

Аграрный вестник Приморья

ISSN 2500-0071



*№ 4 (8)
2017*

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ПРИМОРЬЯ

№ 4(8)/2017

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

Председатель редакционного совета, главный научный редактор:

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

Заместитель главного редактора:

Ивашков 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 «Приморский НИИСХ»;

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, доцент, председатель ФГБНУ «Дальневосточный региональный аграрный научный центр»;

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;

Пишун С.В., доктор философ. наук, профессор, директор школы педагогики ФГАОУ ВО ДВФУ;

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 «Приморский НИИСХ»;

Клименкова Т.Г., канд. с.-х. наук, руководитель ФГБНУ «Приморская научно-исследовательская опытная станция риса Приморского НИИСХ»;

Мохань О.В., канд. с.-х. наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Приморский НИИСХ»;

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;

Сахатский А.Г., канд. философ. наук, доцент кафедры философии и социально-гуманитарных дисциплин 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

Бардина Н.В. Оценка селекционного материала тыквы столовой, полученного методом индивидуально-семейственного отбора	5
Гученко С.С. Анализ хозяйственно-биологических признаков дигиплоидных линий риса	9
Киртаева Т.Н., Устименко О.П. Оценка гибридов кукурузы на лугово-бурых почках в условиях ООО «Богатырка» Уссурийского городского округа	11
Барсукова Е.Н., Чибизова А.С. Микрклональное размножение сортов картофеля в оригинальном безвирусном семеноводстве в Приморском крае	13
Ластушкина Е.Н., Красковская Н.А., Даниленко И.Н. Оценка устойчивости гибридов кукурузы в восточному кукурузному мотыльку в условиях Приморского края	16
Лысенко А.Ю. Влияние способов и сроков удаления ботвы на урожайность и травмирование картофеля	18
Ефремова О.С., Шкрыль Ю.Н., Веремейчик Г.Н. Регенерационный потенциал <i>in vitro</i> сортов сои (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) при агробактериальной трансформации	21
Клыков А.Г., Парская Н.С., Барсукова Е.Н. Селекция гречихи на повышенное содержание рутина	24

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Горбовская Т.Д., Глоба Е.Л. Использование кормовой добавки «Хондродог» в кормлении щенков	30
Ермоленко Д.Ю., Серебряков Ю.М. Синхронизация полового цикла при проведении искусственного осеменения коров	34
Васильева Н.В. Эффективность проведения искусственной линьки у кур родительского стада в условиях ООО «Надеждинская птица» Приморского края	38
Теребова С.В. Мониторинговые исследования вспышек сибирской язвы	42

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Мальцева М.И., Гуков Г.В. Редкие виды дереворазрушающих грибов на российском Дальнем Востоке	48
Гриднев А.Н., Нифонтов С.В., Саченко А.А. Дистанционный мониторинг в Хабаровском крае: результаты верификации	51
Малышева С.К., Горохова С.В. Дендрарий горнотаежной станции как объект сохранения биоразнообразия	54
Острошенко В.Ю., Чекушкина Т.Н. Влияние стимулятора роста на посевные качества семян сосны обыкновенной (<i>Pinus silvestris</i> L.)	58
Вернигора Е.Г. Влияние света компактных люминесцентных ламп на элементарный состав хвои <i>Abies holophylla maxim</i>	62

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

CONTENTS

AGRONOMY AND CROP SCIENCE

Bardina N.V. Evaluation of the breeding material of pumpkin developed using method of individual family selection	5
Guchenko S.S. Analysis of economic biologic characteristics of dihaploid rice lines	9
Kirtaeva T.N., Ustimenko O.P. Assessment of maize hybrids in meadow-brown soils under the conditions of OOO «Bogatyrka» Ussuriisk urban district	11
Barsukova E.N., Chibizova A.S. Micropropagation of potato varieties in the original virus-free seed in Primorsky krai	13
Lastushkina E.N., Kraskovskaya N.A., Danilenko U.N. Evaluation of the corn hybrids resistance to <i>Ostrinia furnacalis</i> Gn. in the conditions of Primorsky krai	16
Lysenko A.Y. Influence of methods and terms of haulm removal on potato harvest and bruising	18
Efremova O.S., Shkryl Yu.N., Veremeichik G.N. Regeneration potential <i>in vitro</i> of soybean varieties in agrobacterial transformation	21
Klykov A.G., Parskaya N.S., Barsukova E.N. Selection of buckwheat to increase routine content	24

VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE

Gorbovskaya T.D., Globa E.L. Using the feed additive "Chondrodok" in feeding the puppies	30
Ermolenko D.Y., Serebryakov Y.M. Sexual cycle Synchronization during artificial insemination of cows	34
Vasilyeva N.V. Efficiency of applying artificial moulting on chickens of the parent flock in the conditions of LLC "Nadezhdinskaja ptitsa" Primorsky krai	38
Terebova S.V. The monitoring of anthrax outbreaks	42

FORESTRY

Maltseva M.I., Gukov G.V. Rare species of wood-destroying fungi in Russian Far East	48
Gridnev A.N., Nifontov S.V., Savchenko A.A. Remote monitoring in Khabarovsk region: results of verification	51
Malysheva S.K., Gorokhova S.V. Arboretum of the gornotaezhnaya station is the object of biodiversity conservation	54
Ostroshenko V.Yu., Chekushkina T.N. The effect of growth stimulator ecopine on sowing qualities of seeds of scots pine (<i>Pinus silvestris</i> L.)	58
Vernigora E.G. Influence of light of compact luminescent lamps on elementary structure of needles <i>Abies holophylla maxim</i>	62

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

АГРОНОМИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 635.62:631.527

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ТЫКВЫ СТОЛОВОЙ, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ИНДИВИДУАЛЬНО-СЕМЕЙСТВЕННОГО ОТБОРА

Бардина Н.В.

В статье представлены результаты испытания перспективного селекционного материала тыквы столовой. Приводится оценка семей по выравненности признака. На основании комплексного анализа признаковых характеристик отобранные потомства выравнены по морфологическим и качественным (окраска коры, толщина коры, окраска мякоти плода), а также количественным признакам (продуктивность растения; выравнены слабо, средне, значительно; изменчивы по признакам «форма плода» и «содержание сахара»). С целью ускорения создания сорта целенаправленно отобраны биотипы, не имеющие резких различий в потомстве морфологических типов по индексу в пределах одного растения. Содержание сахара у отобранных биотипов составляет 9,2-12,0 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к сортам столового использования. Окраска коры серо-зелёная, тонкая (< 1 см). Мякоть – оранжевая, плотная, толщина – от средней (3,5 см) до толстой (6,0 см).

Ключевые слова: тыква, селекционный материал, биотипы, семьи, потомства, испытание, оценка, отбор, потребительские качества.

The article presents the study results of the prospective breeding material of pumpkin. Evaluation of the families according to the character uniformity is given here. On the basis of complex analysis of the character datum the selected progenies were leveled out according to the morphological and qualitative characteristics: rind colouring, rind thickness, fruit flesh coloring; and quantitative characteristics: the plant's productivity; leveled out, low, medium and significantly changeable on the characteristic of "form of fruit" and "sugar content". In order to speed up the development of the variety, there were chosen directly biotypes without well-marked differences in the progeny of morphological types under the index within the same plant. The sugar content of the selected biotypes is 9,2-12,0 %, which meets the requirements for feeding varieties. The colour of the rind is grey-green, thin (less than 1cm). The flesh colour is orange, compact, thickness from the average (3,5 cm) to thick (6,0 cm).

Key words: pumpkin, breeding material, biotypes, families, progeny, testing, evaluation, selection, consumer qualities.

Тыква – наиболее ценная и универсальная бахчевая культура. По содержанию углеводов, пектиновых веществ, витаминов и минеральных солей она превосходит многие овощные культуры [8]. В последние годы резко возросло внимание населения к тыкве как продукту питания человека в связи с обнаружением в её составе веществ, способных удалять из организма вредные вещества [9].

Современное сельскохозяйственное производство предъявляет повышенные требования к сортам. Создаваемый сорт должен иметь высокую урожайность, комплексную устойчивость к болезням, а также высокие пищевые качества. Селекционерами создано множество ценных сортов тыквы, различающихся как по хозяйственно ценным, так и биологическим признакам, приспособленным к определённым контрастным зональным условиям Российской Федерации.

Общеизвестна значимость для селекции местных сортов и форм, среди которых можно выделить биотипы с полезными признаками

и свойствами. Только местные сорта способны более или менее приспособиться к особенностям климата и почвы Дальнего Востока, который по своим климатическим параметрам не имеет аналогов в России, а может быть, и в мире [2].

Для бахчевых культур местные формы представляют значительный интерес для селекции как источники ценных признаков качества плода, таких как сахаристость, высокое содержание каротина, витаминов и других биологически активных веществ [5].

Один из путей адаптивной селекции с использованием анализирующих факторов среды – это создание сортов методом отбора (индивидуально-семейственного) отдельных биотипов из имеющихся популяций (сортов) отечественной и зарубежной селекции. Этот метод позволяет довольно быстро создавать сорта с определёнными свойствами, полезными для человека и приспособленными к борьбе с отрицательными факторами среды.

Аналитическая селекция основана на отборе в качестве исходного материала естественных

популяций, из которых путём разложения на семьи или биотипы выводится новый сорт или улучшается старый [6].

В Приморье большинство сортов тыквы выведено методом аналитической селекции из местных популяций Приморского, Хабаровского краёв и Амурской области [1]. За первые пять лет работы Дальневосточной опытной станции ВИР были выведены тыква Бананная 42, Приморская 25, Приморская 36. В Приамурье в Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства Е.А. Гамаюнова вывела сорт тыквы Хабаровская белая. В результате селекционной работы (1991-2010 гг.) с тыквой крупноплодной на Приморской овощной опытной станции были созданы сорта Надежда и Внучка.

Полученные достижения, разумеется, не означают, что они полностью удовлетворяют, тем более на перспективу, все возрастающие потребности в сортах, сочетающих в себе максимальное количество хозяйственно ценных признаков. К сожалению, не все имеющиеся в производстве сорта отвечают требованиям потребителя.

Кроме районированных сортов большое распространение в Приморском крае среди овощеводов, фермерских хозяйств и сельскохозяйственных предприятий получил сорт Бананная 42, выведенный на Дальневосточной опытной станции ВИР старшим научным сотрудником В.Я. Смолей методом группового и затем массового отбора. Исходным материалом послужила местная тыква из с. Шкотово Приморского края.

Сорт отличается высокими пищевыми и вкусовыми качествами. В плодах содержится сухого вещества 15,0-22,0 %, сахара – 5-7,7 %, крахмала – 4-9 %, каротина – 7,6 мг/100 г, аскорбиновой кислоты – 18,7 мг/100 г. Лучшие вкусовые качества плоды приобретают через месяц после уборки, когда часть крахмала переходит в сахар. Важной особенностью плодов является почти полное отсутствие специфического, характерного для всех сортов тыквы запаха, что намного повышает её вкусовые качества. По содержанию сухих веществ, сахара, витаминов, крахмала и по вкусовым качествам Бананная 42 относится к лучшим сортам [10, 11].

Благодаря достаточно высокому содержанию биохимических веществ и хорошему вкусу сорт очень хорош для употребления в печёном, варёном и консервированном виде, пригоден для сушки и кондитерского производства (приготовления джемов, повидла), для изготовления диетических блюд. Бананная 42 успешно применяется на корм сельскохозяйственным животным [12].

В результате размножения и производственного использования в процессе репродуцирования снижались хозяйственно-биологические

качества, свойственные данному сорту. Состав сортопопуляции постепенно менялся, как правило, произошло выщепление новых биотипов, которое обусловлено гетерозиготным состоянием сорта по тому или иному признаку, а также степенью его селекционной проработки. Появившиеся новые формы переопылялись с растениями основного сорта и размножались с тем же коэффициентом, что привело к нежелательному засорению.

На данном этапе с целью создания нового высококачественного сорта ведётся работа по выделению наиболее ценных в хозяйственном отношении форм растений, их выравниванию по морфологическим и биохимическим признакам, сохранению и поддержанию приспособленности к природным условиям района.

В связи с этим цель наших исследований – оценить и сравнить обладающий ценными хозяйственно-полезными признаками перспективный селекционный материал (семьи) тыквы столовой с применением метода отбора.

Объект исследования – 46 биотипов или семей. Количество выращиваемых и оцениваемых растений в семье – 30, отбираемых семей – не менее 30 %, отбираемых растений для последующей работы в каждой отобранной семье – не менее 15 [3, 7, 4, 13]. Кроме обычных оценок по признакам селекционный материал прошёл дополнительную оценку по выравненности признака в семьях.

В основу создания нового сорта тыквы столовой был положен метод индивидуального отбора в виде семейственного. Применение этого метода необходимо для селекционного материала, требующего дальнейшего улучшения особенно ценных признаков.

В наших исследованиях при проведении индивидуально-семейственного отбора у потомства элитных растений аллогамного вида, как правило гетерозиготных, проявилась генотипическая изменчивость. Испытав потомство каждого элитного растения, определили, что происходит расщепление.

В процессе испытания селекционного материала провели анализ каждой семьи. Все семьи подвергли разложению на их составляющие по ряду полезных признаков, оценили, сравнили между собой, отобрали лучшие потомства следующего поколения.

На основании комплексного анализа признаковых характеристик в результате заключительной оценки его селекционной ценности потомства были выравнены по морфологическим, качественным (окраска коры, толщина коры, окраска мякоти плода) и количественным признакам (продуктивность растения).

В целом изучаемая популяция выравнялась на 76,0 % по одной форме плода. Содержание сахара, определяемое полевым рефрактометром, колебалось от 3,6 до 12,0 %. Округлая форма – основной биотип, составивший однородность в пределах семьи на 44,4-100,0 %. Отмечены также следующие формы плода: волчковидная и плоскоокруглая. Количество плодов в семьях с плоскоокруглой формой варьировало от 4,0 до 85,7 %, волчковидной – от 3,4 до 75,0 %. Выделены 20 семей, имеющих две формы плода: № 5/11/(9), № 5/20/(5), № 5/23/(4), № 5/18/(1), № 5/26/(1), № 5/27/(3), № 5/29/(14), № 5/30/(6), № 5/3/(7), № 5/26/(8), № 5/27/(8), № 5/29/(15), № 5/29/(16), № 5/2/(6), № 5/11/(8), № 5/12/(6), № 5/7/(4), № 5/22/(2), № 5/26/(3), № 5/29/(6). Содержание сахара в этих семьях изменялось существенно – от 4,2 до 11,0 %.

Наиболее выравненные семьи (по основной форме плода на 80,9-92,0 %) – № 5/28/(6), № 5/6/(3), № 5/9/(5), № 5/29/(16), № 5/27/(3), № 5/27/(8), № 5/7/(14). Содержание сахара в этих семьях варьировало от 4,0 до 11,0 %. Выделены семьи: с формой плода одного типа и со слабой изменчивостью по содержанию сахара – № 5/29/(2); со слабой изменчивостью по основной форме плода и по содержанию сахара – № 5/9/(5). Степень выравненности признаков «форма плода» и «содержание сахара» в других семьях оказалась различной.

Отобранные 6 семей (исходная форма плода округлая) были наиболее выравнены по этому признаку. 5 семей (исходная форма – плоскоокруглая) слабо, средне и значительно изменчивы по признаку «форма плода». У всех семей содержание сахара колебалось в значительных пределах (таблица 1).

Таблица 1 – Выравненность отобранных семей по признакам в потомствах, 2016 г.

Семья	Доля формы плода от общего количества растений, %			Содержание сахара, %
	округлая	плоскоокруглая	волчковидная	
индекс 0,9-1,1 (округлая)				
5/3/(2)	77,7	16,6	5,5	4,2-12,0
5/3/(5)	56,2	31,2	12,5	4,8-9,2
5/9/(4)	76,9	7,7	15,3	4,0-10,0
5/27/(3)	85,7	14,3	0	6,0-9,6
5/29/(14)	68,7	31,2	0	5,0-9,6
5/27/(8)	88,9	11,1	0	5,0-11,0
индекс 0,7-0,8 (плоскоокруглая)				
5/2/(4)	44,8	51,7	3,4	5,0-11,6
5/7/(6)	63,6	27,3	9,0	6,0-10,4
5/20/(8)	75,0	12,5	12,5	6,4-12,0
5/22/(2)	71,4	28,5	0	5,0-9,2
5/29/(6)	50,0	50,0	0	5,4-10,0

Продуктивность отобранных семей варьировала от 5,9 до 8,3 кг с растения. Урожайность семей составила 295-415 ц/га. По урожайности

250-300 ц/га выделились все семьи. Масса плода варьировала от 3,9 до 6,1 кг с количеством плодов на растении от 1,0 до 1,5 штук (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность отобранных семей тыквы, 2016 г.

Семья	Продуктивность, кг/растение		Урожайность, ц/га		Средняя масса плода, кг	Количество плодов шт./растений
	общая	стандартных плодов	общая	стандартных плодов		
5/2/(4)	8,3	8,3	415	415	6,0	1,4
5/7/(6)	6,6	6,6	330	330	5,3	1,3
5/20/(8)	5,9	5,9	295	295	3,9	1,5
5/22/(2)	7,6	7,6	380	380	6,2	1,2
5/29/(6)	6,4	6,4	320	320	4,6	1,4
5/3/(2)	7,3	7,3	365	365	5,0	1,5
5/3/(5)	6,9	6,9	345	345	5,0	1,4
5/9/(4)	6,4	6,4	320	320	6,1	1,0
5/27/(3)	6,3	6,3	315	315	4,7	1,3
5/29/(14)	7,2	7,2	360	360	4,7	1,5
5/27/(8)	6,8	6,8	340	340	5,0	1,4

Для улучшения признака сахаристости плода согласно технологическим требованиям для столовых сортов тыквы провели отбор биотипов с содержанием сахаров 9,2-12,0 %. Окраска коры серо-

зелёная, кора тонкая (< 1см); мякоть – оранжевая, плотная; толщина – от средней (3,5 см) до толстой (6,0 см) (таблица 3). По содержанию сахара (12,0 %) лидируют семьи № 5/3/(2)/7, № 5/20/(8)/1.

Таблица 3 – Характеристика отобранного селекционного материала тыквы по потребительским качествам

Биотип	Характеристика коры		Характеристика мякоти			Содержание сахаров (по рефрактометру), %
	основная окраска поверхности	толщина, см	толщина, см	окраска	структура (плотность)	
5/2/(4)/1	серо-зелёная	0,4	4,5	тёмно-оранжевая	плотная	11,6
5/7/(6)/3	серо-зелёная	0,2	5,0	оранжевая	плотная	10,4
5/20/(8)/1	серо-зелёная	0,2	4,0	оранжевая	плотная	12,0
5/22/(2)/1	серо-зелёная	0,1	6,0	оранжевая	плотная	9,2
5/29/(6)/3	серо-зелёная	0,2	5,5	оранжевая	плотная	10,0
5/3/(2)/7	серо-зелёная	0,3	3,5	оранжевая	плотная	12,0
5/3/(2)/8	серо-зелёная	0,2	5,0	оранжевая	плотная	9,4
5/3 (5)/5	серо-зелёная	0,1	5,5	оранжевая	плотная	9,2
5/9/ (4)/3	серо-зелёная	0,4	4,0	оранжевая	плотная	10,0
5/9 (4)/5	серо-зелёная	0,3	5,0	оранжевая	плотная	9,6
5/27(3)/1	серо-зелёная	0,3	4,5	оранжевая	плотная	9,6
5/29(14)/1	серо-зелёная	0,3	6,0	оранжевая	плотная	9,0
5/29(14)/3	серо-зелёная	0,2	5,0	оранжевая	плотная	9,6
5/27/(8)/4	серо-зелёная	0,1	4,0	тёмно-оранжевая	плотная	11,0

В 2016 году в селекционном питомнике дана оценка потомств 46 высокопродуктивных биотипов или семей по комплексу хозяйственно ценных признаков в гетерогенной популяции.

Индивидуально-семейственный отбор с последующей оценкой потомства по комплексу хозяйственно ценных признаков позволил выявить 14 перспективных, относительно выравненных биотипов.

С целью ускорения создания сорта целенаправленно отобраны биотипы, не имеющие резких различий в потомстве морфологических типов по индексу в пределах одного растения.

Содержание сахара у отобранных биотипов составляет 9,2-12,0 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к сортам столового использования.

Список литературы

1. Гамаюнова, Е.А. Результаты и направления селекции томатов и огурцов на Дальнем Востоке / Е.А. Гамаюнова // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке: матер. первого науч.-метод. совещ. по селекции и семеноводству сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке. – Хабаровск, 1970. – С. 171-180.

2. Корнилов, А.С. Селекция и семеноводство овощных культур на юге Дальнего Востока / А.С. Корнилов; РАСХН, ВНИИО ПООС. – Владивосток, 2008. – 143 с.

3. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов; Россельхозакадемия, ВНИИО. – М., 2011. – 648 с.

4. Методические указания по первичному семеноводству овощных и бахчевых культур / сост. В.А. Лудилов [и др.]; ВАСХНИЛ, ВНИИССОК. – М, 1991. – 71 с.

5. Пивоваров, В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур / В.Ф. Пивоваров. – М.: ВНИИССОК, 1999. – Т. 2. – 584 с.

6. Пискунова, Т.М. Местные сорта бахчевых культур как источники для селекции на качество плода / Т.М. Пискунова, И.В. Гашкова, М.А. Ажмухамедова // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы: I междунар. науч.-практ. конф., 4-6 авг. 2008 г. / МСХ РФ, Россельхозакадемия, ВНИИССОК. – М., 2008. – Т. 2. – С. 243-245.

7. Положение о производстве семян элиты овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты / сост. В.Ф. Пивоваров [и др.]. – М, 2000. – 24 с.

8. Селекция бахчевых культур: метод. указания / сост. Т.Б. Фурса [и др.]; ВАСХНИЛ, ВИР. – Л.: ВИР, 1988. – 78 с.

9. Скрипников, Ю.Г. Посадите на своём участке тыкву / Ю.Г. Скрипников, В.Ф. Винницкая // Картофель и овощи. – 2004. – № 1. – С.15-17.

10. Смолей, В.Я. Итоги селекции овощных культур в Приморском крае // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке: матер. первого науч.-метод.

совещ. по селекции и семеноводству сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке. – Хабаровск, 1970. – С. 181-187.

11. Смолей, В.Я. Сорты овощных культур Приморской селекции / В.Я. Смолей. – Владивосток: Дальневост. изд-во, 1974. – 40 с.

12. Соколова, В.К. Селекция тыквы на повышение вкусовых качеств и некоторых биохимических показателей / В.К. Соколова // Генофонд

бахчевых культур, пути его использования в решении селекционных и технологических проблем: матер. Междунар. науч.-практ. конф. в рамках V фестиваля «Российский арбуз», 23-26 августа 2006 г. – Астрахань. – 2008. – С. 64-72.

12. Справочник растениевода / под ред. А.К. Чайка. – Дальневосточное книжное издательство. – Владивосток, 1975. – 303 с.

Сведения об авторе:

Бардина Наталья Викторовна, научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 633.18: 631.527: 581.143.6

АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ДИГАПЛОИДНЫХ ЛИНИЙ РИСА

Гученко С.С.

Создание высокоурожайных сортов риса является главной задачей селекции. Внедрение биотехнологических методов позволяет повысить результативность селекционного процесса. Использование дигаплоидов сокращает время, необходимое для создания новых сортов. Исследования по оценке дигаплоидных линий проводились в Приморском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Цель данного исследования заключалась в оценке дигаплоидных линий риса по хозяйственно-биологическим признакам. В результате выделены продуктивные, низкорослые, скороспелые линии, которые в дальнейшем будут участвовать в селекционном процессе.

Ключевые слова: рис, гибрид, дигаплоидные линии, анализ, продуктивность, период вегетации, селекция.

Development of high-yielding rice is the main goal of breeding. Introduction of biotechnological methods, allows to improve results of the breeding process. Usage of double haploids reduces time required for the development of new varieties. Studies on the evaluation of dihaploid lines were carried out at Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture. The goal of this study was to evaluate the digaploid lines of economic biologic characteristics. Research has resulted in productive, dwarfy, early-ripen lines that will participate in the next breeding process.

Key words: rice, hybrid, dihaploid lines, analysis, productivity, vegetation period, selection.

Рис является одним из важнейших продуктов питания большей части населения земного шара. Более того, это очень ценный диетический продукт, которым питаются как взрослые, так и дети. По своей калорийности, лёгкой усвояемости и питательной ценности рис занимает одно из первых мест среди других видов круп.

Биотехнологические методы культуры *in vitro* в настоящее время широко используются для решения прикладных задач селекции ценных сельскохозяйственных растений, в частности, риса [1].

Современная биотехнология кардинально меняет процесс селекционной работы по выведению новых высокопродуктивных гибридных линий и сортов риса, устойчивых к полеганию, болезням, скороспелых, с высоким качеством крупы [2].

Среди биотехнологических методов ускорения селекционного процесса самым оптимальным и экологически абсолютно безвредным является применение методов гаплоидной технологии [3]. Использование этого метода позволяет получать гомозиготные константные линии

гибридов за сравнительно короткое время, что значительно сокращает сроки селекции. Кроме того, облегчается отбор ценных генотипов, возникающих в результате рекомбинации генетических факторов родительских форм, что даёт возможность ускоренной оценки перспективности гибридных популяций [2].

Цель данного исследования заключалась в оценке дигаплоидных линий риса, полученных из гибридной комбинации Луговой х Вираз по основным элементам продуктивности, и отборе перспективных линий для включения их в селекционный процесс.

В связи с этим поставлены следующие задачи исследования:

1. провести биометрический анализ дигаплоидных растений риса;
2. выделить лучшие линии с высокой продуктивностью.

Методы исследования. В работе использовался гибрид Луговой х Вираз, из которого лабораторией биотехнологии Приморского НИИСХ были получены дигаплоидные растения-регенеранты (R_0), потомство одного растения давало начало новой линии.

Дигаплоидные линии выращивали в полевых условиях на делянках до 1,5 м². В качестве стандарта служил районированный в Приморском крае сорт Долинный. Опыты были заложены по методике селекционных работ Всероссийского ВНИИ риса [4]. Учёты, наблюдения и оценка проводились согласно методике Госсортоиспытания [5]. Определяли биометрические показатели по основным элементам продуктивности: высота растения, длина метёлки, количество зёрен на главной метёлке, количество пустых зёрен на главной метёлке (пустозёрность), продуктивная кустистость, масса зерна с растения и масса 1000 зёрен.

Результаты и обсуждения. В лаборатории селекции риса Приморского НИИСХ сделан анализ структуры урожая, определены основные хозяйственно-биологические признаки, от которых зависит урожайность риса. Полученные данные представлены в таблице 1.

По высоте растений большинство изучаемых линий риса отнесены к группе низкорослых (60, 1-80 см). Линии 536-1, 538-1, 542 так же, как и стандарт (83,3 см), вошли в группу среднерослых (80, 1-100 см).

Длина метёлки – один из важных элементов структуры урожая у зерновых культур. Практически все изучаемые растения имели среднюю метёлку, только две линии – 545, 546 – характеризовались более короткой метёлкой: на 2,3 и 1,7 см короче, чем у стандарта (15,5 см).

Количество зёрен в главной метёлке во многом определяет продуктивность растений риса,

а значит, и урожайность сорта. По количеству зёрен в метёлке дигаплоиды значительно превысили (на 17,5-36,8 %) стандартный сорт Долинный. Самые озернённые метёлки отмечены у линий 536, 537-1, 537-2, 541. Анализ количества пустых зёрен на главной метёлке показал, что почти у всех линий пустозёрность составила 5,4-11 %, только у линии 546 было 17 %. Стандарт – 3,8 %.

Одним из ведущих признаков, определяющих урожайность риса, является продуктивная кустистость, которая у всех изучаемых линий была ниже стандарта или на одном уровне с ним.

За счёт того, что дигаплоиды имели более озернённую метёлку, масса зерна с растения у шести линий была практически на уровне с сортом Долинный (5,1 г). Это линии 538-1 (5,0 г), 541-1 (4,4 г), 545 (4,5 г), 546 (5,2 г), 547 (4,9 г), 548 (5,3 г). Также выделилось пять линий, которые превысили стандарт по данному признаку: 536-1, 537-1, 537-2, 541-2, 542 (от 5,8 до 7,0 г соответственно).

Для Юга Дальнего Востока важнейшим признаком, во многом определяющим ценность селекционного материала риса является продолжительность вегетационного периода. Создание скороспелых сортов риса для почвенно-климатических условий региона определено как приоритетное направление селекционной работы [6]. Все изучаемые дигаплоидные линии имели более продолжительный период вегетации, чем у сорта Долинный. Их вегетационный период превысил стандартный сорт (89 дней) на 1-14 дней.

По итогам изучения дигаплоидных линий, полученных из гибридной комбинации Луговой х Вираз, по комплексу хозяйственно-биологических признаков выделено 11 линий. Линии 537-1, 537-2, 541-1, 541-2, 545, 546, 548 превосходят стандарт по продуктивности растений, и они более низкорослые. А продуктивная линия 536-1 имеет большую высоту растений, чем сорт Долинный. По массе 1000 зёрен лучшие линии 536-1, 542. Однако следует отметить, что все дигаплоидные линии вызревают позже, чем стандарт.

Все выделенные линии будут использованы в дальнейшем селекционном процессе.

Список литературы

1. Биотехнологическая оценка экспланта для получения растений-регенерантов яровой пшеницы в культуре *in vitro* в целях адаптационной селекции в условиях Южного Урала / Н.Н. Круглова [и др.] // Изв. Челяб. науч. центра. – 2006. – Вып. 2 (32). – С. 94-98.

2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 1:

Общая часть / под общ. ред. М.А. Федина. – М., 1985. – 267 с.

3. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контроль за качеством семян риса / сост. А.П. Сметанин, В.А. Аprod, А.П. Дзюба. – Краснодар, 1972. – 155 с.

4. Получение, оценка и отбор дигаллоидных

линий риса с хозяйственно ценными признаками / Н.Н. Малышева [и др.] // Рисоводство. – 2012. – № 2. – С. 14-18.

5. Скоркина, С.С. Наследование и изменчивость количественных признаков внутривидовых гибридов при селекции риса: дис. ... канд. биол. наук / С.С. Скоркина. – Краснодар, 2015. – 182 с.

Сведения об авторе:

Гученко Светлана Сергеевна, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: lana_svet8@mail.ru.

УДК 633.15:631.526

**ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЛУГОВО-БУРЫХ ПОЧВАХ
В УСЛОВИЯХ ООО «БОГАТЫРКА» УССУРИЙСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА**

Киртаева Т.Н., Устименко О.П.

В статье представлены результаты производственного испытания гибридов кукурузы в условиях Приморского края. По результатам исследований выделены гибриды кукурузы ЕС Конгресс, П9074, П8521 и П8523, способные формировать высокий урожай зерна и пригодные с экономической точки зрения для выращивания в производственных условиях Приморского края.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, урожайность, влажность зерна.

The article presents the results the production test of maize hybrids in the Primorsky Territory. According to the results of the research, hybrids of corn ES Congress, P9074, P8521 and P8523, capable of forming a high grain yield and suitable from the economic point of view for cultivation in industrial conditions of Primorsky Territory.

Key words: corn, hybrid, productivity, moisture content of grain.

В условиях муссонного климата Приморского края кукуруза занимает второе место после сои по валовым сборам зерна. В 2016 году кукурузы на зерно было высеяно на площади 41,3 тыс. га. При этом урожайность культуры составила 31,1 ц/га, а валовой сбор – 56,5 тыс. ц [1].

Существенная роль в регулировании урожайности кукурузы принадлежит правильно подобранным гибридам, которые составляют реальную основу повышения качества растениеводческой продукции.

Цель исследования заключается в проведении оценки гибридов кукурузы по урожайности на лугово-бурых почвах в условиях ООО «Богатырка» Уссурийского городского округа.

Исследования, направленные на изучение продуктивности гибридов кукурузы, проводили в 2016 г. в условиях производственного опыта на полях ООО «Богатырка» Уссурийского городского округа. Почва опытного участка – лугово-бурая.

В производственных условиях изучались 15 гибридов кукурузы различного эколого-геогра-

фического происхождения: 6 гибридов оригинатора Euralis Semences; 4 – Pioneer; 3 – Limagrain; 1 – корейский гибрид (таблица 1).

Таблица 1 – Гибриды кукурузы, 2016 г.

Гибрид кукурузы	ФАО	Оригинатор
П 7709 (стандарт)	160	Pioneer
Дельфин	190	Euralis Semences
ЕС Сириус	200	Euralis Semences
ЕС Зизу	210	Euralis Semences
ЕС Кокпит	220	Euralis Semences
ЕС Паладио	220	Euralis Semences
ЕС Конгресс	250	Euralis Semences
П 8521	200	Pioneer
П 8523	270	Pioneer
П 8688	270	Pioneer
П 9074	300	Pioneer
Корейский	220	Korea
Альвито	210	Limagrain
ЛГ 3258	250	Limagrain
ЛГ 30273	260	Limagrain

В качестве стандарта использовали гибрид П7709, который возделывался в хозяйстве в 2015 году на площади 488 га и зарекомендовал себя как высокоурожайный (7 т/га), устойчивый к болезням и полеганию. Закладку опыта и проведение исследований осуществляли согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2].

Агротехника возделывания кукурузы была общепринятая для Приморского края [3]. Предшественник – соя. Дата посева кукурузы – 20 мая. Норма высева – 80000 шт./га. В фазе 3-4 листьев посева кукурузы были обработаны гербицидом Аденго (0,5 л/га) и инсектицидом Карате Зеон (0,2 л/га). Учёт урожайности кукурузы был проведён 19 октября.

Полевой опыт располагался на выравненном по плодородию и рельефу участке, площадь учётной делянки 10 м², размещение вариантов систематическое. Экспериментальные данные были обработаны методом дисперсионного анализа по Доспехову [4].

Метеорологические условия 2016 года отличались пониженным температурным режимом (отклонения от среднегодового значения с июня по сентябрь) и повышенным уровнем увлажнения почвы (количество осадков превысило норму в мае, июль-сентябрь). В целом погодные условия были благоприятными для роста и развития кукурузы, несмотря на незначительные отклонения климатических условий, что позволило сформировать продуктивные початки и получить высокую урожайность культуры.

Таблица 2 – Биометрические показатели гибридов кукурузы, 2016 год

Гибрид кукурузы	Количество початков на 1 растении	Масса зерна с 1 початка, г
П 7709 (стандарт)	1,0	102,6
Дельфин	1,0	80,5
ЕС Сириус	1,0	79,3
ЕС Зизу	1,0	115,6
ЕС Кокпит	1,0	82,7
ЕС Палацио	1,0	95,63
ЕС Конгресс	1,3	123,0
П 8521	1,0	107,2
П 8523	1,0	129,5
П 8688	1,0	125,0
П 9074	1,0	144,0
Корейский	1,0	139,2
Альвито	1,0	86,5
ЛГ 3258	1,0	86,8
ЛГ 30273	1,0	96,3

В результате проведённых исследований получены следующие результаты. Количество початков кукурузы с одного растения у всех испытываемых гибридов составило 1 шт., кроме гибрида ЕС Конгресс – 1,3 шт. Масса зерна с 1 по-

чатка кукурузы варьировала от 79,3 г (ЕС Сириус) до 144 г (П9074) при значении стандарта 102,6 г (таблица 2).

Масса зерна с одного початка кукурузы была высокой у таких гибридов, как Корейский, П8523, П8688 и составила 139,2; 129,5; 125 г соответственно.

Длина початков гибридов кукурузы варьировала от 15,7 (П8521) до 20 см (ЕС Палацио) при значении стандарта 17,5 см (рисунок 1).

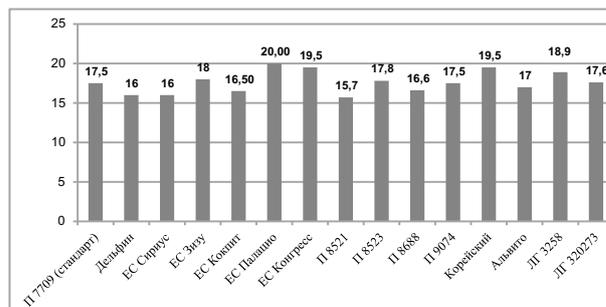


Рисунок 1 – Длина початков гибридов кукурузы, см

Количество рядов в одном початке кукурузы было от 13,4 (Альвито) до 16,6 шт. (Зизу) при значении стандарта 15,6 шт. А количество зёрен в ряду изменялось от 28,5 (Альвито) до 35,45 шт. (Палацио) при значении стандарта 34 шт. (рисунок 2).



Рисунок 2 – Биометрические показатели початков гибридов кукурузы в 2016 г.

Таким образом, длина початка кукурузы и количество зёрен в одном ряду были наибольшими у гибрида ЕС Палацио, количество рядов в початке – у гибрида ЕС Зизу, а масса зерна с одного початка – у гибрида П9074.

Потенциальная урожайность кукурузы определяется её генетической основой и реализуется в различной степени в зависимости от агроэкологических условий её выращивания, среди которых решающее значение имеют условия минерального питания, сева и уборки.

При возделывании кукурузы на зерно очень важное значение имеет уборочная влажность

зерна. В условиях 2016 г. минимальная влажность зерна отмечена у гибрида П8521 (14 %), а максимальная у Корейского гибрида (42,5 %) при показателе стандарта 22 %. Остальные гибриды отличались влажностью зерна от 15,2 до 29,1 % (рисунок 3).

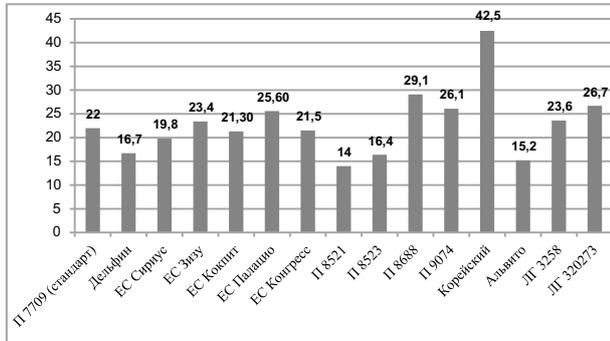


Рисунок 3 – Влажность зерна кукурузы во время уборки урожая, %

Биологическая урожайность кукурузы при стандартной влажности зерна варьировала от 5,74 (ЛГ 3528) до 10,2 т/га (ЕС Конгресс) при показателе стандарта 7,44 т/га. Кроме того, стандартный образец по урожайности превысили гибриды П9074 (8,59 т/га), П8521 (8,58 т/га) и П8523 (8,25 т/га) (рисунок 4).

Таким образом, по результатам исследований 2016 года в условиях ООО «Богатырка» на лугово-бурых почвах наиболее урожайными показали себя гибриды кукурузы ЕС Конгресс (оригинатор Euralis Semences), П9074, П8521 и П8523 (оригинатор Pioneer). Урожайность

остальных гибридов кукурузы была или на уровне стандарта, или ниже. Необходимо проведение дальнейших исследований.

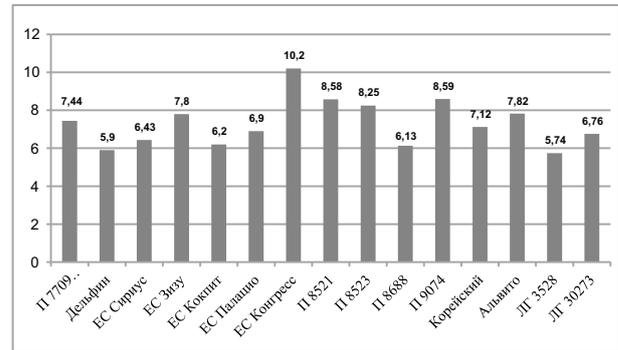


Рисунок 4 – Биологическая урожайность гибридов кукурузы, 2016 год

Список литературы

1. 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.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.
3. Посевные площади сельскохозяйственных культур Приморского края. 2016: стат. сборник / Приморскстат, 2017. – 97 с.
4. Система ведения агропромышленного производства Приморского края / А.К. Чайка [и др.] / РАСХН. ДВНМЦ. Примор. НИИСХ. – Новосибирск, 2001. – 364 с.

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. Блюхера, 44, тел. (4234) 26-54-65, e-mail: kirtaevat@mail.ru;

Устименко Ольга Петровна, канд. с.-х. наук, главный агроном, общество с ограниченной ответственностью «Богатырка», 692512, г. Уссурийск, ул. Комсомольская, 28а, пом. 33в, тел. 8 (4234) 23-11-56, e-mail: ustimenko75@list.ru.

УДК 635.21:533:581.143.6

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ОРИГИНАЛЬНОМ БЕЗВИРУСНОМ СЕМЕHOBOДСТВЕ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Барсукова Е.Н., Чибизова А.С.

В статье приведены результаты экспериментов по микроклональному размножению 16 безвирусных сортов картофеля, проведенных в ФГБНУ «Приморский НИИСХ» с целью выявления сортовых особенностей роста микрорастений в условиях *in vitro* и определения коэффициентов размножения. Установлены сортовые различия в интенсивности роста между сортами по группам спелости. Определены сорта

с наибольшим коэффициентом размножения – Казачок, Адретта, Сантэ. Полученные результаты исследований позволят повысить эффективность работы по массовому тиражированию пробирочных растений для оригинального безвирусного семеноводства в Приморском крае.

Ключевые слова: картофель, микроклональное размножение, *in vitro*, безвирусное семеноводство.

This article presents the study results of microclonal propagation of 16 virus-free potato varieties carried out in "Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture" to identify varietal characteristics of growth of microplants *in vitro* and to determine the coefficients of the reproduction. The differences in growth intensity between varieties according to the maturity groups were defined. There were defined varieties with the highest ratio of the reproduction. They are Kazachok, Adretta, Sante. The study results will allow to increasing the work efficiency of the mass reproduction of the tube plants for the original virus-free seed production in Primorsky krai.

Key words: potato, microclonal propagation, *in vitro*, virus-free seed production.

Качество семенного материала картофеля является одним из главных факторов, определяющих его урожайность. При многолетнем репродукции картофеля накапливаются болезни, в основном вирусные. На Дальнем Востоке идентифицировано 11 вирусов картофеля, которые переносятся тлями, 28-точечной картофельной коровкой, полевым клопом [3]. В Приморском крае широкому распространению вирусной инфекции в посадках картофеля способствуют специфические погодные условия, изобилие различных насекомых-переносчиков [4]. При 100-процентной зараженности картофеля вирусами урожайность его снижается примерно в три раза в сравнении потенциальной для данного сорта [5].

Решить кардинально эту проблему возможно путём перехода семеноводства на безвирусную (оздоровлённую основу). В ФГБНУ «Приморский НИИСХ» производство оригинального семенного картофеля осуществляется в соответствии с научно обоснованным регламентом [10], по которому обязательным этапом семеноводческой работы является микроклональное размножение пробирочных растений из банка здоровых сортов картофеля ФГБНУ ВНИИКХ [1]. Микроклональное размножение – это массовое бесполое размножение растений в культуре *in vitro*, при котором получаемые организмы генетически идентичны родительской форме [6, 8], что особенно важно в оригинальном семеноводстве.

Цель настоящего исследования заключалась в выявлении особенностей роста в условиях *in vitro* микрорастений различных сортов картофеля и определении коэффициентов размножения.

Эксперименты проведены в лаборатории сельскохозяйственной биотехнологии ФГБНУ «Приморский НИИСХ» в 2017 году. В лабораторных исследованиях применяли метод биотехнологии – микроклональное размножение, а именно, микрочеренкование [7]. Объект исследования – оздоровлённые безвирусные микрорастения 16 сортов картофеля. Питательную среду

для культивирования растений картофеля готовили по прописи Мурасиге-Скуга (МС) [9] с модификацией содержания витаминов, фитогормонов (таблица 1). Стерилизацию питательной среды осуществляли при 0,9 атм. в течение 20 минут в стерилизаторе паровом ГК-100-3. Инструменты (пинцеты и скальпели) стерилизовали сухим жаром в сухожаровом шкафу FD 240 (Binder) в течение 2 ч при температуре 200 °С. Микроклонирование пробирочных растений картофеля проводили в стерильных условиях ламинар-бокса (БАВнп-01-«Ламинар-С»)-1,5. Подготовку материалов, среды выполняли согласно рекомендациям [2, 11].

Таблица 1 – Состав модифицированной питательной среды МС для культивирования микрорастений картофеля *in vitro*, мг/л

Компоненты питательной среды	Концентрация
Макросоли, мл	50,0
Fe-хелат, мл	5,0
Микросоли, мл	1,0
Гидролизат казеина	50
Мезоинозит	80
Тиамин - HCL	0,5
Пиридоксин - HCL	0,5
Аскорбиновая кислота	0,5
ИУК	1,0
Кинетин	0,2
ИМК	0,2
Сахароза	20000
Агар	6000
pH	5,8-6,0

Культивирование пробирок с микроклонами картофеля проходило при освещённости 4000 люкс, температуре 22±3 °С, 16-часовом световом дне, влажности воздуха 60-70 %. Измерение высоты микрорастений проводили на 15-й, 20-й и 25-й день, подсчёт числа междоузлий у сформировавшихся растений – на 25-й день.

Общеизвестно, что на успешность процесса микроклонального размножения влияет целый

ряд факторов, одним из которых является генотип исходного растения и его сортовая принадлежность [11]. В лаборатории сельскохозяйственной биотехнологии создана и поддерживается в условиях *in vitro* коллекция безвирусных оздоровлённых растений картофеля 18 сортов, которые тиражируются для последующей высадки в теплицы и получения миниклубней.

Анализ морфометрических показателей микрорастений картофеля изученных нами 16 сортов, показал наличие сортовых различий при культивировании микроклонов. На 15-й день

наблюдений интенсивный рост зарегистрирован у раннеспелых сортов Юбиляр, Жуковский ранний, Зекура. Высота микрорастений у данных сортов была 9,2; 8,9; 7,7 см соответственно при среднем варьировании показателя (таблица 2). На 20-й день культивирования *in vitro* тенденция ускоренного роста сохранилась. Исключение составили раннеспелые сорта Беллароза, Импала, Фреско. Кроме того, максимальные значения высоты стебля пробирочных растений картофеля зафиксированы у раннеспелого сорта Латона, среднераннего – Сантэ и среднепозднего – Янтарь.

Таблица 2 – Динамика показателей роста безвирусных микрорастений картофеля различных сортов *in vitro* на среде Мурасиге-Скуга

№ п/п	Сорт	Высота микрорастения, см						Число междоузлий на 25-й день, шт.	
		на 15-й день		на 20-й день		на 25-й день		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	КР
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	V, %		
1	Адретта	6,5±0,2	9,8	7,1±0,2	9,8	9,3±0,3	8,8	7,1±0,2	3,8
2	Беллароза	5,7±0,7	39,1	6,9±0,8	37,6	8,6±0,2	8,1	5,7±0,3	2,5
3	Брянский деликатес	5,8±0,3	14,2	7,0±0,4	17,2	9,4±0,2	7,4	9,1±0,3	2,9
4	Гала	5,6±0,4	20,9	7,4±0,2	9,9	9,2±0,1	4,6	3,5±0,3	2,9
5	Жуковский ранний	8,9±0,5	13,5	9,3±0,5	13,1	9,6±0,2	5,4	5,0±0,1	3,2
6	Зекура	7,7±0,3	11,4	9,0±0,4	12,6	9,6±0,5	21,0	4,0±0,2	3,4
7	Импала	6,2±0,4	19,4	7,1±0,4	18,9	9,0±0,1	5,2	6,4±0,3	3,2
8	Казачок	5,6±0,6	30,5	6,1±0,6	28,1	8,3±0,3	11,4	7,1±0,2	4,1
9	Латона	7,5±0,5	19,6	9,2±0,6	6,4	9,5±0,2	9,4	4,5±0,2	2,9
10	Памяти Рогачева	5,5±0,3	19,1	6,4±0,4	20,4	9,0±0,3	10,5	7,0±0,3	3,7
11	Сантэ	6,3±0,5	34,6	9,5±0,2	5,5	9,8±0,1	4,3	4,2±0,2	3,6
12	Смак	5,5±0,4	20,2	7,2±0,5	21,1	8,2±0,2	9,6	4,7±0,2	3,0
13	Фиолетовый	5,7±0,3	14,9	7,0±0,3	14,4	9,2±0,1	4,6	5,9±0,2	2,5
14	Фреско	7,1±0,2	9,6	7,7±0,4	14,4	9,2±0,3	11,2	4,2±0,2	2,7
15	Юбиляр	9,2±0,5	15,7	9,8±0,4	14,0	9,8±0,1	4,3	4,5±0,2	3,3
16	Янтарь	7,0±0,4	17,7	8,4±0,5	17,8	8,9±0,2	9,3	6,4±0,2	3,4
17	НСР ₀₅	1,48		1,48		1,16		1,44	

Примечание: КР – фактический коэффициент размножения.

В результате наблюдений за ростом микро-растений установлено, что на 25-й день у ранне-и среднеспелых сортов, а также среднепозднего сорта Фиолетовый высота стебля была максимальной. Микрорастения среднепоздних сортов Казачок и Смак немного отставали в росте. Видимо, это связано с физиологическими и биологическими особенностями сортов, принадлежащих к разным группам спелости.

При микроклональном размножении картофеля другим важным показателем является число сформировавшихся на регенерируемом растении междоузлий. По требованию ГОСТ 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия» микрорастения картофеля, предназначенные для безвирусного оригинального семеноводства должны иметь не менее четырех междоузлий.

Исходя из полученных данных, представленных в таблице 2, наибольшее число междоузлий было у пробирочных растений сортов Брянский деликатес, Адретта, Казачок, Памяти Рогачева,

соответственно 9,1; 7,1; 7,1; 7,0 шт. Считается, что количество черенков, которое можно получить с одного растения, равно количеству междоузлий и соответственно коэффициенту размножения. Однако у большинства перечисленных сортов значение фактического коэффициента размножения было ниже за счёт сближенного расположения пазушных почек на стебле. При микро-черенковании таких растений использовали черенки с двумя пазушными почками, и коэффициент размножения фактически уменьшался в два-три раза. В нашем опыте это было характерно для сортов Адретта, Беллароза, Брянский деликатес, Казачок, Памяти Рогачева, Импала, Латона, Фиолетовый. У сортов Сантэ, Гала, Смак, Зекура, Жуковский ранний число междоузлий практически соответствовало значениям коэффициента размножения.

Таким образом, экспериментально установлено наличие сортовых особенностей в ростовых параметрах у микрорастений картофеля разных групп спелости. Определено, что наиболь-

шим коэффициентом размножения в культуре *in vitro* характеризовались сорта Казачок, Адретта, Сантэ.

Полученные результаты исследований позволят повысить эффективность работы по массовому тиражированию пробирочных растений для оригинального безвирусного семеноводства в Приморском крае.

Список литературы

1. Анисимов, Б.В. Банк здоровых сортов картофеля – важнейший элемент в системе оригинального семеноводства / Б.В. Анисимов, Е.В. Овэс // Картофель и овощи. – 2011. – № 6. – С. 5-7.
2. Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
3. Вирусостойчивость российских и белорусских сортов картофеля в условиях Приморского края / Л.А. Новоселова [и др.] // Вестник ДВО РАН. – 2016. – № 2. – С. 89-91.
4. Дьяконов, К.П. Теория и практика семеноводства картофеля на безвирусной (оздоровлённой) основе в условиях Российского Дальнего Востока / К.П. Дьяконов, Н.Ф. Писецкая // Становление и развитие фитовирусологии на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – С. 203-212.

5. Измайлов, Ф.Х. Безвирусное семеноводство картофеля. Что надо сделать, чтобы его плоды стали доступны каждому хозяйству / Ф.Х. Измайлов, А.Н. Пикулев // Защита и карантин растений. – 2009. – № 3. – С. 1-10.

6. Калашникова, Е.А. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева, О.Ю. Миронова. – М.: КолосС, 2006. – 144 с.

7. Калинин, Ф.Л. Технология микроразмножения растений / Ф.Л. Калинин, Г.П. Кушнир, В.В. Сарнацкая. – Киев: Наукова думка, 1992. – 232 с.

8. Катаева, Н.В. Клональное микроразмножение растений / Н.В. Катаева, Р.Г. Бутенко. – М.: Наука, 1983. – 96 с.

9. Murashige, T.A. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15. – № 13. – P. 473-497.

10. Пути повышения эффективности производства картофеля / И.В. Ким [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 5. – С. 11-13.

11. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / В.С. Шевелуха [и др.]; под ред. В.С. Шевелухи. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 469 с.

Сведения об авторах:

Барсукова Елена Николаевна, канд. с.-х. наук, заведующая лабораторией сельскохозяйственной биотехнологии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: enbar9@yandex.ru;

Чибизова Алёна Сергеевна, лаборант-исследователь лаборатории сельскохозяйственной биотехнологии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: chibizova1991@bk.ru.

УДК 633.15:632.78:632.938

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ К ВОСТОЧНОМУ КУКУРУЗНОМУ МОТЫЛЬКУ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Ластушкина Е.Н., Красковская Н.А., Даниленко И.Н.

Изложены результаты изучения гибридов кукурузы в питомнике экологического испытания на устойчивость к восточному кукурузному мотыльку. Выделен ряд гибридов, которые могут быть рекомендованы для производства как устойчивые к кукурузному мотыльку.

Ключевые слова: кукуруза, восточный кукурузный мотылёк, вредитель, гибриды, устойчивость, естественное заселение.

The article presents study results of the corn hybrids nursery of ecologic testing on resistance to the *Ostrinia furnacalis* Gn. There were defined a group of hybrids to be recommended for production as resistant to the *Ostrinia furnacalis* Gn.

Key words: corn, *Ostrinia furnacalis* Gn., pest, hybrids, resistance, natural population.

В Приморском крае на посевах кукурузы распространён в основном восточный кукурузный мотылёк (*Ostrinia furnacalis* Gn.). Вредят гусеницы, численность которых к моменту уборки составляет от 0,3-0,8 до 2,2-2,8 особей на одно растение. Особенно опасны повреждения стеблей, початков и ножек початков. Гусеницы, внедрившись в стебель, ножку початка, перегрызают сосудисто-волокнистые пучки, нарушая дальнейшее поступление питательных веществ. Сильно повреждённые стебли и ножки початков переламываются, что приводит к большим потерям зерна. Потери урожая кукурузы в Приморье составляют в среднем 18-20 %, а в отдельные годы от 38,9 до 59,4 % [2]. Проведённые ранее исследования показали наличие тесной связи между повреждённостью початков восточным кукурузным мотыльком и фузариозом (коэффициент корреляции составил 0,920-0,976), что позволяет считать этого вредителя одним из негативных биотических факторов, способствующих увеличению поражённости кукурузы данным заболеванием [1].

В настоящее время в связи с расширением посевов кукурузы на зерно в условиях Приморского края увеличиваются и возможности более широкого расселения кукурузного мотылька. Заселённость посевов кукурузы этим вредителем в Приморском крае сохраняется высокой и варьирует от 23 до 80 %. Это объясняется благоприятными для него условиями и недостаточным выполнением технологии возделывания кукурузы. Вредоносность кукурузного мотылька усиливается при увеличении доз минеральных удобрений, несбалансированных по азоту, фосфору и калию, особенно в случае неустойчивых сортов и гибридов. В связи с этим необходимо использовать эффективные меры борьбы с вредителем как неотъемлемую часть технологии выращивания этой культуры.

Внедрение в производство высокоурожайных, устойчивых к кукурузному мотыльку гибридов кукурузы позволит увеличить валовые сборы зерна хорошего качества, значительно сократить химические обработки, решить вопрос охраны окружающей среды.

За период 2014-2016 гг. проведена оценка устойчивости гибридов кукурузы к восточному кукурузному мотыльку в питомнике экологического сортоиспытания. Учёт численности вредителя и повреждённости им растений проводили перед уборкой на естественном фоне заселения. Устойчивость определялась по методике Шапиро И.Д. по следующей шкале: фактически устойчивые (или слабоповреждённые) (0-2,0 балла); среднеустойчивые (2,1-3,5 балла); слабоустойчивые (3,6-5,0 балла); неустойчивые (свыше 5 баллов) [3].

Исследуемые образцы распределились по следующим группам устойчивости (таблица).

Таблица – Устойчивость гибридов кукурузы питомника экологического сортоиспытания к кукурузному мотыльку (2014-2016 гг.)

Группа устойчивости	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Всего образцов	26	25	61
Фактически устойчивые (0-2,0 балла)	23	16	23
Среднеустойчивые (2,1-3,5 балла)	3	9	34
Слабоустойчивые (3,6-5,0 балла)	-	-	-
Неустойчивые (свыше 5 баллов)	-	-	-

В 2014 году из 26 исследуемых гибридов к устойчивым отнесены 23. Высокую устойчивость к кукурузному мотыльку (0-1,0 балл) показали 4 гибрида: Ладожский 180 МВ, Ладожский 298 МВ, Кс 178 СВ, 39 В 29. Наименьшей повреждённостью (1,0-1,5 балла) характеризовались гибриды: Ладожский 193 МВ, Ладожский 191 МВ, Ладожский 250 МВ, Ладожский 292 АМВ, Ладожский 301 АМВ, РОСС 140 СВ, Краснодарский 230 АМВ, PR 39 А 50, Р 7709, Р 8521, Р 8745, PR 39 Н 32.

В условиях 2015 года устойчивость к вредителю проявили 16 гибридов: Краснодарский 230 АМВ, Ладожский 148 СВ, Ладожский 180 МВ, Р 8521, Р 8745, Р 7535. Наименьший балл поражения отмечен у гибрида Ладожский 181 МВ – 1,0 балла. Слабоустойчивых и неустойчивых не обнаружено. Средний балл поражения по питомнику составил 1,8, заселённость вредителем стеблей – 49,5 %, початков – 33,9 %.

В 2016 году устойчивых гибридов не выявлено. Среднюю устойчивость проявили гибриды кукурузы компании «Пионер»: Р 8521, Р 8523, Р 8688, Р 9074, Р 9075. Изучение гибридов из Республики Корея показало, что наибольшее повреждение кукурузным мотыльком отмечено у скороспелой кукурузы PR 40, количество повреждённых стеблей составило 95 %, наименьшее – у позднеспелых форм. Как правило, у скороспелых гибридов верхние междоузлия относительно быстро заканчивают рост, в связи с чем гусеницы вынуждены перемещаться в средние и нижние междоузлия, а также в ножку початка, в которые продолжается приток питательных веществ. У позднеспелой кукурузы рост верхних междоузлий заканчивается позднее, поэтому условия питания гусениц почти до конца их развития здесь оптимальны.

Таким образом, за период изучения 2014-2016 гг. в экологическом питомнике выделены гибриды отечественной селекции – Ладожский

180 МВ, Ладожский 181 МВ, Ладожский 298 МВ, Краснодарский 230 АМВ, Кс 178 СВ, РОСС 140 СВ; гибриды компании «Пионер» – Р 7709, Р 8521, Р 8523, Р 8688, Р 9074, Р 9075, которые могут быть рекомендованы для производства как устойчивые к восточному кукурузному мотыльку.

Список литературы

1. Ластушкина, Е.Н. Устойчивость к восточному кукурузному мотыльку образцов кукурузы

в Приморском крае / Е.Н. Ластушкина, Н.А. Красковская // Кукуруза и сорго. – 2016. – № 4. – С. 26-28.

2. Мартынюк, Т.Д. Фузариоз початков кукурузы в Приморском крае: этиология, вредоносность, сортоустойчивость / Т.Д. Мартынюк, Е.Н. Ластушкина // Кукуруза и сорго. – № 6. – 2008. – С. 5-6.

3. Шапиро, И.Д. Вредоносность стеблевого мотылька на посевах кукурузы в Краснодарском крае / И.Д. Шапиро, Д.С. Переверзев, М.А. Чумаков // Бюлл... ВИЗР. – 1979. – № 46. – С. 45-49.

Сведения об авторах:

Ластушкина Елена Николаевна, научный сотрудник отдела биологического метода защиты растений, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений», 692684, Приморский край, Ханкайский район, с. Камень-Рыболов, ул. Мира, 42а, тел. 8 (4234) 99-71-60, e-mail: biometod@rambler.ru;

Красковская Наталья Александровна, канд. с.-х. наук, заведующая лабораторией селекции и первичного семеноводства кукурузы, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, Уссурийский район, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Даниленко Ирина Николаевна, аспирант, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, Уссурийский район, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 635.21: 631.558.4

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТРАВМИРОВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Лысенко А.Ю.

Представлены результаты исследований по определению оптимальных сроков и способов предуборочного удаления ботвы при возделывании картофеля сорта Дачный в условиях Приморского края. Установлено, что сроки и способы удаления ботвы влияют на фракционный состав, продуктивность, количество и структуру повреждений картофеля, количество клубней с дефектами и поражённых болезнями. Использование Реглона, ВР за 10 и 20 дней до уборки улучшило устойчивость покровных тканей к внешним воздействиям, что обеспечило наименьшее количество клубней с внешними повреждениями. Валовой сбор в вариантах с удалением вегетативной массы картофеля за 10 и 20 дней до уборки ниже (29,3-33,4 т/га), чем при скашивании в день уборки (36,1 т/га). Удаление надземной биомассы растений картофеля механическим способом за 10 и 20 дней до уборки снизило выход стандартного семенного материала до 16,5 и 16,4 т/га соответственно в отличие от десикации – 18,2 и 17,9 т/га и скашивания в день уборки – 17,7 т/га.

Ключевые слова: картофель, способ удаления ботвы, урожайность, повреждение картофеля, семенные клубни.

The article presents the study results of the best terms and methods for removal of potato vine before harvesting in cultivation of variety Dachny in the conditions of Primorsky krai. It was defined that the terms and methods for the potato vine removal impact on the fractional composition, productivity, quantity and types of damage of potatoes, the number of tubers with defects and disease. Using drug Reglon during 10 and 20 days before harvesting, improved the strength of the outer skin to external influences, which provided the lowest number of tubers with external damage. In variants with the removal of the potato vine, 10 and 20 days before the harvest, the gross output was lower (29,3-33,4 tonne/ha) than in the variant with mowing of the vegetative mass on the harvesting day – 36,1 tonnes/ha. The removal of the above-ground biomass of potato plants using the

mechanical way 10 and 20 days before the harvesting, has significantly limited the output of standard seeds – 16,5 and 16,4 tonnes/ha, respectively, in comparison with the variant with crop desiccation – 18,2 and 17,9 t/ha and variant with mowing on the harvesting day – 17,7 tonnes/ha.

Key words: potato, method of potato vine removal, productivity, damage to potatoes, the seed tubers.

Картофель – одна из основных сельскохозяйственных культур. В России картофель выращивается в различных почвенно-климатических условиях на площади 3,0-3,5 млн га. Современные технологии возделывания картофеля позволяют обеспечить необходимые объёмы производства клубней различного назначения. Согласно биологическим особенностям клубни картофеля восприимчивы к внешним воздействиям, особенно к динамическим нагрузкам. Ввиду этого применяемые технологии возделывания и послеуборочной доработки картофеля не исключают внутренние и внешние повреждения клубней, доля которых может достигать до 15-47 %. Количество и вид повреждений клубней зависят от технологии возделывания и способа уборки, конструкции и режимов работы сепарирующих органов картофелеуборочных машин, сортовых особенностей, физико-механических свойств клубней, структуры почвы, климатических условий, технологии послеуборочной доработки. Определяющее влияние на структуру и количество повреждений клубней оказывают условия в период уборки. Известно, что оптимальная температура почвы во время уборки картофеля составляет 10-16 °С. Снижение её на каждый градус ниже 10 °С увеличивает травмирование на 10 %. Влажность почвы ниже 11,2 % вызывает обдирание кожуры, а выше 23 % снижает стойкость клубней к ударным нагрузкам, вызывая повреждения мякоти. Внешние и внутренние повреждения клубней увеличивают естественные потери в процессе хранения, дают ослабленные всходы и снижают урожайность [1-5].

Одним из эффективных агроприёмов, снижающих повреждение клубней, является заблаговременное уничтожение вегетативной массы. Раннее удаление ботвы – эффективный защитный агротехнический приём, решающий проблему эффективного производства картофеля за счёт повышения устойчивости клубней к механическим повреждениям, а также снижения интенсивности переноса инфекции в клубни.

Цель исследований – установить оптимальные сроки и способы предуборочного удаления ботвы у новых сортов картофеля.

Исследования по изучению различных сроков и способов предуборочного удаления ботвы проводились на опытном поле отдела картофелеводства Приморского НИИСХ на пой-

менных почвах. Агротехника в опыте – общепринятая. В опыте использовался сорт картофеля Дачный. Схема посадки 20x90 см. Варианты различались по способам и срокам удаления ботвы. В первом (контрольном) варианте проводилось механическое скашивание ботвы в день уборки; во втором – удаление ботвы механическим способом за 10 дней до уборки; в третьем – химическим способом с использованием десиканта Реглон, ВР за 10 дней до уборки; в четвёртом – механическое удаление ботвы за 20 дней до уборки; в пятом – удаление ботвы Реглоном, ВР за 20 дней до уборки.

При выполнении эксперимента за основу приняты методики, разработанные во Всероссийском НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха [6] и Всероссийском НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова [7], требования ГОСТ [8-10].

Метеорологические условия в годы исследований отличались повышенными значениями среднесуточных температур воздуха и неравномерным распределением атмосферных осадков. В межфазный период «появления всходов-конец цветения» температура воздуха сопоставима со среднемноголетними значениями в сочетании с неравномерным выпадением осадков – ГТК = 0,1-4,3. Существенные осадки, приходящиеся на период активного формирования клубней, в 2015 г. – 171,6 мм и 2016 г. – 219,7 мм, обеспечили избыточно влажные условия – ГТК = 3,5-8,9. Вегетационные периоды в годы исследований отличались неравномерным распределением атмосферных осадков, что отрицательно отразилось на развитии растений, их продуктивности и доле нестандартной продукции в общем объёме урожайности.

Сроки и способы удаления ботвы непосредственно отразились на состоянии растений картофеля, его биологической зрелости и размерно-прочностных показателях. В ходе исследований установлено, что благодаря увеличенному периоду дозревания клубней при удалении ботвы Реглоном и скашивании за 20 дней до уборки усилия теребления стеблей снизились на 20,7-38,8 %, а связанность клубней с кустом на 24,8-42,6 % по сравнению с контролем (41,0 %; 62,0 % соответственно).

Сроки и способы удаления ботвы повлияли на поражение картофеля грибными, бактериальными и вирусными болезнями (таблица 1).

Таблица 1 – Дефекты и болезни клубней картофеля (среднее 2015-2016 гг.)

Варианты*	Степень поражения клубней болезнями, %					Клубни треснутые, %	Клубни изросшие, %
	при уборке	через 14 дней после уборки					
	мокрой гнилью	мокрой гнилью	сухой гнилью	фитофторозом	паршой		
1	1,25	0,35	1,80	1,66	3,08	5,47	2,51
2	0,94	0,46	1,96	0,65	3,51	5,18	2,83
3	0,77	0,33	1,92	1,07	3,72	5,97	2,82
4	1,11	0,56	2,78	0,71	3,21	6,28	2,10
5	0,94	0,40	2,74	0,72	2,91	6,30	2,06

* – здесь и в таблицах 2,3 обозначено: 1 – скашивание ботвы в день уборки (контроль); 2 – скашивание ботвы за 10 дней до уборки; 3 – десикация ботвы с использованием Реглона, ВР за 10 дней до уборки; 4 – скашивание ботвы за 20 дней до уборки; 5 – десикация ботвы с использованием Реглона, ВР за 20 дней до уборки.

Применение десиканта за 10 и 20 дней до уборки снизило поражение картофеля мокрой гнилью в период уборки до 0,77 и 0,94 % от общих объемов в отличие от контроля – 1,25 %, но не предотвратило потери от парши обыкновенной – 3,72 и 2,91 %. Скашивание и использование Реглона за 20 дней до уборки способствовало

поражению клубней сухой гнилью – 2,78 и 2,74 %, незначительно ограничив израстание клубней.

Эффективность предуборочного удаления ботвы картофеля у сорта Дачный в условиях 2015-2016 гг. оценивалась по показателям объема производства валового, товарного и семенного картофеля в период уборки (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние способа и срока удаления ботвы на продуктивность картофеля

Варианты	Урожайность, т/га	Урожайность по фракциям, т/га					Масса клубня по фракциям, г			
		крупная		средняя		мелкая	крупная	средняя	мелкая	
		общая	стандартная	общая	стандартная					
1	36,1	8,4	5,2	26,4	17,7	1,3	191,6	67,3	11,7	
2	33,2	7,3	4,7	24,5	16,5	1,4	186,1	65,7	12,0	
3	33,4	6,5	4,5	25,5	18,2	1,4	186,5	65,3	11,7	
4	29,3	5,1	3,4	23,2	16,4	1,0	184,6	64,3	11,2	
5	31,4	5,9	4,2	24,5	17,9	1,0	198,1	64,5	11,7	
НСР ₀₅	0,7	0,5	0,5	0,6	0,4	–	–	–	–	

Преждевременное удаление надземной биомассы снизило валовой сбор до 29,3-33,4 т/га по сравнению со скашиванием в день уборки – 36,1 т/га. В вариантах с десикацией, скашиванием ботвы за 20 дней до уборки выход семенного материала выше (76,4-79,2 %), чем в контроле – 73,1 % и при механическом удалении за 10 дней – 73,8 %. При несущественности различий между показателями валового сбора в вариантах с десикацией и скашиванием за 10 дней до уборки, различия в объемах производства крупной фракции – 6,5 т/га (19,5 %) и 7,3 т/га (22,0 %) и семенного материала, отвечающего

требованиям стандарта – 18,2 т/га (54,5 %) и 16,5 т/га (49,7 %) значимы. Прекращение поступления продуктов ассимиляции в клубни за 20 дней до уборки при механическом уничтожении ботвы ограничило выход товарной продукции и стандартной семенной фракции – 3,4 и 16,4 т/га соответственно, что значительно ниже, чем при использовании Реглона, ВР – 4,2 и 17,9 т/га и в контроле – 5,2 и 17,7 т/га.

Способы и сроки уничтожения вегетативной массы сказываются не только на величине и фракционной структуре урожая, но и количестве и структуре внешних повреждений клубней (таблица 3).

Таблица 3 – Механические повреждения клубней картофеля (среднее 2015-2016 гг.)

Варианты	Обдир кожуры клубня, % поверхности			Вырыв мякоти, %	Ушибы, ссадины, вдавливание мякоти, %	Растрескивание, %	Раздавливание, срез, надрез, %
	менее 1/4	более 1/4 и менее 1/2	более 1/2				
1	5,41	2,73	1,31	1,78	6,39	0,38	0,14
2	5,54	2,25	0,99	1,47	6,82	0,31	0,25
3	3,80	1,34	0,59	0,94	5,00	0,28	0,17
4	4,64	1,60	0,40	1,15	5,00	0,65	0,35
5	3,84	0,98	0,48	1,06	4,17	0,66	0,32

Механическое уничтожение ботвы в день и за 10 дней до уборки отрицательно отразилось на защитных свойствах клубней (количество поверхностных повреждений составило 18,14 и 17,63 % соответственно от общего объёма) в отличие от других вариантов (11,51-13,79 %). Завершение процесса оттока ассимилянтов в хозяйственно ценную часть растений за 20 дней до уборки в варианте со скашиванием улучшило устойчивость картофеля к внешним повреждениям, что выразилось в сокращении количества клубней с травмами средней (обдир кожуры клубня) и высокой (вырывы мякоти, ушибы, ссадины и др.) степени интенсивности в общем объёме урожая – 6,64 и 6,15 % по сравнению с контролем – 9,45 и 8,17 %. Наименьшее количество клубней с обдирами кожуры, ушибами, вырывами мякоти зафиксировано в вариантах с использованием Реглона, ВР за 10 и 20 дней до уборки, благодаря постепенному отмиранию ботвы и полной физиологической зрелости.

Таким образом, при значительно меньшем валовом сборе и урожайности товарной продукции, десикация ботвы обеспечила выход стандартного семенного картофеля на уровне контроля благодаря меньшему травмированию клубней. Скашивание ботвы достоверно снизило объёмы производства стандартного семенного материала по сравнению с десикацией и контролем.

Список литературы

1. Верещагин, Н.И. Обоснование процесса и средств механизации уборки картофеля, сни-

жающих повреждения клубней: автореф. дис. ... докт. тех. наук: 05.20.01 / Н.И. Верещагин. – М., 1991. – 33 с.

2. ГОСТ Р 54781-2011. Машины для уборки картофеля. Технические условия; введ. 30-12-2011. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 36 с.

3. ГОСТ 7176-85. Картофель свежий продовольственный, заготавливаемый и поставляемый. Технические условия; введ. 01-09-1985. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 6 с.

4. ГОСТ Р 53136-2008. Картофель семенной. Технические условия; введ. 2010-01-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 10 с.

5. Долгова, И.А. Уборочные сельскохозяйственные машины / И.А. Долгова. – Ростов-на-Дону, 2003. – 707 с.

6. Кузьмин, А.В. Повреждаемость клубней картофеля при уборке / А.В. Кузьмин, В.С. Болохоев, Э.Б. Вамбуева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 10. – с. 77-80.

7. Методика исследований по культуре картофеля / Н.А. Андрюшина [и др.]; Отделение растениеводства и селекции ВАСХНИЛ, НИИКХ. – М., 1967. – 264 с.

8. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению / К.А. Пшеченков [и др.]. – изд. 2-ое, перераб. и доп. – М., ВНИИКХ, 2008. – 39 с.

9. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля / С.Д. Киру [и др.]. – СПб.: ВИР, 2010. – 32 с.

10. Саврасова, Н.Р. Определение максимальных напряжений в области контакта, возникающих в клубнях картофеля при ударах / Н.Р. Саврасова // АПК России. – 2012. – том 60. – с. 72-79.

Сведения об авторе:

Лысенко Андрей Юрьевич, канд. с.-х. наук, научный сотрудник отдела картофелеводства и овощеводства, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

УДК 633.853.52:575.113:581.143.5

РЕГЕНЕРАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ *IN VITRO* СОРТОВ СОИ (*Glycine max* (L.) Merr.) ПРИ АГРОБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Ефремова О.С., Шкрыль Ю.Н., Веремейчик Г.Н.

Представлены результаты регенерационного потенциала *in vitro* на агробактериальную трансформацию сортов сои. Одно из важнейших условий проведения агробактериальной трансформации – наличие высокой способности к регенерации полноценных побегов из культивируемых тканей, что существенно зависит от генотипических особенностей культуры, типа экспланта и ряда других факторов. Соя является одной из культур, сложно поддающихся трансформации из-за значительного снижения способ-

ности к регенерации после инокуляции с агробактерией. Используя модификацию первичного экспланта удалось увеличить регенерационный потенциал сортов сои после инокуляции с агробактерией.

Ключевые слова: соя, ген, агробактериальная трансформация, регенерация *in vitro*, регенеранты.

The results of the regeneration potential *in vitro* on the agrobacterial transformation of soybean varieties are presented. One of the most important conditions for the agrobacterial transformation is high capacity to regenerate developed shoots from cultivated tissue, which is strongly dependent on the genotype of culture, type of explant and a number of other factors. Soybean is a culture that is difficult to transform because of a significant reduction in regeneration capacity after inoculation with agrobacteria. Using modification of the primary explant, we managed to increase regeneration potential of soybean varieties after inoculation with agrobacteria

Key words: soybean, gene, agrobacterial transformation, regeneration *in vitro*, regenerates.

В настоящее время генетическая инженерия представляет собой мощный инструмент для проведения фундаментальных исследований в области генетики растений. Её методы используются для создания новых сортов с целью повышения их устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам, улучшения качества товарной продукции, а также получения биопродуктов гетерологичных белков и съедобных вакцин.

Агробактериальный метод генетической трансформации растений по сравнению с другими методами используется в настоящее время особенно широко благодаря своим явным преимуществам: позволяет вводить в реципиент большую генетическую конструкцию, обеспечивает введение в клетку ограниченного числа копий, что важно для нормальной экспрессии чужеродного гена, не требует применения специального оборудования [1]. Одно из важнейших условий проведения агробактериальной трансформации – наличие высокой способности к регенерации полноценных побегов из культивируемых тканей, что существенно зависит от генотипических особенностей культуры, типа экспланта и ряда других факторов [2, 3].

Соя является одной из культур, сложно поддающихся трансформации из-за значительного снижения способности к регенерации после инокуляции с агробактерией. Учёные зарубежных стран (США, Китая, Германии, Бразилии и др.) широко применяют метод агробактериальной трансформации на сое. Однако несмотря на большое количество публикаций об успешной генетической трансформации сои выход трансгенных растений не велик (1-8 %) [4-9].

Цель нашего исследования состояла в оценке регенерационного потенциала районированных в Приморском крае сортов сои на восприимчивость к агробактериальной инфекции и оптимизации условий культивирования *in vitro* для достижения эффективной регенерации адвентивных побегов.

Исследования проводились в лаборатории сельскохозяйственной биотехнологии ФГБНУ «Приморский НИИСХ».

Объекты исследований: сорта сои Ходсон, Приморская-86, Приморская-4, Приморская-81, Муссон, Сфера (ФГБНУ «Приморский НИИСХ», г. Уссурийск, п. Тимирязевский); штамм *Agrobacterium tumefaciens*, содержащей Ti-плазмиду с целевым геном-зависимой протеинкиназы (AtCPK1) (БПИ ДВО РАН, г. Владивосток).

Экспланты для сокультивирования формировали стандартным и модифицированным способами. Агробактерию в течение суток культивировали в жидкой среде LB с добавлением 50 мг/л канамицина на качалке (150-200 об./мин) при температуре 25 °С в темноте. Последующее сокультивирование агробактерии и эксплантов проводили на качалке (200 об./мин) в течение 1-2 суток в темноте при температуре 25 °С.

После инокулирования экспланты переносили на стерильную фильтровальную бумагу или ткань для удаления суспензии агробактерии. Протрансформированные экспланты культивировали с добавлением клафорана для подавления роста бактерий в течение недели в световой камере при температуре 24-25 °С, освещённости 5 тыс. лк, продолжительности светового дня 16 часов.

Полученные регенеранты высаживали на среду Мурасиге-Скуга (МС) [10] с канамицином в качестве селективного агента (1/2 концентрации минеральных солей, без гормонов). Время культивирования в таких условиях составляло 7-14 дней.

Важным этапом перед процедурой агробактериальной трансформации растений является изучение регенерационного потенциала различных генотипов и подбор питательной среды с наилучшими показателями регенерации.

В предыдущие годы нами была проведена серия экспериментов по оценке способности 10 генотипов районированных в Приморском крае сортов сои к образованию различных типов эксплантов растений. В качестве эксплантов использовались семядольные узлы, семядоли и сегменты гипокотыля, полученные от 14-суточных проростков, культивируемых в условиях *in vitro*. Оценка проводилась путём подсчёта количества образовавшихся регенерантов на

на разных типах эксплантов и на различных составах питательных сред, содержащих регуляторы роста.

Из полученных данных были сделаны выводы: лучшими показателями регенерации обладал гипокотиль на среде, содержащей 6-БАП (1,13 мг/л) + ГК₃ (0,5 мг/л). Однако процент выхода регенерантов зависел от генотипа сои.

В культуру *in vitro* для получения семядольных узлов было введено по 200 семян каждого сорта. Было сформировано готовых к трансформации 138 эксплантов сорта Приморская-4; 91 – Приморская-86; 119 – Ходсон; 116 – Приморская-81; 87 – Муссон и 81 – Сфера. Необходимость в большом количестве эксплантов для трансформации связана с тем, что на этапе отбора регенеранты подвергаются негативному влиянию различных факторов: угнетение роста и снижение регенерации под действием агробактерии и селективных агентов.

После процедуры сокультивирования эксплантов с агробактерией, их пересаживали на агаризованную среду MS для последующей регенерации побегов с добавлением клафорана (5000 мг/л) для элиминации *Agrobacterium tumefaciens*. Со второго пассажа в питательную среду вводили селективный антибиотик канамицин в концентрации 70 мг/л. При дальнейшем культивировании концентрация увеличивалась до 200 мг/л. Повышение концентрации селективного антибиотика проходило постепенно, это связано с тем, что высокие концентрации канамицина угнетают процесс регенерации.

Образование индивидуальных побегов у сортов также зависело от типа формирования экспланта и генотипа. Используя модификацию первичного экспланта, мы увеличили регенерационный потенциал сортов сои после инокуляции с агробактерией. Сорта сои Ходсон и Приморская-81 отличались более высоким числом регенерантов после модификации экспланта перед трансформацией (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность регенерации эксплантов сои после модификации

Сорт	Число регенерантов		Превышение числа регенерантов	
	стандартная методика	модифицированная методика	шт.	%
Приморская-81	62	94	32	52
Приморская-4	52	81	29	56
Приморская-86	46	68	22	48
Муссон	42	59	17	40
Сфера	34	51	17	50

После переноса регенерантов на среду для ризогенеза, дополненную клафораном и канами-

цином, побеги проявляли разную степень устойчивости к антибиотику. Чувствительные к канамицину растения показывали признаки хлороза и, постепенно увядая, отмирали (рисунок).

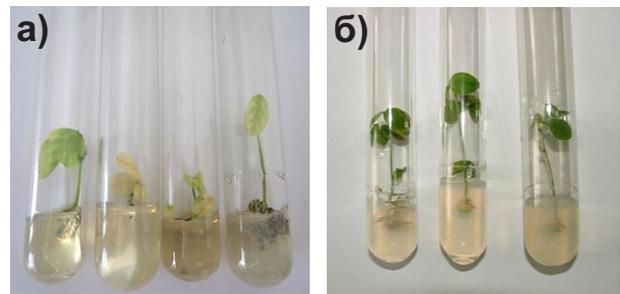


Рисунок – Устойчивость побегов:
а) канамицин-устойчивые побеги, б) канамицин-чувствительные побеги

В процессе селекции на канамицине в течение одного месяца было отобрано 144 канамицин-устойчивых растения (таблица 2). Большая часть канамицин-устойчивых растений была получена от генотипов сорта Ходсон и Приморская-81. Регенеранты с хорошо развитой корневой системой будут проанализированы ПЦР-анализом на подтверждение интеграции целевого и маркерных генов в геном сои.

Таблица 2 – Выход канамицин-устойчивых (Km^R) регенерантов сои

Сорт	Количество Km ^R регенерантов	Количество Km ^S регенерантов	Выход Km ^R регенерантов, %
Ходсон	48	155	24
Приморская-81	32	124	21
Приморская-4	22	111	17
Приморская-86	16	98	14
Муссон	18	83	18
Сфера	8	77	9

Таким образом, нами дана оценка влияния генотипов и типа экспланта на регенерационную способность шести сортов сои при агробактериальной трансформации. Высокой способностью к регенерации побегов обладали экспланты модифицированно сформированные.

Список литературы

1. Индукция регенерации *in vitro* при *Agrobacterium*-опосредованной трансформации инбредных линий подсолнечника / А.Г. Комисаренко [и др.] // Биотехнология. – 2010. – Т. 3, № 4. – С. 67-74.

2. Кершанская, О.И. Генетическая инженерия сои для улучшения устойчивости к абиотическим стрессам // Биотехнология. Теория и практика. – 2013. – № 1. – С. 34-40.

3. Лутова, Л.А. Генетическая инженерия растений: свершения и надежды // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6, № 10. – С.10-17.

4. Халилуев, М.Р. Разработка системы регенерации и изучение трансформационного потенциала томата промышленного / М.Р. Халилуев, П.Н. Харченко, С.В. Долгов // Доклады РАСХН. – 2010. – № 3. – С. 22-26.

5. Wang, G. Hypocotyl-based *Agrobacterium*-mediated transformation of soybean (*Glycine max*) and application for RNA interference / G. Wang, Y. Xu // Plant Cell Rep. – 2008. – Vol. 27. – P. 1177-1184.

6. Improved cotyledonary node method using an alternative explant derived from mature seed for efficient *Agrobacterium*-mediated soybean transfor-

mation / M.M. Paz [et al.] // Plant Cell Rep. – 2006. – Vol. 25. – P. 206-213.

7. Olhoft, P.M. Soybean (*Glycine max*) Transformation Using Mature Cotyledonary Node Explants / P.M. Olhoft, C.M. Donovan, D.A. Somers // Methods Mol. Biol. – 2006. – Vol. 343. – P. 385-396.

8. Sheng-Jun Liu. The effect of co-cultivation and selection parameters on *Agrobacterium*-mediated transformation of Chinese soybean varieties / Sheng-Jun Liu, Zhi-Ming Wei, Jian-Qiu Huang // Plant Cell Rep. – 2008. – Vol. 27. – P. 489-498.

9. *Organogenic callus* as the target for plant regeneration and transformation via *Agrobacterium* in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) / Hai Ping Hong [et al.] // Vitro Cell. Dev. Biol. – Plant. – 2007. – Vol. 43. – P. 558-568.

10. Murashige, T.A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T.A. Murashige, F. Skoog // Physiology Plant. – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.

Сведения об авторах:

Ефремова Ольга Сергеевна, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории с.-х. биотехнологии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, тел./факс 8 (4234) 39-24-00, e-mail: efremo.olga2010@yandex.ru;

Шкрыль Юрий Николаевич, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» Дальневосточного отделения Российской академии наук, 690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостоку, 159, тел./факс 8 (4232) 31-07-18, e-mail: info@biosoil.ru;

Веремейчик Галина Николаевна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» Дальневосточного отделения Российской академии наук, 690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостоку, 159, тел./факс 8 (423 2) 31-07-18, e-mail: info@biosoil.ru.

УДК 577.164.32:633.12

СЕЛЕКЦИЯ ГРЕЧИХИ НА ПОВЫШЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ РУТИНА

Клыков А.Г., Парская Н.С., Барсукова Е.Н.

В статье приведены результаты селекционной работы с гречихой в направлении создания новых сортов с высоким содержанием рутина. Выявлены особенности внутривидовой изменчивости содержания рутина в гречихе в зависимости от окраски растений. В результате исследований установлен диагностический признак (антоциановая окраска стеблей, цветков, корневой системы, ядрицы), который целесообразно использовать в практической селекции с целью создания новых сортов *Fagopyrum esculentum* с высоким содержанием рутина, адаптированных к неблагоприятным условиям среды. Разработана модель сорта *F. esculentum* для условий Дальнего Востока.

Ключевые слова: гречиха, селекция, рутин, сорт, диагностический признак.

The article presents results of the breeding work on buckwheat with the goal to develop new varieties with high routine content. There were defined peculiarities of the intra-specific variability of routine content in buckwheat depending on the colour of the plants. As a result of the study there was defined diagnostic sign (coloring of the stem, flowers, root system, peeled buckwheat), which is useful for practical breeding to develop new

varieties of *Fagopyrum esculentum* with high rutin content, adapted to unfavourable conditions of environment. There was developed a model of *F. esculentum* for the Far Eastern region.

Key words: buckwheat, *fagopyrum esculentum*, breeding, rutin, variety, diagnostic sign.

Гречиха съедобная или обыкновенная (*Fagopyrum esculentum* Moench) – важная крупяная и медоносная культура, широко культивируемая во многих странах мира. В настоящее время производство гречихи осуществляется в 26 странах и составляет около 2,5 млн тонн, посевная площадь 2,0 млн га. Основными производителями зерна гречихи в мире являются Россия, Китай и Украина [1].

Виды рода *Fagopyrum* Mill. обладают ценными пищевыми и лекарственными свойствами. В Юго-Восточной Азии (Китай, Индия) виды *F. tataricum* (L.) Gaertn. (гречиха татарская) и *F. cymosum* Meissn. (гречиха полузонтчатая) используются в качестве пищевой и лекарственной культуры. Растения вида *F. esculentum* широко применяются в народной медицине. В качестве лекарственного сырья используются верхушки цветущих побегов и листья. Представители рода *Fagopyrum* – перспективные источники флавоноидов, основным среди которых является 3-О-рутинозид кверцетина (рутин или витамин Р), обладающий антиоксидантными, ангиопротекторными, антибактериальными, гепатопротекторными свойствами [2, 3]. Рутин участвует в окислительно-восстановительных процессах, блокирует гиалуронидазу, стабилизирует глюкуроновую кислоту клеточных оболочек, тем самым нормализуя их проницаемость. Повышает тонус капилляров, снижает экссудативное воспаление, ограничивает адгезию тромбоцитов, а эритроциты делает более эластичными [2]. В качестве лекарственного средства рутин входит во многие препараты: «Рутин», «Венорутон», «Аскорутин», «Профилактин С», «Компливит».

В ряде стран (Россия, Украина, Япония) для производства рутина получены специальные сорта гречихи с повышенным его содержанием [4]. В связи с этим вид *F. esculentum* является перспективным отечественным источником получения рутина для фармацевтической промышленности.

В условиях Дальнего Востока растения гречихи в сильной степени подвержены экстремальным условиям произрастания, т.е. засухе в первой половине вегетации и избытку влаги во второй, что вызывает массовое развитие болезней, полегание стеблей и снижение урожая. Поэтому нужны сорта гречихи, которые в меньшей степени реагировали бы на неблагоприятные условия выращивания. Сложность селекции

при работе с гречихой состоит в том, что вид *F. esculentum*, имеет узкий генетический потенциал устойчивости к действию стрессовых факторов. Установлено, что флавоноиды играют важную роль в устойчивости растений к изменяющимся экологическим условиям, в защите от болезней, вирусов и в других жизненно важных функциях растительного организма [5, 6]. Выявлено селекционно-хозяйственное значение образования флавоноидов и антоцианов для создания более адаптированных сортов гречихи посевной в Орловской области [7].

В связи с этим улучшение существующих сортов *F. esculentum* и создание новых с высоким содержанием рутина в плодах и растениях, адаптированных к условиям произрастания, является актуальной задачей.

Цель настоящей работы – выявление диагностических признаков для практической селекции при создании новых сортов *F. esculentum* с повышенным содержанием рутина, адаптированных к неблагоприятным условиям произрастания.

Исследования проводились в ФГБНУ «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». В качестве объекта исследования использовались сорта *F. esculentum*, районированные на Дальнем Востоке (Изумруд и При 7), перспективный сорт Уссурочка, а также образцы видов *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn. и *Fagopyrum cymosum* Meissn. Пробы для определения рутина брали с 30 растений каждого образца. Количество рутина определяли по методике Г.И. Высочинной [6] в Тихоокеанском институте биорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН. Математическая обработка экспериментальных данных проведена методами вариационно-статистического и корреляционного анализа [8].

При создании новых сортов *F. esculentum* с повышенным содержанием рутина в селекции Приморского НИИСХ используется внутривидовая гибридизация. На первый план при этом выдвигается подбор родительских пар, характеризующихся высоким содержанием рутина. С целью выявления диагностических признаков для практической селекции нами были проведены комплексные исследования с изучением данного фенольного вещества и окраски разных органов растения.

Исследования показали, что внутривидовые и внутрисортные изменения по окраске растений имеют широкий спектр (красные, красно-

зелёные, зелёно-красные и зелёные) и обуславливаются не только генотипом сорта, но и в значительной степени изменчивостью, проявление которой зависит от различных факторов [9, 10].

В результате химического анализа растений гречихи, отобранных по окраске, установлено, что растения гречихи сорта Изумруд и При 7 с красной окраской стебля и ветвей содержат больше рутина по сравнению с растениями, имеющими зелёную, зелёно-красную и красно-зелёную. По нашему мнению, антоциановая окраска стеблей – хороший диагностический признак, который можно использовать для целенаправленного отбора растений гречихи

с высоким содержанием рутина в надземной массе.

Наибольшее варьирование по содержанию рутина в надземной массе отмечено у сорта При 7 (11,3-23,2 мг/г), он возрастает в сторону проявления на растениях антоциановой окраски, а максимальное количество этого вещества выявлено у растений с красной окраской стеблей сорта Изумруд – 21,7 мг/г (таблица 1).

Выявлено, что растения сорта Изумруд с красной окраской стеблей имеют высокие показатели по основным хозяйственно ценным признакам (продуктивность с одного растения, количество соцветий).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика растений *F. esculentum* (сорт Изумруд) по окраске растений и содержанию рутина

Растения	Содержание рутина в надземной массе, мг/г			Количество соцветий, шт.			Продуктивность с одного растения, г		
	lim	\bar{X}	V, %	lim	\bar{X}	V, %	lim	\bar{X}	V, %
Исходный сорт Изумруд	11,7–28,8	18,4	41	10,0–37,0	17,0	18	0,9–3,3	1,8	45
Красные	14,7–28,8	21,7	46	10,0–36,8	18,9*	17	1,0–3,3	2,1*	24
Красно-зелёные	12,9–24,3	18,6	43	10,4–36,7	17,5	17	1,0–3,3	2,0	32
Зелёно-красные	12,5–23,3	17,9	42	10,1–37,0	17,8	20	0,9–2,6	1,8	29
Зелёные	11,7–18,8	15,2	33	10,3–27,6	16,3	10	0,9–3,0	1,8	34

*Примечание: $P < 0,05$

Установлена высокая положительная корреляционная связь ($r=0,87$) между содержанием рутина в надземной массе и окраской растений у сортов При 7 и Изумруд. На основе полученных данных нами разработан способ отбора растений гречихи с высоким содержанием рутина в надземной массе [11]. Отбор растений гречихи проводится по окраске стеблей в фазу плодообразования с выделением растений с тёмно-красной (антоциановой) окраской. Полученные результаты согласуются с литературными данными о том, что окраска органов растений связана с химическим составом растений и может использоваться в селекции для отбора ценных форм [6, 12].

Растения *F. esculentum* имеют белые, зелёные, розовые и красные цветки. Исследованиями установлено, что по окраске цветков можно судить о сортовых особенностях по содержанию рутина. Наибольшее количество этого флавоноида было выявлено в растениях с красными цветками (42,8 мг/г) по сравнению с белыми (34,0 мг/г). Таким образом, красная окраска цветков – хороший диагностический признак, который можно использовать в качестве критерия при отборе растений с высоким содержанием рутина.

Продуктивность сортов гречихи и их устойчивость к полеганию при неблагоприятных усло-

виях среды, главным образом, зависит от корнеобеспеченности единицы надземной массы и интенсивности её роста в период цветения-плодообразования. К началу цветения *F. esculentum* 35-55 % корней нежизнеспособны, во время массового цветения 2/3 корешков уже имеют тёмную окраску, а при побурении 75 % плодов корни становятся тёмно-коричневыми.

Выделение сортов с мощной корневой системой, которые сохраняют свою физиологическую активность до конца периода вегетации, важная задача селекции на устойчивость к полеганию. К настоящему времени очень слабо изучены содержание рутина в корнях видов *Fagopyrum Mill.* и его роль в селекции гречихи на полегаетость. Нами изучена динамика нарастания надземной и корневой массы, корнеобеспеченности, содержания рутина в корнях у *F. esculentum* и *F. tataricum* (таблица 2).

Установлены существенные корреляционные связи у *F. tataricum* между содержанием рутина в корнях с надземной ($r=0,92$) и корневой массой ($r=0,93$) и корнеобеспеченностью ($r=0,89$). У *F. esculentum* интенсивное нарастание массы корней происходит до фазы бутонизации, затем наблюдается замедление роста и к фазе плодообразования уменьшение. Это связано со старением и отмиранием части корней. Для *F. tataricum* отмечено нарастание корневой массы на протяжении всей вегетации.

Таблица 2 – Динамика нарастания надземной и корневой массы, содержание рутина у *F. esculentum* и *F. tataricum*

Фаза развития	Надземная масса, г/растение (сух. вещество)	Корневая масса, г/растение (сух. вещество)	Корнеобеспеченность*	Содержание рутина в корнях, мг/г
<i>F. esculentum</i> (Изумруд, Россия)				
Начало вегетации	0,33±0,01	0,02±0,001	0,06	5,3±0,1
Бутионизация	0,80±0,02	0,16±0,01	0,20	6,8±0,2
Начало цветения	1,22±0,10	0,17±0,01	0,14	5,2±0,1
Массовое цветение	2,38±0,12	0,26±0,02	0,11	5,0±0,1
Плодообразование	3,84±0,19	0,24±0,02	0,06	3,1±0,1
<i>F. tataricum</i> (к-62, Канада)				
Начало вегетации	0,19±0,01	0,01±0,001	0,08	3,2±0,1
Бутионизация	1,20±0,01	0,11±0,01	0,09	3,1±0,1
Начало цветения	1,61±0,11	0,16±0,01	0,10	6,5±0,2
Массовое цветение	3,01±0,16	0,33±0,02	0,11	8,7±0,2
Плодообразование	4,00±0,23	0,40±0,02	0,10	8,5±0,2

*Примечание – соотношение корневой и надземной массы

Выявлено, что растения *F. esculentum*, устойчивые к полеганию, содержат 6,8 мг/г рутина в корнях (светлая окраска корневой системы), а неустойчивые – 3,1 мг/г (тёмно-коричневая окраска корней). По-видимому, растения, устойчивые к полеганию в фазу плодообразования, имеют физиологически активную корневую систему (жизнеспособную), что непосредственно влияет на более интенсивное накопление рутина по сравнению с неустойчивыми. Выявленная нами связь между содержанием рутина, окраской корневой системы, корневой массы послужила основанием для разработки способа отбора растений гречихи на устойчивость к полеганию.

Таблица 3 – Содержание рутина в плодах трёх видов *Fagopyrum*

Вид	Сорт, номер каталога ВНИИР, происхождение	Содержание рутина в плодах, мг/г	Окраска ядрицы
<i>Fagopyrum esculentum</i>	При 7 (Приморский край)	0,06±0,01	светло-коричневая
	Уссурочка (Приморский край)	0,10±0,01	светло-зелёная
<i>Fagopyrum tataricum</i>	к-62 (Канада)	24,0±0,2	жёлто-зелёная
<i>Fagopyrum sylvosum</i>	к-4231 (Индия)	11,0±0,2	ярко-жёлто-зелёная

Другим важным признаком является окраска ядрицы: у сортов *F. esculentum* – светло-коричневая,

светло-зелёная и зелёная. Содержание рутина в ядрице в зависимости от вида варьирует от 0,06 мг/г до 24,0 мг/г сухого вещества (таблица 3).

Изученные виды различались между собой по окраске ядрицы, у сортов *F. esculentum* окраска ядрицы светло-коричневая (При 7), светло-зелёная (Уссурочка), у *F. tataricum* – жёлто-зелёная, у *F. sylvosum* – ярко выраженная жёлто-зелёная.

Особый интерес представляет возможная роль рутина в окраске ядрицы (цвет жёлто-зелёный предполагает повышенное содержание рутина). Виды *F. tataricum* и *F. sylvosum* содержат больше рутина и представляют ценность в селекции в качестве источников рутина в плодах. Окраска ядрицы плодов гречихи может служить диагностическим признаком при визуальном отборе высокорутиновых форм.

Таблица 4 – Содержание рутина в надземной массе растений *F. esculentum* в зависимости от поражения фузариозной корневой гнилью

Поражение растений	Балл по классификатору ВИР	Иммунологическая характеристика	Содержание рутина, мг/г	
			Изумруд	При 7
Очень слабое	1	Высокоустойчивые	20,0	14,5
Слабое	3	Устойчивые	23,0	16,2
Среднее	5	Среднеустойчивые	23,9	16,0
Сильное	7	Восприимчивые	19,2	12,0
Очень сильное	9	Высоковосприимчивые	18,8	7,3

Большое внимание к флавоноидам обусловлено проблемой фитоиммунитета [5]. В Приморском крае наиболее распространённой болезнью гречихи является фузариоз (возбудители *Fusarium oxysporum* Schlecht., *F. solani* (Mart.) Appel et Wr., *F. moniliforme* Sheld., *F. heterosporum* Nees), поражающий стебли и корневую систему. Исследованиями выявлено различие содержания рутина в надземной массе на естественном инфекционном фоне у устойчивых и неустойчивых растений к фузариозной корневой гнили сорта Изумруд и При 7 (таблица 4).

Установлено, что в ответ на инфицирование патогенна содержание рутина в надземной массе растений гречихи возрастает до среднего поражения, в дальнейшем его накопление прекращается и снижается. Высокоустойчивые и устойчивые к фузариозной корневой гнили растения имеют более высокое содержание рутина, чем восприимчивые и высоковосприимчивые.

При выяснении роли фенольных соединений в иммунитете растений необходимо учитывать, что фунгицидным действием могут обладать не сами фенольные соединения, а продукты их окисления, в частности, хинонные формы или семихинонные радикалы [5].

В связи с отсутствием модели сорта *F. esculentum* с повышенным содержанием рутина на Дальнем Востоке нами предпринята попытка создания её с учётом оптимальных параметров по морфологическим, биологическим, биохимическим и хозяйственно ценным признакам.

Модель нового сорта предполагает увеличение содержания рутина в плодах до 5 мг/г, в надземной массе – 80 мг/г, цветках – 140 мг/г, листьях – 100 мг/г, проростках – 30 мг/г, корнях – 15 мг/г, стеблях – 50 мг/г, соломе – 25 мг/г и плодовых оболочках – 3 мг/г (рисунок).

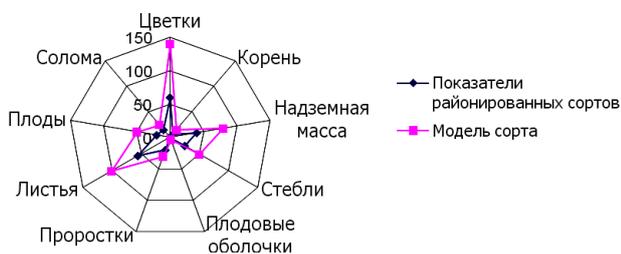


Рисунок – Основные параметры модели сорта *F. esculentum* с повышенным содержанием рутина для Дальнего Востока России, мг/г

Параметры сорта предусматривают повышение потенциальной урожайности до 3,0 т/га, массы 1000 зёрен до 32-40 г. Морфотип модельного сорта должен быть красноцветковым, черноплодным, с вегетационным периодом 60-75 суток, адаптированным к условиям произрастания на Дальнем Востоке.

Следовательно, в селекции при создании новых сортов гречихи с повышенным содержанием флавоноидов целесообразно уже на первых этапах проводить браковку гибридного материала по окраске цветков, листьев, стеблей, что подтверждается прямой корреляцией с содержанием рутина. Особое внимание при этом уделяется селекции в сочетании с гибридизацией и использованию клеточной селекции культур *in vitro*, что позволяет с помощью селективных фонов моделировать стрессовые условия и получать новые рекомбинанты растений с адаптивными реакциями, что особенно перспективно и актуально.

В результате многолетней селекционной работы создан перспективный сорт гречихи Уссурочка с повышенным содержанием рутина, полученный методами гибридизации и культуры тканей с последующим негативным отбором из сложной популяции (Изумруд x Черноплодная) x (Изумруд x Китаваэ *in vitro* на селективной среде с ионами меди). Новый сорт характеризуется высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию, хорошими технологическими и крупяными качествами (таблица 5).

Таблица 5 – Характеристика перспективного и районированных сортов гречихи по основным хозяйственно ценным признакам, среднее за 2015-2017 гг.

Показатель	При 7 (стандарт)	Изумруд	Уссурочка
Урожайность, т/га	1,0	1,2	1,6
Вегетационный период, дней	77	75	71
Масса 1000 зёрен, г	23,4	33,5	30,7
Плётчатость, %	21,6	22,3	19,7
Выход крупы, %	78,4	77,7	80,3
Содержание белка, %	13,1	13,6	13,1
Содержание жира, %	1,6	1,5	1,8
Содержание рутина в плодах, мг/100 г	5,0	6,0	9,7
Натура зерна, г/л	631	548	555
Количество соцветий с плодами, шт.	13,0	14,9	17,5
Толщина 1-го междоузлия, см	0,39	0,40	0,44
Длина 1-го междоузлия, см	6,0	6,5	5,7
Высота растения, см	93,7	96,2	94,1

Таким образом, в результате изучения культурных и дикорастущих видов *Fagopyrum Mill.* в условиях Приморского края выделены новые источники с высоким содержанием рутина и определена возможность их использования в селекции. Установлены очень важные диагностические признаки (антоциановая окраска стеблей, цветков, корневой системы, ядрицы),

которые целесообразно использовать в селекции для создания новых сортов, имеющих высокое содержание рутина в плодах и надземной массе.

Список литературы

1. Анисимова, М.М. Фармакологическое исследование травы гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.): автореф. дис. ... канд. фарм. наук / М.М. Анисимова. – Самара, 2011. – 25 с.
2. Важов, В.М. Гречиха на полях Алтая: монография / В.М. Важов. – М.: Издательский дом академии естествознания, 2013. – 188 с.
3. Высочина, Г.И. Фенольные соединения в систематике и филогении семейства гречишных. – Новосибирск, 2004. – 240 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Стереотип. изд., доп. и перераб. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
5. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
6. Клыков, А.Г. Внутривидовая изменчивость содержания рутина в растениях гречихи съедобной (*Fagopyrum esculentum* Moench) / А.Г. Клыков, Л.М. Моисеенко // Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. матер. IX Международного симпозиума. – М.: ИФР РАН, 2015. – С. 295-300.
7. Клыков, А.Г. Изучение внутрисортной изменчивости и возможности её использования в отборе биотипов гречихи с определенными качественными показателями/ Доклады Россельхозакадемии. – 2011. – 2. – С. 12-14.
8. Kosyan, A. Anthocyanins as marker for selection buckwheat plants with high rutin content / A. Kosyan, O. Sytar, N. Taran // Advances in buckwheat research: Proc. of the 11th Int. Symp. on buckwheat. – Orel, Russia, 2010. – P. 314-319.
2. Куркин, В.А. Фармакогнозия: Учебник для фармац. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: Офорт, ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.
9. Мягчилов, А.В. Флавоноиды растений *Fagopyrum sagittatum* Gilib. (гречихи посевной) и *Serratula coronata* L. (серпухи венценосной): методы выделения, идентификация веществ, перспективы использования: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.В. Мягчилов. – Владивосток, 2015. – 21 с.
10. Пат. 2255466 RU: МПК⁷ А 01 Н 1/04. Способ отбора растений гречихи с высоким содержанием рутина в надземной массе / А.Г. Клыков, Л.М. Моисеенко // заявл. 25.03.2003; опубл. 10.07.2005, Бюл. № 19.
11. Полехина, Н.Н. Динамика накопления флавоноидов в онтогенезе районированных в Орловской области сортах гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.Н. Полехина. – Воронеж, 2013. – 24 с.

Сведения об авторах:

Клыков Алексей Григорьевич, доктор биол. наук, зав. лабораторией селекции зерновых и крупяных культур, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Парская Надежда Сергеевна, младший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Барсукова Елена Николаевна, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией сельскохозяйственной биотехнологии, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, тел. 8 (4234) 39-27-19, e-mail: fe.smc_rf@mail.ru.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.7.084

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ХОНДРОДОГ» В КОРМЛЕНИИ ЩЕНКОВ

Горбовская Т.Д., Глоба Е.Л.

Изучено влияние кормовой добавки «Хондродог» на рост и развитие щенков восточноевропейской овчарки. «Хондродог» особенно важен для щенков крупных пород в период интенсивного роста. Введение в рацион растущих щенков «Хондродога» позволяет обеспечить организм минеральными добавками для правильного формирования опорно-двигательного аппарата, что способно предупредить такие проблемы, как слабость связочного аппарата, неправильный постав ушей, являющихся дисквалифицирующим пороком и ведущих к выранию ушей.

Ключевые слова: щенки, кормовая добавка, выводка, глюкозамин, относительный прирост, индексы телосложения.

The influence of feed additives "Hondrodog" on the growth and development of puppies of East European Shepherd was studied. "Hondrodog" is especially important for large breed puppies in the period of rapid growth. The introduction of Hondrodog into the diet of growing puppies allows providing the body with mineral additives for proper formation of the musculoskeletal system, which can prevent such problems as relaxation of ligaments, improper ear placement, which is considered a disqualifying fault and leads to culling.

Key words: puppies, feed additive, glucosamine, growth rate, index of body built, brood, culling.

В служебном собаководстве главной задачей является создание для животных условий, обеспечивающих их максимально продолжительное использование. Для кормления собак в настоящее время все больше используются различные виды готовых (промышленных) кормов, что позволяет снизить затраты, связанные с технологией приготовления традиционных кормов.

Вопрос о подходящих для служебных собак сухих кормах остаётся открытым в связи с разнообразием последних. Информация о гарантированном составе готовых кормов не позволяет считать, что организм собаки усвоит питательные вещества и энергию в необходимых ему количествах из-за указания в нём минимального содержания компонентов, а также различий по их переваримости в различных составляющих корм ингредиентов.

На сегодняшний день вопросы поиска и подбора дополнительных кормовых добавок, обладающих профилактическими и лечебными свойствами для собак служебных пород, остаются открытыми.

Кормовые добавки в рационах собак применяются для улучшения вкуса и поедаемости кормов, сбалансированности рационов по недостающим элементам питания, повышения переваримости и усвоения питательных веществ, профилактики стрессовых состояний у животных и др. К числу кормовых добавок относятся белковые, минеральные, витаминные, энергетические и другие добавки [4].

Известно, что растущий организм нуждается в минеральных веществах, необходимых для правильного и своевременного формирования костно-суставной системы. Анализ существующих на рынке коммерческих минеральных добавок не позволяет нам однозначно рекомендовать их как полностью и точно обеспечивающие рацион щенка тем, что ему требуется, по разным причинам: доступность добавок, их сбалансированность и адекватное сочетание с натуральным рационом. Практически нет ни одной добавки, которая отвечала бы всем требованиям не только по составу, но и по доступности в разных регионах страны [4].

Хондропротекторы с их специфическим воздействием на метаболизм суставного хряща все более популярны в ветеринарии. Хондропротекторы - лекарственные средства, улучшающие метаболизм хряща, замедляющие или приостанавливающие его деструкцию. Также считают, что они оказывают некоторое противовоспалительное действие. Препараты относят к медленно действующим средствам, эффект от применения получают не ранее, чем через 4 недели непрерывного назначения. Используют их при дистрофических процессах с поражением суставного хряща, для профилактики подобных заболеваний, а также растущим и физически активным животным, особенно крупных пород. Как правило, хондропротекторы представлены биологически активными веществами хрящевой ткани: глюкозамином и хондроитина сульфатом. Большое количество экспериментальных клини-

ческих исследований по изучению действия хондропротекторов на животных было выполнено на собаках и лошадях. Следует помнить, что терапевтическое действие хондропротекторов отмечается только при регулярном применении минимум в течение месяца [2].

Глюкозамин – это природное вещество, входящее в состав суставов, связок, сухожилий, глубоких слоёв кожи. При недостатке глюкозамина ухудшается состояние кожи (сухость, перхоть, излишняя утонченность, вялость) и шерсти (тусклость, хрупкость, волос не прочно держится в волосяной луковице). У собак наблюдается слабость суставных связок, внешне это может проявляться как размет, вихляющая походка, припадание на одну из лап. Отстают развитие и своевременное формирование суставной сумки – нарушается целостность суставных хрящей, что может привести к развитию артритов и артрозов, а так же к постоянной хромоте, особенно страдают локтевые и тазобедренные суставы [3].

Целью исследования является изучение влияния добавки «Хондродог» на рост и развитие щенков восточноевропейской овчарки в условиях ведомственного племенного питомника по разведению и выращиванию собак служебных пород Приморского края.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- изучить характеристику добавки «Хондродог»;
- установить динамику живой массы щенков восточноевропейской овчарки за периоды;
- рассчитать показатели относительного прироста щенков;
- взять промеры и рассчитать индексы телосложения щенков до 6-месячного возраста;
- провести выводку щенков и дать оценку состоянию щенков;
- рассчитать экономическую эффективность выращивания щенков.

Исследования проводились с июня по декабрь 2015 года в условиях Племенного питомника по разведению и выращиванию собак служебных пород Приморского края (г. Владивосток).

Объектом для исследований служили щенки породы восточноевропейская овчарка. Щенков подбирали по принципу групп аналогов с учётом живой массы, возраста, состояния здоровья, породы. Было сформировано 2 группы. В каждой группе было по 6 щенков (3 кобеля и 3 суки). В двух группах (гр. 1 – контрольная, гр. 2 – опытная) кормление осуществляли готовым полноценным сухим кормом «Дог Чау» компании «Пурина». Корм задавался в размоченном виде, по нормам. Второй группе (опытная) дополнительно задавали по 1,083 г «Хондродога» (1 таблетка), начиная с 45-дневного до 6-месячного возраста.

Изучали характеристику добавки «Хондродог» по рекомендациям научно-производственной компании "Серебряный След".

Динамику живой массы щенков определяли за период от рождения до 6 месяцев по соответствию стандарту породы путём взвешивания. Для взвешивания щенков использовали напольные электронные весы марки ВЭМ-150-А2 с точностью взвешивания 30 г. Взвешивание проводили при рождении, затем ежемесячно с интервалом в 30 дней утром перед кормлением. В ходе опыта в обеих группах у щенков случаев заболеваний выявлено не было.

Показатели относительного прироста щенков определяли по общепринятым методикам. Брали общепризнанные промеры: высота в холке, обхват груди и пясти. Вычисляли следующие индексы: формата, массивности и костистости по формулам.

На выводке у щенков оценивали общее состояние, качество шерсти, состояние и прочность ушных хрящей, связок в движении и в статике, состояние зубов и активность в движении.

Экономическую эффективность проведённого опыта определяли исходя из балансовой стоимости племенных и рабочих щенков, которая определена информационным письмом ведомства.

Хондродог – препарат современной переработки хрящевой ткани гидробионтов, разработан дальневосточными учёными. Имеет Патент Российской Федерации № 2161002. Добавка представляет собой ферментативный гидролизат из хрящей акул видов *Lamnaditropis*, *Halaerurus buergeri*, *Galeocerdocuvier*, *Squalusacanthias*, *Somniosusantarcticus*, *Somniosuspacificus*. Содержит свободные аминокислоты в количестве не менее 20 % от массы сухого препарата; в том числе ароматические аминокислоты – триптофан, тирозин и фенилаланин, сумма которых составляет не менее 22 % от общего количества аминокислот, диаминокислоты – лизин и аргинин – не менее 19 %, дикарбоновые аминокислоты – аспарагиновая и глутаминовая кислоты не менее 17 %, а также глицин не менее 6 % и таурин не менее 1,5 %.

Кроме этого, в состав продукта входит 2,1-5,5 мг/г гиалуроновой кислоты, не более 15 % белка от массы сухого препарата и 0,4-1,5 мг/г свободных аминокислот от массы сухого препарата. Благодаря технологии ферментативного гидролиза хрящевые ткани гидробионтов переводятся в растворимое состояние, что делает их легкодоступными для усвоения организмом вне зависимости от состояния ферментов желудочно-кишечного тракта. Характеристику добавки «Хондродог» отразили в таблице 1.

В «Хондродоге» эффективность усвоения глюкозамина, хондроитинсульфата и растворимого коллагена значительно повышается

благодаря сохранённым в процессе обработки хрящевых тканей гидробионтов аминокислотам и микроэлементам.

Таблица 1 – Характеристика добавки «Хондрог»

Показатели	Массовая доля, %
Свободные гексозамины	0,8- 6,5
Хондроитинсульфаты	5,8- 7,0
Растворимый коллаген	3,8- 13,8
Микро и макроэлементы	
Кальций	40-60
Магний	5,8- 17
Свободные аминокислоты	10-18
Низкомолекулярные Ингибиторы металлопротеиназ	0,1- 1,5
Белок	42- 55

В каждой породе собак специалистам известен минимальный и максимальный вес щенков данной породы при рождении, и щенки ниже установленного минимального веса считаются некондиционными и неполноценными. Динамика живой массы щенков (кг) отражена на рисунке 1.

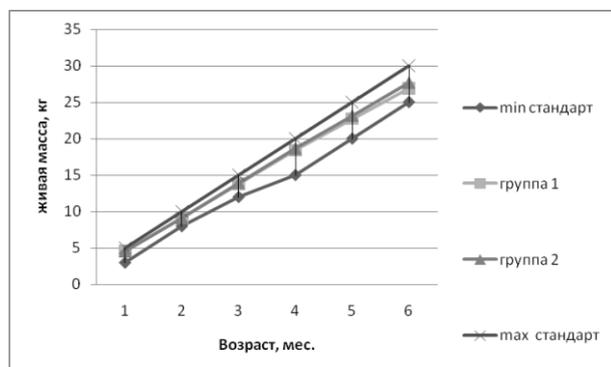


Рисунок 1 – Динамика живой массы щенков, кг

Живая масса щенков в обеих группах была в пределах стандарта в течение всего изучаемого периода, но в опытной группе, начиная со второго месяца, прирост живой массы был больше, чем в контрольной, в возрасте 3 и 4 месяцев прирост превысил контрольную группу на 0,003 и 0,17 кг соответственно. К 6-месячному возрасту щенки опытной группы весили на 0,8 кг больше, чем щенки контрольной, или на 2,98 %.

Изменение живой массы не даёт полного представления о росте щенков, поэтому необходимо знать показатели относительного прироста.

Относительный прирост показывает энергию роста (его интенсивность) за учётный период. Это фактическое отношение прироста за период к средней живой массе за тот же период, выраженное в процентах. Относительный прирост представлен на рисунке 2.

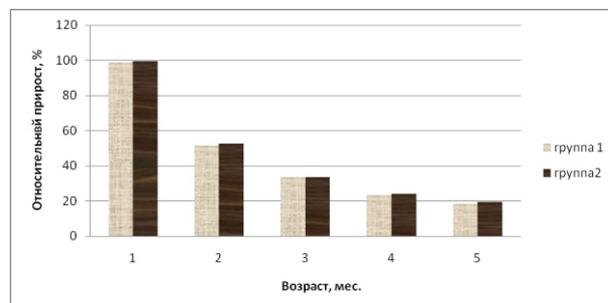


Рисунок 2 – Относительный прирост живой массы, %

Наивысший относительный прирост в обеих группах был от рождения до месяца и составил 98,68-99,34 %, наибольшая разница в относительном приросте наблюдается между группами в возрасте двух и пяти месяцев, что составило 1,36 % и 1,16 % соответственно.

Измерение щенков служит ценным дополнением к глазомерной оценке экстерьера. Наличие таких данных позволяет проводить сравнение собак между собой, определять характерные различия и особенности внутри одной породы.

Вычисление индексов проводили в конце изучаемого периода, в 6-месячном возрасте, так как щенки выращиваются в племенном питомнике до 6-месячного возраста, затем по разрядке учреждения передаются для дальнейшего выращивания и использования на службе в ведомственные подразделения России по Приморскому краю.

Таблица 2 – Индексы телосложения щенков

Индексы	Возраст, мес.	Контрольная группа, 1 гр.	Опытная группа, 2 гр.	Отношение 2 гр. к 1 гр.
Формата, %	6	107,4	107,02	- 0,02
Костистости, %	6	21,2	21,8	+ 0,6
Массивности, %	6	116,5	118,07	+1,57

Щенки обеих групп находятся в пределах стандарта, но щенки опытной группы превышают щенков контрольной группы на 0,6 % по индексу костистости и по массивности на 1,57 % соответственно.

Выводка – это ежемесячная глазомерная оценка, которая проводится путём осмотра, наблюдения и описания сложения и является единственно принятой в собаководстве.

Оценивая на выводке щенков, установили, что возрасте с 2 до 3 месяцев у щенков опытной группы поднялись и прочно стояли на хрящах уши, в то время как в контрольной группе в этом возрасте уши встали только у трёх щенков, а к 6-месячному возрасту в контрольной группе у одного щенка уши не встали, что считается в соответствии со стандартом породы дисквалифицирующим пороком, исключающим дальнейшее племенное использование. Данный щенок был выбракован. С возраста 3,5 месяца у щенков начали меняться зубы, в опытной группе к 6-месячному возрасту у всех щенков поменялись молочные зубы, в контрольной – у одного не появился 4-ый премоляр и одному пришлось удалять молочные клыки. Смена щенячьей шерсти на взрослую (линька) в опытной группе происходила быстрее, к 6 месяцам все щенки опытной группы были покрыты жёсткой, блестящей остью с плотным подшёрстком, щенки контрольной группы поменяли шерсть не полностью.

Также в контрольной группе в период активного роста с 3 до 6 месяцев у всех щенков наблюдались слабые связки передних и задних конечностей, в опытной группе такая проблема не возникла. Щенки опытной группы проявляли большую физическую активность по сравнению со щенками контрольной группы. В таблице 3 отражено превышение показателей выводки опытной над контрольной группой в процентах.

По данным таблицы 3 опытная группа превышает контрольную по всем показателям, особенно следует отметить физическую активность и прочность ушной раковины, показатели которых превзошли на 66,7 % и 50,0 % соответственно контрольную группу.

Таблица 4 – Экономическая эффективность выращивания щенков

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Стоимость 1 кг корма «Дог Чау», руб.	170,0	170,0
Затраты на корм до 6 мес., тыс.руб.	46,51	46,51
Стоимость добавки «Хондродог», руб.	–	775
Итого затраты на корм и добавку, руб.	46,51	51,8
Стоимость племенных щенков, тыс.руб.	100, 0	300, 0
стоимость рабочего щенка, тыс.руб.	60, 0	–
Выбраковка в возрасте 6 месяцев	1	–
Реализация (передача), тыс.руб.	160, 0	300, 0
Прибыль, тыс. руб.	113,5	248,2

Таким образом, как показали данные исследования, «Хондродог» особенно важен для щенков крупных пород в период интенсивного роста, когда потребность в хондропротекторах исключительно высока, а ферментативная

Таблица 3 – Превышение показателей выводки щенков опытной группы в %

Возраст (мес.)	Общее состояние здоровья	Качество шерсти (линька)	Прочность связок			Состояние зубов	Физическая активность
			ушной раковины	в движении	в статике		
3-6	130,8	121,4	150,0	123,1	123,1	128,6	166,7

В результате в 6-месячном возрасте из всех щенков контрольной группы только 2 могут впоследствии использоваться как племенные животные, 3 щенка были определены как рабочие и 1 – выбракован. В опытной группе все щенки прошли актирование и получили племенное назначение.

Балансовая стоимость племенных и рабочих щенков определена информационным письмом ведомства, где балансовая стоимость племенного щенка восточноевропейской овчарки в возрасте 6 месяцев составляет 50 тысяч рублей, а стоимость рабочего щенка восточноевропейской овчарки в этом же возрасте – 20 тысяч рублей.

Экономическая эффективность опыта представлена в таблице 4. Согласно данным, отражённым в таблице 4, племенной питомник не реализовал для дальнейшего использования в разведении восточноевропейской породы 4 головы и недополучил сумму в размере 134,7 тыс. руб., что составляет 45,72 %.

система желудочно-кишечного тракта ещё не способна обеспечить необходимого количества веществ, поступающих с кормом. Введение в рацион растущих щенков «Хондродога» позволяет обеспечить организм «строительными

кирпичиками» для правильного формирования опорно-двигательного аппарата, что способно предупредить такие проблемы, как слабость связочного аппарата, неправильный постав ушей, что считается дисквалифицирующим пороком и ведёт к выранжировке.

Список литературы

1. Витамины из Японского моря: разработки дальневосточных учёных / ООО «Серебряный след». – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.silver-track.ru/index.php/produkti/hondrodogsobaki>.

2. Данилевская, Н.В. Хондропротекторы и их использование в ветеринарии / Н.В. Данилевская, А.А. Николаев // Ветеринар. – 2002. – № 3. – С. 15-18.

3. Иванов, С.С. Хондропротектор – Глюкозамин / С.С. Иванов // Российский ветеринарный

журнал. – 2006. – № 3. – С. 26-28.

4. Колокольцева, Е.А. Эффективность использования различных типов кормления племенных и пользовательских собак: дисс. ... канд. с.-х. наук / Е.А. Колокольцева. – Кемерово, 2012. – 209 с.

5. Стандарт породы восточноевропейская овчарка: [утв. Президиумом Рос. кинологич. Федерации от 15 окт. 2014 г.] // Вестник РКФ. – 2014. – № 2 – С. 5-7.

6. Хохрин, С.Н. Кормление собак: учебник / С.Н. Хохрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова. – СПб.: Лань, 2015. – 288 с.

7. Шляпников, С.М. Эффективность использования скармливаемых разными способами сухих кормов собакам породы немецкая овчарка в условиях вольерного содержания / С.М. Шляпников // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 9. – С. 13-15.

Сведения об авторах:

Горбовская Татьяна Дмитриевна, 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: GorbovskaY@mail.ru;

Глоба Елена Леонидовна, судья РКФ по экстерьеру, Приморский край, г. Владивосток, e-mail: skaybridv@mail.ru.

УДК 618.619:636.2

СИНХРОНИЗАЦИЯ ПОЛОВОГО ЦИКЛА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ

Ермоленко Д.Ю., Серебряков Ю.М.

В статье представлены схемы гормональной синхронизации полового цикла коров. После гормональной синхронизации проводится искусственное осеменение в фиксированное время, затем определение стельности и бесплодия по УЗИ и ректальной пальпацией. Выявление коров с гинекологическими болезнями, которые поддаются лечению, и больных коров, которые не поддаются лечению. Представлены схемы лечения больных коров. Проводится выбраковка коров, которые не поддаются лечению.

Ключевые слова: гормональная синхронизация, половой цикл, коровы, гинекологические болезни, лечение, выбраковка.

The article presents a scheme of the hormonal synchronization of the sexual cycle of cows. After hormonal synchronization is carried out by artificial insemination at a fixed time. Then the pregnancy and infertility by ultrasound and rectal palpation. Identification of cows with gynecologic diseases which can be treated and sick cows that are not amenable to treatment. Presents the scheme of treatment of cows. Is the culling of cows that fail to respond to treatment.

Key words: hormonal synchronization of the sexual cycle, cow, gynecological diseases, treatment, culling.

Обнаружение половой охоты и выбор оптимального времени осеменения рассматривается как важнейший элемент технологии искусствен-

ного осеменения. Только при эффективном отборе самок в состоянии охоты, правильном выборе момента введения спермы можно избежать

массового пропуска половых циклов и низкой оплодотворяемости. С давних пор известен рефлексологический метод обнаружения охоты, основанный на использовании быков-пробников. Его высокая эффективность подтверждена многими исследователями. Однако в условиях Дальнего Востока этот метод не вышел за рамки научного эксперимента. Наиболее распространён метод визуального контроля за поведенческими реакциями самки, в частности, за проявлением рефлекса неподвижности, когда корова допускает запрыгивание на себя других коров. Этот метод лучше работает в условиях пастбищного содержания либо нахождения на выгульно-кормовых площадках при условии, что наблюдения ведутся не менее трёх раз в сутки. Для определения оптимального времени осеменения коров и тёлочек в США в настоящее время используется электронный детектор охоты (Heat-Detection); его действие основано на том, что в период наивысшей готовности к осеменению происходит максимальное ослизнение слизистой оболочки преддверия влагалища, в связи с чем сопротивление электрическому току снижается. Подобный прибор под названием «Охотник» выпускается и в РФ. По заключению комиссии, проверявшей этот метод, он даёт большой процент ошибок. Не оправдывает себя также метод определения времени осеменения по состоянию фолликула. На практике обычно придерживаются правила «утро-вечер»: всех коров, у которых рефлекс неподвижности был обнаружен утром, осеменяют после полудня. Если на следующее утро он сохраняется, таких коров осеменяют повторно. Коров, у которых рефлекс неподвижности был обнаружен после полудня или вечером, искусственно осеменяют на следующее утро. Предложен пальпаторно-сенсорный метод коррекции времени осеменения коров и тёлочек. Он состоит в следующем: удерживая между пальцами ствол клитора, сильно сдавливают его до выскальзывания, при этом наблюдают за сенсорной реакцией со стороны животного; вслед за этим вводят руку в прямую кишку и оценивают состояние тонуса и сократимости маточных рогов. Готовность к осеменению определяют, руководствуясь шкалой. Пальпаторно-сенсорное тестирование состояния готовности к осеменению коров, отобранных во время прогулки по визуальным признакам (рефлекс неподвижности), повышает оплодотворяемость на 14-19 %; вместе с тем отпадает необходимость повторного введения спермы в ту же охоту [1, 2, 3, 4, 5, 6]. По мнению В.С. Шипилова [6], которое основано на многолетних исследованиях, в производственных условиях охоту у самок нужно определять самцом-пробником. Некоторые специалисты

считают, что охоту у самок можно выявлять и без пробника. Но такое утверждение неправильно. Можно заметить общее возбуждение самки, течку, но не охоту, так как охота – строго специфический феномен (рефлекс), реакция самки на самца.

Цель работы: описание методов и схем синхронизации полового цикла, а также лечения коров с болезнями органов размножения в условиях круглогодичного стойлового беспривязного содержания.

Синхронизацию полового цикла начинают с 11-18 дня после отёла и заканчивают за день до осеменения. В фиксированное время проводится искусственное осеменение ректоцервикальным методом. Через 39-46 суток после осеменения проводится определение стельности по УЗИ. Во время обследования на стельность выявляются и бесплодные животные, у которых производится обследование яичников и матки трансректально при помощи пальпации и УЗИ. Если у коровы всё в норме (т.е. рога хорошо визуализируются, яичники подвижны, от 2-5 см, жёлтое тело может иметь лауну, которая меньше 1/3 от размера жёлтого тела; при пальпации матка подвижна, равномерно уплотнена, находится в тазовой полости), то корове назначают следующую схему синхронизации: «Ресинк», начиная с PGF Вейкс форте. При обнаружении патологии: эндометрий отёчный, увеличен в размере в 5 и более раз, яичники < 2 см (гипофункция), фолликулярная киста > 2,5 см, лютеиновая киста имеет большую лауну (> 1/3 части от жёлтого тела) с перегородками или без; воспаления острые или хронические (эндометрит, гидрометра, спайки, абсцессы), то при условии, что это излечимые заболевания, проводят лечение с последующим обследованием матки и яичников и приступают к схеме «Ресинк» или «Сидр»; если же патологии неизлечимые, то животному присваивается статус DON'T BREED (не осеменять), и оно выбраковывается.

Патологии органов воспроизводства на комплексе подразделяют на излечимые и неизлечимые (таблицы 1, 2).

Схемы лечения коров с гинекологическими заболеваниями следующие.

Схема № 1. Лечение коров с фолликулярной кистой и гипофункцией яичников. Вторник. Сидр (прогестерон) + хорулон 3000 МЕ 5 мл → через 7 дней. Вторник. PGF Вейкс форте → четверг фертагил 2,5 мл → через 12 часов И.О. (искусственное осеменение).

Схема № 2. Лечение коров при гипотонии матки. 1-й день: оксилат – 10 мл, утеротон – 10 мл, элеовит – 20 мл. 2-5-й дни: оксилат – 10 мл, утеротон – 10 мл.

Схема № 3. Лечение коров с острым эндомет-

ритом. 1-й день: оксилат – 10 мл, цефтонит – 25 мл, кетоджект – 20 мл, элеовит – 20 мл. 2-5-й дни: оксилат, цефтонит и кетоджект.

Схема № 4. Лечение коров с хроническим эндометритом. 1-2-й дни: цефтонит – 20 мл, метрикур – 1 шприц. 3,4 и 5-й дни: цефтонит – 20 мл.

Таблица 1 – Излечимые заболевания органов размножения у коров

Диагноз	Описание	Мероприятия
Киста (фолликулярная, лютеиновая)	Полость, заполненная жидкостью. Развивается на месте неовулировавшего фолликула или жёлтого тела	Схема лечения № 1. Для лечения фолликулярной кисты начальная инъекция Хорулон
Гипофункция яичников	Уменьшение яичников в размере, нарушение полового цикла. В начале заболевания яичники нормальных размеров, при УЗИ и пальпации обнаруживается множество везикулярных фолликулов без жёлтого тела и доминантного фолликула, отсутствует ямка (начало цикла, овуляция).	Схема лечения № 1. Начальная инъекция Хорулон.
Гипотония матки	Снижение тонуса и сократительной способности матки. Причины: осложнение после отёла, нарушение гормональной функции.	Схема лечения № 2
Эндометрит	Воспаление слизистой оболочки матки, температура тела, как правило, в норме. Выделения зависят от типа воспаления (водянистые прозрачные, серые жидкие, белые густые, грязно-красные без запаха).	Схема лечения № 3/№ 4

Таблица 2 – Неизлечимые заболевания органов размножения у коров

Диагноз	Описание	Мероприятия
Фиброз матки	Прорастание соединительной тканью слоев матки и образование рубцов. Возникает, как правило, после трудного отела и после перенесения воспалительных процессов (эндометрит, сальпингит и т.д.). Может проявляться, как самостоятельное заболевание в результате нарушения обмена веществ	Выбраковка
Холодный абсцесс	Скопление гноя на ограниченном участке без повышения температуры и видимых признаков в результате повреждения ткани и дальнейшего воспаления. Как правило, абсцесс обрастает соединительной тканью, со временем гной уплотняется. Часто встречаются в тазовой полости, в таком случае, на воспроизводство не влияет (если не происходит компрессии органов воспроизводства). Абсцессы в матке нарушают воспроизводительную функцию.	Выбраковка
Поликистоз	Увеличение яичников за счет образования множественных кист. Симптомы: нарушение генеративной и эндокринной функций яичников, бесплодие, ожирение, хроническая ановуляция с повышенной продукцией мужских половых гормонов.	Выбраковка
Фолликулярная киста > 5 см	Киста приводит к повреждению стромы яичника и образованию рубцов, в результате чего нарушается гормональная функция яичника. Как правило, у животных, подверженных к образованию кист, это явление происходит регулярно.	Выбраковка
Атрофия яичников	Возникает в результате хронических воспалений с дальнейшим прорастанием соединительной тканью. На фоне данных заболеваний развивается атрофия матки. При ректальном исследовании яичники уменьшены в размерах (< 2 см), плотные, бугристые. Животные не приходят в охоту.	Выбраковка
Аборты > 2 раз	Причины абортов: 1) Нарушение в кормлении и содержании, стрессы (при ожирении или истощении матери снижается резистентность организма и происходит нарушение обмена веществ); 2) Генетические аномалии плода; 3) Инфекционные и инвазионные заболевания (бруцеллез, вибриоз, трихомоноз и т.д.); 4) трудный отел, осложнение после отела (эндометрит, задержание плаценты и т.д., при которых происходит повреждение миометрия). В основном, это является причиной постоянных абортов на одинаковых сроках; 5) Заболевание органов кровообращения и дыхания у матери (недостаточное поступление питательных веществ и кислорода плоду).	Выбраковка
Фримартинизм	Врожденная аномалия половых органов. Слабое развитие или отсутствие матки. Встречается у двоен (телочки с бычком).	Выбраковка

Схемы синхронизации полового цикла коров и телок.

Схема № 1 «Пресинк-Овсинк 56»: четверг утро, 11-17 день после родов PGF Вейкс форте → через 14 дней четверг утро 25-31 день после родов PGF Вейкс форте → через 14 дней четверг утро 39-45 день после родов PGF Вейкс форте → через 12 дней вторник утро 51-57 день после родов GNRH (гонадотропный релизинг гормон) → через 7 дней вторник утро на 58-64 день после родов PGF Вейкс форте → через 56 часов четверг вечер 60-66 день после родов GNRH → через 12-16 часов пятница утро 61-67 день после родов – И.О.

Таким образом, по данной схеме начинают обработку коров на 11-17 день после родов вводят PGF, затем PGF вводят еще 2 раза через 14 дней, затем однократно через 12 дней GNRH, через 7 дней PGF и через 56 часов GNRH, через 12-16 часов проводят искусственное осеменение.

PGF Вейкс форте это простагландин, который вызывает рассасывание жёлтого тела и усиливает сокращения матки. Трёхкратное применение простагландина обуславливает в необходимые сроки проявление трёх половых циклов. Как известно, жёлтое тело выделяет прогестерон, который блокирует сокращения матки и за счёт обратной связи блокирует гипофиз, не позволяя ему выделять в кровь фолликулостимулирующий гормон (ФСГ). При лизисе жёлтого тела на матку начинает действовать эндогенный окситоцин, усиливая её сокращения и ускоряя инволюцию. Также снимается блокирующее влияние на гипофиз прогестерона, и он начинает выделять ФСГ, который вызывает развитие фолликулов. При развитии фолликулы выделяют в кровь эстрогены, которые формируют половой цикл и обеспечивают завершение инволюции матки. Введение в схему GNRH (гонадотропин релизинг гормона) активизирует гипоталамус → гипофизарно → гонадо связь и способствует более полноценному проявлению полового цикла. По существующим представлениям нейрогуморальной регуляции полового цикла под влиянием факторов внешней среды: солнечная инсоляция, полноценное кормление животных, двигательная активность и воздействие на самку самца-производителя возбуждает кору головного мозга самки, возбуждение передаётся на гипоталамус, который выделяет GNRH, (гонадотропин релизинг гормон), который действует на гипофиз, а тот, в свою очередь, выделяет гонадотропные гормоны ФСГ (фолликулостимулирующий), ЛГ (лютенизирующий) и ЛТ (лютеотропный). Под действием этих гормонов в яичниках начинают увеличиваться и созревают фолликулы: примордиальный фолликул

превращается в Граафов пузырь, который под действием ЛГ разрывается (овулирует). По мере роста фолликулы выделяют эстрогены, соответственно повышается реактивность матки, формируется половой цикл. В яичнике на месте лопнувшего фолликула формируется жёлтое тело, которое является железой внутренней секреции и выделяет в кровь прогестерон. В естественных условиях половой цикл у здоровых животных, если не наступает беременность, регулярно повторяется, у коров через 18-21 день. При промышленном производстве молока животные содержатся в условиях, далёких от естественных: отсутствуют солнечная инсоляция и активный моцион, кормление проводится кормосмесью.

Искусственное гормональное регулирование у коров скорости инволюции матки и времени наступления полового цикла обеспечивает воспроизводство стада. Синхронизация полового цикла позволяет проводить искусственное осеменение без выявления коров в половой охоте.

Схема № 2. «Ресинк»: вторник, утро, через 32-38 дней после последнего осеменения GNRH → Вторник утро 39-45 дней после последнего осеменения - «УЗИ коров» → если корова стельная → подтверждение стельности в 90-96 дней УЗИ → Если корова бесплодная. Вторник утро 39-45 дней после последнего осеменения PGF Вейкс форте → через 56 часов четверг вечер GNRG → через 12-16 часов пятница утро И.О.

По данной схеме GNRH воздействует на гипофиз и обеспечивает выделение гонадотропных гормонов, обеспечивающих, с одной стороны, более полноценное протекание стельности в случае, если корова стельная, и более полноценное протекание полового цикла, если корова не стельная. Введение PGF способствует рассасыванию жёлтого тела и началу нового полового цикла, т.е. созреванию фолликула, а повторная инъекция GNRH способствует полноценному протеканию полового цикла.

Схема № 3. «Дабл Овсинг первотёлки»: Вторник, утро 20-26 день после родов PGF → через 14 дней на 34-40 день после родов, вторник, утро PGF → через 11 дней на 45-51 день после родов суббота, утро GNRH → через 11 дней на 52-58 день после родов суббота утро PGF → через 3 дня на 55-61 день вторник утро GNRH → через 7 дней на 62-68 день после родов вторник утро GNRH → через 7 дней на 69-75 день вторник утро PGF → через 56 часов на 71-77 день после родов четверг вечер GNRH → через 12-16 часов пятница утро И.О.

По данной схеме также применяют простагландины и гонадотропные гормоны.

Схема № 4 «Сидр тёлки» Понедельник, утро

GNRH (Хорулон 3000 МЕ в/в + Сидр → через 7 дней понедельник утро PGF → через 72 часа четверг утро GNRH хорулон 3000 МЕ И.О.

Хорулон – гонадотропный релизинг гормон, который воздействует на гипофиз, обеспечивая более полноценное образование и выделение гонадотропных гормонов гипофизом.

В данном случае Сидр представляет полистироловое устройство, содержащее прогестерон, которое вставляется во влагалище телки, прогестерон выделяется из Сидра и всасывается в кровь телки. Сидр работает как естественное жёлтое тело при его отсутствии или обеспечивает необходимый уровень прогестерона при гипофункции жёлтого тела.

Схема № 5 «Сидр коровы» Вторник, утро, GNRH (Хорулон 3000 МЕ в/в + Сидр → через 7 дней вторник, утро PGF → через 56 часа четверг вечер GNRH → через 12-16 часов пятница, утро И.О.

Порядок применения, дозы и место введения препаратов, представленных в данной работе, соответствуют наставлениям и инструкциям.

Таким образом, в статье представлены особенности воспроизводства крупного рогатого скота при круглогодичном стойловом, беспривязном содержании животных с полным отказом от выявления коров в половой охоте. Проводится гормональная синхронизация полового цикла и последующее искусственное осеменение в фиксированное время. Изложен порядок рабо-

ты с бесплодными коровами. Представленные технологии по синхронизации полового цикла, ускорению инволюции, порядку работы с бесплодными животными отличаются от традиционно используемых в России, в связи с чем имеют научное и практическое значение.

Список литературы

1. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / А.П.Студенцов. [и др.]; под ред. В.Я. Никитина и М.Г. Миролюбова. – М.: КолосС, 2005. – 512 с.
2. Гавриленко, Н.Н. Анализ форм бесплодия у коров: учеб. пособие / Н.Н. Гавриленко, М.А. Багманов. – Казань: Изд-во КГАВМ, 2009. – 115 с.
3. Гавриленко, Н.Н. Практические рекомендации по воспроизводству крупного рогатого скота в хозяйствах Дальнего Востока / Н.Н. Гавриленко. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 139 с.
4. Полянцев, Н.И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник / Н.И. Полянцев. – СПб.: Лань, 2015. – 480 с.
5. Схемы и протоколы компании MSD Animal Health для крупного рогатого скота. – М.: ООО «Интервет». – 57 с.
6. Шипилов, В.С. Основы повышения плодovitости животных / В.С. Шипилов; под ред. В.К. Копытина. – Смоленск: Изд-во «DELO», 1994. – 157 с.

Сведения об авторах:

Ермоленко Дмитрий Юрьевич, ветеринарный врач общего назначения ООО «Ханкайский агропромышленный комплекс «Грин Агро», 692673, Приморский край, Ханкайский район, село Алексеевка, ул. Центральная, 32, тел. 8 924 1374689, e-mail: D.m._Emek_3093@mail.ru;

Серебряков Юрий Михайлович, канд. вет. наук, доцент кафедры незаразных болезней, хирургии и акушерства, 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: primnivs@mail.ru.

УДК 636. 52. 064(571.63)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ ЛИНЬКИ У КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА В УСЛОВИЯХ ООО «НАДЕЖДИНСКАЯ ПТИЦА» ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Васильева Н.В.

Проведены исследования на взрослых курах-несушках родительского стада в условиях ООО «Надеждинская птица». Поголовье птицы на начало опыта составляло 10 тыс. голов. Была изучена продуктивность птицы до линьки (в первый цикл яйцекладки, возраст птицы 24-52 нед.) и во второй цикл яйценоскости, возраст 53-80 недель. Птицу содержали в корпусе № 2. Птичники оборудованы системой «Климат», работающей по заданной программе, в зависимости от температуры в птичнике, или автоматически через определенные промежутки времени. Вентиляторы, размещенные в стенах

птичника, выдувают загрязненный воздух, а через приточные щели, расположенные в верхней части птичника, поступает свежий воздух. Температура и влажность воздуха в птичнике поддерживались на уровне $+18^{\circ}\text{C}$ и 60-70 %. Скорость движения воздуха составляла 0,2-0,3 м/с, воздухообмен – 0,7 м³/ч (в холодное время) и 0,4 м³/ч (жаркое время года). Освещенность в корпусе была в пределах 40 люкс. Кормление у взрослых кур-несушек однофазовое. Непостоянство потребностей в питательных веществах по возрастным периодам нашло отражение в фазовом кормлении, которое удовлетворяет потребность птицы в необходимых питательных веществах с учетом ее возраста, интенсивности яйценоскости, физиологического состояния, условий содержания. Такое кормление дает возможность при умеренном потреблении корма и энергии снизить расход протеина, обеспечить высокую продуктивность кур и качество яиц на протяжении всего периода яйценоскости.

Ключевые слова: курица, масса яиц, родительское стадо, искусственная линька, естественная линька, яйценоскость, интенсивность яйценоскости.

Studies were carried out on the adult chickens of the parent flock in the conditions of LLC "Nadezhdinskaja ptitsa". There were 10,000 chickens in the flock at the beginning of the experiment. We studied chicken productivity before moulting (in the first cycle of egg-laying when age of the poultry was 24-52 weeks) and in the second cycle of egg-laying, when the poultry age was 53-80 weeks. The poultry was kept in the pavilion № 2. Poultry houses are equipped with a "Climate" system operating according to the given program, depending on the temperature in the poultry house, or working automatically at intervals. The fans placed in the walls of the building blow out contaminated air. Fresh air is provided through the supply slits located at the top of the building. The room air temperature was maintained at $+18^{\circ}\text{C}$, and humidity – about 60-70%. The speed of the air flow was 0.2-0.3 m/sec., exchange of air was performed - 0.7 m³/h (in cold time) and 0.4 m³/h (in hot time of year). The lighting in the building was provided within 40 lux. Feeding of adult laying chicken was performed in 1 phase. Instability of nutritional needs by age has been reflected in the feeding phase, which ensures that poultry needed necessary nutrients according to the age, intensity of laying eggs, physiological condition and conditions of the poultry keeping. This feeding provides the opportunity for moderate consumption of fodder and energy to reduce the protein consumption, to ensure high productivity of chickens and the quality of eggs throughout the egg laying period.

Key words: chicken, eggs, parent stock, artificial molting, natural molting, egg production, intensity of egg laying.

Одним из путей увеличения производства пищевых яиц является продление сроков использования кур-несушек. Большинство птицефабрик России эксплуатируют кур не более одного продуктивного цикла. Но с позиции рыночной экономики технология одногодичной эксплуатации кур менее эффективна, чем двух- или трехгодичной [5]. Анализ тенденций в промышленном птицеводстве показывает, что современные кроссы кур сохраняют резервы для их успешной эксплуатации в течение второго и третьего циклов яйцекладки. Поэтому важнейшим фактором продления периода эксплуатации кур-несушек и увеличения производства пищевых яиц является применение и технология содержания птицы такого приема, как принудительная линька [6].

Суть принудительной линьки заключается в воздействии на птицу какими-либо стресс-факторами, вызывающими линьку. Существуют зоотехнические, химические и гормональные способы, вызывающие принудительную линьку. Наиболее распространен зоотехнический способ, когда резко изменяют режимы кормления, поения и освещения [2].

Принудительная линька сопровождается снижением живой массы на 10-20 %, стрессом, уменьшением аппетита, сокращением потребления корма, увеличением температуры тела [3]. По сравнению с естественной, принудительная линька начинается дружно, протекает быстро (в течение 45-60 дней) и заканчивается почти одновременно у всего стада. После этого наступает второй цикл яйценоскости, повышается масса и качество яиц, их выводимость, жизнеспособность и живая масса цыплят [1]. После принудительной линьки кур, то есть во второй продуктивный период, яйценоскость кур снижается, но пригодность яиц к инкубации возрастает. Куры после линьки несут более крупные и биологически полноценные яйца [4].

Целью исследований явилось установление эффективности проведения искусственной линьки на курах-несушках родительского стада и выбор оптимального зоотехнического режима для проведения принудительной линьки.

Экспериментальная часть работы проведена в производственных условиях ООО «Надеждинская птица» в п. Новом Надеждинского района Приморского края с 2015 по 2016 г. Исследо-

вания проводили на курах-несушках родительского стада Кросс Hubbard F – 15, который представляет собой высокопродуктивный мясной кросс французской селекции, имеет достаточно высокую энергию роста, обладает эффективной конверсией корма при значительном выходе мяса.

Поголовье птицы на начало опыта составляло 10 тыс. голов. Изучена продуктивность птицы до линьки (в первый цикл яйцекладки, возраст птицы 24-52 недели) и во второй цикл яйценоскости, возраст 53-80 недель, птицу содержали в корпусе № 2. Птичники оборудованы системой «Климат», работающей по заданной программе в зависимости от температуры в птичнике, или автоматически через определенные промежутки времени. Вентиляторы, размещенные в стенах птичника, выдувают загрязненный воздух, а через приточные щели, расположенные в верхней части птичника, поступает свежий воздух.

Для проведения искусственной линьки нами был выбран распространенный зоотехнический способ, когда резко изменяют режимы кормления, поения и освещения.

Перед вызовом линьки определяли среднюю живую массу кур. Для этого взвешивали не менее 100 голов из разных мест птичника и одинаковое количество из каждого яруса клеточных батарей. Одновременно с этим устанавливали, началась ли в стаде естественная линька, и если началась, то на какой стадии она находится. Эти данные необходимы для дальнейшего анализа и корректировки хода линьки.

Принудительную линьку приурочили к концу продуктивного периода, когда возраст кур достиг 64-68 недель. Можно заставить птицу линять также, когда интенсивность яйцекладки снижается до 40-50 %, но ни в коем случае не ранее 30-недельного возраста. Во время проведения опыта вели учет израсходованных кормов.

Во время исследований провели учет и сделали расчет показателей, характеризующих продуктивность кур-несушек. Учитывали продуктивность кур-несушек до проведения принудительной линьки в возрасте 21-52 недель жизни. В возрасте 53 недель, когда началось снижение продуктивности, птица была подвергнута искусственной линьке. Продуктивный период продолжался с 53 по 63 неделю жизни. Продуктивность птицы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивность птицы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднее поголовье за опыт, гол.	7572	6326
Валовой сбор яиц за опыт, шт.	1101699	287400
Интенсивность яйценоскости, %	61,97	55,73
Яйценоскость на среднюю несушку за период опыта, шт.	145,5	45,4
Яйценоскость на среднегодовую несушку, шт.	250,0	242,0
Средняя масса одного яйца, г	58,5	61,8
Сохранность, %	72,9	83,3

Как видно из таблицы 1, в результате искусственной линьки у кур-несушек опытной группы повысилась масса яиц на 3,3 г. Интенсивность яйценоскости в опытной группе была ниже на 6,2 % за период опыта. Сохранность поголовья кур в продуктивный период после

искусственной линьки была выше, чем в контрольной группе, на 10,4 %.

Расход и стоимость кормов на 1 голову контрольной и опытной групп представлен в таблице 2. Марка комбикорма для кормления птицы соответствовала возрастному периоду.

Таблица 2 – Стоимость и расход кормов за опыт

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Расход кормов на 1 гол за опыт, кг	26,124	20,914
Среднее поголовье кур-несушек, гол.	7500	6300
Израсходовано кормов всего, кг	289380	70471
Стоимость израсходованных кормов, руб.	5208840	1268478

Расход кормов в опытной группе на 1 голову кур-несушек был меньше на 5,21 кг, чем в контроле. Это объясняется тем, что в период линьки первую неделю несушки вообще не полу-

чали корма. В течение второй, третьей и четвертой недели получали пониженное количество кормов. В таблице 3 приведен расход кормов на получение 10 штук яиц и их себестоимость.

Таблица 3 – Затраты кормов на получение 10 штук яиц

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Израсходовано кормов всего, кг	289380	70471
Валовой сбор яиц, шт.	1101699	297400
Общие затраты на получение продукции, руб.	16855994,7	4554810
Расход кормов на 10 шт. яиц, кг	2,54	2,31
Себестоимость 10 шт. яиц, руб.	153	153

Расход кормов на получение 10 штук яиц в опытной группе ниже на 0,23 кг, чем в контрольной. Экономическая эффективность характеризуется отношением результатов деятельности к производственным затратам. В своих исследованиях расчет экономической эффективности провели на основании затрат на производство продукции в контрольной и опытной

группах, рассчитав себестоимость полученной продукции, а также сравнив затраты на выращивание ремонтного молодняка для комплектования взрослого стада кур-несушек в течение 5 месяцев и получение яиц от птицы второго цикла яйцекладки после искусственной линьки. Результаты расчетов экономической эффективности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность проведенных исследований

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Расход кормов на получение 10 яиц, кг	2,54	2,31
Себестоимость 10 яиц, руб.	153	153
Яйценоскость на среднегодовую курицу-несушку, шт.	250,0	242,0
Средняя масса яиц, г	60,2	61,8
Прибыль от реализации яиц, руб.	18178033,5	4907100
Общие затраты на получение яиц, руб.	16855944,7	4750220
Чистая прибыль, руб.	1322088,8	156880
Уровень рентабельности, %	107,8	103,3
Себестоимость выращивания 1 головы ремонтного молодняка, руб.	560,0	-
Прибыль от реализации яиц 2 цикла яйцекладки в расчете на 1 гол. несушки, руб.	-	719,28
Экономия затрат, руб.	-	719,28

Из представленных расчетов таблицы 4 видим, что уровень рентабельности производства яиц в опытной и в контрольной группах отличаются на 4,5 %. Это объясняется тем, что на второй год яйцекладки у кур снижается яйценоскость на 10-15 %, то есть от одной курицы-несушки получают меньше яиц, но во второй год яйцекладки у кур увеличивается масса яиц.

Не требуются затраты на выращивание ремонтного молодняка с 1-140-дневного возраста, то есть до перевода в группу кур-несушек. Стоимость 1 головы ремонтного молодняка составляет 560,0 рублей. Без затрат на выращивание молодняка мы получаем

дополнительную прибыль от реализации яиц в расчете на 1 голову кур-несушек в размере 719,28 рублей.

В результате искусственной линьки у кур-несушек опытной группы повысилась масса яиц на 3,3 г. По сравнению с контрольной, в опытной группе кур-несушек расход кормов на 1 голову снизился на 5,21 кг, расход кормов на получение 10 штук яиц снизился на 0,23 кг, соответственно, уровень рентабельности производства яиц снизился на 4,5 %.

Таким образом, при использовании зоотехнического способа для вызова искусственной линьки у кур родительского стада, изменения режимов кормления, поения и освещения получены положительные результаты.

Список литературы

1. Бондарев, Э. Эффективность принудительной линьки кур-несушек / Э. Бондарев // Птицеводство. – 2006. – № 4. – С. 21-22.
2. Кавтарашвили, А. Срок эксплуатации несушек можно продлить / С. Кавтарашвили // Животноводство России. – 2014. – № 8. – С. 19-20.
3. Кочиш, И. Линька птицы / И. Кочиш // Птицеводство. – 2015. – № 4. – С. 38-40.
4. Куликов, Л. Качество яиц у перелинявших кур / Л. Куликов, В. Дупак, О. Фарафонова // Птицеводство. – 2013. – № 3. – С. 4-5.

5. Мацкова, Л.И. Эффективность использования принудительной линьки / Л.И. Мацкова, А.Б. Мальцев, Т.М. Соболева // Достижения и актуальные проблемы птицеводства Сибири: сб. науч. тр. – Омск: ОмГАУ, 2007. – Т. 4. – С. 106-109.

6. Мухортов, О.Ю. Рационализация сроков использования кур-несушек промышленного стада / О.Ю. Мухортов // Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России: матер. 3-ей Всерос. дистанционной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – п. Персиановский: ДонГАУ, 2005. – С. 136-138.

Сведения об авторе:

Васильева Наталья Васильевна, 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, 8-924-7250636, e-mail: wasnatwas@mail.ru.

УДК 619:616.98:579.852.1

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВСПЫШЕК СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

Теребова С.В.

Сибирская язва – особо опасное антропозоонозное заболевание. Регистрируется ежегодно как на территории Российской Федерации, так и в мире. Проведены мониторинговые исследования аналитического характера вспышек сибирской язвы. Самая крупная вспышка сибирской язвы в РФ была в июле 2016 года в Ямало-Ненецком автономном округе. Крупная вспышка сибирской язвы отмечена в мае-июне 2017 года в Индии, Пакистане и Бангладеш. Заражение людей сибирской язвой происходит при их контакте с инфицированными сельскохозяйственными животными, при употреблении полученной от них животноводческой продукции. Заражение животных происходит алиментарно. Считаем, что контроль этого опасного заболевания со стороны ветеринарной службы строго обязателен, в том числе в виде ежегодной вакцинации восприимчивого поголовья и мониторинга сибирезявленных скотомогильников.

Ключевые слова: сибирская язва, эпизоотия, мониторинг.

Anthrax is especially dangerous anthrozoonotic disease. It is recorded on the territory of the Russian Federation and in the world annually. The monitoring of the analytical nature of anthrax outbreaks was conducted. The most major outbreak of anthrax in the Russian Federation was in Yamalo-Nenets Autonomous district in July 2016. The major outbreak of anthrax was recorded in India, Pakistan and Bangladesh in May-June 2017. The human infection with anthrax occurs when people contact with infected farm animals and eat contaminated animal products. The infection of animals occurs alimentary. We believe that the control of this dangerous disease by the veterinary service is strictly obligatory, including annual vaccination of susceptible livestock and the monitoring of anthracic burial ground for cattle.

Key words: anthrax, epizooty, monitoring.

Сибирская язва – исключительно остро протекающее заболевание всех видов сельскохозяйственных и диких животных, а также человека, характеризующееся явлениями сепсиса, интоксикации и образованием на участках тела разной величины карбункулов, в боль-

шинстве случаев заканчивается смертью [16]. Сибирская язва включена МЭБ в список особо опасных болезней.

В.В. Макаров определяет сибирскую язву как природно-очаговый сапрозооноз, который характеризуется своеобразным инфекционным

циклом с обязательным внеорганизменным этапом споруляции [7]. По мнению В.В. Макарова критическим условием для спорообразования *V. anthracis* является контакт с факторами среды (кислородом), для чего необходимы смерть заболевшего (животного или человека), последующее освобождение возбудителя (естественное разложение, повреждение или вскрытие трупа), образование его споровых форм, рассеивание и контаминация окружающих объектов, прежде всего почвы на пастбищах. Учёный утверждает, что образ жизни этого микроорганизма соответствует паразитоидизму (т.е. паразитирование происходит только на определённом этапе жизни организма).

Сибирская язва относится к почвенной инфекции. Заражение животных происходит чаще на пастбищах алиментарным путем. Сибирская язва регистрируется чаще всего в летний период, реже зимой при поедании животными инфицированного корма. Отмечается стационарность болезни [19]. По теории В.В. Макарова при сибирской язве источником инфекции у животных является именно инфицированная почва, а не больной организм, то есть данное заболевание, по его мнению, не контактно [7].

И.В. Шестакова отмечает, что одной из главных причин заболевания сельскохозяйственных животных сибирской язвой служит низкий уровень охвата вакцинопрофилактикой, выпас животных и заготовка растительных кормов в зоне скотомогильников животных, павших от сибирской язвы. Резервуаром возбудителя, по её мнению, также является почва с высоким содержанием гумуса, нейтральной или слабощелочной средой, высокой теплообеспеченностью и достаточной влажностью. Первичные почвенные очаги образуются в результате непосредственного инфицирования почвы выделениями больных животных на пастбищах, в местах стойлового содержания животных, в местах захоронения трупов и т.п.; вторичные - путем смыва или заноса спор на новые территории дождевыми, талыми и сточными водами [18]. По литературным данным, споры сибирской язвы могут сохраняться в почве 80-100 и более лет [1,11,16,18].

В патогенезе заболевания имеет значение способ приема животным корма. Жвачные животные в силу особенностей пищеварения принимаемый корм сразу заглатывают, практически не пережевывая. В результате в преджелудок попадают грубые стебли, инородные предметы, которые ранят его слизистую оболочку. Все

это создает возможность проникновения возбудителя сибирской язвы непосредственно в кровеносную систему, вызывая у зараженного животного септицемию [2]. Свиньи, по мнению В.Г. Гавриш, в отличие от жвачных животных тщательно пережевывают корм и поэтому чаще ранят слизистую оболочку ротовой полости. Возбудитель сибирской язвы в ротовой полости попадает в хорошо развитую лимфатическую систему, в результате у свиней в основном развивается локализованный процесс в подчелюстном пространстве, и болезнь проявляется в ангинозной форме [1].

Дмитриев А.Ф. [11] утверждает, что экономический ущерб при данном заболевании значительный, так как летальность животных выше 60 %. При проведении карантинных мероприятий молоко уничтожается, трупы и навоз от больных животных сжигаются. Особенно высокая летальность отмечается среди мелкого рогатого скота и лошадей (выше 90 %). Опасность возникновения крупных вспышек сибирской язвы вызывает необходимость постоянно организовывать профилактические мероприятия, а угроза заражения сибирской язвой людей заставляет проводить очень строгие ветеринарно-санитарные мероприятия, устанавливать карантин.

Материалом исследований стали отчеты информационно-аналитического центра Россельхознадзора «Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации» за 2010-2016 гг., выполненные ФГБУ ВНИИЗЖИАЦ Управления ветнадзора г. Владимира; отчеты государственной ветеринарной службы по мониторингу заразных болезней животных; архивные данные «История освоения Хабаровского края» (архив г. Комсомольска-на-Амуре).

Согласно данным Россельхознадзора [13,19], за период с 2010 по 2016 гг. были выявлены 33 вспышки сибирской язвы, в том числе из них 20 очагов сибирской язвы крупного рогатого скота, 6 очагов сибирской язвы оленей, 3 очага сибирской язвы мелкого рогатого скота, 3 очага сибирской язвы лошадей и 3 очага сибирской язвы свиней. Чаще всего за последние 7 лет случаи заболевания сельскохозяйственных животных сибирской язвой регистрировали в следующих регионах: Республика Дагестан, Краснодарский и Ставропольский край, Волгоградская и Белгородская область. Крупнейшая вспышка сибирской язвы оленей была летом 2016 года в Ямало-Ненецком автономном округе. Динамика выявления в Российской Федерации неблагополучных по сибирской язве пунктов отражена на представленном ниже рисунке.

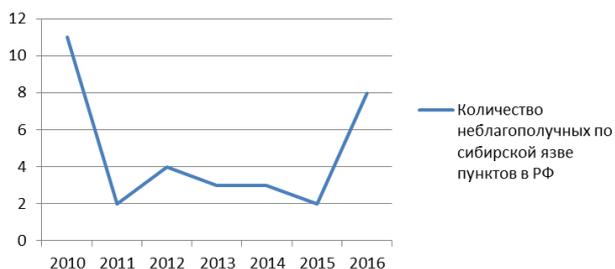


Рисунок – Динамика выявления неблагополучных по сибирской язве пунктов в РФ

Наибольшее количество неблагополучных по сибирской язве пунктов было выявлено в 2010 году, их количество составило 11; с 2011 по 2015 гг. отмечается колебание выявления неблагополучных пунктов на уровне 2-4; в 2016 году отмечен подъем выявления неблагополучных пунктов до 8.

По мнению И.В. Шестаковой, пристальное внимание даже к единичным случаям сибирской язвы среди диких и домашних животных необходимо в связи с формированием почвенных очагов инфекции и опасностью распространения заболевания. Она также отмечает, что на территории Российской Федерации имеется свыше 35 000 учтенных стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов (24 % территории страны), которые отражены в «Кадастре стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации» [18].

Анализируя регистрацию сибирской язвы среди поголовья сельскохозяйственных животных, мы отмечаем, что с 2010 по 2016 год заболело 177 голов крупного рогатого скота, 7 голов мелкого рогатого скота, 4 свиньи, 4 лошади. В 2016 году от сибирской язвы на Ямале погибло 2657 голов северных оленей. В связи с гибелью оленей от сибирской язвы 25 июля в Ямальском районе ЯНАО был введен карантин, который после ликвидации заболевания был снят 31 августа 2016 г. Причинами вспышки сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе стали аномальная жара (вечная мерзлота оттаяла на глубине более метра) и отмена обязательной вакцинации северных оленей. Кроме того, неопытные оленеводы начали заводить стада оленей на моровые территории 1941 года. Как сообщил губернатор региона Дмитрий Кобылкин (цитата): «Вакцинацию отменили в 2007 году по научным обоснованиям, так как было утверждено, что при нашей почве на Ямале сибирская язва жить не может. Почему-то, имея самое большое стадо северных оленей, было принято такое решение. Это было ошибкой, которая привела к вспышке болезни» [4].

В последний раз вспышка сибирской язвы была зарегистрирована на Ямале в 1941 году -

тогда пало 6700 оленей, при этом убрано было только 313. С конца XIX века по 1941 год на территории полуострова произошло 68 вспышек этой инфекции. Однако уже с 1968 года ЯНАО был официально внесен в список «чистых» от сибирской язвы территорий СССР, и с тех пор ни одного случая заражения зафиксировано не было [10].

Министр здравоохранения России Вероника Скворцова направила в ЯНАО главного инфекциониста Минздрава профессора Ирину Шестакову, а также специалистов НИИ детских инфекций для оказания помощи региональным медикам. Как отметил источник «Газета.Ru» в тот же период на Ямале находился руководитель Федерального медико-биологического агентства (ФМБА России) Владимир Никифоров [9]. Чтобы побороть инфекцию, на Ямал прибыли 200 специалистов из войск радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ) Центрального военного округа (ЦВО). Для ведения работ по обеззараживанию района было выделено 30 единиц военной и специальной техники, в том числе автомобили повышенной проходимости и авторазливочные станции, а также самолеты и вертолеты Воздушно-космических сил России. Главной задачей войск РХБЗ было уничтожение останков зараженных животных сжиганием, т.к. споры сибирской язвы погибают при температуре 140 °С [4,6].

«При сжигании используют старые автомобильные шины, огневые смеси и нефтепродукты. По завершении почва обрабатывается дезраствором. На сегодняшний день уничтожены останки более 50 оленей», - сообщил помощник командующего войсками ЦВО полковник Ярослав Рощупкин [6]. Слаженные действия военных дали быстрый результат, очаг сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе локализовали, согласно данным Роспотребнадзора, угроза её распространения в другие регионы устранена. Однако все мероприятия продолжили до тех пор, пока не привили восприимчивых к сибирской язве животных, и в ведомстве не удостоверились в безопасности людей [9].

По сообщению Роспотребнадзора, на территории Российской Федерации в течение последних 20 лет сибирская язва ежегодно поражала от 10 до 40 человек. Минимум был достигнут в 2009 году – 1 человек. С 2009 по 2014 год в России зарегистрировано 40 случаев заболевания людей сибирской язвой, что на 43 % превысило количество случаев заболеваний за предыдущие пять лет. Заболевания сибирской язвой людей регистрировались в трех федеральных округах России – Северо-Кавказском – 20 случаев, Южном – 9, и Сибирском – 11. У забо-

левших людей регистрировалась кожная форма сибирской язвы, в 48 % случаев легкое и в 42 % - среднетяжелое клиническое течение. В 2010 и 2012 гг. от заболевания сибирской язвой погибли по одному человеку. Причиной заболевания явились контакты людей с больными сельскохозяйственными животными при проведении вынужденного убоя. Животные инфицировались во время выпаса в зоне, где ранее отмечался падеж животных от сибирской язвы, а также при поедании кормов, заготавливаемых на этих территориях [12].

И.В. Шестакова констатирует данные Роспотребнадзора (2007), что заражение людей сибирской язвой происходит, в основном, в процессе вынужденного убоя, проводящегося без уведомления ветеринарных специалистов, при разделке туш и захоронении трупов животных, павших от сибирской язвы (69,2-74,1 %), при кулинарной обработке инфицированного мяса (20,2-13,0 %), при уходе за больными животными (4,8-5,5 %), при торговле мясом на рынке (1,8 %), контакте с сырьем животного происхождения (0,9 %). В 2,9-5,5 % случаев фактор передачи остается неизвестным. Ранее известные пути передачи – контактный, алиментарный, ингаляционный, - дополнились инъекционным путем. Описаны случаи заражения от человека с кожной формой болезни. При вдыхании инфицированной пыли, костной муки и прочих аэрозолей возникает ингаляционная форма сибирской язвы. Доказана возможность трансмиссивной передачи *V. anthracis* в результате укусов кровососущими членистоногими, в ротовом аппарате которых возбудитель сохраняется до 5 дней. За последние шесть лет накопились данные о течении сибирской язвы у потребителей инъекционного героина [18].

При вспышке сибирской язвы на Ямале заболело 23 человека, большинство из которых дети и подростки, при этом от болезни скончался 12-летний мальчик [4]. Заражение детей сибирской язвой в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа происходило во многом из-за соблюдения национальных традиций в ходе вытягивания жил оленей зубами [10].

Согласно данным И.В. Шестаковой, в очаге сибирской язвы на Ямале было охвачено химио-профилактикой 946 человек, вакцинопрофилактикой – более 13 000 человек, проведена дератизация на площади более 103 000 м², обеззаражено более 240 бортов воздушных судов, посадочных площадок, пунктов временного размещения населения, санпропускников, свыше 950 предметов быта [18].

По сообщению пресс-службы Роспотребнадзора от 4 августа 2016 г., в Омской области зарегистрировано 7 случаев заболеваний людей

сибирской язвой, 1 из них умер. Заболевания связаны с содержанием и убоем лошадей в личном подсобном хозяйстве [12,13]. Наибольшее количество людей (30 человек, 2 умерло), заболевших сибирской язвой, было в 2016 году, в том числе в связи со вспышкой инфекции в ЯНАО. На втором месте по выявлению больных сибирской язвой людей стоит 2010 г., на третьем – 2012 г. Минимальное количество заболевших людей отмечено в 2009 г. За период с 2009 по 2016 год сибирской язвой заболел 81 человек, погибло 4 человека.

Анализ эпизоотической ситуации по сибирской язве в Хабаровском крае показал, что на территории края находятся сибиреязвенные скотомогильники 1952-1954 гг. из-за чего такие районы, как Хабаровский, Комсомольский, Вяземский, Бикинский и район им. Лазо признаны стационарно неблагополучными по сибирской язве. Новых вспышек заболевания за прошедшие 60 лет не выявляли. Однако, в связи с сильными наводнениями, произошедшими в 2013 году, появилась угроза подтопления скотомогильников и попадание спор сибирской язвы в почвы, реки и грунтовые воды Хабаровского края [17].

Ареал сибирской язвы в Хабаровском крае охватывает юго-западные и южные территории. Из 17 районов края заболевание сибирской язвой животных встречались только в пяти (29,4 %). Официальная регистрация сибирской язвы в крае началась с 1920 г., последние случаи сибирской язвы отмечались в сентябре 1965 г. Пятикратно болезнь наблюдалась в Хабаровске (1928, 1951, 1952, 1953, 1955 гг.). Эпизоотическая активность с интервалом в 1-4 года отмечалась в 18 стационарно неблагополучных пунктах (СНП) (39,1 %), через 5-9 лет – в 8 пунктах (17,4 %), через 10-19 лет – в 3 СНП (6,5 %).

В Хабаровском районе сибирской язвой с 1924 по 1938 год заболели 39 человек, из них в 1924 г. в СНП Березовка 11 чел., с одним летальным исходом; в 1928 г. в с. Гаровка-1 – 20 чел.; в 1938 г. в СНП Воронеж-1 – 3 чел.; Воронеж-2 – 5 чел. В Вяземском районе с 1913 по 1927 год регистрировались вспышечные заболевания, а в 1928–1930 гг. – спорадические. В Бикинском районе имеются сведения о шести случаях в 1921 г. и четырех в 1965 г.

В 2013-2014 годах при обследовании 13 СНП пяти муниципальных образований (Бикинский, Вяземский, имени Лазо, Хабаровский районы и город Хабаровск) в период чрезвычайной ситуации в угрожаемой зоне паводка реки Амур на территории Хабаровского края точные местоположения сибиреязвенных захоронений не установлены. В стационарно неблагополучных пунктах, особенно затопленных при

разливе реки Амур, были взяты пробы почвы, исследование которых дало отрицательный результат на наличие спор сибирской язвы.

Анализ проведенных исследований показал, что крупнейшие вспышки сибирской язвы на территории Хабаровского края были зарегистрированы в 1913, 1924 и 1928 годах - в период интенсивного освоения Дальнего Востока, в частности, Хабаровского края. Последняя вспышка заболевания была зафиксирована в 1965 году, и до настоящего момента сибирская язва в Хабаровском крае не регистрировалась.

По сообщениям МЭБ неблагоприятная по сибирской язве обстановка сохраняется в странах ближнего и дальнего зарубежья, где ежегодно регистрируются эпизоотии среди сельскохозяйственных и диких животных, зачастую приводящие к вспышкам среди людей [12,13,18]. Сибирская язва отмечена в Казахстане, Киргизии, Украине, Армении, Азербайджане, Сербии, Хорватии, Швеции, Германии, Великобритании, Польше, Румынии, Франции, Израиле, Италии, Лесото, Конго, Бенине, Ботсване, Кении, Танзании, Замбии, Уганде, Колумбии и других странах. Стационарные очаги сибирской язвы имеются на территории стран Африки, Европы и Азии – около 30 государств. Наибольшее количество очагов сибирской язвы было зарегистрировано в 2011 – 36 и в 2016 году – 39, при этом большинство очагов находится в странах Европы. Данные статьи И.В. Шестаковой подтверждают широкое распространение сибирской язвы во многих странах Азии, Африки, Южной Америки, Европы и США. Согласно ВОЗ, ежегодно заболевают 20 000 человек и более 1 млн животных в 82 странах мира [18].

Уже в 2017 году в электронных ресурсах имеется достаточное количество сообщений о вспышках сибирской язвы в мире. По данным Роспотребнадзора, в Бангладеш зафиксирован один случай смерти ребенка и три случая госпитализации взрослых с подозрением на сибирскую язву, заболевших после употребления в пищу мяса зараженного домашнего сельскохозяйственного животного. С 27 мая по 7 июня 2017 года общее число заболевших сибирской язвой в Бангладеш достигло 25 человек [14]. Кроме того, есть информация о гибели от сибирской язвы домашнего скота в Пакистане. Так, 10 июня 2017 г. было уничтожено порядка 40 коров и овец, которые погибли от сибирской язвы в районе Куррам [8, 14].

В сентябре 2017 г. Роспотребнадзор сообщил о случаях сибирской язвы в Италии. Ее обнаружили у четырех коров на территории Тосканы и Лацио. Случаи сибирской язвы отмечены в Грузии, Румынии. По данным мини-

стерства здравоохранения Румынии, в июне текущего года зарегистрировано 2 лабораторно подтвержденных случая заражения людей сибирской язвой в округе Богошани. Сибирскую язву обнаружили в Австралии. Карантин введен на одной из ферм в городе Суон-Хилл, расположенном в 280 км от Мельбурна. В национальном парке «Бвабвата» в Намибии всего за неделю от сибирской язвы погибли 109 бегемотов. Первые десять смертей были зафиксированы еще 1 октября 2017 г. [3,15].

Таким образом, на основании проведенных нами исследований можно сделать следующие выводы.

Вспышки сибирской язвы в мире регистрируются ежегодно. Согласно данным Россельхознадзора, в период с 2010 по 2016 гг. в Российской Федерации были выявлены 33 вспышки сибирской язвы, в том числе из них 20 очагов сибирской язвы крупного рогатого скота, 6 очагов сибирской язвы оленей, 3 очага сибирской язвы мелкого рогатого скота, 3 очага сибирской язвы лошадей и 3 очага сибирской язвы свиней.

Анализ данных заболеваемости людей сибирской язвой на территории Российской Федерации за 2010-2016 гг. показал, что инфекция регистрируется ежегодно. Заражение людей происходит при их контакте с инфицированными сельскохозяйственными животными, поэтому контроль данного опасного заболевания со стороны ветеринарной службы строго обязателен, в том числе в виде ежегодной вакцинации восприимчивого поголовья.

Анализ эпизоотической ситуации по сибирской язве в Хабаровском крае показал, что на его территории находится 5 сибиреязвенных скотомогильников, вследствие чего Хабаровский, Вяземский, Бикинский, Комсомольский и район им. Лазо признаны стационарно неблагоприятными по сибирской язве.

Список литературы

1. Болезни свиней / В.А.Сидоркин [и др.]: под ред. В.А. Сидоркина. – М.: Аквариум Принт, 2011. – 544 с.
2. Бургасов, П.Н. Патоморфогенез сибирской язвы: моногр. / П.Н. Бургасов. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.
3. В Италии обнаружили сибирскую язву у коров [Электронный ресурс] – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.rosbalt.ru/world/2017/09/08/1644590.html> - Загл. с экрана.
4. Губернатор ЯНАО назвал причину вспышки сибирской язвы в регионе [Электронный ресурс] // Новая газета. – 2016. – 10 августа. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.novaya-gazeta.ru/news/1705979.html>. – Загл. с экрана.

5. Лобанова, Т.П. Сибирская язва: моногр. / Т.П. Лобанова, Н.В. Кихтенко. – М., 2003. – 45с.

6. Любимская, Е. От первой вспышки до прибытия войск РХБЗ. Сибирская язва на Ямале: хронология событий [Электронный ресурс] / Е. Любимская. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: http://vesti-yamal.ru/ru/vjesti_jamal/ot_pervoy_vspyishki_do_pribyitiya_voysk_rhbz_si_birskaya_yazva_na_yamale_hronologiya_sobyitij156169. – Загл. с экрана.

7. Макаров, В.В. Сибирская язва в начале нового века / В.В. Макаров // Ветеринария. – 2017. – № 1. – С. 3-8.

8. Медики предупредили о вспышках сибирской язвы в Индии, Пакистане и Бангладеш [Электронный ресурс] – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://profi.travel/news/28770/details> – Загл. с экрана.

9. Морозов, А. Сибирская язва Москве не угроза [Электронный ресурс] / А. Морозов. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/social/2016/08/02/9740237.s.html>. – Загл. с экрана.

10. Нарьян-Мар. 10 августа [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://nao24.ru/news/read/5004/>. – Загл. с экрана.

11. Организация ветеринарной службы и противозoonотических мероприятий: учеб. пособие / А.Ф. Дмитриев [и др.]. – Ставрополь, АГРУС, 2004. – 463 с.

12. О состоянии территории России по сибирской язве и мерам по борьбе с заболеванием

[Электронный ресурс] / Россельхознадзор. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <https://fsvps.ru/fsvps/news/15269.html> - Загл. с экрана.

13. Роспотребнадзор предупреждает россиян о вспышке сибирской язвы в Индии, Бангладеш и Пакистане [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <https://www.5-tv.ru/news/136185/> - Загл. с экрана.

14. Сибирская язва погубила сотню редких животных [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://podrobnosti.ua/2203728-sibirskaja-jazva-pogubila-sotnju-redkih-zhivotnyh.html> - Загл. с экрана.

15. Справочник ветеринарного врача / сост. А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Лань, 2002. – 896 с.

16. Управление ветеринарии правительства Хабаровского края [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <https://vet.khabkrai.ru>. – Загл. с экрана.

17. Шестакова И.В. Сибирская язва ошибок не прощает: оценка информации после вспышки на Ямале летом 2016 года / И.В. Шестакова // Журнал инфектологии. – Т. 8. – № 3. – 2016. – С.5-27.

18. Эпизоотическая ситуация по некоторым инфекционным заболеваниям животных в Российской Федерации и действующие нормативно-правовые документы / О.Н. Петрова [и др.]. – Владимир: ФГБУ ВНИИЗЖ, 2014. – 48 с.

Сведения об авторе:

Теребова Светлана Викторовна, канд. биол. наук, доцент кафедры 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.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 635.8 (571.6)

РЕДКИЕ ВИДЫ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Мальцева М.И., Гуков Г.В.

Дальний Восток России отличается от европейской ее части большим разнообразием грибов. Здесь растут в достаточно большом количестве не только общеизвестные съедобные грибы, но и виды, которые распространены только на Дальнем Востоке. Ниже приводится краткая характеристика этих грибов и возможности их использования.

Ключевые слова: дереворазрушающие грибы Дальнего Востока, съедобные и ядовитые грибы, пищевые и лекарственные свойства грибов.

The Far East of Russia differs from the European part of a large variety of mushrooms. Here, not only the well-known edible mushrooms, but also the species that grow only in the Far East, grow in a rather large amount. Below is a brief description of these fungi and the possibility of their use.

Key words: parasites fungi of the Far East, edible and poisonous mushrooms, food and medicinal properties of mushrooms.

Среди пищевых продуктов растительного происхождения съедобные грибы лесов являются наиболее богатыми белками (30-40 % их сухого веса), углеводами и другими нужными для организма человека и животных веществами. По данным Л.Н. Васильевой [1], в Приморском крае до 1945 г. исследований не проводилось, и из-за отсутствия сведений среди населения существовало мнение, что в Приморье почти нет съедобных грибов. Пятилетние исследования (1945-1950 гг.) известного миколога Л.Н. Васильевой на юге Дальнего Востока показали, что по разнообразию видов съедобных грибов Приморский край стоит на одном из первых мест среди краев и областей бывшего тогда Советского Союза. В Приморье растут почти все общеизвестные европейские виды съедобных грибов – белые, подосиновики, обабки, маслята, моховики, грузди, рыжики, волнушки, сыроежки, лисички, сморчки и др. В то же время на ДВ произрастает незначительное число видов грибов, которые больше нигде, ни в России, ни на территории бывшего Советского Союза, не встречаются [1]. В последующих работах известный дальневосточный миколог Е.М. Булах (2015) перечислила эти грибы – груздь пихтовый (*Lactarius flavidulus* Imai), ольховник (*Panellus serotinus* (Schrad.) Kuhner), ильмак (*Pleurotus sitrinopileatus* Singer), обабок дальневосточный (*Leccinum extremiorientale* Lj.N.Vassiljeva), сиитаке (*Lentinula edodes* Berk.) Pegler) и смертельно ядовитый японский светящийся гриб *Omphalotus japonicus* (Kawam.) Kirchn. [2].

Груздь пихтовый (*Lactarius flavidulus* Imai) (рисунок 1). Шляпка 5-10 см диаметром, с гладким и волнистым краем, в сырую погоду клейкая, затем сухая, гладкая, с возрастом становится волокнистая, буровато-лиловая, серовато-лиловая, с концентрическими зонами, исчезающими при подсыхании. Пластинки кремовые, при ранении буреющие. Млечный сок белый, на воздухе цвета не изменяет. Ножка 3-8x1,5-2,5 см, гладкая, одноцветная со шляпкой. Мякоть плотная, белая, на вкус острая, без запаха. Споры 6,5-9x5,2-6,5 мкм, поверхность хребтовидно-сетчатая, охристый. Растет большими группами под березой, в лиственных и смешанных лесах, кустарниковой тундре, в августе-сентябре. Не часто. Гриб съедобен, пригоден только для засола после предварительного вымачивания или отваривания. Свойства: гриб содержит вещества, оказывающие иммуностимулирующий эффект у мышей [6].



Рисунок 1 – Груздь пихтовый

Ольховник (*Panellus serotinus* (Schrad.) Kuhn) (рисунок 2). Шляпка 6-12 см в поперечнике, бледно-охристая, охристо-оливковая. Пластинки кремовые, бледно-охряные. Ножка боковая, 1x1 см, опушенная, бледно-охристая. Мякоть белая, со студенистой прослойкой под кожицей. Споры 4,3x2-2,5 мкм, гладкие, белые. Растет обычно черепитчатыми группами на сухостойных и упавших стволах липы и ольхи, реже на других лиственных породах, в широколиственных лесах, в сентябре-октябре. Редкий вид, внесен в красную книгу Амурской области. Гриб съедобен. Свойства: в спиртовом экстракте содержит много жирорастворимых кислот и растворимых в воде веществ (манит, глюкоза и мальтоза), много микроэлементов. Щелочной экстракт способствует деятельности селезенки и щитовидной железы у мышей, стимулирует иммунитет особенно при радиационном поражении [4]. Гриб содержит также вещества, подавляющие рост опухолей Саркомы 180 и рака печени у белых мышей на 70 %. В условиях глубинного культивирования гриб выделяет в жидкую среду антибиотики антибактериального действия [3].



Рисунок 2 – Ольховник, липовик, вешенка поздняя

Ильмак, вешенка лимонно-желтая (*Pleurotus sitrinopileatus* Singer) (рисунок 3). Шляпка 3-8 (10) см диаметром, лимонно-желтая, постепенно выцветающая. Пластинки белые, розоватые. Ножка 6-9x2-2,5 см, белая, кремовая. Мякоть плотная, белая, желтоватая, на вкус пресная, с сильным запахом муки. Споры 7-8,5x3-3,5 мкм, цилиндрические, гладкие, белые, розоватые. Растет большими пучками, по 10-40 штук нормально развитых и несколько недоразвитых шляпок на толстом клубневидном пеньке, большими скоплениями на древесине ильма, реже других лиственных пород, в широколиственных и смешанных лесах, в мае-августе.

Довольно часто и местами обильно. Гриб съедобен в молодом возрасте. Можно готовить его без предварительного отваривания. Старые шляпки становятся гибкими и даже жесткими, легко разрывающимися вдоль радиуса и с трудом поперек его. Гриб содержит 8 незаменимых аминокислот, жирные кислоты, витамин С, никотиновую и пантотеновую кислоты, много витаминов группы В, микроэлементы, полисахариды, имеющие противоопухолевые и иммуностимулирующее действие, а также вещества, понижающие активность вируса Коксаки В5. Гриб понижает содержание холестерина и сахара в крови. В Китае гриб традиционно применяется для укрепления организма при слабости, импотенции, дизентерии, для лечения легочной эмфиземы [4].



Рисунок 3 – Студенты лесфака выращивали в теплице грибы вешенки

Обабок дальневосточный (*Leccinum extremiorientale* Lj.N.Vassiljeva) (рисунок 4). Шляпка у зрелых плодовых тел 14-22 (30) см диаметром, вначале с прижатым к ножке бесплодным краем и надета на верхнюю часть ножки, как наперсток, радиально-морщинисто-ямчатая, у края с разрывающимся покровом, охристо-рыжая, желтая, с возрастом становится оливково-желтая. Трубочки с очень мелкими порами, желтые. Ножка 12-13x2-3,5 см, охристая, с расположенными продольными рядами охристо-бурыми чешуйками. Мякоть у молодых плодовых тел плотная, у зрелых - рыхлая, толстая, белая, над трубочками желтая, на разрезе розовеющая, на вкус пресная, с характерным приятным запахом. Споры 11-13x4-4,5 мкм, веретеновидные, гладкие, бурые. Растет под дубом, в широколиственных лесах, в августе-начале сентября, местами обильно. Плодоносит не каждый год. Редкий вид, внесен в Красную книгу Приморского края. Гриб съедобен. Можно готовить его без предварительного отваривания.



Рисунок 4 – Обабок дальневосточный

Гриб сиитаке (Lentinula edodes Berk.) Pegler (рисунок 5). Шляпка 3-10 см диаметром, с остатками беловолокнистого покрывала на нем, волокнисто чешуйчатая, бурая, песочная. Пластинки белые, с возрастом буреющие. Ножка 2-4х0,8-2 см, волокнисто-войлочная, белая, одноцветная со шляпкой, с рыхло паутинистым, белым покрывалом или его остатками. Мякоть белая, с возрастом становится винно-бурой, на вкус пресная, с запахом напоминающим запах старой, кислой капусты. Споры 6-7х3,5-4 мкм, широкоовальные, гладкие, белые. Растет небольшими группами на пнях, упавших стволах дуба, липы и ивы, в лиственных и хвойно-широколиственных лесах, в мае-октябре. Редкий вид занесен в Красную книгу Приморского края. Высококачественный съедобный и лекарственный гриб. Можно готовить без предварительного отваривания. Гриб содержит незаменимые аминокислоты: жирные кислоты, понижающие концентрацию липидов и холестерина в крови и одновременно предупреждающие тромбообразования в сосудах; антиоксидант тиопролин, способствующий удалению нитратов, поступающих в организм человека с пищей; витамины В1, В2, В12, РР, и больше всего редкого в грибах эргостерола - провитамина D.



Рисунок 5 – Дальневосточный ароматный гриб (сиитаке)

Японский светящийся гриб Omphalotus japonicus (Kawam.) Kirchn (рисунок 6). Шляпка 3-6 см в поперечнике, боковая, гладкая, становится радиально волокнистой, розово-охристая, терракотовая, с черно-бурым войлоком близ ножки. Пластинку белые, кремовые. Ножка 0,5-1,2 см, бурая, лилово-серая. Мякоть белая, под кожицей лиловая, на вкус горькая, с приятным привкусом муки. Споры 12-17 мкм, шаровидные с толстой, гладкой оболочкой до 2 мкм толщины, светло-бурые. Растет группами на упавших стволах клена, в широколиственных лесах Юга Приморского края, в сентябре-октябре. Смертельно ядовитый гриб! Свое название он получил из-за того, что его пластинки светятся ночью 3 суток после сбора. Гриб содержит ядовитое вещество – пигменты лунатоксин, растворимый в спирте, плевропекрин, а также антибиотик ламитерал, обладающий противоопухолевым действием, но очень токсичный для человека [5].



Рисунок 6 – Очень ядовитый японский светящийся гриб

Список литературы

1. Булах, Е.М. Грибы лесов Дальнего Востока России / Е.М. Булах. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – 404 с.
2. Васильева, Л.Н. Съедобные грибы Приморского края / Л.Н. Васильева. – Владивосток, 1951. – 83 с.
3. Морфологические признаки природных штаммов некоторых видов базидиомицетов и биологический анализ антимикробной активности в условиях глубинного культивирования / М.Ю. Дьяков [и др.] // Микол. и фитопатол. – 2012. – Том 44, вып. 3. – С. 225-239.
4. Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях / Ли Юй [и др.]. – Киров: О-Краткое, 2009. – 320 с.

5. Биосинтетическая деятельность высших грибов / А.Н. Шиврина [и др.]. – Л.: Наука, 1969. – 241 с.

6. Fujimoto, H. Identification of immunosuppressive components of a mushroom, *Lactarius flavidulus* / H. Fujimoto, Y. Nakayama, M. Ymazaki // Chem. Pharm. Bull. – Tokyo, 1993. – Vol. 41(4). – P. 654-658.

ssive components of a mushroom, *Lactarius flavidulus* / H. Fujimoto, Y. Nakayama, M. Ymazaki // Chem. Pharm. Bull. – Tokyo, 1993. – Vol. 41(4). – P. 654-658.

Сведения об авторах:

Мальцева Маргарита Ивановна, магистрант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 963 940 39 63, e-mail: Margaritamalceva95@gmail.com;

Гуков Геннадий Викторович, доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник Высшей школы Российской Федерации, член-корреспондент Российской академии естествознания, профессор кафедры лесоводства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел.: 8 (4234) 26-07-03, 8 908 969 8803, e-mail: gukovgv@mail.ru.

УДК 632.7.04/.08

ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕРИФИКАЦИИ

Гриднев А.Н., Нифонтов С.В., Савченко А.А

Лесные насаждения подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов абиотического и биотического характера. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений определяется на основе данных лесопатологического мониторинга, в том числе дистанционного. В статье проводится анализ результатов такого мониторинга и его верификации.

Ключевые слова: насаждения, санитарное состояние, дистанционный мониторинг, верификация, дешифрирование.

Forest are exposed to a complex of unfavorable factors of an abiotic and biotic nature. The sanitary and forestpathological condition of forests is determined on the basis of data from forestpathological monitoring, including remote monitoring. The article analyzes the results of such monitoring and its verification.

Key words: forest, sanitary state, remote monitoring, verification, deciphering.

Общая площадь земель лесного фонда Хабаровского края, по данным государственного лесного реестра на 01.01.2016 г., составляет 73734,4 тыс. га, в том числе земли, покрытые лесной растительностью – 50910,0 тыс. га (или 69% от общей площади земель лесного фонда) [1].

Лес как саморегулирующаяся экологическая система обладает достаточной устойчивостью, тем не менее лесные насаждения подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов абиотического и биотического характера [6,8]. В первую очередь к ним относятся повреждение вредными организмами и неблагоприятные погодные и климатические факторы, также значительный процент занимают леса, поврежденные лесными пожарами (рисунок 1).



Рисунок 1 – Основные причины воздействия на насаждения Хабаровского края

Более полная информация о повреждении и гибели лесов отражается в результатах лесопатологического мониторинга. Мониторинг позволяет ежегодно собирать всю возможную

информацию о состоянии лесов, в том числе о площади их гибели [2, 7, 9]. Одним из его методов является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) с помощью данных спутниковой съемки [4].

В 2016 году было проведено дешифрирование 11 лесничеств Хабаровского края на общей площади 5 млн га. Обнаруженная поврежденная площадь составила 10041 га [3]. Для дешифрирования материалов дистанционного зондирования были взяты фотоснимки с бесплатного хостинга Landsat 7 или 8, такого как earthexplorer.usgs.gov. Наибольшие площади усыхания насаждений зафиксированы в Гурском, Нижнетамбовском, Ургальском лесничестве по причине пожаров различных лет давности

и другим неустановленным причинам.

Для верификации информации, полученной путем дешифрирования снимков, для подтверждения результатов и изучения дешифровочных признаков повреждения [5], были отобраны участки с выявленными повреждениями в Сукпайском лесничестве. На них проводилась лесопатологическая таксация и съемка состояния насаждения с геопозиционированием в системе GPS. Фотофиксация выявила, что рубка елово-пихтовых насаждений привела к сильному усыханию и высокому отпаду хвойных под воздействием изменения светового режима и погодных условий, вплоть до образования бурелома и валежа (рисунок 2).

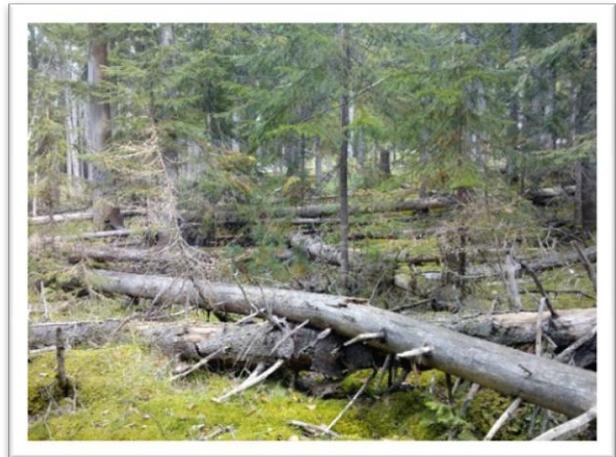


Рисунок 2 – Фотофиксация на лесных участках

Выборочные наземные наблюдения за санитарным и лесопатологическим состоянием лесов выявило негативные изменения в состоянии насаждений вплоть до их возможной полной деградации в течение нескольких лет. Наиболее точно были дешифрированы лесные участки, поврежденные различными стихийными бедствиями: лесными пожарами, ветровалы и т.д. Результаты верификации приведены в таблице.

Данные дистанционного мониторинга с помощью спутниковых и беспилотных средств позво-

ляют точно оценивать насаждения после влияния факторов стихийного происхождения. В случае необходимости санитарно-оздоровительных и других мероприятий возможно проведение выборочных наземных наблюдений как вспомогательного метода. Использование комплексной системы мониторинга с применением дистанционных методов (снимков высокого разрешения) позволяет своевременно обнаружить отклонения в состоянии насаждений и определить необходимые мероприятия по защите лесов.

Таблица – Результаты верификации данных о повреждениях, полученных с помощью системы ДЗЗ в насаждениях Сукпайского лесничества

Широта	Долгота	Квартал	Выдел	Площадь выдела	Состав	Текущий отпад на выдел	Общий отпад на выдел	Величина снижения полноты	Остаточная полнота
48° 2' 23.042"	136° 51' 58.304"	375	16	26	8Л1Е1ББ+ОЛ	23	32.5	0.1	0.2
48° 3' 0.396"	136° 52' 56.532"	375	9	39	4П2Е3ББ1ОЛ	37	46	0.2	0.3
48° 2' 5.417"	136° 52' 47.708"	377	6	58	4П3Е1К2ББ	49.5	58.5	0.3	0.2
48° 1' 58.323"	136° 54' 45.901"	378	15	45	3К2Е2П2ЛИП1БЖ	31.5	36	0.1	0.3
48° 1' 30.486"	136° 55' 18.036"	378	20	36	5П2Е1К2БЖ+ЛИП	43	50	0.3	0.3
48° 1' 9.159"	136° 55' 6.775"	378	23	34	5Е2П2БЖ1ЛИП	29.5	37.5	0.2	0.3
48° 1' 5.877"	136° 55' 6.72"	378	24	46	5Е4П1БЖ	36.5	45.5	0.3	0.3
48° 1' 26.778"	136° 56' 39.774"	379	16	35	4П3Е1К2БЖ	34.5	41.5	0.2	0.4
48° 1' 1.633"	136° 57' 6.141"	379	18	36	5П3Е2БЖ	40	50.5	0.3	0.3
48° 0' 54.025"	136° 56' 44.938"	379	24	74	4П2Е1Е1К2БЖ	34.5	42.5	0.3	0.3
48° 1' 3.94"	136° 56' 45.267"	379	25	38	2К2Е2П3БЖ1ББ	25.5	31.5	0.1	0.3
48° 0' 52.94"	136° 57' 4.878"	379	26	60	3Е3П1К2БЖ1ЛИП	33.5	41	0.2	0.3
48° 1' 47.858"	136° 56' 44.883"	379	6	46	3П2Е1К3БЖ1ЛИП	33	39.5	0.2	0.2
48° 1' 28.124"	136° 58' 17.827"	380	12	34	3К2П1Е3ЛИП1БЖ	19	22	0.1	0.4
48° 1' 41.335"	136° 58' 17.882"	380	1	38	4БЖ2ЛИП1ББ2П1К+Е	29.5	32.5	0.1	0.3
48° 1' 41.102"	136° 58' 20.189"	380	2	12	3П1К1Е3БЖ2ЛИП	35	40.5	0.2	0.3
48° 1' 41.06"	136° 58' 54.961"	381	10	37	3Е2П1К3БЖ1ЛИП+ББ	29	37.5	0.2	0.3
48° 2' 9.891"	137° 0' 42.433"	381	1	89	4Е4П2БЖ+К	42	52	0.3	0.2
48° 1' 27.039"	136° 59' 21.823"	381	22	46	3П2Е1К3БЖ1ЛИП	40	47.5	0.2	0.3
48° 1' 26.613"	136° 59' 26.766"	381	25	49	3П1Е1К4БЖ1ЛИП	28.5	32.5	0.1	0.3
48° 1' 26.487"	137° 0' 8.593"	381	6	40	3П2Е1К3БЖ1ЛИП+ББ	31.5	38	0.1	0.2
48° 1' 34.211"	137° 0' 17.604"	381	7	35	5П2Е1К2БЖ+ЛИП	37.5	48	0.3	0.3

Список литературы

1. Воронцов, А.И. Лесная энтомология / А.И. Воронцов. – М.: Высшая школа, 1982. – 304 с.
2. Крылов, А.М. Дистанционный мониторинг состояния лесов по данным космической съемки. Использование данных ДЗЗ. / А.М. Крылов, Н.А. Владимирова // Geomatics, 2011. – № 3. – С. 53-57.
3. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под общ. ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 56 с.
4. Нифонтов, С.В. Анализ результатов мониторинга и прогноз состояния лесных ресурсов Хабаровского края / С.В. Нифонтов, А.Н. Гриднев // Аграрный вестник Приморья. – Уссурийск: ПГСХА, 2017. – № 2(6). – С. 42-46.
5. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Хабаровского края за 2016 год

- и прогноз лесопатологической ситуации на 2017 год. Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Хабаровского края». – Хабаровск, 2016 – 30 с.
6. Отчёт об организации и ведении государственного лесопатологического мониторинга на землях лесного фонда Хабаровского края. Филиал ФБУ «Рослесозащита» - «ЦЗЛ Хабаровского края». – Хабаровск, 2016. – 15 с.
7. Полевой справочник лесопатолога. ФБУ «Рослесозащита». – Санкт-Петербург, 2013. – 52 с.
8. Савченко, А.А. Оценка возможностей применения данных дистанционного зондирования при мониторинге санитарного и лесопатологического состояния лесов / А.А. Савченко // Ученые заметки ТОГУ. – Хабаровск, 2015. – Т 6. – № 4. – С. 659-661.
9. Черепанов, А.С. Вегетационные индексы / А.С. Черепанов // Geomatics, 2011. – № 2. – С. 98-102.

Сведения об авторах:

Гриднев Александр Николаевич, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры лесных культур, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел.: 8 (4234) 26-07-03, e-mail: gridnevan1956@mail.ru; старший научный сотрудник, «Горно-таежная станция» – филиал Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения Российской академии наук, 692533, г. Уссурийск, с. Горно-Таёжное, ул. Солнечная, 26, тел. 8 (4234) 39-11-19, e-mail: gtsuss@mail.ru;

Нифонтов Сергей Владимирович, аспирант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная

академия»; 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-07-03, e-mail: nifuch@mail.ru;

Савченко Анна Алексеевна, аспирант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет», 680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 36, тел. 8 (4212) 48-32-38, e-mail: savch90@mail.ru.

УДК 580.006;502.75

ДЕНДРАРИЙ ГОРНОТАЕЖНОЙ СТАНЦИИ КАК ОБЪЕКТ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Малышева С.К., Горохова С.В.

В статье показана роль дендрария Горнотаежной станции ДВО РАН в решении вопросов сохранения биоразнообразия и интродукции растений для обогащения генофонда полезных, редких и исчезающих видов. Коллекция растений дендрария, нуждающихся в охране, включает 68 видов. Приводится краткая характеристика морфологии и декоративности некоторых видов растений из этой коллекции.

Ключевые слова: биоразнообразие, интродукция, редкие виды растений.

The article shows the role of the arboretum of the Gornotayozhnaya Station of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences in addressing biodiversity conservation and plant introduction for the enrichment of the genofond of useful, rare and endangered species. The collection of plants of arboretum, requiring protection, includes 68 species. A brief description of the morphology and ornamentality of some plant species from this collection is given.

Key words: biodiversity, introduction, rare plant species.

В наши дни, когда идут мощные урбанистические процессы, когда с каждым днем усиливается антропогенный пресс на природные объекты – все чаще наблюдается разрушение естественных растительных сообществ, все больше и больше видов навсегда исчезает с лица Земли. Поэтому создание охраняемых территорий любого статуса становится все актуальнее. К числу таких объектов относятся ботанические сады, дендрологические парки и дендрарии.

Особое значение приобретает проблема сохранения редких видов в Приморском крае, для которого характерна уникальная растительность. В настоящее время количество высших растений региона оценивается в более чем 4 500 видов. Из них 135 видов (3,3 %) считаются редкими и включены в Красную книгу Российской Федерации. Территория Приморья входит в Уссурийский флористический район, отличающийся богатством флоры; здесь присутствуют представители как северной, так и южной растительности, в том числе растения, распространенные в субтропической зоне.

Охраной редких и исчезающих видов занимается и Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова (ГТС - филиал ФНЦ биоразнообразия наземной биоты ДВО РАН), в структуру которой входит дендрарий. Станция занимает особое положение среди природоохранных учреждений дальневосточного региона и имеет большую

коллекцию редких и исчезающих видов растений.

Горнотаежная станция была организована по инициативе и активной поддержке академика Владимира Леонтьевича Комарова в январе 1932 г., на базе реорганизованного Уссурийского отделения Дальневосточного краевого научно-исследовательского института. Расположена станция в 24 км от г. Уссурийска (43 ° с. ш.) на живописных отрогах горной системы Сихотэ-Алинь среди дубово-широколиственных лесов.

Территории дендрария относятся к зоне влияния муссонов. Средняя многолетняя годовая температура воздуха составляет 5,4 °С. Максимальная температура воздуха + 39,0 °С, минимальная – 37,7 °С. Продолжительность безморозного периода составляет 105-120 дней. Абсолютный максимум на почве +60,0 °С, минимум – 49,2 °С. Осадков выпадает в среднем около 700 мм в год. Горный рельеф определяет формирование разнообразных микроклиматических лесорастительных условий в пределах небольшой территории. Это, в свою очередь, расширяет возможности научно-экспериментальных исследований.

В целях изучения перспектив культивирования ценных местных и инорайонных видов деревьев и кустарников, а также создания лесозащитных полос, в 1935 г. на опытно-исследовательском участке Кривой Ключ был заложен небольшой дендрологический питомник.

Таблица – Коллекция растений дендрария ГТС, нуждающихся в охране*

Название растения	Форма	Группа
<i>Abelia coreana</i> Nakai	К	2
<i>Actinidia arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	Л	4
<i>Actinidia giraldii</i> Diels *	Л	2
<i>Actinidia polygama</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	Л	2
<i>Ampelopsis japonica</i> (Thunb.) Makino	Л	1
<i>Aralia continentalis</i> Kitag.	Мн.	3
<i>Aralia cordata</i> Thunb.	Мн.	3
<i>Arisaema japonicum</i> Blume	Мн.	4
<i>Aristolochia contorta</i> Bunge	Мн.	2
<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	Л	1
<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) B. Skvortz.	Д	4
<i>Armeniaca sibirica</i> (L.) Lam.	Д	2
<i>Belamcanda chinensis</i> (L.) DC	Мн.	0
<i>Bergeria pacifica</i> Kom.	Мн.	1
<i>Betula schmidtii</i> Regel	Д	3
<i>Cerasus glandulosa</i> (Thunb.) Loisel.	К	4
<i>Cerasus sargentii</i> (Rehd.) Pojark.	Д	4
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	Мн.	3
<i>Cypripedium guttatum</i> SW.	Мн.	3
<i>Cypripedium macranthos</i> SW.	Мн.	3
<i>Dioscorea nipponica</i> Makino	Л	3
<i>Epimedium macrosepalum</i> Stearn. *	Мн.	2
<i>Exochorda serratifolia</i> S. Moore	К	2
<i>Fritillaria ussuriensis</i> Maxim.	Мн.	3
<i>Gastrodia elata</i> Blume	Мн.	2
<i>Gentiana nipponica</i> Maxim.	Мн.	2
<i>Glycyrrhiza pallidiflora</i> Maxim.	Мн.	1
<i>Hydrangea paniculata</i> Siebold	К	3
<i>Iris ensata</i> Thunb.	Мн.	3
<i>Iris lactea</i> Pall.	Мн.	2
<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr.	Д	3
<i>Juniperus rigida</i> Sieb. et Zucc.	Д	2
<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	Д	2
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	К	3
<i>Larix olgensis</i> A. Henry	Д	4
<i>Lilium callosum</i> Sieb. et Zucc.	Мн.	3
<i>Lilium pumilum</i> Delile	Мн.	3
<i>Lilium distichum</i> Nakai	Мн.	3
<i>Lilium pensylvanicum</i> Ker-Gawl.	Мн.	3
<i>Lychnis fulgens</i> Fisch.	Мн.	3
<i>Magnolia hypoleuca</i> Siebold. et Zucc.	Д	1
<i>Meehania urticifolia</i> (Miq.) Makino	Мн.	2
<i>Microbiota decussata</i> Kom.	К	2
<i>Micromela alnifolia</i> (Siebold. et Zucc.) Koehne	Д	3
<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	К	3
<i>Oreorchis patens</i> (Lindl.) Lindl.	Мн.	4
<i>Paeonia obovata</i> Maxim.	Мн.	3
<i>Paeonia oreogeton</i> S. Moore	Мн.	3
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.)	Л	1
<i>Pentaphylloides mandshurica</i> (Maxim.) Sojak	К	1
<i>Phellodendron sachalinensis</i> (Fr. Schmidt)	Д	4
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	Д	3
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Oliv	К	2
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	Л	3
<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	Д	3
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	Д	3
<i>Rhodiola rosea</i> L.	Мн.	3
<i>Rhododendron fauriei</i> Franch.	К	2
<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz.	К	3
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	К	3
<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	Л	3
<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi	Мн.	3
<i>Syringa wolfii</i> C. K. Schneid.	К	3
<i>Taxus cuspidata</i> Siebold et Zucc.	Д	3
<i>Weigela praecox</i> (Lemoine) Bailey	К	1

*Примечание. Форма: Д – дерево, К – куст, Л – лиана, Мн. – многолетник. Группа редкости: 0 – по-видимому, исчезнувшие: виды, не встреченные в природе в течение ряда лет, но, возможно, уцелевшие в отдельных недоступных местах или культуре; 1 – находящиеся под угрозой: виды, подвергающиеся непосредственной опасности вымирания; дальнейшее их существование невозможно без осуществления специальных мер охраны; 2 – редкие: виды, не подвергающиеся прямой угрозе исчезновения, но встречающиеся либо в таком небольшом количестве, либо в таких ограниченных по площади и специализированных местах обитания, что они могут быстро исчезнуть; 3 – сокращающиеся: виды, численность которых сокращается, а ареал сужается в течение определенного времени либо по естественным причинам, либо из-за вмешательства человека, либо того и другого вместе; 4 – неопределенные: виды, возможно, находящиеся под угрозой, но недостаток сведений не позволяет дать

Этот год считается датой основания дендрария. Первые посадки растений осуществлялись под руководством известных геоботаников и лесоводов – Я.Я. Васильева и Б.П. Колесникова; были высажены 360 видов древесных растений различного географического происхождения. За время существования дендрария в нем было испытано более 3000 видов растений.

По результатам инвентаризации 2015 г. коллекция растений дендрария ГТС насчитывает более тысячи видов растений, в том числе 648 видов – лиственные деревья и кустарники, 79 – хвойные, 31 – лианы и более 300 – травянистые многолетники. Значительным числом видов представлены роды: барбарис – 31, шиповник – 39, жимолость – 33, боярышник – 32, спирея – 27, ель – 21, клен – 22, сирень – 16, сосна – 18 и кизильник – 17 видов. Некоторые представители дальневосточной флоры создают общий фон дендрария. Среди хвойных – это сосна кедровая корейская (359 экземпляров), пихта белокорая (323), ель аянская (190), сосна веймутова (148), пихта цельнолистная (190) и лиственница ольгинская (91); из лиственных – рододендроны сихотинский (229) и Шлиппенбаха (174), вейгеларанняя (142).

Из 300 видов растений Дальнего Востока, нуждающихся в охране [1], в дендрарии собрано 68 (табл.); из них 45 видов, вошедших в «Красную книгу Приморского края» [2] и 44 в «Красную книгу РФ» [3].

Некоторые виды из культивируемых на территории Горнотаежной станции растений являются очень редкими. Так принсепия (или плоскосемянник) китайская (*Prinsepia sinensis*) имеет в Приморском крае всего несколько точечных популяций с небольшим количеством экземпляров. Принсепия представляет собой небольшой кустарник (до 2 м) с длинными, прутьевидными ветвями. Очень редко встречаются растения принсепии с жизненной формой в виде лиан. Ценное растение для ландшафтного дизайна, так как облиствление и цветение начинается ранней весной. Является кормовым растением для гусениц бабочек-голубянок Ореас и Филипьева, занесённых в Красную книгу России. В дендрарии произрастает 35 разновозрастных растений принсепии.

Еще одним очень редким растением является экзохорда (второе название струноплодик) пильчатоллистная (*Exochorda serratifolia*). В Приморском крае существуют только две популяции этого растения в Ханкайском районе. Экзохорда пильчатая – листопадный кустарник до 1,5 м высотой. Весной покрывается массой белых пятилепестных цветков, собранных в плотные кистевидные соцветия. Особенности корневой системы позволяют экзохорде выживать после пожаров. На ГТС произрастает 3 экземпляра, привезенные из природной популяции в 2007 г.

Также имеет малочисленные природные популяции кирказон маньчжурский. На лиановом участке дендрария растет несколько крупных плодоносящих экземпляров высотой до 10-15 м. Они оплетают деревья, взбираясь высоко вверх. В дендрарии произрастает 60 экземпляров. Ценно это растение тем, что широко используется в восточной медицине для лечения сердечнососудистой системы. Эту лиану можно использовать в вертикальном озеленении. Но, к сожалению, она пока не нашла своего достойного применения в зеленом строительстве.

Высокую декоративность имеют и другие редкие виды. Например, рододендроны Шлиппенбаха и Фори. Рододендрон Шлиппенбаха – это листопадный кустарник высотой до 3 м. В период цветения рододендрон Шлиппенбаха очень эффектен своими крупными до 10 см в диаметре, ширококолокольчатыми, розовыми или белыми цветками. Назван этот вид в честь морского офицера, первым собравшим этот вид на Дальнем Востоке. В дендрарии высажено 174 экземпляра.

Рододендрон Фори – самый крупный на российском Дальнем Востоке вид вечнозеленого рододендрона. Это куст или деревце до 5 м в высоту. Назван по имени французского посла в Китае, который впервые в 1861 г. привез растение из Японии. Один из красивейших видов рододендрона, отличающийся высокой зимостойкостью и поздними сроками цветения. На Дальнем Востоке России, а именно на Сихотэ-Алине, рододендрон Фори обнаружен только в 1970 г. До этого был известен на Курильских островах. В настоящее время является симво-

лом Сихотэ-Алинского заповедника. В дендрарии успешно культивируется с 1974 г. В настоящее время имеется 4 экземпляра.

Украшением любой дендрологической коллекции является магнолия снизу-белая, или обратнойцевидная (*Magnolia hypoleuca*). Это самый восточный вид магнолий и единственный, встречающийся в диком виде на территории России. Данный вид представляет собой листопадное дерево высотой до 30 м. Очень эффектное растение, привлекающее внимание в любое время года. Огромные листья придают ему «тропический» вид. Чашевидные кремово-белые цветки диаметром до 16 см источают приятный аромат. В коллекции дендрария пока один экземпляр (на питомнике подрастают несколько саженцев этого вида).

В озеленении широко используется можжевельник твердый *Juniperus rigida* – вечнозеленое хвойное растение из семейства Кипарисовые. В Приморском крае этот вид находится на северном пределе распространения. Имеет две жизненные формы – деревья и кустарника (*J. rigida subsp. litoralis*). Встречаются также колонновидные формы этого растения, за что его называют «дальневосточным кипарисом». В дендрарии произрастает 12 экземпляров с 1961 г.

В последнее время в вертикальном озеленении стали использовать некоторые редкие виды лиан. Так, в культуре можно встретить девичий виноград триостренный – *Parthenocissus tricuspidata*. Этот краснокнижный вид представляет собой очень интересную лиану, которая имеет ветвистые усики, с дисковидными присосками на концах. С помощью этих присосок растение прикрепляется к коре деревьев и скалам. Один из самых эффектных видов лиан для декорирования стен, как летом, так и осенью, когда листья приобретают золотисто-желтую или красную окраску. В дендрарии 5 экземпляров произрастают с 1965 г. Пока еще очень редко в ландшафтном дизайне используют пуэрарию волосистую (*Pueraria hirsuta*). В дендрарии ГТС эта деревянистая лиана достигает 8-10 м длины. Пуэрария обладает уникальной побегообразовательной способностью – за вегетационный сезон (при благоприятных погодных условиях) ее побеги могут вырасти до 10 м, легко укореняются при соприкосновении с землей. В дендрарии 11 экземпляров произрастают с 1964 г.

Некоторые редкие виды относятся к эндемичным. Таковой является микробиота перекрестнопарная (*Microbiota decussata*) – эндемик Сихотэ-Алиня (единственный эндемичный род хвойных во флоре РФ); реликт – один из древнейших представителей флоры Приморского края. Это вечнозеленый распростертый кустарник высотой до 1 м, был открыт и описан русскими ботаниками лишь в 1921 г. Микробиота оригинальна своей ажурной, ветвящейся в одной плоскости кроной. Ветви у нее гибкие и упругие настолько, что не ломаются под большой толщиной снега. В дендрарии 7 экземпляров произрастают с 1962 г.

Следует отметить, что виды редких и исчезающих растений, произрастающие на территории Горнотаежной станции, не только находятся под охраной, но многие из них являются объектами научных исследований. В лаборатории дендрологии ГТС ДВО РАН изучают биологию, экологию и морфологию таких краснокнижных видов как принсепия китайская (*Prinsepia sinensis*), калопанакс семилопастной (*Kalopanax septemlobus*), леспедеца кривокистевая (*Lespedeza cyrtobotrya*) и др. Уточняются границы их ареалов и количественный состав природных популяций. Проводятся эксперименты по разработке оптимальных способов репродукции этих видов. Большая работа проводится по реинтродукции (переселение растений в места, где они ранее произрастали) принсепии китайской и калопанакса семилопастного.

Таким образом, дендрарий Горнотаежной станции ДВО РАН является резерватом редких и исчезающих видов растений и выполняет одну из главных задач цивилизации на сегодняшний день – сохранение биологического разнообразия на нашей Планете.

Список литературы

1. Красная книга Приморского края. – Владивосток, 2008. – 687 с.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
3. Харкевич, С.С. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана / С.С. Харкевич, Н.Н. Качура. – М.: Наука, 1981. – 232 с.

Сведения об авторах:

Малышева Светлана Константиновна, канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории дендрологии, Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток, 690022, пр-т 100-летия Владивостока, 159; 692533, с. Горнотаежное, ул. Солнечная, 26, тел. 8 (4234) 39-11-19, e-mail: malyshsveta@rambler.ru;

Горохова Светлана Валентиновна, канд. биол. наук, ведущий инженер лаборатории дендрологии, Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток, 690022, пр-т 100-летия Владивостока, 159; 692533, с. Горнотаежное, ул. Солнечная, 26, тел. 8 (4234) 39-11-19, e-mail: Ostrogradsky@rambler.ru.

УДК 631. 811.98 + 581.091

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ЭКОПИН НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SILVESTRIS* L.)

Острошенко В.Ю., Чекушкина Т.Н.

Приведены результаты исследований по влиянию природного стимулятора роста Экопин на повышение посевных качеств семян древесной породы – сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), произрастающей в лесорастительных условиях южной части Дальнего Востока. Энергия прорастания составила 71,3-75,3 %, лабораторная всхожесть – 85,1-94,6 %. Намачивание семян в растворе стимулятора повышает их посевные качества до второго и первого классов действующего ГОСТ.

Ключевые слова: посевные качества семян, стимуляторы роста, Экопин, энергия прорастания, лабораторная всхожесть.

The results of the research on the effect of the natural growth stimulator Ecopine on the increase of sowing qualities of seeds of the tree species – Scots pine (*Pinus silvestris* L.), which grows in the forest-growing conditions of the southern part of the Far East, are presented. The germination energy was 71,3-75,3 %; laboratory germination – 85,1-94,6 %. Soaking seeds in the stimulator solution increases their sowing qualities up to the second and first classes of the current GOST.

Key words: sowing qualities of seeds, growth stimulators, Ecopine, germination energy, laboratory germination.

Леса Дальнего Востока обширны. Около 70,6 % от их общей площади занимают хвойные древесные породы: кедр корейский (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.), лиственница амурская (*Larix amurensis* B. Kolesn), ель аянская (*Picea ajanensis* Fisch.), пихта почкочешуйная (белокорая) (*Abies nephrolepis* Maxim.), сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) [11].

Одной из наиболее изученных и вовлеченных в селекцию хвойных пород в мире является сосна обыкновенная – древесная порода, имеющая огромное хозяйственное значение. Она используется в народно-хозяйственных целях и имеет большой спрос [4, 12, 13].

В условиях горного рельефа, легкокоранимых и трудновосстанавливающихся экологических систем дальневосточного региона, сосна обыкновенная – одна из лучших лесомелиоративных пород для закрепления эродированных земель, склонов, песков, полесозащитных и придорожных полос. Как быстрорастущая, засухоустойчивая и холодостойкая древесная порода, сосна обыкновенная перспективна для озеленительных целей и мелиорации.

Высокое народно-хозяйственное значение, биологические и экологические особенности требуют ее охраны и проведения активных мероприятий по воспроизводству. Однако, семенные годы в сосняках региона наблюдаются через три-четыре малоурожайных [12, 13]. При таком сроке хранения, семена снижают энергию прорастания и всхожесть. Повысить посевные качества семян может обработка их стимуляторами роста [1, 6-9, 14].

Стимуляторы роста – это вещества, стимулирующие или ингибирующие процессы роста и развития в растениях. Они могут быть как природного (Циркон) происхождения, так и искусственно синтезированными (Крезацин) [9,10]. Первые результаты применения стимуляторов роста, проведенные за рубежом и в России в лесном хозяйстве, показали эффективность их применения [9,14-17]. У семян повышаются энергия прорастания, лабораторная и грунтовая всхожесть. Сеянцы энергично растут. Их сохранность высока. Необходимы дальнейшие исследования.

Настоящая работа отражает результаты исследований по эффективности применения стимулятора роста Экопин при проращивании семян сосны обыкновенной и возможности использования препарата в лесном хозяйстве.

Цель исследований – изучение стимулирующего эффекта водных растворов стимулятора роста Экопин на семена сосны обыкновенной и выявление доз, стимулирующих энергию прорастания, лабораторную всхожесть семян и нарастание проростков по длине и массе.

Исходя из поставленной цели, решались следующие задачи:

- намачивание заготовленных семян сосны обыкновенной в растворах стимулятора роста Экопин различной концентрации;
- проращивание подготовленных к анализу семян в лабораторных условиях;
- анализ влияния стимулятора роста Экопин на энергию прорастания, и лабораторную всхожесть семян.

Объект настоящего исследования – семена сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), заготовленные в южной части Приморского края. Выявление стимулирующего эффекта стимулятора роста Экопин на посевные качества семян проводили в лабораторных условиях, согласно действующих ГОСТ [2,3]. Для проращивания отбирали внешне неповрежденные семена, которые намачивали в водных растворах препарата на 10-12 часов. В опытах изучали 7 вариантов (концентрации растворов препарата и дистиллированной воды, приготовленной в ФГБНУ «Приморский НИИСХ», составили: $1 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л) и контроль – семена, замачиваемые в дистиллированной воде. Принятое соотношение объема семян и раствора 1:5. Все эксперименты выполнены в четырехкратной повторности. Подготовленные к опытам семена по 100 шт. раскладывали в чашки Петри, на влажное ложе, подготовленное из фильтровальной бумаги, которую нарезали по размерам чашек Петри (рисунок 1).

Проращивание семян проводили в термостате ТС-80 – «КЗМА» (электрический, сухо-воздушный, изготовлен на Казанском заводе медицинской аппаратуры). Чашки Петри выставляли в рабочей камере термостата (рисунок 2).

Ложе для проращивания семян поддерживали во влажном состоянии, периодически смачивая фильтровальную бумагу дистиллированной водой.

Температура проращивания в пределах 22-24 °С. Учет проростков проводили, согласно действующему ГОСТ на 5, 7, 10, 15-ый день [3].

В день каждого подсчета проростков с ложа удаляли нормально проросшие и загнившие семена и отмечали в карточке анализа, отдельно по каждой повторности, количество семян: нормально проросших, загнивших и оставленных на ложе не проросших семян.

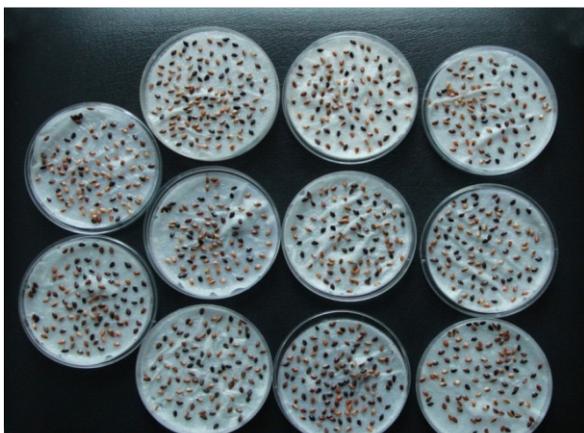


Рисунок 1 – Семена сосны обыкновенной, подготовленные для проращивания (фрагмент)



Рисунок 2 – Термостат ТС-80 «КЗМА»

Энергию прорастания определяли на 5-ый и 7-ой дни проращивания. В день окончательного учета всхожести у оставшихся на ложе семян определяли количество здоровых, ненормально проросших, загнивших, запаренных, беззародышевых и пустых. [3]. Полученные данные занесли в карточку анализа.

Препарат Экопин – универсальный биостимулятор роста и развития растений, обладающий антистрессовым эффектом. В основе этого биологического препарата содержится сконцентрированный продукт биосинтеза полезных почвенных бактерий и стартовый набор элементов питания. Выпускается в виде текучей пасты. Изготовитель препарата - "НПФ Альбит". Изготовитель фасовки - фирма "Зеленая Аптека Садовода". Применяется при выращивании растений на всех стадиях роста: от семян до сбора урожая [18]. Препарат оказывает стимулирующее действие на прорастание семян и рост корневой системы, ускоряет проникновение воды к зародышу, улучшая минеральное и водное питание. Стартовый набор элементов питания, включенный в состав препарата, способствует росту и развитию молодых растений. Обладает антистрессовым действием: применяется для опрыскивания рассады и взрослых растений. Защищает от неблагоприятных погодных условий. Повышает устойчивость к болезням (иммунизация растения). Применяется для активизации жизненных сил и возрождения ослабленных растений. Профилактика

тические обработки препаратом Экопин помогают растениям противостоять болезням (мучнистой росе, парше, сосудистому бактериозу и многим другим). Опрыскивание Экопином, начиная с цветения, продлевает его и улучшает декоративные качества цветочных культур, ускоряет отрастание газона после зимы; повышает урожай, ускоряет созревание и улучшает качество плодов (окраска, содержание витаминов). Для повышения экологичности урожая при химической защите растений от вредителей и болезней рекомендуется совместное применение Экопина. В неблагоприятных погодных условиях для возрождения ослабленных растений и при омоложении плодово-ягодных культур проводят опрыскивание растений раствором Экопина [18, 19]. Результаты проведенных опытов показали, что стимулятор роста Экопин активизирует прорастание семян сосны обыкновенной при их намачивании в растворах концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ (таблица).

Энергия прорастания семян значительно превышала аналогичные показатели контрольной группы и составляла достоверно 71,3-75,8 %, превышая контроль на 13-17 %.

Соответственно повышалась и всхожесть семян – до 85,1-94,6 % (превышение контроля на 11-20,5 %), обуславливая возрастание их посевных качеств до второго и первого классов действующего ГОСТ.

Более высокая концентрация раствора ($1 \cdot 10^{-3}$) оказала на прорастание семян ингибирующее влияние. При ослаблении концентрации раствора до $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ энергия прорастания и всхожесть семян снизились по отношению к контролю достоверно на 1,2-8 %.

Концентрация раствора $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ тоже эффективна, но в меньшей степени. Превышения контроля составляли: по энергии прорастания семян – 8 %; по всхожести – 4,7 %. Основная часть семян проросла с 5-го по 10-ый дни проращивания.

Таблица – Влияние стимулятора Экопин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.)

День очередного подсчета проростков, показатели	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
Количество проросших семян по концентрациям растворов, шт.								
5-ый	42,3±1,8	39,5±1,6	44,5±2,3	45,3±2,0	48,8±2,0	46,5±1,9	42,5±1,3	37,8±1,5
% по отношению к контролю		-6,6	+5,2	+7,1	+15,4	+9,9	+0,5	-10,6
Достоверность, t_m	24,2	25,3	19,7	22,4	24,2	25,1	32	25,2
7-ой	16,0±0,7	16,8±0,5	27,3±0,9	26,0±1,5	26,5±1,3	25,3±0,5	23,8±1,5	20,5±1,3
% по отношению к контролю		+5,0	+70,6	+62,5	+65,6	+58,1	+48,8	+28,1
Достоверность, t_m	22,5	35	31,7	17,7	21	52,7	15,9	15,4
10-ый	12,8 ±1,9	13,8±0,5	11,3±1,1	13,5±0,9	13,0±1,1	9,5±0,7	9,5±0,9	11,3 ±1,1
% по отношению к контролю		+7,8	-11,7	+5,5	+1,6	-25,8	-25,8	-11,7
Достоверность, t_m	6,6	28,8	10,2	15,5	12	14,6	10,9	10,2
15-ый	3,0±0,4	3,3±0,9	4,3±0,9	6,3±0,5	6,3±1,1	3,8 ±0,9	3,0±0,9	3,3±0,9
% по отношению к контролю		+10,0	+43,3	+110	+110	+26,7	-	+10,0
Достоверность, t_m	7,3	3,8	5	13,1	5,7	4,4	3,3	3,8
Энергия прорастания, %	58,3	56,3	71,8	71,3	75,3	71,8	66,3	58,3
Всхожесть, %	74,1	73,4	87,4	91,1	94,6	85,1	78,8	72,9
Число непроросших семян, шт.	26	27	13	9	5	15	21	27
Из числа непроросших: здоровых	12	8	5	3	1	4	6	7
загнивших	1	4	1	-	1	3	2	1
запаренных	2	4	3	1	-	2	2	2
пустых	2	3	1	2	1	3	4	4
ненормально проросших	9	8	3	3	2	3	7	13

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

Проведенные опыты позволили выявить эффективность влияния стимулятора (регулятора) роста Экопин на повышение посевных качеств семян сосны обыкновенной, произрастающей в Приморском крае, и сделать следующие выводы:

1. Основная часть семян (69-85 %) проросла с 5-го по 10-ый дни проращивания;
2. При проращивании семян природный стимулятор роста Экопин показал высокую активность в растворах концентрацией $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$, при которых энергия прорастания составила достоверно 71,3 - 75,8 %, а всхожесть – 85,1 - 94,6 %, что соответствует второму и первому классам действующего ГОСТ;
3. Более высокая концентрация раствора ($1 \cdot 10^{-3}$) оказала на прорастание семян ингибирующее влияние;
4. При обработке семян стимулятором концентрацией раствора $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ эффективность проращивания снижается;
5. Из-за низких показателей энергии прорастания и всхожести семян применение стимулятора концентрацией раствора $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ не целесообразно;
6. В дальнейшем целесообразно проведение расчета экономической эффективности проращивания семян данным стимулятором роста.

Список литературы

1. Вакуленко, В.В. Регуляторы роста / В.В. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24-46.
2. ГОСТ 14161-86. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия. – Введ. 1986-27-03. – М.: Госстандарт СССР, 1986. – 11 с.
3. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – Введ. 1998-07-01. Взамен ГОСТ 13056.6-75. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 28 с.
4. Гроздов, Б.В. Дендрология / Б.В. Гроздов. – М.-Л.: Гослесбуиздат, 1952. – 436 с.
5. Доев, С.К. Математические методы обработки и анализа лесоводственной информации: методические указания к практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения ИЛХ по направлению подготовки 250100 – «Лесное дело» / ФГОУ ВПО «Приморская ГСХА». – Уссурийск, 2011. – 68 с.
6. Никелл, Л. Регуляторы роста растений (применение в сельском хозяйстве) / Л. Никелл. –

М.: 1984. – 190 с.

7. Острошенко, В.Ю. История изучения и применения стимуляторов (регуляторов) роста в лесном хозяйстве / В.Ю. Острошенко // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: матер. V междунар. науч.- практ. конф. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – Вып. 5. – С. 81-84.
8. Пентелькина, Н.В. Экологически чистые технологии на основе использования стимуляторов роста / Н.В. Пентелькина // Экология, наука, образование, воспитание: сб. науч. тр. – Брянск, 2002. – Вып. 3. – С. 69-71.
9. Пентелькин, С.К. Итоги изучения стимуляторов и полимеров в лесном хозяйстве за последние 20 лет / С.К. Пентелькин / Лесохоз. информ. – 2003. – 311. – 20 с.
10. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2015. – 735 с.
11. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока / отв. составитель и научный редактор В.Н. Корякин. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2010. – 527 с.
12. Урусов, В.М. Хвойные Российского Дальнего Востока – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования / В.М. Урусов, И.И. Лобанова, Л.И. Варченко. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 440 с.
13. Усенко, Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справ. кн. / Н.В. Усенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости». 2010. – 272 с.
14. Чилимов, А.И. Проблемы использования стимуляторов роста в лесном хозяйстве / А.И. Чилимов, С.К. Пентелькин // Лесн. хоз-во. – 1995. – № 6. – С. 11-12.
15. Effects of brassinosteroid application on seed germination of Norway spruce, Scots pine, Douglas fir and English oak / I. Kuneš, M. Baláš, R. Linda, et al // iForest. Biogeosciences and Forestry. – 2016. – Vol. 10. – P. 121-127.
16. Lebedev, V. Effect of natural and synthetic growth stimulators on in vitro rooting and acclimatization of common ash (*Fraxinus excelsior* L.) microplants / V. Lebedev, K. Schestibratov // Natural Science. – 2013. – Vol. 5, № 10. – P. 1095-1101.
17. Magyar, L. Application of biostimulators in nursery / L. Magyar, Z. Barancsi, A. Dickmann, K. Hrotko // Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary. – 2008. – Vol. 65. – Issue 1. – p. 515.

Сведения об авторах:

Острошенко Валентина Юрьевна, аспирант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-07-03, e-mail: OstroshenkoV@mail.ru;

младший научный сотрудник, ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, 690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостоку, 159;

Чекушкина Татьяна Николаевна, магистрант, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-07-03, e-mail: chekushkina.80@mail.ru; лаборант-исследователь, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Приморский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 692539, г. Уссурийск, пос. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30, тел. 8 (951)-004-20-27, e-mail: chekushkina.80@mail.ru.

УДК 57.045

ВЛИЯНИЕ СВЕТА КОМПАКТНЫХ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП НА ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ СОСТАВ ХВОИ *ABIES HOLOPHYLLA* MAXIM

Вернигора Е.Г.

В данной статье приведены результаты исследований влияния спектрального состава света компактных люминесцентных ламп на элементарный состав фотосинтезируемой хвои. В опыте использованы 3-5-летние саженцы *Abies holophylla* в искусственном грунте. В качестве источника света использованы лампы с температурой свечения 2700, 4000, 6500 Кельвинов. Отмечено снижение содержания Na, Al, V, Fe, Mn, Cr, Ni, Cd, Pb, Th с уменьшением УФ-нагрузки, а концентрации Mg, K, As обратнопропорциональны. Накопление данных элементов в хвое связано с фотосистемой растений. Содержание радиоактивного элемента – Урана зависит только от его биодоступности в почве.

Ключевые слова: компактные люминесцентные лампы, элементарный состав, хвоя.

In given article results of researches of influence of spectral structure of compact luminescent lamps on elementary structure of photosynthesized needles are resulted. In experience 3-5 summer saplings *Abies holophylla* in an artificial ground are used. As a light source lamps with temperature of a luminescence 2700, 4000, 6500 Calvins are used. Decrease in maintenance Na, Al, V, Fe, Mn, Cr, Ni, Cd, Pb, Th with Uf-loading reduction, and concentration Mg, K, As was inversely proportional. Accumulation of these elements in needles is interconnected with plants photosystem. The maintenance of a radioactive element – Uranium depends only on its bioavailability in soil.

Key words: compact luminescent lamps, elementary structure, needles.

Для ламп освещения важным показателем является спектральное распределение [10]. Классические лампы накаливания имеют непрерывный спектр. В отличие от них, спектр компактных люминесцентных ламп (КЛЛ) имеет линейно-прерывистое строение. Это спектр, в котором могут отсутствовать некоторые длины волн. Белый свет – это всего лишь наложение всех длин волн, а его оттенки – это смещение суммы длин волн в красную или фиолетовую части спектра. Немаловажное значение имеет цветовая температура. Естественный свет имеет температуру свечения около 5000 К (Кельвинов), люминесцентные лампы производятся 2700-3000 К – теплый диапазон свечения, 3700-4200 К – дневной белый свет, 6000-6500 К – холодный дневной свет. В литературе описаны неоднозначная и негативная реакции разных видов растений на действие узкополосного сине-красного спектра, а также особенности морфогенетического действия света различных спектральных

полос [3]. У каждого вида растений в процессе эволюции сформированы индивидуальные требования к освещению, поэтому, в оптимальном, источник искусственного освещения должен имитировать спектр физиологической активности фотосистемы растительного организма. Ранее было изучено влияние компактных люминесцентных ламп на мезоструктуру и пигментную систему вегетирующей хвои [1].

Цель работы – определить влияние освещения бытовых КЛЛ на количественный элементарный состав хвои первого года роста как наиболее информативного органа с точки зрения возможности использования качественного и количественного состава элементов в последующей диагностике степени адаптации растений [2]. Для достижения поставленной цели сформирована задача по определению количественного состава элементов в вегетирующей хвое при разнокачественном освещении по окончании основного периода вегетации в искусственных условиях роста.

Для опыта использовали 4-5-летние саженцы *Abies holophylla* искусственного грунта, освещаемые компактными люминесцентными лампами разной спектральной температуры, пропорционально длине светового дня. Еженедельно корректировали длительность освещения пропорционально длине светового дня. Солнечный свет был исключен, перекрестное освещение предотвращено непрозрачным материалом. Элементарный состав определен методом ИСП МС (индуктивно-связанной плазмы) на аналитическом комплексе ICP MS Bruker Aurora M90, позволяющий с высокой точностью обчислать содержание любых ионов с металлическими свойствами, которые при горении в аргоновой плазме не дают летучих оксидов типа H_2O . Содержание пролина как стресс-фактора определено по методике Бейтса [11].

Пробоподготовка состояла из нескольких шагов. Хвоя первого года была собрана с пяти экземпляров каждой опытной группы саженцев 1 августа 2015 г, просушена в течение месяца в фильтровальной бумаге в темном месте до полного обезвоживания при комнатной температуре для СВЧ-разложения. Затем приготовлены навески хвои 0,5 г и подвергнуты микроволновому разложению в СВЧ-камере «Berghoff», залитые 5 мл концентрированной азотной кислоты. После микроволновой обработки полученные растворы минерализатов доведены до 50 мл объема водой 1 категории чистоты по ГОСТ Р 52501-2005. В качестве калибровочного использован мультиэлементный раствор фирмы Inorganic Ventures. Готовые растворы подвергнуты анализу в 2-х повторностях. Средние показатели и среднеквадратичные отклонения в пересчете на сырой вес обчисланы программой управления оборудованием Quantum.

Таблица 1 – Интенсивность освещения саженцев и температура воздуха на уровне объектов опыта

Условия опыта	Температура воздушной среды под лампами, °С	Общая освещённость, лк	УФ-освещённость, Мвт/м ²
Контроль	21,5	4200	190
2700 К	20,7	3010	163
4000 К	20,2	2570	126
6500 К	20,0	1800	80

В опыте использовали лампы с температурами свечения 2700 К, 4000 К, 6500 К торговой марки Навигатор равной электрической мощности, которая составила 20 Вт (световая мощность 100 Вт), в качестве контроля отличий качества света использовали стандартную лампу накаливания эквивалентной мощности (по данным производителя). Расстояние от источника

света до объектов составила 35 ± 7 см. Замеры параметров освещения проведены люксметром ПКМ 42. Условия опыта представлены в таблице 1.

При равной электрической мощности ламп с увеличением их температуры свечения уменьшаются нагрев растений, интенсивность освещения и УФ-поток под ними. В результате, максимальному нагреву были подвержены саженцы под обыкновенными лампами накаливания, минимуму – под холодным светом в 6500 К, с увеличением цветовой температуры освещения снижалась интенсивность падающего света и УФ-нагрузка на фотосинтезирующую хвою.

В настоящее время нет четкого деления на макро- и микроэлементы по отношению к растительным организмам. У разных авторов приводятся отличные классификации [4]. По уточненным данным из металлических элементов только калий относят к макроэлементам. К мезоэлементам причислены кальций и магний. В группу микроэлементов входят бор, молибден, цинк, медь, кобальт, марганец, барий, натрий, титан, серебро, ванадий, железо, никель, селен, литий, алюминий. Остальные являются ультраэлементами ввиду очень низких концентраций и неустоявленной их роли в растении (таблицы 2, 3).

Созданные условия вегетации с увеличением цветовой температуры освещения изменялись в отрицательную сторону для саженцев *Abies holophylla*. В подтверждение этому содержание пролина как стресс-фактора хвои в анализируемом ряду освещенности – контроль, 2700 К, 4000 К, 6500 К изменялось в среднем соответственно: 3,9; 4,3; 3,6; 5,6 мкг/г сырого веса хвои. Смещение температуры освещения в сторону увеличения способствовало большему содержанию аминокислоты пролина в вегетирующей хвое. Соответственно, максимум негативного влияния оказывал свет с температурой свечения в 6500 К из-за низкого УФ-излучения.

В теории, накопление элементов с падением фотосинтетической активности также должно уменьшаться. Исходя из полученных данных, концентрации элементов неоднозначны. Снижение УФ-излучения понижает концентрации Na, Al, V, Fe, Mn, Cr, Ni, Cd, Pb, Th, которые работают в ферментативных системах, где являются образующими ионами, синергистами, конкурентами либо токсикантами. В противовес ионам Na содержание ионов К увеличивается, т.к. эти два элемента регулируют Na-K насос физиологически активных клеток, к тому же калий участвует в защитных реакциях растений от негативного влияния среды [4]. Концентрация Mg была пропорциональна увеличению содержания хлорофиллов, содержание которых увеличивается в хвое с падением качества освещения, особенно отлично для 6500 К (таблица 4).

Таблица 2 – Элементы с высоким содержанием в хвое первого года вегетации в разных условиях освещения (мкг/кг) сырого веса

Температура освещения	Be9	Na	K39	Mg
контроль	720±212	1456±146	85262±124	459,2±56
2700 К	711,0±220	1546,7±156	8460,4±122	497,0±78
4000 К	1091,0±223	445,6±45	9354,8±476	501,8±80
6500 К	2152,5±55	473,8±55	11963,3±226	646,8±107
	Ba	Al	Zn	Cu
контроль	107180±2300	80117,5±3501	88001±2501	10786,7±3547
2700 К	102105,0±2511	81682,0±3675	87604±2461	10476,0±3457
4000 К	81502±3855	74665,2±2613	56083±2226	9558,4±1242
6500 К	81270,0±2950	72833,3±2112	72875±7017	10314±928
	Fe56	Mn	Ni	Cr
контроль	856,4±86	165431±10112	8835,3±1556	15900±986
2700 К	886,1±120	162436,1±12994	8757,2±1576	15743±944
4000 К	622,0±76	105126,0±6938	8497,8±1274	14497±1304
6500 К	682,3±84	87753,2±5952	7056,4±1199	11026±1323

Таблица 3 – Элементы с низким содержанием в хвое первого года вегетации в разных условиях освещения (мкг/кг) сырого веса

Температура освещения	Co59	V51	Ag	Tl	As
контроль	152,3±72	335,7±158	107,1±39	5,0±1,2	72,5±45
2700 К	164,4±82	336,6±144	106,3±46	5,1±1,3	41,7±58
4000 К	182,8±58	254,8±220	105,1±34	2,5±1,3	140,9±46
6500 К	140,4±71	135,5±103	54,8±14	2,7±1,1	130,4±31
	Se	Cd	Pb	Th	U
контроль	229,4±290	8029,9±192	991,9±41	8,65±1,6	14,62±1,7
2700 К	269,8±306	8118,8±202	1071,7±35	8,28±1,1	13,81±1,6
4000 К	163,5±347	7033,5±555	867,9±56	7,07±1,5	12,92±1,5
6500 К	40,2±24	5071,6±182	672,6±38	3,54±0,9	10,06±0,7

Таблица 4 – Содержание пигментов в хвое первого года *Abies holophylla* М. в разных условиях освещения

Вариант опыта	Содержание пигментов, мг/1г сырой навески					Отношение	
	A _a	A _b	A _{a+b}	A _{кар}	A _{a+b+кар}	a/b	Σ _{a+b} / Σ _{кар}
Контроль	1,33±0,04	0,62±0,05	1,95±0,09	0,27±0,01	2,22±0,10	2,15	7,22
Теплый свет (2700 К)	1,31±0,03	0,55±0,02	1,86±0,05	0,26±0,01	2,12±0,06	2,38	7,15
Дневной свет (4200 К)	1,24±0,02	0,53±0,03	1,77±0,05	0,24±0,01	2,01±0,06	2,34	7,38
Холодный свет (6500 К)	1,21±0,03	0,47±0,04	1,68±0,07	0,25±0,01	1,93±0,08	2,57	6,72

В целом, с учетом ошибки различия не столь существенны, однако носят информативный характер.

Отмечено трехкратное накопление бериллия при освещенности 6500 К, чем под светом в 2700 К, его физиологическая роль в растениях до конца не ясна, относится к токсическим веществам первой категории, считается малофункциональным элементом для растений [9]. Определен небольшой «провал» в концентрациях цинка и меди и увеличение содержания кобальта на 4000 К, которые участвуют в азотистом обмене веществ, катализе биохимичес-

ких реакций обмена сахаров и жиров [6,7]. Снижение содержания меди и цинка, «ответственных» за регуляцию фотосистемы хвойных растений, предположительно, при некачественном освещении включают реакции, стимулирующие накопление кобальта в фотосинтезируемой хвое. Подобный эффект проявляется в растениях при переходе к режиму покоя, когда увеличивается доля синтеза липоидов, способствующих благополучной зимовке зеленых тканей. Пропорциональная зависимость содержания кадмия и цинка, описанная в работах Ю.Ю. Дубцовой [5], не установлена. В нашем опыте

концентрация тяжелого металла снижается независимо от концентрации цинка в холодном свете, который в нашем опыте является фотозависимым элементом. Выделено утроение содержания мышьяка в неблагоприятных условиях освещения, роль его в адаптации фототрофных тканей растений не определена, является условно важным элементом [8]. Накопленные концентрации тяжелых серебра, таллия, свинца, тория взаимосвязаны с качеством освещения, но их накопление зависит более от метаболических связей, их содержание в хвое снижалось. Выделена инертность урана в обменных процессах, судя по его стабильным концентрациям с учетом ошибки среднего независимо от условий освещения.

В общем, значительные концентрации определены для макроэлементов Al, Ba, Zn, Mn, Cr, минимальные для ультраэлементов Tl, Se, Th, U – редкоземельных металлов, содержание в хвое всех элементов зависит от их метаболической роли в растении и почвенного содержания. Так типичный макроэлемент калий содержится в меньших количествах, чем микроэлементы марганец и барий, которые по содержанию в хвое можно отнести к мезоэлементам.

Таким образом, определена группа фотозависимых элементов, концентрация которых в тканях хвои зависит от качества освещения, среди них Na, Al, V, Fe, Mn, Cr, Ni, Se. Количество K и Mg, As возрастает пропорционально качеству светового потока, эти элементы предварительно можно отнести к элементам-адаптогенам. Уран не участвует в фотометаболизме, его содержание в хвое зависит только от биодоступности в почве.

Список литературы

1. Вернигора, Е.Г. Влияние компактных люминесцентных ламп на структуру хвои *Abies holophylla* Maxim. / Вернигора Е.Г., Титова М.С. // Успехи современной науки и образования. – № 9. Т. 4. – Белгород, 2016. – С. 31-35.
2. Винокурова, Р.И. Специфичность распре-

деления макроэлементов в органах древесных растений елово-пихтовых лесов республики Марий-эл / Винокурова Р.И., Лобанова О.В. // Вестник МарГТУ. – № 2. – 2011. – С. 76-83.

3. Вязигин, В.Л. Электрическое освещение / Вязигин В.Л. // ОмГТУ. – Омск, 2007. – 84 с.

4. Роль микроэлементов в противорадиационной защите растений и животных на загрязненной территории полесья. / Гудков И.Н. [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – № 1. – Т. 51. – 2011. – С. 33-40.

5. Дубцова, Ю.Ю. Экологическая роль комплексообразования кадмия и цинка с биологически активными лигандами в тканях растений / Дубцова Ю.Ю.: автореф. канд. биол. наук. – Новосибирск, 2004. – 16 с.

6. Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности растений: сб. науч. тр. / под ред. Журбицкого. – М., Наука, 1964. – 359 с.

7. Немойкина, А.Т. Совместное действие света разного спектрального состава и экзогенных гормонов на мезоструктуру *Yucca elephantipes* R. в культуре *in vitro*. / А.Т. Немойкина, Р.А. Карначук // Электронный журнал «Исследовано в России». – С. 1930-1937. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2002/174.pdf>.

8. Химические элементы плодов голубики (*Vaccinium uliginosum* L.) семейства вересковые (Ericaceae Juss.) / А.И. Попов [и др.] // Вестник Кемеровского государственного университета. – № 2(58). – 2014. – С. 22-29.

9. Сибиркина, А.Р. Особенности накопления бериллия различными видами трав соснового бора семипалатинского Прииртышья / Современные проблемы науки и образования. – № 3. – 2012. – 306 с.

10. Справочная книга по светотехнике / ред. Ю.Б. Айзенберг [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.

11. Модифицированная методика определения пролина в растительных объектах / Г.Н. Шихалева [и др.] // Вестник Харьковского университета. Серия Биология. – Харьков. Украина. – 2014. – Вып. 21. – № 1112. – С. 168-172.

Сведения об авторе:

Вернигора Евгений Геннадьевич, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Горнотаежная станция им. Комарова – филиал ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН», 693533, Уссурийский район, с. Горнотаежное, ул. Солнечная, 26, тел.: 8 (4234) 39-11-19, 37-28-11, e-mail: kucher27@ya.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.

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

Научный журнал
Аграрный вестник Приморья № 4(8)/2017

Вёрстка – Николаева О.С.

Подписано в печать 19.12.2017

Печать офсетная. Бумага офсетная. Формат 70x54/8

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

Отпечатано: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, участок оперативной полиграфии
692508, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8, 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