Динамика запасов лесных подстилок в кедрово-широколиственных лесах / А.В. Иванов, В.Е. Черненко, В.Ш. Хабилов // Аграрный вестник Приморья. - 2017. - № 1 (5). - С. 47-48.
- Карпачевский, Л.О. Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе / Л.О. Карпачевский. - М.: Изд-во МГУ, 1977. - 312 с.
- Почвы ландшафтов Приморья (Рабочая классификация): учеб.-метод. пособие / Н.М. Костенков [и др.]. - Владивосток. - 2011. - 112 с.
- Почвенные биогеоценологические исследования в лесных биогеоценозах / Л.О. Карпачевский [и др.]. - М.: Изд-во МГУ, 1980. - 180 с.
- Рожков, В.А. Почвоведение / В.А. Рожков. - М., 2006. - 308 с.
- Пшеничников, Б.Ф. Влияние растительности на гумусообразование и морфологическое строение приокеанических буроземов юго-восточной части Приморья / Б.Ф. Пшеничников, Н.Ф. Пшеничникова // Почвоведение. - 2015. - № 4. - С. 387-396.
- Сапожников, А.П. Лесная подстилка – номенклатура, классификация и индексация / А.П. Сапожников // Почвоведение. - 1984. - № 5. - С. 96-105.
- Семаль, В.А. Почвы Лазовского государственного природного заповедника им. Л.Г. Капеланова / В.А. Семаль, В.Г. Трегубова, О.В. Нестерова // Вестник КрасГАУ. - 2011. - № 8. - С. 30-34.
- Ушакова, Г.И. Особенности формирования и трансформация подстилки в лесных биогеоценозах Хибин / Г.И. Ушакова // Почвоведение. - 1999. № - 12. - С. 1463-1469.
- Хавкина, Н.В. Гумусообразование и трансформация органического вещества в условиях переменного-глеевого почвообразования / Н.В. Хавкина. - Владивосток, 2004. - 272 с.
- Yershov, Yu.I. Patterns of soil formation in the central Siberian Upland // Eurasian Soil Sci. - 1996. - Vol. 28. - № 9. - P. 29-37.
- Semal', V.A. Properties of Soils in Southern Sikhote-Alin Using the Example of the Ussuri Reserve // Eurasian Soil Science. - 2010. - №. 3. - С. 303-312.

#### Сведения об авторах:

**Семаль Виктория Андреевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры почвоведения Школы естественных наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»; старший научный сотрудник сектора почвоведения и экологии почв, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный

центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» ДВО РАН, 690022, г. Владивосток, пр-т 100 лет Владивостоку, 159, тел. 8 908 448 64 90, e-mail: semal.va@dvfu.ru;

**Тютин Виктор Андреевна**, бакалавр, факультет почвоведения, агрохимии и агропочвоведения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, тел. 8 977 167 27 07, e-mail: viktorii-tiutina@mail.ru.

УДК 630.179. 314: 712+630.181] (571.63)

## ЯСЕНЬ МАНЬЧЖУРСКИЙ (*FRAXINUS MANDSHURICA* RUPR.) В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. ВЛАДИВОСТОКА

Шихова Н.С.

В работе обобщены материалы комплексного исследования доминанта городских насаждений Владивостока – ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica* Rupr.). Приведены данные по встречаемости и обилию, габитусу, возрастному и жизненному состоянию вида в структуре городского озеленения. Установлены особенности плодоношения и качество семян городских микропопуляций ясеня, а также проанализирована способность к трансформации тяжелых металлов в условиях урбанизированной среды. Результаты исследований являются научно-методической базой для разработки системы рационального и эффективного использования ясеня маньчжурского в городском озеленении.

*Ключевые слова:* ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), городское озеленение, распространенность вида, габитус, возрастное состояние, жизненное состояние, плодоношение и качество семян, тяжелые металлы.

## ASH MANCHURIAN (*FRAXINUS MANDSHURICA* RUPR.) IN THE VLADIVOSTOK LANDSCAPE GARDENING

Shikhova N.S.

The article compiles the materials of complex researches ash manchurian (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) – the green planting dominant in Vladivostok city. The data on species distribution, habitus, age state and vital state in city planting are presented. Estimation of fructification and seeds quality of ash in the urban micropopulations are stated, and analyzes some regularity in trace metals accumulation under urbanization conditions. Results of researches are scientific-methodical base for organizing rational and produce functional of ash manchurian green planting.

*Key words:* Ash manchurian (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), landscape gardening, specie distribution, habitus, age state, vital state, fructification and seeds quality, trace metals.

Ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) является типичным представителем дальневосточной арборифлоры. Он входит в состав кедрово-широколиственных, елово-широколиственных, ильмово-ясеневого и других лесов плато и речных долин Российского Дальнего Востока, но чистых насаждений не образует. В оптимальных экологических условиях этот вид, судя по имеющимся литературным данным [Любарский и др., 1961; Воробьев, 1982; Комин, 2003; Усенко, 2009 и др.], может достигать 25-30 (35) м в высоту, до 1 м и более в диаметре, возраста 280-300 (350) лет. Для ясеня характерна мощная развитая корневая система с многочисленными корнями, разрастающимися в стороны и в глубину, что обеспечивает его высокую ветроустойчивость.

Возобновляется он преимущественно семенами и порослью от пня. Отмечено также, что ясень требователен к плодородию и влажности почвы, но в то же время может выносить уплотнение почвы, задымленность и запыленность воздуха.

Перечисленные морфологические и лесоводственные характеристики ясеня маньчжурского предопределили его успешное внедрение в городское зеленое строительство. В настоящее время этот вид активно используется в озеленении городов юга Дальнего Востока. Так, по результатам исследований ученых ФГУ ДальНИИЛХ и ТОГУ ясень маньчжурский характеризуется как очень часто встречающаяся, широко распространенная древесная порода в озеленении г. Хабаровска [Нечаев и др., 2007; Будиловская, 2015].

Во Владивостоке массовые посадки этого вида были выполнены в 70-80 годы 20 века. Не лишне заметить, что ясень маньчжурский был включен в разработанный сотрудниками Ботанического сада ДВНЦ научно-обоснованный ассортиментный список видов, рекомендованных для внедрения в озеленение городов Приморского края, ещё в 80-е годы прошлого столетия [Озеленение..., 1987].

Согласно выполненным нами ранее исследованиям, ясень маньчжурский в настоящее время лидирует среди видового состава арборифлоры, образующей зеленый каркас г. Владивостока [Шихова, Полякова, 2006]. Он повсеместно встречается во всех типах городских зеленых насаждений, доминируя в аллейных и рядовых

посадках улиц и тротуаров, на 2/3 сформированных этой древесной породой. Из 100 % его общегородского состава 64 % приходится на уличные рядовые насаждения, 24 – на внутриквартальное озеленение, 8 – на скверы, 2 – на парки и по 1% – на старые сады и внутригородские рекреационные леса.

Оценка участия ясеня маньчжурского в городском озеленении Владивостока, выполненная на основе трех показателей – встречаемости вида, доли его участия, а также широты распространения и обилия в насаждениях, позволила отнести ясень к видам широкого распространения (встречаемость >25 %), высокой доли участия (>5 %), среднего (3а) и высокого (3б) обилия в городских насаждениях (таблица 1).

Таблица 1 – Комплексная оценка участия ясеня маньчжурского в структуре городского озеленения Владивостока

ТИПЫ НАСАЖДЕНИЙ	Анализируемые показатели		
	<sup>1</sup> Встречаемость, %	<sup>2</sup> Доля участия, %	<sup>3</sup> Широта распространения и обилие
Рядовые насаждения	61	15,7	3 б
Внутриквартальное озеленение	54	10,7	3 б
Скверы	47	6,2	3 а
Старые сады-скверы	76	9,9	3 б
Городские парки	66	6,1	3 б
Внутригородские рекреационные леса	36	5,3	3 а
<b>В среднем по городским насаждениям</b>	<b>58,6</b>	<b>12,6</b>	<b>3 б</b>

<sup>1</sup>Абсолютная встречаемость (встречаемость) – отношение количества учетных пробных площадей с присутствием особей вида к общему количеству пробных площадей, выраженное в процентах. <sup>2</sup>Доля участия – отношение встречаемости вида к сумме всех встреченных древесных видов в определенном типе насаждений в процентах. <sup>3</sup>Широта распространения и обилие в насаждениях – комплексный показатель количественного участия вида, основанный на выделении различных категорий видов по широте их распространения в пределах определенной территории и обилию в отдельных сообществах: 3а - присутствует в 25-50 %, 3б – присутствует в более 50 % насаждений.

Важным показателем, определяющим функциональную эффективность городских насаждений, являются габитус, возраст и жизнеспособность видов, формирующих эти насаждения. Возрастной спектр ясеня маньчжурского в городских популяциях Владивостока был рассмотрен на основе показателя биологического возраста – возрастного состояния. Оно определяется по совокупности возрастных морфологических и физиолого-биохимических признаков, характеризующих этапы индивидуального онтогенетического развития растений. Для городских древесных пород наиболее характерны 4 возрастных состояния: v – виргинильное (молодые или взрослые вегетативные особи); g1 – молодое генеративное (растения, для которых свойственно наличие генеративных органов, но плодоношение необильное и нерегулярное); g2 – средневозрастное (у растений наблюдается уравни-

тельность процессов новообразования и отмирания, максимальный прирост биомассы и максимальная семенная продуктивность); g3 – старовозрастное генеративное (у растений преобладают процессы отмирания, наблюдается снижение генеративных функций и прочие возрастные изменения).

Было установлено, что городские микропопуляции ясеня маньчжурского в озеленении г. Владивостока сформированы преимущественно деревьями молодого (40 %) и средневозрастного генеративного возрастного состояния (45 %). Лишь 9 % обследованных деревьев соответствуют виргинильному состоянию и 6 % – старовозрастному генеративному возрастному состоянию. Некоторое обогащение виргинильными особями наблюдается лишь в парках (15 %) за счет незначительного естественного возобновления, а также в скверах (11,5 %) в связи с луч-

шим уходом за насаждениями. В то же время наибольшее количество старовозрастных генеративных растений зафиксировано в более старших по абсолютному возрасту и близких к природным насаждениям: 30 % – в парках и 39 % – в садах. Вероятно, это в наибольшей степени обусловлено слабым уходом за этими посадками и их недостаточной омолаживающей реконструкцией.

Габитус растений является важным показателем декоративности видов в городском зеленом строительстве. У многих древесных пород, произрастающих в условиях города, он существенно ниже по сравнению с природными фитоценозами, что в полной мере свойственно и ясеню. По полученным данным средняя высота деревьев ясеня маньчжурского, не подвергавшихся декоративной обрезке, в городских посадках Владивостока составляет 11,5 м, а средний диаметр ствола на высоте 1,3 м – 24 см. Однако отдельные экземпляры этого вида в некоторых посадках достигают высоты 28 м и диаметра ствола 92 см. Средняя длина кроны ясеня по средним для городских посадок значениям соответствовала 7,5 м, а диаметр кроны – 6 м. Максимальные размеры крон равнялись 16 м как по длине, так и по диаметру.

Наиболее типичными для городских насаждений ясеня являются яйцевидные и обратнояйцевидные кроны. У молодых растений преобладают яйцевидные и обратно яйцевидные широкие кроны. С возрастом они все более начинают приобретать типичную яйцевидную форму, которая у старых деревьев преобразуется в узкую яйцевидную. Судя по литературным данным, в природных условиях наиболее типичными для этой породы являются широкоовальные (широкоокруглые) и зонтичные кроны [Васильев, 1979].

У городских насаждений ясеня четко прослеживается также определенная возрастная динамика морфометрических параметров деревьев. В виргинильном возрастном состоянии наиболее характерна высота растений около 3 м и диаметр ствола около 7 см, а размеры кроны – 4,0 м (высота) × 2,8 м (диаметр). В молодом генеративном состоянии они составляют уже 7 м и 10 см; 5,5×4,0 м; в средневозрастном генеративном состоянии – 12 м и 29 см; 9,3×7,3 м; в старовозрастном генеративном состоянии – 17 м и 41 см; 10,6×9,5 м соответственно [Шихова, Полякова, 2006]. По данным Н.Г. Васильева (1979), диаметр крон молодых деревьев ясеня маньчжурского в естественных условиях не превышает 1,2-2,5 м, а у взрослых экземпляров – 7-9 м, что вполне согласуется с приведенными выше данными.

Соотношения форм кроны в разных возрастных группах *Fraxinus mandshurica* изменяются

также в зависимости от типа насаждений. Большинство деревьев в парках и садах находится в средневозрастном и старовозрастном генеративном состоянии. Наиболее типичны обратнояйцевидные очертания крон, которые по мере старения деревьев увеличиваются по ширине. В озеленении улиц и дворов г. Владивостока доминируют деревья в молодом и средневозрастном генеративном состоянии, для которых характерны яйцевидные и цилиндрические кроны. В скверах же, несмотря на преобладание средневозрастных и молодых генеративных растений с типичными яйцевидными широкими кронами, нередко формируются деревья с обратнояйцевидными кронами.

Диагностика жизненного состояния ясеня маньчжурского в условиях городской среды Владивостока показала, что согласно принятой нами классификации, 44 % его городских микропопуляций относится к категории умеренно ослабленных (II КС), 53 % – сильно ослабленных (III КС), 2 % – усыхающих (IV КС) и лишь 1 % – здоровых (I КС) насаждений [Шихова, Полякова, 2006]. При этом отмечено, что у 33 % обследованных деревьев наблюдаются признаки усыхания ветвей в разной степени, у 43 % – повреждения листьев и у 43 % – дефолиации крон. Наиболее типичными для листьев являются повреждения вредителями в виде дырчатого и грубого обгрызания, скелетирования (44-50 % по распространенности и 27-32 % по развитию повреждения), а также некрозы (39 % по распространенности и 24 % по развитию болезни) и в меньшей степени – свертывание листьев и хлорозы листовых пластинок (15-18 и 8 % соответственно). Стволы ясеня в большей степени подвержены прорости и механическим повреждениям, а также раку ветвей, корни – обнажению (до 12 % по распространенности и до 7 % по развитию болезни и повреждения).

Интересно отметить, что с возрастом жизненный статус ясеня стабилизируется и, хотя несущественно, но повышается от сильно ослабленного к умеренно ослабленному состоянию. Так, он составляет 39 % у виргинильных, 46 – у молодых генеративных, 49 – у средневозрастных генеративных и 51 % – у старовозрастных генеративных растений.

Наблюдаются также некоторые различия жизненного состояния ясеня в различных экологических условиях, соответствующих разным типам озелененных городских территорий (таблица 2). В садах оно составляет, в среднем, 40 %, в озеленении улиц – 47 %, во внутриквартальном озеленении и внутригородских рекреационных лесах – 49 %, т.е. соответствует III КС – сильно поврежденных (сильно ослабленных) растений. Несколько выше жизненный

статус у микропопуляций ясеня в скверах – 50 % и парках – 51 %, что соответствует II КС – слабо

поврежденных (умеренно ослабленных) насаждений.

Таблица 2 – Жизненный статус ясеня маньчжурского в озеленении Владивостока в зависимости от типа городских насаждений

ТИПЫ НАСАЖДЕНИЙ	М, %	Соотношение микропопуляций по категориям жизненного состояния (КС) (% от суммы насаждений)			
		I КС Здоровые насаждения	II КС Умеренно ослаблен. насаждения	III КС Сильно ослаблен. насаждения	IV КС Полностью разрушен. насаждения
Рядовые насаждения	47	-	41	57	2
Скверы	50	6	49	46	-
Внутриквартальное озеленение	49	3	53	42	2
Городские парки	51	-	54	46	-
Старые сады-скверы	40	-	11	89	-
<b>В целом по насаждениям ясеня</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>2</b>

Несмотря на отмеченное понижение виталитета ясеня маньчжурского в условиях урбанизации, многие его городские микропопуляции сохраняют декоративность и хорошо плодоносят. Выполненные нами ранее исследования по особенностям плодоношения и качеству семян ясеней в городской среде Владивостока [Орехова, Шихова, 2003] позволили установить, что ясень маньчжурский в благоприятные годы активно плодоносит, а его крылатки в массе висят на деревьях в течение зимы. В год проведения исследований плодоносящие деревья ясеня маньчжурского составляли 54 % от числа учтенных. Интенсивность плодоношения была средней – 1,8 балла из 4 баллов, соответствующих максимально возможному урожаю; она возрастала в зависимости от увеличения возрастного состояния деревьев. Масса 1000 семян ясеня несущественно отличалась от природных аналогов: 47,0-53,2 г по сравнению с 52,4-58,6 г. Жизнеспособность семян составляла, в среднем, 74,4 %, в то время как в природных условиях она достигала 86 %. Семена ясеня маньчжурского характеризовались небольшой пустосемянностью – 5,7 %, но значительной поврежден-

ностью энтомовредителями – до 13,0 %. Рентгенографический анализ позволил установить наличие личинок даже в крылатках ясеня. Было показано, что возрастание городского антропогенно-техногенного пресса увеличивает пустосемянность и недоразвитость семян, а также снижает массу 1000 семян.

Способность формировать нормально развитые семена у ясеней является показателем адаптации их к урбанизированным условиям среды. Судя по результатам выполненных исследований, семена, собранные с деревьев с хорошим и умеренно ослабленным жизненным состоянием, произрастающих в зоне с низкими и средними антропогенными нагрузками, пригодны для сбора и посадки в лесопитомниках с целью получения адаптированного и устойчивого посадочного материала для городского зеленого строительства.

Очень важным показателем функциональной эффективности видов в условиях урбанизации является способность к накоплению и трансформации элементов-загрязнителей городской среды. Полученные аналитические данные по накоплению тяжелых металлов листьями ясеня приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Накопление тяжелых металлов листьями ясеня маньчжурского в структуре городского озеленения Владивостока

ТИПЫ НАСАЖДЕНИЙ	Содержание химических элементов, мг/кг сух. в-ва							
	Pb	Ni	Co	Cd	Zn	Cu	Mn	Fe
Рядовые насаждения	11,15	2,91	1,49	0,68	43,26	12,02	78,32	704,9
Внутриквартальное озеленение	8,54	3,56	1,52	0,49	34,88	9,65	69,51	357,5
Скверы	11,00	3,15	1,48	0,51	39,30	8,96	52,12	458,7
Старые сады-скверы	7,39	1,92	1,00	0,29	24,37	7,56	32,27	260,9
Городские парки	8,18	2,52	2,01	0,37	29,37	7,18	93,52	435,7
Внутригородские рекреационные леса	4,26	1,38	0,47	0,20	20,41	5,84	35,31	150,6
<b>В целом по городским насаждениям</b>	<b>9,87</b>	<b>2,95</b>	<b>1,44</b>	<b>0,55</b>	<b>37,85</b>	<b>10,16</b>	<b>67,76</b>	<b>515,9</b>
<b>Локальный экологический фон</b>	<b>2,61</b>	<b>1,17</b>	<b>0,88</b>	<b>0,43</b>	<b>18,53</b>	<b>7,66</b>	<b>54,06</b>	<b>152,6</b>

Как видно из табличных данных, растения ясеня в рядовых насаждениях примерно в 1,2 активнее относительно средних для города содержаний накапливают весь спектр рассматриваемых металлов, за исключением Ni. В скверах отмечено обогащение листьев Pb, Ni и Zn; во внутриквартальном озеленении – Ni, Co и Mn; в городских парках – весьма существенно Mn и Co.

В результате выполненных нами ранее экологических исследований было установлено значительное превышение содержаний тяжелых металлов в городской растительности относительно локального экологического фона (ЛЭФ). В качестве последнего было принят уровень металлов в растениях природных лесных экосистем полуострова Муравьев-Амурский, удаленных на 2 км и более от городской агломерации Владивостока. Основными показателями биогеохимической активности растений при этом являлись коэффициент концентрации (Кк) металлов, который рассчитывался как отношение содержания металлов в растениях городских насаждений и ЛЭФ, а также показатель суммарного накопления элементов-загрязнителей (Zc) по формуле:  $Zc = \sum Kk \cdot (n-1)$ , где Кк – коэффициенты концентрации >1, n - число накапливаемых элементов [Саеи и др., 1990]. По результатам исследований была установлена ассоциация основных металлов-загрязнителей растительности г. Владивостока – Pb, Fe, Ni, Zn, Cu [Шихова, 2017].

Для городских насаждений ясеня также были рассчитаны аккумулятивные способности растений по показателям Кк и Zc (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициенты концентрации и показатель суммарного накопления основных металлов-загрязнителей (Zc) листьями ясеня маньчжурского в зависимости от типа городских насаждений

ТИПЫ НАСАЖДЕНИЙ	Коэффициенты концентрации (Кк)					Zc
	Pb	Fe	Ni	Zn	Cu	
Рядовые насаждения	4,3	4,6	2,5	2,3	1,6	11,3
Скверы	4,2	3,0	2,7	2,1	1,2	9,2
Внутриквартальное озеленение	3,3	2,3	3,0	1,9	1,3	7,8
Городские парки	3,1	2,9	2,2	1,6	0,9	6,7
Старые сады-скверы	2,8	1,7	1,6	1,3	1,0	4,5
Внутригородские рекреационные леса	1,6	1,0	1,2	1,1	0,8	1,7
В целом по насаждениям ясеня	3,8	3,4	2,5	2,0	1,3	9,1

Приведенные в таблице данные указывают на существенное обогащение всего состава

городских насаждений ясеня металлами-загрязнителями – от 1,1 до 4,6 раз по сравнению с ЛЭФ. Наблюдается также возрастание антропогенно-техногенного пресса в ряду: внутригородские рекреационные леса (Zc=1,7) < старые сады-скверы (4,5) < городские парки (6,7) < внутриквартальное озеленение (7,8) < скверы (9,2) < рядовые насаждения (11,3).

Таким образом, результаты комплексной оценки роста и развития ясеня маньчжурского в городских насаждениях, его аккумулятивных способностей к накоплению металлов-загрязнителей среды свидетельствуют о достаточно успешной его адаптации к условиям урбозко-систем. Ясень относится к группе широко распространенных в озеленении г. Владивостока видов с высокой долей участия. Вид представлен в посадках преимущественно средневозрастными генеративными растениями, входит в группу среднеустойчивых видов со средней степенью распространения болезней и повреждений и слабым их развитием. Несмотря на более низкие показатели габитуса и некоторое ослабление жизненного статуса ясеня в условиях урбанизации по сравнению с природными растительными сообществами, при слабом и среднем воздействии антропогенно-техногенных факторов городской среды он может формировать качественный семенной материал и жизнеспособное семенное потомство. Ясень способен выдерживать высокий техногенный пресс (например, в рядовых насаждениях) и активно концентрировать тяжелые металлы. Для повышения функциональной эффективности городских насаждений ясеня маньчжурского рекомендуется улучшить уход и организовать регулярную омолаживающую реконструкцию насаждений, а также использовать качественный семенной материал для дальнейшей селекционной работы по созданию устойчивых к городским условиям генотипов.

### Список литературы

1. Будиловская, А.А. Состояние, возрастная структура и типы посадок ясеня маньчжурского в уличных насаждениях города Хабаровска / А.А. Будиловская // Электронное научное издание «Ученые записки ТОГУ». – 2015. – Т. 6. – № 4. – С. 398-402.
2. Васильев, Н.Г. Ясеньевые и ильмовые леса советского Дальнего Востока / Н.Г. Васильев. – М.: Наука, 1979. – 320 с.
3. Воробьев, Д.П. Определитель сосудистых растений окрестностей Владивостока / Д.П. Воробьев. – Л.: Наука, 1982. – 254 с.
4. Комин, А.Э. Особенности роста ясеня маньчжурского в кедрово-широколиственных

лесах юга Дальнего Востока / А.Э. Комин // Вопросы лесного и охотничьего хозяйства на юге Дальнего Востока – Юбил. сб. науч. тр. – Уссурийск, 2003. – С. 249-258.

5. Нечаев, А.А. Состав и состояние дальневосточной дендрофлоры в озеленении Хабаровска / А.А. Нечаев, В.С. Грек, В.А. Морин. – Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2007.

6. Озеленение городов Приморского края. – Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1987. – 516 с.

7. Орехова, Т.П. Особенности репродукционного процесса ясеней в городских насаждениях Владивостока / Т.П. Орехова, Н.С. Шихова // Дружининские чтения, Вып. 1 «Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека». – Владивосток-Хабаровск, 2003. – С. 129-130.

8. Сает, Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

9. Усенко, Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга, 3-е изд., перераб. и доп. / Н.В. Усенко. – Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2009. – 272 с.

10. Шихова, Н.С. Эколого-геохимические особенности растительности Южного Приморья и видовая специализация арборифлоры в накоплении тяжелых металлов / Н.С. Шихова // Сибирский лесной журнал [Siberian Journal of Forest Science]. – 2017. – № 6. – С.76-88.

11. Шихова, Н.С. Деревья и кустарники в озеленении города Владивостока / Н.С. Шихова, Е.В. Полякова. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 236 с.

12. Ясень маньчжурский / Л.В. Любарский [и др.]. – Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1961. – 127 с.

#### Сведения об авторе:

**Шихова Нина Сергеевна**, канд. географ. наук, старший научный сотрудник сектора лесоведения. Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Азии ДВО РАН, 690022, г. Владивосток, проспект 100-летия Владивостока, 159, тел. 8 (423) 232-17-14, e-mail: shikhova@biosoil.ru.

УДК 630\*89.5(571.63)

### **ГРИБ МАТСУТАКЕ (РЯДОВКА ОБУТАЯ) В ПРИМОРСКОМ КРАЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ПИЩЕВЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА, ОСОБЕННОСТИ ИСКУССТВЕННОГО РАЗВЕДЕНИЯ**

**Гуков Г.В., Иванов В.Г., Розломий Н.Г.**

Гриб матсутаке уникален во многих смыслах. Имеет несколько названий, в том числе два латинских. Микоризообразователь и в качестве партнеров из древесных видов растений в разных странах специально выбирает отдельные хвойные или лиственные породы. Скрытен и весьма застенчив – основную часть своего плодового тела (ножку) прячет в почве, а маленькая компактная шляпка гриба не всегда заметна в лесу среди опавших осенних хвоинок и листьев. Гриб уникален также тем, что обладает исключительными пищевыми и лекарственными свойствами, поэтому его цена превышает все разумные пределы. Сотни лет в разных странах этот гриб пробовали искусственно разводить, но, по-видимому, неудачно. В Приморском крае в Институте лесного и лесопаркового хозяйства к проблеме искусственного разведения гриба матсутаке планируют приступить, используя в качестве опытного полигона лесной питомник Приморской ГСХА, в полной мере соответствующий природным почвенным и растительным условиям плодоношения этого очень редкого и исключительно ценного гриба.

*Ключевые слова:* гриб матсутаке, ареал, пищевые и лекарственные свойства, проблемы искусственного разведения.

### **CULTIVATION OF MUSHROOM TRICHOLOMA MATSUTAKE IN PRIMORSKY KRAI: DISTRIBUTION, NUTRITIONAL AND MEDICINAL PROPERTIES, CHARACTERISTICS OF ARTIFICIAL CULTIVATION**

**Gukov G.V., Ivanov V.G., Rozlomy N.G.**

Mushroom *Tricholoma matsutake* is unique in many ways. It has several names including two Latin ones. It is mycorrhizal. In different countries as a partner of woody plant species it selects individual coniferous or deciduous species. It is "secretive and very shy". The main part of its fruit body (stipe) hides in the soil, and a small compact mushroom cap is not always visible in the forest among the fallen autumn needles and leaves. The

mushroom is also unique in that it has exceptional nutritional and medicinal properties, so its price exceeds all reasonable limits. In different countries, for centuries, people tried to cultivate this mushroom artificially but it appeared to be unsuccessful. In Primorsky Krai, the Forestry Institute is going to begin the cultivation of *Tricholoma matsutake* using the forest nursery which fully corresponds to the natural soil and vegetable conditions of fruiting of this very rare and extremely valuable mushroom.

*Key words:* Mushroom *Tricholoma matsutake*, areal, nutritional and medicinal properties, problems of artificial cultivation.

Гриб матсутаке относится к семейству Трихоломовые (*Tricholomataceae*) и имеет разные названия – рядовка обутая (*Tricholoma calidatum* (Viv) Ricken, матсутаке (*Tricholoma matsutake* S. Ito et S. Imai), Singer), сосновые рога, японский сосновый гриб и др. Естественно он растет в Западной Европе – Швеция, Германия, Франция, Чехия, Италия, Греция; в Восточной Европе – Эстония, Украина; в Азии – Казахстан, Китай, п-ов Корея, Япония; в Северной Африке – Алжир. Двойное латинское название этот гриб получил из-за своего огромного ареала, поэтому в Японии и в Швеции ботаники при описании вида дали ему разные названия. В Японии этот гриб был описан в 1925 г. как *Armillaria matsutake* S. Ito et S. Imai (в переводе «сосновый гриб»). В шведских лесах ботаники в 1989 г. отнесли этот вид к семейству рядовковых и дали ему латинское название *Tricholoma nauseosum* (A. Blunt) Kytov [1]. В 1999 г. шведские ученые Бергиус и Данелл с помощью анализа ДНК обнаруживают, что шведский гриб *Tricholoma nauseosum* и японский *Tricholoma matsutake* – это один вид. Такое открытие привело к резкому увеличению экспорта этих грибов из Скандинавии в Японию благодаря схожему аромату и вкусу.

Следует отметить, что гриб матсутаке широко известен и в России. Его находят в лесах Урала, Восточной Сибири (Иркутская область) и Якутии. На российском Дальнем Востоке он произрастает в лесах Приморского и Хабаровского краев, на Сахалине и в Амурской области. В Приморском крае этот гриб встречается в южном и центральных районах края – в Дальнегорском, Анучинском, Партизанском, Шкотовском, Пограничном, Ханкайском, Хорольском, Михайловском и Хасанском районах [1, 2].

Этот гриб по способу питания является мико-ризообразователем двух древесных пород – сосны и дуба. Наиболее широко распространённая в Европе сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) в Приморском крае не растет, её здесь замещают два других вида – сосна могильная (погребальная) (*Pinus funebris* Kom.) и сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.). Дуб монгольский растет в Приморском крае повсеместно, а вот сосны могильная и густоцветковая растут в южной части Приморского края небольшими

группами, преимущественно на южных склонах в смеси с дубом монгольским в Хасанском, Октябрьском, Пограничном, Ханкайском, Хорольском, Черниговском, Спасском, Кировском, Уссурийском, Михайловском, Анучинском и Шкотовском районах. Именно в этих местах и нашел себе пристанище гриб матсутаке. Оба вида сосны являются краснокнижными, исчезающими, их локальные популяции при постоянном воздействии пожаров деградируют, при пожарах погибает большая часть подроста и молодые деревья. Примечательно, что в кедрово-широколиственных лесах матсутаке не растет, т.к. не образует микоризу с кедром корейским. Хотя утверждать об этом на все сто процентов нельзя, так как по научно неподтвержденным данным (основываясь на рассказах местных сборщиков) очень похожие грибы были найдены под кедровниками на юго-западных склонах. В таких местах кедр (сосна кедровая корейская) в сочетании с дубом монгольским создает очень сходные условия, характерные для произрастания *Tricholoma matsutake*. К тому же сахалинский пример с лиственничниками свидетельствует о том, что не всё, связанное с этим грибом, изучено. Несомненно, вопрос сохранения этого редкого представителя царства грибов заслуживает дальнейшего пристального внимания, более тщательного изучения естественных условий произрастания с целью сохранения и возможного искусственного разведения.

В европейских и азиатских странах этот гриб живет в симбиозе с корнями определенных деревьев. В Японии это чаще всего красная сосна, в Северной Америке – сосна и пихта. Растет у подножия деревьев, предпочитает сухую, неплодородную почву. Плодовые тела образуют кольцевую колонию, спрятавшись под опавшей листвой и хвоей деревьев, появляются в сентябре-октябре.

Совсем недавно, несколько лет назад, гриб матсутаке был обнаружен на Сахалине, и феномен сахалинских матсутаке заключается в том, что растут они не в сосновых лесах, как везде, а в лиственничных. Именно эта особенность и привлекла европейских ученых, приехавших на Сахалин, чтобы изучить новые грибы, провести некоторые ДНК-тесты и показать эти грибы

ученым из Швеции и Японии. А в дальнейших планах – наладить поставки сахалинских грибов в Японию – именно там на них самый большой спрос. Например, стоимость одного взрослого гриба может достигать 100 долларов, одного килограмма – более 2 тысяч долларов. Не случайно в осенний период европейские и японские повара и грибоискатели приезжают на Сахалин, чтобы самим найти или купить гриб матсутаке. Его запах – сосновой смолы с тонкими нотками корицы – ценители не спутают ни с чем. Матсутаке очень популярен в азиатской кухне: японцы, корейцы и китайцы относятся к нему с большим почтением. Их подают только в лучших ресторанах, а готовить доверяют лишь самым искусным поварам. В 2018 г., когда президент России В.В. Путин был с официальным визитом в Китае, то руководитель Китайской Народной Республики угощал знатного гостя (по газетным материалам) грибным супом из матсутаке.

Шляпка от 6 до 25 см в диаметре, вначале округлая, полушаровидная, затем выпуклая, почти плоская, с широким бугорком, плотная, сухая, гладкая, с возрастом растрескивается и становится волокнисто-чешуйчатой, коричневого цвета (рисунок 1). Ножка 10-25 см длиной, в диаметре до 3,5 см, округлая, погружена в субстрат на 7-10 см. Мякоть гриба белая, плотная, эластичная, хрустящая, с приятным запахом, напоминающим запах плодов груши, корицы, сосны и др.



Рисунок 1 - Больше половины длины ножки гриба находится в субстрате

Первые грибы в Приморском крае начинают появляться с конца августа и продолжают расти вплоть до середины октября. Урожайность и длительность волны плодоношения год от года не одинаковы. Они напрямую связаны с погодными условиями и температурным режимом. Гриб не боится первых осенних заморозков, он появляется на поверхности уже с раскрытой шляпкой. Отмечено, что наиболее благоприятные условия для произрастания матсутаке создаются на юго-западных склонах, когда сосны густоцветковая и погребальная близко соседствуют с такими лиственными породами, как дуб монгольский и зубчатый. Реже гриб встречается либо отсутствует в сосняках с гарями, на солнцепеках и в скалистых местах. Бывает и так, когда на расстоянии сотен метров от основного массива две-три сосны, входящие в состав дуба, создают условия для роста гриба.

Гриб матсутаке активно поедается многими лесными обитателями. Самцы изюбря и пятнистого оленя перед гоним целенаправленно посещают эти места. Безошибочно по запаху находят и поедают его. Такая потребность в грибах вряд ли связана с их гастрономическими качествами, это может лишь свидетельствовать о наличии компонентов, благотворно влияющих на репродуктивные функции животных. Грибом не прочь полакомиться медведь, кабан, белка и др.

В этот период в конкуренцию по сбору грибов вступают и люди. Не взирая на то, что данный вид является краснокнижным и охраняется законом Российской Федерации и сбор его на территории Приморского края запрещен, любители «тихой охоты» методично обследуют участки леса в местах произрастания матсутаке. При этом участвуют в сборе грибов не только жители близлежащих населенных пунктов, горожане, но и гости из соседних китайских провинций. Заготавливают грибы впрок как в пищевых, так и в лекарственных целях. Для пищевых целей их сушат или замораживают, а на основе меда и спиртовых настоев готовят вытяжки. Считается, что такие снадобья укрепляют иммунитет и половые функции мужчин, а также подавляют развитие опухолевых заболеваний. Для некоторых сборщиков это время для того, чтоб хоть как-то пополнить свой бюджет. Китайские же перекупщики активно скупают кондиционные (не распустившиеся) грибы за бесценок. Закупочная цена на черном рынке в последние годы составляла 500-1100 рублей за 1 кг.

Для обозначения статуса охраны видов приняты и используются категории в соответствии с концепцией Международного Союза Охраны Природы (МСОП). В настоящее время для оценки статуса охраны видов существует 9 категорий МСОП [4]. По ним описываются все виды

(растения, животные, насекомые и т.д.) на определенной территории (район, край, область, республика, страна, континент) с использованием следующих международных обозначений.

«NE – Неоцененные». Таксоны, не подвергнувшиеся оценке по критериям.

«DD – Недостаток данных». Таксоны, включенные в анализ, но не дающие полной информации по численности (или ареалу) для оценки прямого или косвенного риска исчезновения.

Две первые категории таксонов нуждаются в дополнительных комплексных исследованиях, в силу этого таксоны с этими критериями не могут быть внесены в Красные книги.

«EX – Исчезнувшие». Таксон относится к этой категории, если нет оснований для сомнения в том, что последний индивидуум погиб.

«EW – Исчезнувшие в дикой природе». Таксоны, сохраненные человеком в искусственной среде (ботанических садах, зоопарках, аквариумах и т.д.).

«CR – на грани исчезновения, находящиеся в критическом состоянии». Таксон оказывается в условиях крайне высокой степени риска исчезновения в ближайшем будущем.

«EN – Угрожаемые, находящиеся в опасном состоянии». Степень риска исчезновения таксона в природе в недалеком будущем очень велика.

«VU – Уязвимые». Степень риска исчезновения таксона в природе в будущем довольно высока.

«NT – Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому». Степень риска исчезновения незначительна.

«LR – Низкая степень риска». Таксоны этой категории подразделяются на «Зависимые от мер охраны», «Почти под угрозой», «Мало уязвимые».

Гриб матсутаке (рядовка обутая) с мая 2002 г. занесен в Красную Книгу Приморского края со статусом «EN – Угрожаемые, находящиеся в опасном состоянии». Степень риска исчезновения таксона в природе в недалеком будущем очень велика; это обозначает, что сбор, употребление и продажа плодовых тел этого гриба запрещены. Все «краснокнижные» виды растений (гриб – это тоже растение) нуждаются в особом внимании государства и служат объектом правовой охраны. За сбор этих грибов грибника могут задержать, выписать штраф или вынести другое наказание. В Приморском крае этот гриб подвергается бесконтрольному сбору, часто варварским способом. У взрослого гриба большая часть длины ножки (до 10 см) остается в субстрате, при извлечении всего плодового тела в почве остаются глубокие рытвины и ямы. Это нарушает целостность корней сосны и вызывает их гибель.

Со временем такой способ сбора приводит к ослаблению грибницы, уменьшению размеров плодовых тел гриба и прекращению ежегодного плодоношения.



Рисунок 2 - Формы и размеры гриба матсутаке

В середине октября 2018 г. в Приморье была предотвращена попытка провоза через границу краснокнижного гриба матсутаке. На таможенном посту «Полтавка» Уссурийской таможни у китайского гражданина задержано более 12 кг свежего гриба. Это редкий гриб, который китаец пытался вывезти из России, спрятав его в багажное отделение автобуса, предварительно упаковав в пенопластовый ящик и обложив льдом. В Китае, в Дунине, открыли целый рынок по продаже этого вида грибов, которые нелегально собирают на наших территориях.

В некоторых европейских и азиатских странах научились искусственно выращивать грибы матсутаке, хотя способы его выращивания являются глубокой тайной. Мы знаем, что лекарственные свойства дикого настоящего женьшеня (*Panax ginseng*) и искусственного выращенного, культивируемого женьшеня значительно отличаются, так и по своим вкусовым и лечебным свойствам выросший в диких условиях гриб во много раз превосходит своего тепличного собрата [3]. Японцы вовсе не признают искусственно выращенных матсутаке и скупают урожай диких грибов по всему миру. Некоторые гурманы готовы заплатить за уникальные экземпляры немислимые суммы, несколько сотен долларов за штуку!

В институте лесного и лесопаркового хозяйства Приморской ГСХА на территории лесного питомника также планируется создание участка по искусственному выращиванию гриба матсутаке. Разрабатывается методика, подбирается участок огороженной территории, на котором со временем будут созданы условия для нормального роста и развития гриба матсутаке.

#### Список литературы

1. Буллах, Е.М. Грибы лесов Дальнего Востока России / Е.М. Буллах. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – 404 с.

2. Деревозазрушающие грибы и проблемы их искусственного выращивания / Г.В. Гуков [и др.] // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири: матер. Всерос. конф. с междунар. участием. – Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2014. – С. 137-143.

3. Лекарственные грибы в традиционной

китайской медицине и современных биотехнологиях / Юй Ли [и др.]. – Киров: О-Краткое, 2009. – 320 с.

4. Красная книга Приморского края. Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. Официальное издание. – Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. – 688 с.

#### **Сведения об авторах:**

**Гуков Геннадий Викторович**, доктор с.-х. наук, академик РАЕ, профессор кафедры лесоводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел.: 8 (4234) 26-07-03, 8 908 969 88 03, e-mail: gukovgv@mail.ru;

**Иванов Владимир Геннадьевич**, преподаватель-исследователь, инженер по озеленению б/о «Южная», г. Уссурийск, ул. Купеческая, 100, тел. 8 902 527 69 49, e-mail: vladimir.ivanov71@mail.ru;

**Розломий Наталья Геннадьевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и охотоведения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел.: 8 (4234) 26-07-03, 8 908 969 88 03, e-mail: gukovgv@mail.ru.

УДК 630\*234:582.475.2

### **ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР КЕДРА КОРЕЙСКОГО В УСЛОВИЯХ ВОЛЧАНЕЦКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА СЕРГЕЕВСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

**Келехсаев Р.У., Острошенко В.В.**

Приводятся результаты обследования лесных культур кедра корейского, заложенных в 1993-1995 гг. под пологом широколиственных типов леса, расположенных на склонах различной экспозиции на территории Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество». Определена сохранность лесных культур, выполнен анализ хода роста саженцев кедра корейского на пробных площадях. Установлены значения приростов по основным таксационным показателям. Выявлено, что принятый шаг посадки сеянцев кедра корейского в среднем равный 0,6 м, с возрастом обуславливает внутривидовую конкуренцию, что в свою очередь приводит к снижению общего жизненного состояния культуры.

*Ключевые слова:* сосна (кедр) корейская, лесные культуры, сохранность, анализ хода роста древесного ствола, прирост, диаметр, высота, видовое число, жизненное состояние.

### **GROWTH INDICATORS AND CONDITION OF KOREAN PINE FOREST CULTURES IN THE CONDITIONS OF THE VOLCHANETSKY LAND AGRICULTURE OF THE SERGEEVSKY BRANCH OF KGKU "PRIMORSKY FORESTRY"**

**Kelekhsaev R., Ostroshenko V.V.**

The results of a survey of Korean pine forest crops laid under the canopy of deciduous types of forest, located on the slopes of various exposures in 1993-1995 on the territory of the Volchanetsky District Forestry of the Sergeevsky branch of KGKU Primorsky Forestry. The preservation of forest crops was determined, the analysis of the growth of Korean pine seedlings on the test plots was performed. The values of increments for the main taxation indicators were established. There appears to be the adopted step of planting Korean pine seedlings on average equal to 0.6 m, with age causes intraspecific competition, which in turn leads to a decrease in the overall vital status of the crops.

*Key words:* Korean pine (cedar), forest cultures, preservation, analysis of the growth of the tree trunk, growth, diameter, height, species number, vital status.

Кедровники Приморского края без преувеличения можно назвать бесценным сокровищем всего человечества. Это одни из самых продуктивных и сложных по строению и составу лесов в мире. В прошлом леса с преобладанием кедра корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) занимали огромные площади, включая юг Дальнего Востока России, Корею, северо-восточные провинции Китая. В настоящее время кедр корейский сохранился только в Приморском крае и на юге Хабаровского края. Кедровые леса Приморского края считаются стабилизирующим фактором экологической среды северо-восточной Азии. Сравнительно неплохо сохранившиеся, эти леса являются также эталоном и «генетическим резерватом» для лесовосстановления в сопредельных регионах. Лесоводы Приморского края длительное время стараются восстановить площади и запасы кедровых лесов путём посадок семян или саженцев кедра на лесокультурную площадь [1-11]. Известно, что с возрастом условия роста саженцев меняются.

Поэтому задачей проведенных исследований было изучение состояния и особенностей роста лесных культур кедра корейского (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.), заложенных под пологом широколиственных типов леса.

Объектом исследования являлись лесные культуры кедра корейского, высаженные с 1993 по 1995 гг. на территории Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество». При сборе полевого материала заложено 3 пробных площади, расположенные на склонах юго-восточной экспозиции. На каждой пробной площади с целью изучения особенностей роста лесных культур кедра корейского применяли выборочный способ, при котором учету подвергался каждый четвёртый ряд высаженных саженцев.

Подробная характеристика лесных культур кедра корейского на территории Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество» в период с 1993 по 1995 гг., приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика лесных культур кедра корейского, заложенных в 1993-1995 гг. на территории Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество»

№ пробной площади	Год посадки	Местонахождение участка		Площадь посадок, га	Способ подготовки почвы	Способ посадки	Схема посадки	Характеристика посадочного материала
		квартал	выдел					
1-2019	1993	110	3	54,0	Коридоры шириной 3 м	Ручной, под меч Колесова	10,7x0,53	Трехлетние саженцы, выращенные на питомнике Владивостокского лесхоза
2-2019	1994	110	8	10,0	Коридоры шириной 1 м	Ручной, под меч Колесова	10,2x0,6	Двухлетние саженцы, выращенные на питомнике Сергеевского лесхоза
3-2019	1995	114	9	38,0	Коридоры шириной 1 м	Ручной, под меч Колесова	8,3x0,65	Трехлетние саженцы, выращенные на питомнике Сергеевского лесхоза

Лесные культуры закладывали под пологом широколиственных типов леса, расположенных на склонах северо-восточной экспозиции различной крутизны коридорным способом – посадкой саженцев вручную, под меч Колесова в коридоры шириной 1-3 м. Почвы - среднесуглинистые.

На пробных площадях производили сплошной перебор всех деревьев с замером таксационных показателей: диаметр на высоте 1,3 м с точностью до 0,1 см и высота для 2 деревьев в каждой ступени толщины с помощью ультразвукового высотомера-дальномера Haglof Vertex-4 и эклиметра.

Пробная площадь № 1 (ПП-1-2019) - квартал 110. Выдел 3. Участок лесных культур площадью 54 га, расположен на северо-восточном склоне

крутизной 18° под пологом дубового насаждения. Лесные культуры кедра корейского заложены весной в 1993 г. Состав древостоя 3Д2ЛП2ББ2КЛ1БЖ. Средние: высота - 15 м, диаметр на высоте 1,3 м - 28 см, возраст - 29 лет. Полнота - 0,6. Класс бонитета - IV.

Пробная площадь № 2 (ПП-2-2019) - квартал 110. Выдел 8. Участок лесных культур площадью 10 га, расположен на северо-восточном склоне крутизной 26° под пологом дубового насаждения. Лесные культуры кедра корейского заложены весной 1994 г. Состав древостоя 6Д3ЛП1БЧ+ББ+КЛ+Г. Средние высота - 16 м, диаметр на высоте 1,3 м - 32 см, возраст - 27 лет. Полнота насаждения 0,7. Класс бонитета - V.

Пробная площадь № 3 (ПП-3-2019) - квартал

114. Выдел 3. Участок лесных культур площадью 38 га, расположен на северо-восточном склоне крутизной 15° под пологом дубового насаждения. Лесные культуры кедра корейского заложены весной в 1995 г. Состав древостоя 3Д1БЖ2ЛП2К1

КЛ1Г. Средние: высота - 17 м, диаметр на высоте 1,3 м -36 см, возраст - 27 лет. Полнота - 0,6. Класс бонитета - V.

Наглядно таксационная характеристика лесных участков приводится в таблице 2.

Таблица 2 – Таксационная характеристика лесных культур кедра корейского, заложенных в условиях Волчанецкого участкового лесничества Сергеевского филиала КГКУ «Приморское лесничество»

Квартал, выдел, № пробной площади	Состав, подрост, подлесок, рельеф	Ярус	Элемент леса	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Бонитет	Тип леса	Полнота	Запас на 1 га, м3
Квартал -110 Выдел - 3 1-2019	3Д2ЛП2ББ2КЛ1БЖ подрост: 5Д3ЛП2БЖ (10) 1,5 м, 3,0 тыс.шт/га, благонадежный подлесок: КЛ ЛЩ Ч густой склон СВ-18	1	Д	90	15	28	IV	К3	0,6	120
			ЛП	90	18	28				
			ББ	50	15	18				
			КЛ	90	13	22				
			БЖ	90	16	28				
	10К несомкнувшиеся лесные культуры под пологом леса		К	29	4,8	3				
Квартал - 110, Выдел - 8 2-2019	6Д3ЛП1БЧ+ББ+КЛ+Г подрост: 5Д4Г1ЛП (10) 1,0 м, 3,0 тыс.шт/га, благонадежный подлесок: ЛЩ КЛ густой склон СВ-26	1	Д	120	16	32	V	ДЗГ	0,7	170
			ЛП	120	18	36				
			Бч	100	17	30				
			Бб	60	17	26				
			КЛ	90	13	22				
			Г	80	12	18				
	10К несомкнувшиеся лесные культуры под пологом леса		К	27	3	2				
Квартал - 114, Выдел - 9 3-2019	3Д1БЖ2ЛП2К1КЛ1Г подрост: 6К3Г1ЛП (15) 2,0 м, 4,0 тыс.шт/га, благонадежный подлесок: КЛ Ч ЛЩ густой склон СВ-15	1	Д	120	17	36	V	К6	0,6	130
			Бж	120	18	36				
			ЛП	120	19	36				
			К	160	20	36				
			Кл	90	13	22				
			Г	80	12	18				
	10К несомкнувшиеся лесные культуры под пологом леса		К	27	5	3,2				

При анализе роста лесных культур определялось состояние саженцев с разделением: 1 - на живые с хорошо развитой кроной, 2 - живые с редкой, слабо развитой кроной, 3 - угнетённые, сухостойные; а также - сохранность семян

к возрасту обследования. В целом, оценивая состояние лесных культур, использована оценка по сохранности семян, сравнивая полученные результаты в разрезе всех исследуемых участков (рисунок 1).

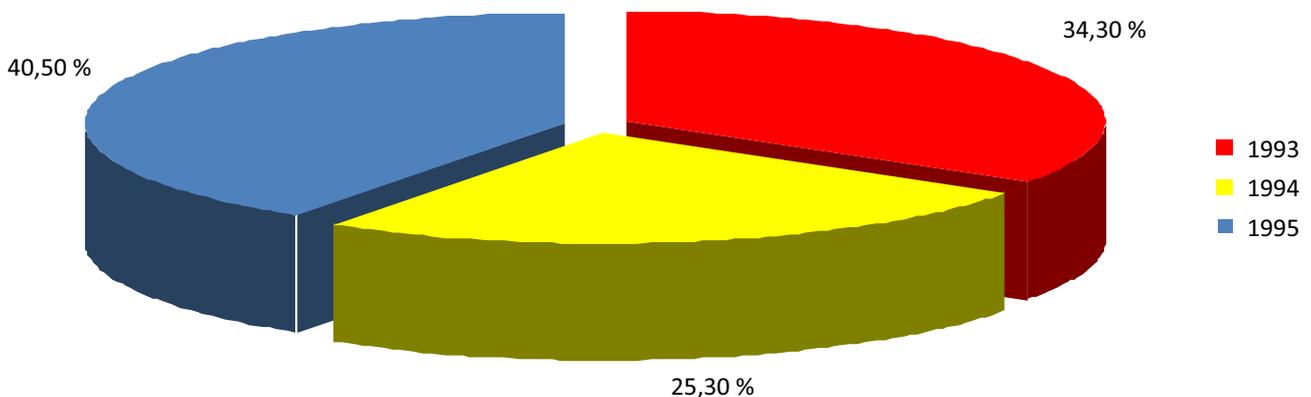


Рисунок 1 – Сохранность лесных культур по годам посадки на территории Волчанецкого участкового лесничества

Наши исследования показали, что сохранность лесных культур меняется по годам. В первый год после посадки сохранность культур в среднем составляла 92 %, на третий год - 84 %, на пятый год - 72 %. На момент ревизии (лето 2019 г.) заложенных лесных культур их сохранность составила в среднем 33 %.

Для изучения особенностей роста кедра корейского в лесных культурах, для каждой пробной площади было выбрано 3 модели деревца, характеризующие среднее дерево. У модельных экземпляров брались спилы на серединах полуметровых отрезках. Верхний спил отбирался у основания вершинки, нижний - у корневой шейки. Обработку полученных данных по анализу хода роста лесных культур кедра корейского проводилась с использованием программы Microsoft Excel. Весь полученный материал, характеризующий ход роста культур кедра корейского на пробных площадях, представлен графически (рисунки 2-5).

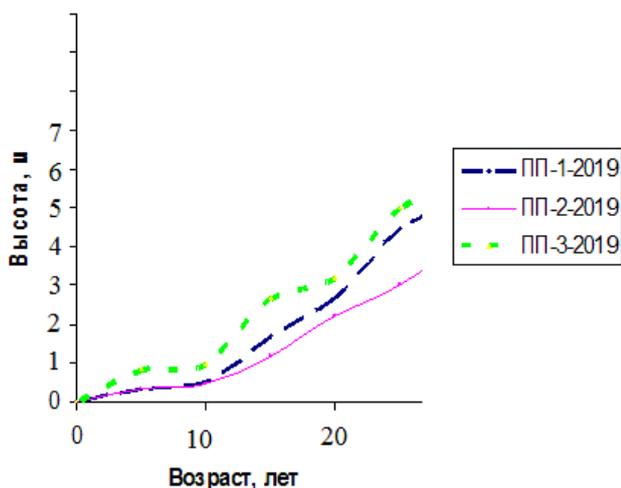


Рисунок 2 – Ход роста ствола по высоте

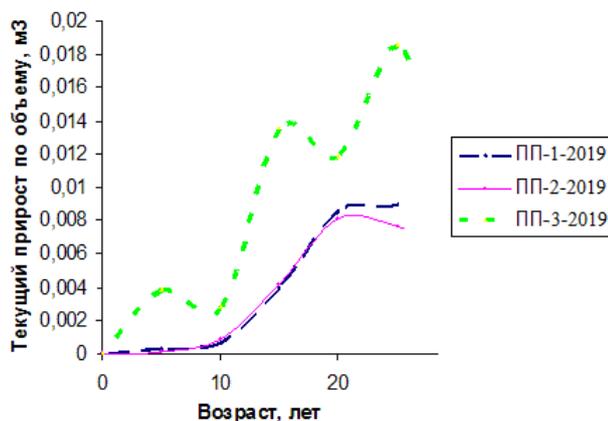


Рисунок 3 – Динамика текущего прироста кедра корейского (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) по объёму ствола

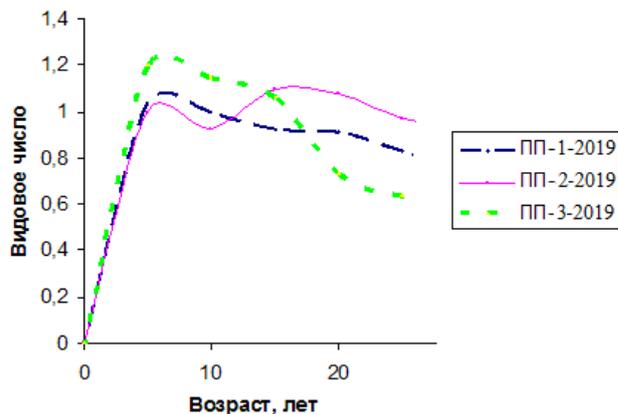


Рисунок 4 – Изменение видового числа кедра корейского (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) с возрастом

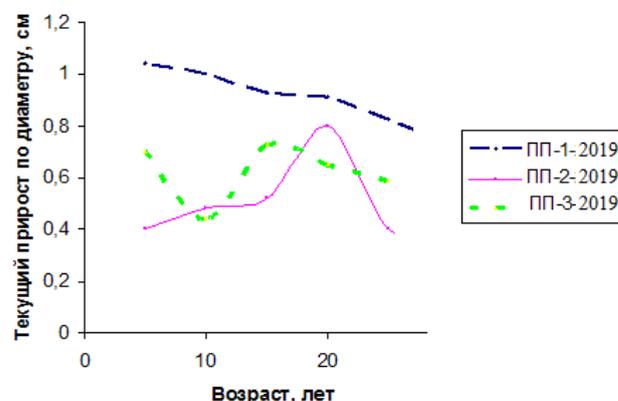


Рисунок 5 – Динамика текущего прироста (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) по диаметру на высоте 1,3 м

Анализ хода роста рассчитанных моделей позволил установить, что, несмотря на одинаковый возраст лесных культур, динамика их приростов по основным таксационным признакам разная и колеблется в зависимости от таксационной характеристики пробной площади. Более высокими показателями роста характеризуются модели, заложенные на пробной площади ПП-3-2019. Более низкими показателями роста отличались данные моделей с пробной площади ПП-1-2019 и самыми низкими – на пробной площади ПП-2-2019. На данной пробной площади кедр корейский в угнетенном состоянии, встречаются повреждения.

Таким образом, в результате обследования лесных культур, проведенных на трех заложенных пробных площадях, установлено, что сохранность лесных культур составила в среднем 33 %. Для дальнейшей сохранности кедра корейского на территории исследуемого участкового лесничества необходимо использование естественных лесовосстановительных сил природы за счет выбора рационального способа рубок ухода и сохранения подроста ценных древесных пород.

Лесные культуры создаются как с целью лесовосстановления, так и для качественного улучшения насаждений – восстановления преобладания в составе древостоев ценных древесных пород.

Анализ хода роста изученных моделей позволяет считать, что динамика приростов по основным таксационным показателям колеблется в зависимости от состава лесной растительности на пробной площади. Проведенные исследования показали, что закладка лесных культур под пологом леса имеет преимущества. Так, наличие верхнего полога положительно влияет на рост лесных культур. При сравнении показателей роста по исследуемым пробам, такая закономерность наблюдается. По двум выделам, в которых были заложены пробные площади, насаждения нуждаются в проведении рубок реконструкции с интенсивностью 40 %. Создание монокультур, спустя 40-50 лет после посадки, приводит к возникновению под пологом кедра подроста из широколиственных видов (вследствие хорошего проникновения света сквозь ажурные кроны). В дальнейшем эти древесные породы (клены, ясень, береза, орех, ильм) образуют второй ярус, и часть из них со временем достигнет высоты первого яруса. Так, монокультуры кедра почти всегда в перспективе становятся хвойно-широколиственным фитоценозом.

#### Список литературы

1. Козин, Е.К. Рекомендации по ускоренному формированию орехоносных кедровых насаждений из лесных культур / Е.К. Козин. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 22 с.

2. Корякин, В.Н. Методика учёта земель лесокультурного фонда и фонда реконструкции для восстановления кедрового насаждения / В.Н. Корякин, И.И. Перевертайло; ДальНИИЛХ. – Хабаровск, 1999. – 11с.

3. Корякин, В.Н. Результативность лесокультурного производства в Дальневосточном регионе / В.Н. Корякин // Научные основы использования и воспроизводства лесных ресурсов Дальнего Востока: сб. тр. ДальНИИЛХ. – Хабаровск: Хабар. УПП ВОС, 2003. – Вып. 36. – С. 205-213.

4. Мерзленко, М.Д. Типы леса и типы лесных культур: учебное пособие / М.Д. Мерзленко. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 48 с.

5. Павленко, И.А. Искусственное лесовосстановление на Дальнем Востоке: учебное пособие / И.А. Павленко. – Уссурийск: ПСХИ, 1979. – 92 с.

6. Павленко, И.А. К обоснованию необходимости рубок ухода в реконструктивных культурах кедрового насаждения / И.А. Павленко // Учет и воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока: сб. науч. тр. ПСХИ. – Уссурийск, 1990. – С. 30-35.

7. Перевертайло, И.И. Руководство по проведению лесовосстановительных работ на Дальнем Востоке / И.И. Перевертайло. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2003. – 142 с.

8. Пулинец, М.П. Рост культур кедрового насаждения в площадках / М.П. Пулинец // Лесовосстановление в Приморском крае. – Владивосток, 1969. – С. 137-141.

9. Пулинец, М.П. Свет и культуры кедрового насаждения / М.П. Пулинец // сб. тр. ДальНИИЛХ, 1965. – Вып. 7. – С. 269-278.

10. Пулинец, М.П. Свет и рост культур кедрового насаждения под пологом лиственных пород различной плотностью / М.П. Пулинец // Использование и воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока, ч. 2. – Хабаровск, 1972. – С. 122-123.

11. Юров, И.В. Рост культур кедрового насаждения / И.В. Юров // Вопросы повышения продуктивности лесов Дальнего Востока: сб. тр. ПСХИ. – Уссурийск, 1973. – Вып. 27. – С. 61-63.

#### Сведения об авторах:

**Келексаев Руслан** – обучающийся магистратуры, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8 908 993 26 23, e-mail: Ruslan Kelekhsaev-tara.vl@mail.ru;

**Острошенко Валентина Васильевна** – доктор с.-х. наук, профессор кафедры лесоводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел.: 8 (4234) 26-07-03, 8 924 323 94 39, e-mail: OstroshenkoV@mail.ru.

**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ СТАТЕЙ,  
публикуемых в журнале «Аграрный вестник Приморья»**

Статьи должны содержать оригинальные, ранее не опубликованные материалы научных исследований или научные обзоры, предназначенные для практической работы специалистов сельского хозяйства либо представляющие для них познавательный интерес.

Статья по названию и содержанию должна соответствовать одной из рубрик журнала: «Агрономия, растениеводство и почвоведение», «Агрохимия и почвоведение», «Агроинженерия», «Ветеринария и зоотехния», «Лесное хозяйство», «Техника и технологии перерабатывающих производств», «Социальное развитие сельских территорий», «Экономика, менеджмент и бухгалтерский учёт», «История аграрных отношений», «Инновационные методы в агрообразовании», «Международное сотрудничество». В статье сжато и чётко излагаются: современное состояние вопроса, методика исследований, обсуждение полученных результатов. Заглавие статьи должно полностью отражать её содержание. Макет статьи выполняется на страницах, имеющих книжную ориентацию, с полями: верхнее, левое, правое – 2 см, нижнее – 2,5 см. Объём статьи – от 4 до 12 страниц машинописного текста. Текст выполняется в редакторе MS Word 97/2007, шрифт Times New Roman, кегль 14, в таблицах – 12, межстрочный интервал – 1,5. Абзацный отступ – 1,0 см – выставляется автоматически, не с помощью клавиши «пробел».

Первая строка статьи – УДК (выравнивание по левому полю без абзацного отступа, шрифт обычный, кегль 14). Вторая строка статьи – пропускается. Третья строка – заглавие статьи на русском языке (прописные буквы, выравнивание по центру, без абзацного отступа, шрифт жирный, кегль 14). Заглавие может занимать не более трёх строк. Четвертая строка статьи – пропускается. Пятая строка – фамилия, инициалы авторов на русском языке (шрифт жирный, курсив, кегль 14, выравнивание по центру без абзацного отступа). Шестая строка – пропускается. С седьмой начинается аннотация статьи на русском языке (150-300 слов, около 5-8 предложений). В аннотации не допускаются цитирование и ссылки на другие работы, использование аббревиатур. Аннотация должна содержать описание цели исследования и методологии, обобщение результатов и значения исследования. После аннотации представляется от 3 до 8 ключевых слов или словосочетаний. Следующая строка статьи пропускается. Далее аналогично размещаются заглавие статьи, фамилия и инициалы авторов, аннотация и ключевые слова на английском языке. После пропуска одной строки начинается основной текст статьи.

В тексте необходимы ссылки на рисунки, таблицы с указанием их номера. Сокращения в заголовках таблиц, подписях рисунков и формул не допускаются, как и фразы "в таблице выше/ниже" или "на рисунке на странице 2", потому что местонахождение таблицы или рисунка может меняться при вёрстке.

В конце статьи через пропуск одной строки в алфавитном порядке размещается список литературы, оформленный согласно ГОСТ 7.1-2003. (шрифт обычный, кегль 14). Ссылки на литературу приводятся в тексте статьи в квадратных скобках. В списке литературы должно быть не менее 10 источников, из них минимум 4 должны быть опубликованы в течение последних 6 лет. Самоцитирование – не более 3 источников. Рекомендуется, но не обязательно, указание источников, опубликованных на английском языке.

После списка литературы через пропуск одной строки приводятся сведения о каждом авторе (на русском языке): фамилия, имя, отчество (полностью), учёная степень, учёное звание, должность, наименование организации – основного места работы автора (полностью, с указанием организационно-правовой формы), почтовый адрес организации (с указанием индекса), контактный телефон и E-mail.

В редакцию журнала «Аграрный вестник Приморья» авторы представляют: статью в печатном виде в 1 экземпляре, подписанном всеми авторами на оборотной стороне каждого листа; сопроводительное письмо с подписью руководителя организации (учреждения), в которой работает автор (или один из авторов); рецензию на статью специалиста в области излагаемого вопроса, имеющего учёную степень; электронную копию текста статьи, названную фамилией первого автора; отдельные иллюстрации (при наличии) в электронном виде.

Научный журнал  
Аграрный вестник Приморья № 2(14)/2019

Вёрстка – Николаева О.С.

*Журнал удостоен Грамоты в номинации "Лучшее периодическое и серийное издание" шестого Дальневосточного регионального конкурса изданий высших учебных заведений "Университетская книга-2017"*

Подписано в печать 20.08.2019

Печать офсетная. Бумага офсетная. Формат 70x54/8

Усл. печат. листов 8,5. Тираж 300 экз.

Отпечатано: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, участок оперативной полиграфии  
692508, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8а, тел. 8 (4234) 32-95-51



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»** ведёт свою историю с 1957 года, когда согласно постановлению Совета Министров СССР за № 1040 был осуществлён перевод Ярославского сельскохозяйственного института в город Ворошилов (ныне Уссурийск) Приморского края. За 60-летнюю историю вуз прошёл путь от института с двумя факультетами до академии, в составе которой сегодня 4 института и 17 кафедр. Общая численность обучающихся по программам высшего образования ежегодно составляет более 3000 человек, а за всё время существования академия подготовила около 50 000 специалистов сельскохозяйственной отрасли.

В настоящее время академия реализует образовательную деятельность по 25 программам высшего образования по очной, заочной и очно-заочной формам обучения на основании Лицензии от 24 мая 2016 г., выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

Образовательный процесс в академии осуществляется высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, обеспечивающим подготовку специалистов в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Около 10 % от общего числа преподавателей имеют стаж практической работы на должностях руководителей и ведущих специалистов сельскохозяйственных, перерабатывающих, промышленных предприятий Приморского края.



Функционирование академии в комплексе с сельскохозяйственным производством позволяет обеспечить единство теоретического и практического обучения, внедрять в учебный процесс новые технологии и через обучение распространять передовой опыт.

В академии ведётся научно-исследовательская работа в сфере разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур, повышения их урожайности и поддержания работоспособности сельскохозяйственной техники, восстановления плодородия почв, разведения и кормления сельскохозяйственных животных, селекции и рационального использования дальневосточных пчёл, устойчивого управления лесами и лесопользования, моделирования гидрографических стоков и прогнозирования паводков на реках, совершенствования управления в аграрном секторе экономики.

Академия развивает международные связи со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (Китай, Республика Корея, Япония, Монголия, Вьетнам, Лаос), а также с европейскими государствами (Германия, Нидерланды, Великобритания, Чешская республика, Польша и т. д.) и всегда готова к сотрудничеству с новыми партнёрами в совместных проектах.



ISSN 2500-0071



9 772500 007001