

ISSN 1817–5457



ИЖГСХА

ВЕСТНИК

Ижевской государственной
сельскохозяйственной академии

№ 4 (60) 2019



Адрес редакции, издательства
и типографии:
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11,
кабинет 514.
E-mail: rio.isa@list.ru

Подписной индекс в объединенном
каталоге «Пресса России» 40567



Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-63611 от 02.11.2015.

Журнал включен в Российский индекс
научного цитирования (РИНЦ),
реферативную базу данных AGRIS.

Ответственность за содержание статей
несут авторы публикаций.

Редактор М. Н. Перевощикова
Верстка А. А. Волкова
Перевод В. Г. Балтачев

Подписано в печать 9.12.2019 г.
Дата выхода в свет 25.12.2019 г.
Формат 60×84/8. Тираж 500 экз.
Заказ № 7921. Цена свободная.

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019

ISSN 1817-5457

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. И. Любимов*

Научный редактор

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *С. И. Коконев*

Члены редакционного совета:

Р. Р. Исмагилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, член-корреспондент АН РБ

Х. М. Сафин – доктор сельскохозяйственных наук, академик-секретарь АН РБ

И. Ш. Фатыхов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

А. М. Ленточкин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Л. М. Колбина – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ Удмуртский НИИСХ

Н. А. Балакирев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА
имени К. И. Скрябина, академик РАН

С. Д. Батанов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

С. В. Залесов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО УГЛТУ

К. М. Габдрахимов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Ю. Г. Крысенко – доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

В. А. Ермолаев – доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

И. Г. Конопельцев – доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Вятская ГСХА

И. Л. Бухарина – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО УдГУ

Ф. Ф. Мухамадьяров – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Вятская ГСХА

П. В. Дородов – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

А. Г. Левшин – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

имени К. А. Тимирязева

С. И. Юран – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Н. П. Кондратьева – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

EDITORIAL BOARD

Editor in chief

Doctor of Agricultural Sciences, Professor *A. I. Lyubimov*

Science editor

Doctor of Agricultural Sciences, Professor *S. I. Kokonov*

Members of Editorial Board:

R. R. Ismagilov – Doctor of Agricultural Science, Professor, Bashkir State Agrarian University,
corresponding member of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan

H. M. Safin – Doctor of Agricultural Science, Academician-Secretary of the Academy of Sciences
of the Republic of Bashkortostan

E. Sh. Fatykhov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

A. M. Lentochkin – Doctor of Agricultural Science, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

L. M. Kolbina – Doctor of Agricultural Science, Udmurt Research Institute of Agriculture
of the Russian Academy of Agricultural Sciences

N. A. Balakirev – Doctor of Agricultural Science, Professor, Moscow State Academy of Veterinary
Medicine and Biotechnology named K. I. Skryabin, member of the Russian Academy of Sciences

S. D. Batanov – Doctor of Agricultural Science, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

S. V. Zalesov – Doctor of Agricultural Science, Professor, Ural State Forest Engineering
University

K. M. Gabdrakhimov – Doctor of Agricultural Science, Professor, Bashkir State Agrarian
University

Yu. G. Krysenko – Doctor of Veterinary Science, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

V. A. Ermolaev – Doctor of Veterinary Science, Professor, Ulyanovsk State Agricultural
University

I. G. Konopeltsev – Doctor of Veterinary Science, Professor, Vyatka State Agricultural Academy

I. L. Bukharina – Doctor of Biological Science, Professor, Udmurt State University

F. F. Muchamadjarov – Doctor of Engineering Science, Professor, Vyatka State Agricultural
Academy

P. V. Dorodov – Doctor of Engineering Science, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

A. G. Levshin – Doctor of Engineering Science, Professor, Russian State Agrarian University
named after K. A. Timiryazev

S. I. Yuran – Doctor of Engineering Science, Professor, Izhevsk State Agricultural Academy

N. P. Kondratyeva – Doctor of Engineering Science, Professor, Izhevsk State Agricultural
Academy

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

О. А. Ардашева, А. В. Федоров, Е. Н. Черемных. Интродукция форм кизила (<i>Cornus Mas L.</i>) в Среднем Предуралье	3
Н. С. Бойко, Н. В. Драган. Садоводство в старинном парке «Александрия»	7
Д. А. Зорин, Е. Н. Черемных. Интродукция батата в Удмуртской Республике	11
Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева. Применение микробиологических удобрений при выращивании лука шалота	15
Т. Г. Леконцева, А. В. Федоров. Биотехнологический метод размножения роз – инновация в питомниководстве Удмуртской Республики	21
О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова. Оценка сортов тыквы в условиях Удмуртской Республики	24
М. Г. Маркова, Е. Н. Сомова. Влияние регулятора роста НВ-101 и экспериментальных светодиодных фитооблучателей на ризогенез земляники садовой (<i>Fragaria ananassa duch</i>) в условиях <i>in vitro</i>	28
Ж. А. Рупасова, А. П. Яковлев, А. А. Ярошук, В. С. Задаля. Влияние микробных и минеральных удобрений на состояние пигментного фонда ассимилирующих органов голубики на выработанных торфяниках Беларуси	34
Е. А. Савинич, В. К. Железов. Результаты сортоизучения абрикоса в условиях южной зоны Красноярского края	38
Т. Н. Тутова. Влияние сорта и срока посадки севка на урожайность лука репчатого	43
А. Х. Хамзаев, Б. И. Эшанкулов, М. З. Холмуротов. Влияние состава почвенного субстрата на приживаемость и рост сеянцев фисташки в контейнерах	49
Н. М. Кузьмина. Декоративные древесные интродуценты в санаторно-курортной зоне, на примере санатория «Металлург», г. Ижевск	53
С. А. Мусихин, А. В. Федоров. Влияние способа прививки на особенности поражения паутинным клещом растений <i>Trichosanthes Cucumerina L.</i>	57
Л. А. Несмелова. Биохимические показатели сортов китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях Удмуртской Республики	61
А. В. Никитина, А. В. Федоров, А. М. Ленточкин, Г. С. Воробьева. Влияние стимуляторов роста на укореняемость зеленых черенков клоновых подвоев яблони	66

CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

O. A. Ardasheva, A. V. Fyodorov, E. N. Cheremnykh. Introduction of dogwood (<i>Cornus Mas L.</i>) forms in the Middle Urals	3
N. S. Boiko, N. V. Drahan. Gardening in the old park "Alexandria"	7
D. A. Zorin, Ye. N. Cheremnykh. Introduction of batata in the Udmurt Republic	11
T. E. Ivanova, E. V. Lekomtseva. Application of microbiological fertilizers for growing shallots	15
T. G. Lekontseva, A. V. Fyodorov. Biotechnological method of roses reproducing as innovation in nurseriong of the Udmurt Republic	21
O. V. Korobeinikova, Ye. V. Sokolova, V. M. Merzlyakova. Assessing pumpkin varieties under conditions of the Udmurt Republic	24
M. G. Markova, Ye. N. Sopmova. The influence of growth regulator of HB-101 and experimental led vetoablechange on the rhizogenesis of the garden strawberry (<i>Fragaria ananassa duch</i>) <i>in vitro</i>	28
Zh. A. Rupasova, A. P. Yakovlev, A. A. Yaroschuk, V. S. Zadalia. Influence of microbial and mineral fertilizers on the condition of the pigment fund of assimilating organs of the fruits of blueberry at the run out peatlands in Belarus	34
Ye. A. Savinich, V. K. Zhelezov. Results of apricot specimens' studies in the conditions of the southern zone of the Krasnoyarsky krai	38
T. N. Tutova. Effect of variety and sowing date on yield onion	43
A. Kh. Khamzaev, B. I. Eshankulov, M. Z. Kholmurotov. Influence of the composition of the soil substrate on the survival and growth of pistachio seedlings in containers.	49
N. M. Kuz'mina. Ornamental woody plants in the spa area, for example, the sanatorium "Metallurg", Izhevsk	53
S. A. Musikhin, A. V. Fyodorov. Influence of the vaccination method on the particularities of the spider mite's damage of <i>Trigosanthes cucumerina L.</i> plants	57
L. A. Nesmelova. Biochemical indicators of chinese rod (lobo) varieties when growing under conditions of the Udmurt Republic	61
A. V. Nikitina, A. V. Fyodorov, A. M. Lentochnik, G. S. Vorobyova. The influence of growth stimulators on the rooting of green cuttings of clonal rootstocks of apple	66

УДК 581.47

О. А. Ардашева, А. В. Федоров, Е. Н. Черемных

УдмФИЦ УрО РАН

ИНТРОДУКЦИЯ ФОРМ КИЗИЛА (*CORNUS MAS L.*) В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Кизил обыкновенный является одним из древнейших плодовых растений. Культивируется как пло- довое и декоративное растение, нетребователен к почве, очень засухоустойчив и светолюбив. Хорошо переносит стрижку и дает обильную поросль. На постоянное место высаживают в возрасте двух лет. Плоды употребляются в пищу в сыром виде, для приготовления варенья, компотов и мармеладов. Ки- зил распространен в культуре с незапамятных времен и показывает перспективность вида для интро- дукции в качестве плодовой культуры Среднего Предуралья. Освещены основные вопросы морфометриче- ских признаков плода и косточки 24 форм культуры кизила. Плоды костянки длиной до трех сантиме- тров. По форме плоды поделены на цилиндрические и удлинненно-овальные. По срокам созревания образ- цы сгруппированы на среднеспелые и позднеспелые, по окраске плоды: красные, темно-красные, светло- красные. По размеру плоды поделены на крупные и средние. По вкусу мякоти плодов выделили формы сладкие и кисло-сладкие. Поверхность плодов у изучаемых образцов в основном гладкая, но встречается и бугорчатая. Плоды кизила мужского имеют приятный вкус и своеобразный аромат. Косточки ки- зила состоят из каменистых клеток, имеют крупные воздушные камеры, а внутри самой косточки у всех образцов располагаются две семенные камеры. У отдельных форм кизила плоды достигали веса до 4,5 г, выход мякоти от веса плода составляет 80,2–81,0 %. В природно-климатических условиях Сред- него Предуралья может успешно расти и давать полноценный урожай плодов хорошего качества.

Ключевые слова: кизил, плод, семя, срок созревания, вес мякоти.

Актуальность. Кизил обыкновенный, или кизил мужской (*Cornus mas L.*) – экономиче- ски выгодная и экологически чистая культу- ра, является одним из древнейших плодовых растений, распространенным в культуре с не- запмятных времен. Для его возделывания нет необходимости обработки ядохимиката- ми. Он не поражается болезнями и вредителя- ми, практически не требует химической обра- ботки. Возделывание этой культуры в сочета- нии с интегрированной системой агротехники дает возможность свести до минимума исполь- зование пестицидов и получить экологически чистую продукцию. Относится к лекарствен- ным растениям, является сырьем для фарма- цевтической промышленности. Уникальные свойства кизила обыкновенного и его биоло- гическая ценность обусловлены присутствием в составе ягод самых разнообразных веществ и элементов, полезных для здоровья челове- ка. Такими веществами являются: органиче- ские кислоты, глюкоза и фруктоза, витами- ны, дубильные вещества и флавоноиды, ми- кроэлементы (магний, железо и калий), эфир- ные масла. Благодаря этим компонентам ки- зил издавна используется для укрепления иммунитета, при лечении малокровия, ар- трита, инфекционных заболеваний, гемор- роя. Кизил, обладая хорошим вяжущим свой- ством, оказывает положительное воздействие при желудочно-кишечных заболеваниях.

Содержащиеся в нем фитонциды губительно влияют на тифозные, дизентерийные и дру- гие болезнетворные микробы. Большой ценно- стью обладает его прочная и твердая, облада- ющая красивой текстурой древесина. Косточ- ки ягод богаты эфирным маслом, нашедшими применение в косметической и парфюмерной промышленности.

Высокоценные вкусовые и лечебные каче- ства кизила дают основание считать, что это растение давно заслуживает введения в куль- туру, поэтому кизил может приносить прибыль не только как плодовая культура.

Значительная часть литературных источ- ников по кизилу связана с описанием много- образия его дикорастущих и крупноплодных форм. Разнообразие дикорастущих и культур- ных форм кизила дает возможность для про- ведения с ним обширных селекционных иссле- дований, выявления и выделения на их основе ценных сортов.

Кизил мужской представляет собой кустар- ник до 4–5 м высотой или дерево высотой до 9 м, с хорошо развитой, густой, овальной кроной. Молодые побеги зеленые, позднее от желто- серых до красновато-бурых. Вегетативные поч- ки мелкие, узкопродолговатые, заостренные, несколько отстающие, зелено-бурые, покры- тые парой продолговатых опушенных почеч- ных чешуй. Цветковые почки крупные, окру- глые, с заостренной верхушкой, желто-бурые,

опушенные. Цветки обоеполые, желтые, четырехчленные, по 17–27 шт. в зонтиковидных цимозных соцветиях. Цветение происходит ранней весной до распускания листьев. Цветки в соцветии распускаются неравномерно: вначале расцветают периферийные, потом цветение переходит к центру, причем центральные цветки часто не развиваются, засыхают. Цветение всего растения в целом также неравномерное – начинается оно от основания ветвей и идет к вершине.

В России культура кизила изучена слабо, имеется мало публикаций, и они относятся в основном к 60-м гг. прошлого века, касаются чаще всего лишь описания дикорастущих форм некоторых районов, их использования и народно-хозяйственного значения. Наиболее глубоко изучены формы кизила, произрастающего в западном Азербайджане – М. А. Сеидов [1], в Дагестане – Н. Д. Уничев [2], в Армении – А. К. Нароян [3], на Украине – С. Н. Федорова [4] и в Крыму – Е. А. Кузнецова, В. В. Горошко [5] и зарубежных [6, 7] авторов.

В начале 70-х гг. были опубликованы работы по размножению кизила, в частности, по зеленому черенкованию, А. З. Былда [8]. Однако до настоящего времени недостаточно изучена биология кизила, исключая некоторые вопросы биологии цветения: А. Г. Ильина [9], Т. Г. Беляева [10], Г. Д. Дудукал [11]. Совершенно нет данных по изучению корневой системы кизила, типу его плодоношения и другим вопросам.

ний в Среднем Предуралье имеет большое значение [12].

Вследствие недостаточного изучения биологии кизила до сих пор не разработана агротехника возделывания этой культуры. Имеющиеся сведения по технологии выращивания кизила скудные и научно слабо обоснованы. Дальнейшее более углубленное изучение кизила актуально для успешного внедрения этой ценной культуры в Среднем Предуралье.

Работа посвящена интродукции кизила. Кизил мужской (*Cornus mas L.*) является новой культурой для условий Удмуртской Республики. Первым этапом интродукции культуры является посев семян культуры и отбор наиболее адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона форм. В период отбора проводятся биометрические учеты и наблюдения за ростом и развитием растений.

В Удмуртской Республике селекция кизила начата в 2002 г. путем посева семян от свободного опыления.

Первая коллекция форм кизила в Удмуртской Республике размещена в д. Нырғында Ка-ракулинского района, первые результаты интродукционного изучения позволили говорить о возможности ее выращивания в Среднем Предуралье [13].

Всходы появились весной 2003 г. Сеянцы пересажены в питомник в 2005 г. Из питомника саженцы пересажены весной 2010 г., перед пересадкой саженцев были проведены биометрические учеты (табл. 1).

Таблица 1 – Особенности роста и развития растений кизила (*Cornus mas L.*) при интродукции в Среднем Предуралье

Показатели		Прирост побегов за вегетационный период		
		на 8 год жизни (2010 г.)	на 11 год жизни (2013 г.)	на 13 год жизни (2015 г.)
Габитус кроны, см	высота	105,6±15,7	84,7±8,7	106,6±10,7
	диаметр	95,7±13,5	79,4±17,9	90,3±20,1
Диаметр ствола, см		2,0±0,2	2,4±0,6	2,6±0,6
Длина побегов возобновления, см		7,5±11,6	38,8±6,9	27,1±5,2

В главном ботаническом саду РАН в Москве кизил выращивается с 1950 г. Сведения о выращивании кизила в восточных районах Европейской части РФ отсутствуют.

Тем не менее, увеличение ассортимента возделываемых культурных растений за счет интродукции новых, более теплолюбивых расте-

Зима 2009–2010 гг. была крайне неблагоприятной для перезимовки большинства плодово-ягодных культур, в особенности для теплолюбивых южных растений. В последующие годы наблюдений вымерзание кроны растений кизила не отмечалось, к 2013 г. показатели размера кроны приблизились к по-

казателям, отмечавшимся до вымерзания зимой 2009–2010 гг. Следует отметить, что у выращенных из семян растений кизила в возрасте 13 лет показатели роста и развития были на одном уровне с 8-летним растением.

В конце вегетации 2013 г. отмечена закладка цветочных почек у 1,5 % растений на ветках 5-летнего возраста.

В 2019 г. наблюдается массовое плодоношение 24 форм кизила обыкновенного.

Мы провели исследования морфометрических признаков плода и косточки 24 форм кизила, отобранных после первичного интродукционного изучения. После проведенного анализа образцов кизила по форме плода были выделены 2 группы:

- 1) цилиндрическая;
- 2) удлинненно-овальная.

По срокам созревания образцы были сгруппированы на среднеспелые и позднеспелые, по окраске плодов выделены формы: красные, темно-красные, светло-красные.

По размеру плоды крупные и средние, форм с мелкими плодами не оказалось.

По вкусу мякоти плодов выделили формы сладкие и кисло-сладкие.

Поверхность плодов у изучаемых образцов в основном гладкая, но встречается и бугорчатая. Косточки кизила состоят из каменистых клеток, имеют крупные воздушные камеры, а внутри самой косточки у всех образцов располагаются две семенные камеры.

Плоды кизила мужского имеют приятный вкус и своеобразный аромат. По нашим наблюдениям отмечено, что сроки созревания плодов наступают с середины до конца сентября. При этом было выявлено, что за последние 10 суток созревания (от начала окрашивания плодов до полного созревания) вес плодов увеличивался в среднем на 23,4 %. У отдельных форм кизила плоды достигали веса до 4,5 г, выход мякоти от веса плода составляет 80,2–81,0 %.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что кизил обыкновенный является новой перспективной плодовой культурой для Среднего Предуралья. В природно-климатических условиях Среднего Предуралья может успешно расти и давать полноценный урожай плодов хорошего качества.

Список литературы

1. Сеидов, М. А. Лучшие сорта кизила в Западном Азербайджане / М. А. Сеидов // Тр. ин-т генетики и селекции. – Баку, 1959. – Т. 21. – С. 100–104.

2. Унчиев, Н. Д. Дикорастущий кизил Кавказа и местные способы его использования / Н. Д. Унчиев // Материалы I совещания ботаников и селекционеров. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951.

3. Нароян, А. К. Формы размножения кизила / А. К. Нароян // Изв. АН АрмССР: Сер.: Биолог, и с.-х. наук. – 1951. – Т. 4. – Вып. 8. – С. 41–46.

4. Федорова, С. Н. Кизил – ценное плодое, техническое и декоративное растение / С. Н. Федорова // Тр. ботан. сада АН УССР. – 1955. – Вып. 1. – С. 159–168.

5. Кузнецова, Е. А. Изучение исходного материала садовых форм кизила Крыма / Е. А. Кузнецова, В. В. Горошко // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1972. – № 47. – Вып. 2. – С. 76–79.

6. Brunsfeld, S. I. Evolution of the big-bracted dogwoods (Cornus) / S. I. Brunsfeld, D. E. Soltis, P. S. Soltis // Amer. J. Bot. – 1991. – Vol. 78. – № 6. – P.169.

7. Lafontaine, J. D. Eastern North American species of Antispila (Lepidoptera Heliozelidae) seedling of Nyssa and Cornus // Can. Entomol. – 1977. – 105. – P. 991–994.

8. Былда, А. З. Перспективный способ размножения садового кизила / А. З. Былда // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1962. – № 2. – С. 25–28.

9. Ильина, А. И. За восстановление и развитие культуры кизила / А. И. Ильина // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1958. – № 10. – С. 21.

10. Беляева, Т. Г. Внутривидовое разнообразие кизила в предгорьях Северного Кавказа и его использование: автореф. канд. биол. наук / Т. Г. Беляева // Майкопская опытная станция ВИР. – Л., 1962. – 24 с.

11. Дудукал, Г. Д. Кизил / Г. Д. Дудукал, И. С. Руденко. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 94 с.

12. Федоров, А. В. Опыт и перспективы интродукции субтропических и тропических растений в условиях Удмуртской Республики / А. В. Федоров // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 154–159.

13. Федоров, А. В. Особенности роста и развития кизила обыкновенного (Cornus mas L.) в условиях УР / А. В. Федоров, С. В. Федорова // Лесовосстановление в Поволжье. – 2013. – С. 217–220.

Spisok literatury

1. Seidov, M. A. Luchshie sorta kizila v Zapadnom Azerbajdzhane / M. A. Seidov // Тр. / In-t genetiki i selekcii. – Baku, 1959. – Т. 21. – S. 100–104.

2. Unchiev, N. D. Dikorastushhij kizil Kavkaza i mestnye sposoby ego ispol'zovanija / N. D. Unchiev // Materialy I soveshhanija botanikov i selekcionerov. – M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1951.

3. Narojan, A. K. Formy razmnozhenija kizila / A. K. Narojan // Izv. AN ArmSSR: Ser.: Biolog, i s.-h. nauk. – 1951. – Т. 4. – Vyp. 8. – S. 41–46.

4. Fedorova, S. N. Kizil – ценное плодovое, tehническое и декоративное растение / S. N. Fedorova // Tr. Botan. sada AN USSR. – 1955. – Vyp. 1. – S. 159–168.
5. Kuznecova, E. A. Izuchenie ishodnogo materiala sadovyh form kizila Kryma / E. A. Kuznecova, V. V. Goroshko // Tr. po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. – 1972. – № 47. – Vyp. 2. – S. 76–79.
6. Brunsfeld, S. I., Soltis D. E., Soltis P. S. Evolution of the big-bracted dogwoods (Cornus) // Amer. J. Bot. – 1991. – Vol. 78. – № 6. – P.169.
7. Lafontaine, J. D. Eastern North American species of Antispila (Lepidoptera Heliozelidae) seedling of Nyssa and Cornus // Can. Entomol. – 1977. – 105. – P. 991–994
8. Bylda, A. Z. Perspektivnyj sposob razmnozhenija sadovogo kizila / A. Z. Bylda // Vinogradarstvo i sadovodstvo Kryma. – 1962. – № 2. – S. 25–28.
9. Il'ina, A. I. Za vosstanovlenie i razvitie kul'tury kizila / A. I. Il'ina // Vinogradarstvo i sadovodstvo Kryma. – 1958. – № 10. – S. 21.
10. Beljaeva, T. G. Vnutrividovoe raznoobrazie kizila v predgor'jah Severnogo Kavkaza i ego ispol'zovanie: avtoref. kand. biol. nauk / T. G. Beljaeva // Majkopskaja opyt'naja stancija VIR. – L., 1962. – 24 s.
11. Dudukal, G. D. Kizil / G. D. Dudukal, I. S. Rudenko. – Kishinev: Shtiinca, 1984. – 94 s.
12. Fedorov, A. V. Opyt i perspektivy introdukcii subtropicheskih i tropicheskih rastenij v uslovijah Udmurtskoj Respubliki / A. V. Fedorov // Agrarnaja nauka – innovacionnomu razvitiju APK v sovremennyh uslovijah: materialy Vseross. nauch.-prakt. konf. // FGBOU VPO Izhevskaja GSHA. – Izhevsk, 2013. – S. 154–159.
13. Fedorov, A. V. Osobennosti rosta i razvitija kizila obyknovenного (Cornus mas L.) v uslovijah UR / A. V. Fedorov, C. B. Fedorova // Lesovosstanovlenie v Povolzh'e. – 2013. – S. 217–220.

Сведения об авторах:

Ардашева Ольга Альбертовна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, тел. (3412) 20-56-78, e-mail: o.ardashewa@udman.ru).

Федоров Александр Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, тел. (3412) 20-56-78, e-mail: oiar@udman.ru).

Черемных Екатерина Николаевна – младший научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, тел. (3412) 20-56-78, e-mail: e.cheremnykh@udman.ru).

O. A. Ardasheva, A. V. Fyodorov, E. N. Cheremnykh
Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS

INTRODUCTION OF DOGWOOD (CORNUS MAS L.) FORMS IN THE MIDDLE URALS

Dogwood is one of the oldest fruit plants. Cultivated as a fruit and ornamental plant, undemanding to the soil, rather drought-resistant and photophilic. Well standing the haircut and provides abundant growth. On a permanent place it is planted at the age of two years. Fruits can be eaten raw, and processed for making jams, compotes and marmalades. Dogwood is known from the times immemorial, and shows the prospects of the species for introduction as a fruit culture in the Middle Urals. The paper highlights the main issues of morphometric characteristics of the fetus and bones of 24 forms of dogwood culture. Fruits drupes reach up to three centimeters long. In shape, the fruits are distinguished as cylindrical and elongated-oval. According to the terms of maturation, the samples are grouped into middle-ripe and late-ripe, according to the color of the fruits: red, dark red, light red. In size, the fruits are large and medium. According to the taste of the fruit pulp, sweet and sour-sweet forms were isolated. The fruit surface of the studied specimens is mostly smooth, but there is also a tubercleone. Male dogwood fruit have a pleasant taste and peculiar aroma. Dogwood drupes consist of stony cells, have big air cavities, and inside the drupe itself, there are 2 seed chambers, typically, all of the samples. Dogwood fruit of some forms reach the weight of up to 4.5 g, whereas the yield of pulp from the drupes the fruit's weight is 80.2–81.0 %. In natural and climatic conditions of the Middle Urals the dogwood can successfully grow and give good harvest of fruit and of high quality.

Key words: Dogwood, fruit, seed, ripening period, weight.

Authors:

Ardasheva Ol'ga Al'bertovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, tel. (3412) 20-56-78, e-mail: o.ardashewa@udman.ru).

Fyodorov Alexander Vladimirovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head Researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, tel. (3412) 20-56-78, e-mail: oiar@udman.ru).

Cheremnykh Yekaterina Nikolayevna – Junior Researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, tel. (3412) 20-56-78, e-mail: e.cheremnykh@udman.ru).

УДК 333.48:582.751(477)

Н. С. Бойко, Н. В. Драган

Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины

САДОВОДСТВО В СТАРИННОМ ПАРКЕ «АЛЕКСАНДРИЯ»

Парк «Александрия» НАН Украины был создан более 200 лет назад коронным гетманом Польши Ксаверием Браницким и Александрой Энгельгардт, племянницей Г. Потемкина, камер-фрейлиной Екатерины II. Сейчас это лучший пейзажный парк Украины и один из самых больших парков Европы. Важной составной старинного парка было садоводство. Цель наших исследований состояла в систематизации архивных данных о садоводстве старинного парка «Александрия», опыте восстановления садовых комплексов. Использовался историко-архивный метод. Известно о трех плодовых садах – «Южный», «Русский» и сад «Мур». Последний, созданный садовником Августом Енсом в 1816 г., имел сложное строение, которое обеспечивало специфический микроклимат и позволяло выращивать в условиях северной части Украины экзотические плодовые растения и множество сортов винограда. Осталось наибольшее количество воспоминаний известных людей того времени, упоминаний в официальных изданиях о грандиозной оранжерее парка «Александрия», где зимой выращивали теплолюбивые растения: инжир, хурму, лимонное, померанцевое, перцовое, персиковое деревья, дыни и землянику. К нашему времени «Южный» и «Русский» сады не сохранились. С 2007 г. началось восстановление сада «Мур». За короткое время собрана большая коллекция плодовых растений, в том числе исторических сортов яблонь, и создан уникальный формовой сад, в частности, 2 пирамиды. Последние «построены» из металлического каркаса и яблонь с соблюдением всех пропорций египетских пирамид. В настоящее время данный участок полностью восстановлен и является одной из достопримечательностей парка.

Ключевые слова: старинный парк, «Александрия», садоводство, оранжерея, сад «Мур», восстановление.

Становление садоводства прошло сложный путь от простого использования человеком дикорастущих плодов до создания изысканных садов.

Внимания заслуживают сады старинных парков, интереснейшим из которых является садоводство парка «Александрия». Сейчас дендрологический парк «Александрия» НАН Украины является лучшим ландшафтным парком Украины и одним из крупнейших парков Европы. Своим созданием он обязан известным личностям XVIII в. – коронному гетману Польши Ксаверию Браницкому и Александре Энгельгардт, родной племяннице князя Григория Потемкина, любимой камер-фрейлине Екатерины II, венчание которых состоялось в 1784 г. в императорской церкви в присутствии Екатерины II. Через несколько лет чета начинает создавать свое имение в Белой Церкви Киевской губернии. Богатейшее в Украине

Белоцерковское староство Ксаверий получил в дар в пожизненное пользование от польского короля Станислава Августа Понятовского. Великолепный парк «Александрия», воспетый в свое время поэтами, упомянутый в книге Регеля «Изящное садоводство...» [1] является результатом вкусов, предпочтений, финансовых возможностей его владельцев и многолетней работы лучших садовников XVIII–XIX столетий, особенно Августа Енса, отдавшего парку более 50 лет жизни.

Актуальность. Согласно Конвенции о старинных парках, воссоздание архивной базы и восстановление разрушенных комплексов в парке «Александрия» является одной из приоритетных задач. Цель наших исследований состояла в систематизации архивных данных о садоводстве старинного парка «Александрия», опыте восстановления садовых комплексов. В работе использовался историко-архивный метод.

«Александрия», идеальная магнатская резиденция, имела сложную структуру, она должна была обеспечить достойный уровень репрезентации своим хозяевам, создать выгоды их быту и развлечениям [7]. Хозяйственная часть имения занимала большую часть его территории. В ее состав входили оранжерея, теплицы, 3 фруктовых сада: «Южный», «Русский» и сад «Мур», заложенный в 1816 г. (рис. 1).



Рисунок 1 – Карта парка «Александрия» (1858 г.):
1 – «Русский» сад, 2 – «Южный сад»,
3 – сад «Мур», 4 – Большая оранжерея

Его создателем был уже известный садовник А. Енс. Необычное сооружение, расположенное в наиболее благоприятном с энергетической точки зрения месте, имеет прямоугольную форму площадью почти 4 га. Стороны с большой точностью ориентированы по сторонам света. Территория окружена кирпичной стеной шириной 70 см и высотой 3 м. На такую же глубину стена (фундамент) уходит вглубь. Неглубоко от поверхности земли были проложены трубы, тепло в которые подавалось от дровяного генератора. Все это создавало совершенно специфический микроклимат. Сад был создан для выращивания редких теплолюбивых растений [2].

Знаменитой была большая оранжерея «Александрии» (рис. 1, 2). В фундаментальном издании «Статистическое описание Киевской губернии», вышедшем в 1852 г. в Санкт-Петербурге, «Александрии» посвящены 2 абзаца. Отмечаются редкостные экзоты в оранжереях [6]. Небольшое описание «Александрии» с упоминанием грандиозной оранжереи дает граф Август Пеллетье де ла Гард, дипломат, один из ближайших советников и спутников в изгнании короля Людовика XIII. Он отмечал, что в ней созревают фрукты со всех стран, и что для них создан необходимый климат [7]. В 1888 г. журнал «Киевская старина» напечатал воспоминания анонимного англичанина,

они посвящены его впечатлениям от великолепного парка графини Браницкой. В них идет речь о 15 редких сортов фруктов, поданных к столу, «и все выращено здесь, на месте» [5]. Об удивительной оранжерее, многих сортах винограда, лимонном, померанцевом, перцовом, кофейном, персиковом деревьях упоминают Ян Бровинский [9], а также краевед и геральдик Э. Руликовский [10].

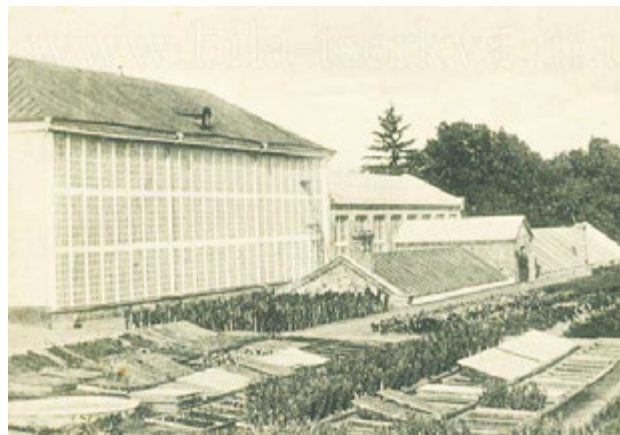


Рисунок 2 – Большая оранжерея, теплицы и питомник в «Александрии» (XIX в.)

А. Чехов в автобиографической повести «Степь» описывает чудесный замок графини, залитый ярким светом, с портретами польских королей, где подают не менее 15 изысканных видов фруктов и даже зимой – землянику [8]. Путешественница О. Шишкина с восхищением пишет о садовнике Енсе: «Особенно в оранжереях видны искусство и старания Иенса. Он развел одних кактусов 80 родов и 14 родов пальм. Особого рода виноград итальянский. Он гораздо вкуснее, за словами Иенса, обычного и раньше поспевают» [3]. Интересные ведомости о растениях Браницких поданы у И. И. Фундуклея. Он упоминает померанцевое дерево, купленное у короля Станислава Августа, возрастом около 200 лет, и многих других редкостях [6].

Вопросы охраны и восстановления старинных парков находятся в центре внимания научных организаций [4]. С целью защиты исторических садов и ландшафтов в 1981 г. во Флоренции Международным комитетом по историческим садам была принята Флорентийская хартия [11].

Восстановление разрушенных комплексов является одной из приоритетных задач дендропарка «Александрия». В парке ничего не осталось от «Русского» и «Южного» садов. На месте первого в 50-гг. XX в. были заложены

новые ландшафтные композиции, а на месте второго – промышленный питомник. От сада «Мур» хорошо сохранилась сама стена и небольшое количество яблонь.

Восстановление сада «Мур» началось в 2007 г., согласно разработанной и утвержденной в том же году в Президиуме НАН Украины и Министерстве строительства программе ремонтных и реставрационных работ малых архитектурных форм на территории парка. Территорию сада, как и при Браницких, разделили на 8 кварталов: 4 центральные и 4 пристенные (рис. 1). В центральных высажены яблони, груши, сливы, абрикосы, алыча, черешни, вишни, персики, в пристенных – актинидия, 30 сортов винограда, кизил, клубника садовая, зизифус, хурма. Всего выращивается около 300 сортов плодовых культур украинской и зарубежной селекции (2200 деревьев), в том числе более 60 исторических сортов яблонь селекции 13 стран.

На переднем плане в «Муре» создан интереснейший формовой сад, в частности, две пирамиды из плодовых деревьев, совершенно новая идея в садоводстве. Пирамиды выполнены по всем правилам древнего пирамидостроения (с соблюдением пропорций «золотого сечения»), точно ориентированы в пространстве. По углам пирамиды под углом наклона ребра были высажены 4 яблони. Центральный проводник каждой из яблонек со всех четырех сторон стремится к вершине, а ветки второго порядка через каждые 40 см укладываются в горизонт по наклонной плоскости и направляются навстречу друг другу. Сейчас Мур полностью восстановлен, все растения давно и успешно плодоносят, «пирамиды» и формовой сад достигли «взрослых» размеров, деревья крепкие, здоровые, исключительной декоративности.

Таким образом, великолепный старинный парк «Александрия» включал не менее удивительное садоводство, которое восхищало современников. Восстановленный в настоящее время сад «Мур», имеющий в составе богатейшую коллекцию плодовых и ягодных растений и удивительный формовой сад, является одной из достопримечательностей парка.

Список литературы

1. Регель, А. Изящное садоводство и художественные сады: в 2-х ч. / А. Регель. – С. Петербург: изд. Г. Б. Винклер, 1896. – Ч. 1 – С. 129.
2. Галкин, С. І. Структура та символика старовинного парку «Олександрія» / С. І. Галкин, О. Л. Гурковська, Є. А. Чернецкий. – Біла Церква: видавець О. В. Пшонківський, 2005. – 96 с.

3. Шишкина, О. П. Заметки и воспоминания русской путешественницы по России, в 1845 году: в 2-х ч. / О. П. Шишкина. – С. Петербург, 1848. – Ч. 1. – С. 250–259.

4. Ильинская, Н. А. Восстановление исторических объектов ландшафтной архитектуры / Н. А. Ильинская. – Ленинград: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1984. – 151 с.

5. Племянница Потемкина // Киевская старина: ежемес. историч. журнал. – Киев: Типография Г. Т. Корчак-Новицкого, 1888. – Т. XXIII. – Ноябрь. – С. 72–77.

6. Статистическое описание Киевской губернии, изданное тайным советником, сенатором Иваном Фундуклеем. – С. Петербург: тип. Министерства внутреннего деп., 1852. – 1 ч. – 549 с.

7. Чернецкий, Е. А. Мемориал светлейшему князю Григорию Потемкину-Таврическому в Белой Церкви / Е. А. Чернецкий. – Біла Церква: Мустанг, 1997. – 44 с.

8. Чехов, А. П. Степь (История одной поездки) / А. П. Чехов // Полное собрание (Рассказы. Повести). – М.: Наука, 1977. – 7 т. – С. 13–104.

9. Browinski, J. Alexandria. Poemawe 4 piesniach z rycinami / J. Browinski. – Kijow: Tlocznia Joz. Wallnera, 1848. – 18 p.

10. Rulikowski, E. Biala Cerkiew // Slownik geograficzny Krolestwa Polskiego i innych krajow slowianskich / E. Rulikowski – Warszawa: Wiek, 1880. – P. 174–180.

11. Florence Charter [Electronic Resource]. – Florence, 1981. – Режим доступа: http://www.international.icomos.org/e_floren.htm (дата обращения: 6.09. 2019).

Spisok literatury

1. Regel, A. Izyashhnoe sadovodstvo i xudozhestvenny'e sady: v 2-х ch. / A. Regel. – S. Peterburg: izd. G. B. Vinkler, 1896. – Ch. 1 – S. 129.

2. Galkin, S. I. Struktura ta simbolika starovinnogo parku «Oleksandriya» / S. I. Galkin, O. L. Gurkovs`ka, Є. А. Cherneczkiy. – Bila Cerkva: vidavec` O. V. Pshonkiv`s`kij, 2005. – 96 s.

3. Shishkina, O. P. Zаметki i vospominaniya russkoj puteshestvennicy po Rossii, v 1845 godu: v 2-х ch. / O. P. Shishkina. – S. Peterburg, 1848. – Ch. 1. – S. 250–259.

4. Il`inskaya, N. A. Vosstanovlenie istoricheskix ob`ektov landshaftnoj arxitektury` / N. A. Il`inskaya. – Leningrad: Strojizdat, Leningradskoe otdelenie, 1984. – 151 s.

5. Plemyannicza Potemkina // Kievskaya starina: ezhemesyach. istorich. zhurnal. – Kiev: Tipografiya G. T. Korchak-Noviczko, 1888. – Т. XXIII. – Noyabr`. – S. 72–77.

6. Statisticheskoe opisanie Kievskoj gubernii, izdannoe tajny`m sovetnikom, senatorom Ivanom Fundukleem. – S. Peterburg: tip. Ministerstva vnutrennego dep., 1852. – 1 ch. – 549 s.

7. Chernenckij, E. A. Memorial svetejšemu knyazyu Grigoriyu Potemkinu-Tavricheskomu v Beloj Cerkvi / E. A. Chernenckij. – Bila Cerkva: Mustang, 1997. – 44 s.

8. Chexov, A. P. Step` (Istoriya odnoj poezdki) / A. P. Chexov // Polnoe sobranie (Rasskazy`. Povesti). – M.: Nauka, 1977. – 7 t. – S. 13–104.

9. Browinski, J. Alexandria. Poemawe 4 piesniach z rycinami / J. Browinski. – Kijow: Tlocznia Joz. Wallnera, 1848. – 18 p.

10. Rulikowski, E. Biala Cerkiew // Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich / E. Rulikowski – Warszawa: Wiek, 1880. – P. 174–180.

11. Florence Charter [Electronic Resource]. – Florence, 1981. – Режим доступа: http://www.international.icomos.org/e_floren.htm (data obrabcheniya: 6.09. 2019).

Сведения об авторах:

Бойко Наталья Сергеевна – кандидат биологических наук, директор Государственного дендрологического парка «Александрия» НАН Украины (09113, Украина, Белая Церковь, 13, e-mail: alexandriapark@ukr.net).

Драган Нина Викторовна – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией семеноводства и первичного испытания интродуцированных растений Государственного дендрологического парка «Александрия» НАН Украины (09113, Украина, Белая Церковь, 13, e-mail: alexandriapark@ukr.net).

Авторы благодарят С. И. Галкину и Е. А. Чернецкому за предоставление редких архивных материалов для написания данной статьи.

N. S. Boiko, N. V. Drahan

State dendrological park "Alexandria" NAS of Ukraine

GARDENING IN THE OLD PARK "ALEXANDRIA"

The Park "Alexandria" of the NAS of Ukraine was created more than 200 years ago by the crown Hetman of Poland Ksaveriy Branitsky and Alexandra Engelhardt, Niece of G. Potemkin, chamber-maid of honor of Catherine II. Now it is the best landscape Park in Ukraine and one of the largest parks in Europe. An important part of the ancient Park was gardening. The purpose of our research was to systematize archival data on the gardening of the ancient Park "Alexandria", the experience of restoring garden complexes. The historical-archival method was used in the work. It is known about three fruit gardens – "Southern", "Russian" and the garden "Moore". The latter, created by gardener August Yens in 1816, had a complex structure that provided a specific microclimate and allowed to grow in the Northern part of Ukraine exotic fruit plants and many varieties of grapes. The greatest memories of famous people of that time, mentions in official publications remained about the Grand greenhouse of the Park "Alexandria", where heat-loving plants were grown, figs, persimmons, lemon, orange, pepper, peach trees, melons and strawberries in winter. To our time, "Southern" and "Russian" gardens have not survived. Since 2007, the restoration of the garden "Moore" began. In a short time, a large collection of fruit plants, including historical varieties of Apple trees and created a unique form garden, in particular, 2 pyramids. The latter are "built" of a metal frame and apple trees, observing all the proportions of the Egyptian pyramids. Currently, this site is fully restored and is one of the attractions of the Park.

Key words: ancient park, "Alexandria", gardening, greenhouse, "Moore" garden, molded garden, restoration.

Authors:

Boiko Natalya Sergeevna – candidate of Biological Sciences, director State dendrological park "Alexandria" NAS of Ukraine (13, Belaya Tserkov', Ukraine, 09113, e-mail: alexandriapark@ukr.net).

Drahan Nina Viktorovna – candidate of Biological Sciences, head of the laboratory for seed production and initial testing of introduced plants State dendrological park "Alexandria" NAS of Ukraine (13, Belaya Tserkov', Ukraine, 09113, e-mail: alexandriapark@ukr.net).

Authors thank S. I. Galkina and Ye. A. Chernetsky for availability of the archive materials to be used in the article.

УДК 633.492:635.22

Д. А. Зорин, Е. Н. Черемных

УдмФИЦ УрО РАН

ИНТРОДУКЦИЯ БАТАТА В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Важнейшим вопросом растениеводства является интродукция пищевых растений. Батат (*Ipomoea batatas* Lam.) – одна из новых пищевых культур для Удмуртской Республики. В 2018 г. проведено изучение 16 сортообразцов батата. Целью исследований являлась оценка перспективности интродукции и урожайности сортообразцов батата в условиях Удмуртской Республики. Опыт мелкоделяночный, повторность трехкратная, расположение делянок систематическое, количество растений на делянке 4 шт. Исследования проводились в двух агроклиматических районах Удмуртии: центральном (Селтинский район, с. Халды) и южном (Каракулинский район, д. Нырғында). В центральном агроклиматическом районе среднее количество сформировавшихся клубней составляет 7,0 шт., 6 сортообразцов: Белый НБС, Любительский, Афганский, Бразильский, Бэтти и Победа 100 сформировали товарные клубни (более 75 г). Наибольший средний размер клубней отмечен у Белого НБС и Любительского, 130,9 и 109,2 г, соответственно. Высокая урожайность с растения наблюдалась у сортообразцов Победа 100 и Белый НБС. В южном агроклиматическом районе среднее количество сформировавшихся клубней составляет 9,6 шт., 12 сортообразцов сформировали товарные клубни (более 75 г). Достоверно наибольший средний размер клубней отмечен у Белого НБС, Победы 100, ВМ 17 и Борегарда ($НСР_{05} = 32,65$). Высокая урожайность с растения наблюдалась у сортообразцов Белый НБС, ВМ 17 и Дружковский. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности возделывания батата на территории республики и позволили осуществить подбор сортообразцов для конкретных агроклиматических районов: для центральных и северных районов Удмуртии и сопредельных районов Пермского края и Кировской области рекомендуются следующие сортообразцы батата, которые способны в данных условиях сформировать товарные клубни: Белый НБС, Любительский, Афганский, Бразильский и Победа 100. Для южных районов Удмуртии, северо-востока Татарстана и северо-запада Башкирии рекомендуются следующие сортообразцы батата, которые способны в данных условиях сформировать товарные клубни: Белый НБС, Победа 100, ВМ 17, Борегард, Афганский, Дружковский, Любительский, Бразильский, Винницкий, Бежевый и Баю Белл.

Ключевые слова: сладкий картофель, батат, *Ipomoea batatas* Lam, сортообразец, урожайность.

Батат, или сладкий картофель (*Ipomoea batatas* Lam.) – одна из новых пищевых культур для Удмуртской Республики.

Батат относится к семейству Вьюнковых (*Convolvulaceae* L.) [1, 2]. Батат – растение многолетнее, тропическое. Наиболее благоприятно на рост и развитие батата оказывает температура +25...+35 °С. Поэтому в условиях умеренного климата, в том числе в условиях Удмуртии, батат выращивают как однолетнюю культуру – рассадным методом.

Батат является крахмалистосахарным корнеплодом. Основное вкусовое качество батата состоит в повышенном содержании сахара, особенно после его долгого хранения.

Содержание сахаров определяет характерную для батата сладость, благодаря чему он и приобрел свое название (sweet potato – сладкий картофель) [3–5]. В тропических странах значение батата в народном питании велико и может быть приравнено к значению картофеля в нашей стране. Однако, несмотря на это, батат не может его вытеснить, так как в отношении вкусовых качеств большинство сортов батата имеет другое применение в кулинарии. Надземная часть растения является ценным кормом [6].

Целью наших исследований являлась оценка перспективности интродукции и урожайности сортообразцов батата в условиях Удмуртской Республики.

Опыт закладывался в центральном и южном агроклиматических районах республики.

Центральный агроклиматический район (Селтинский район, с. Халды). Сумма температур выше +10 °С составляет 1850 °С, а продолжительность периода с температурой выше 10 °С колеблется от 115 до 123 дней. ГТК за вегетационный период равен 1,2–1,3.

Южный агроклиматический район (Каракулинский район, д. Нырғында) по обеспеченности теплом занимает первое место, а по увлажнению – последнее место. Число дней с температурой выше 10 °С равно 135, а сумма температур за этот период составляет около 2100 °С. ГТК – 0,9. Температурные показатели 2018 г. приведены в таблице 1.

Сортообразцы батата получены от частных коллекционеров-любителей Краснодарского края и Ленинградской области, один сортообразец получен А. В. Федоровым в 2017 г. в результате почковой мутации (ВМ 17). Названия сохранены в оригинале: Афганский, Баю Белл, Бежевый, Белый НБС, Борегард,

Бразильский, Бэтти, Винницкий, ВМ 17, Джевел, Дружковский, Ковингтон, Любительский, Победа 100, Фиолетовый, Фиолетовый Сочи.

Таблица 1 – Температура в 2018 г, °С

Месяц	Центральный агроклиматический район	Южный агроклиматический район	Средние многолетние значения для УР
Май	11,0	13,5	11,6
Июнь	14,6	17,0	17,0
Июль	20,1	22,1	18,7
Август	15,6	18,1	15,7
Сентябрь	10,8	13,4	9,8

Черенкование батата производили с маточных растений, которые в осенне-зимний период сохранялись в контейнерной культуре в условиях помещения в вегетирующем состоянии. Рассадку выращивали в контейнерах объемом 0,2 л, возраст рассады – 30–35 суток. Высадку рассады в грунт производили во второй декаде мая по схеме 40×40 см, на гряды под временное пленочное укрытие. Биометрические измерения и уборку урожая производили во второй декаде сентября (табл. 2).

Первые положительные результаты интродукции батата (сортообразец Любительский) были получены в предыдущие годы [7, 8, 9].

В условиях интродукции при высадке 30-суточной рассады в открытый грунт главный стебель сортообразцов достигал длины от 46 до 226 см. При этом отмечалась высокая побегообразовательная способность растений (общая длина стеблей колебалась от 372 до 2500 см).

Наибольшей побегообразовательную способность проявил сортообразец ВМ 17, за счет чего его можно рекомендовать к использованию в вертикальном озеленении.

Батат особенно требователен к теплу, поэтому на первоначальном этапе его выращивают под временными пленочными укрытиями. Уборка урожая в первой-второй декаде сентября связана с повреждением надземной части раннеосенними заморозками, хотя, как показывает практика, активный рост клубней наблюдается в конце августа – сентябре. В таблице 3 представлены данные по структуре урожайности в мелкоделяночном опыте.

В Российской Федерации отсутствуют разработанные технические условия на продовольственный батат, поэтому для оценки минимальных размеров клубней батата, пригодных для пищевого использования, мы вос-

Таблица 2 – Морфометрические показатели надземной части растений батата

Сортообразец	Длина главного побега, см	Общая длина побегов, см	Количество листьев, шт.	Количество листьев, шт./пог. м.	Площадь листьев, дм ²
Любительский (контроль)	49,00	454,25	178,50	41,40	95,40
ВМ 17	226,50	2412,00	331,00	13,61	143,55
Ковингтон	52,75	321,00	101,75	33,97	42,60
Джевел	73,75	415,50	130,75	32,04	48,50
Бежевый	62,75	367,50	131,75	36,40	53,78
Баю Белл	101,25	807,25	211,50	26,25	80,58
Победа 100	153,75	596,25	118,75	20,26	61,63
Фиолетовый	114,75	718,25	147,75	20,64	62,65
Борегард	185,00	553,25	89,50	16,14	25,58
Фиолетовый Сочи	154,00	1381,75	276,50	19,97	152,45
Бэтти	46,25	212,25	65,75	31,13	19,63
Дружковский	106,75	1011,25	273,25	28,18	128,20
Бразильский	75,75	372,50	110,50	29,85	52,20
Винницкий	61,00	599,75	189,50	31,56	94,75
Белый НБС	113,25	1215,00	319,25	26,28	120,15
Афганский	92,00	583,75	145,75	24,69	54,53
НСР ₀₅	30,63	271,06	54,85	4,96	24,62

Таблица 3 – Продуктивность сортообразцов батата

Сортообразец	Центральный агроклиматический район			Южный агроклиматический район		
	Количество клубней, шт./раст.	Масса одного клубня, г	Масса клубней, г/раст.	Количество клубней, шт./раст.	Масса одного клубня, г	Масса клубней, г/раст.
Любительский (контроль)	6,8	109,2	648,7	9,7	123,4	1199,8
ВМ 17	3,5	53,7	184,0	14,3	182,1	2597,2
Ковингтон	6,0	48,6	293,7	12,0	55,7	650,2
Джевел	10,3	36,2	350,8	10,0	72,3	722,5
Бежевый	7,0	53,1	354,0	6,3	93,8	592,5
Баю Белл	12,8	48,2	654,8	11,7	77,1	901,0
Победа 100	13,0	76,0	977,9	7,0	182,6	1319,2
Фиолетовый	7,3	47,4	338,0	2,3	59,5	140,5
Борегард	3,0	47,9	139,5	3,7	179,6	674,2
Фиолетовый Сочи	4,5	67,7	229,2	13,0	68,3	887,9
Бэтти	4,5	77,4	175,6	2,7	80,9	213,3
Дружковский	10,3	52,2	527,4	16,7	130,6	2175,3
Бразильский	4,5	78,3	328,0	8,7	98,8	832,8
Винницкий	8,3	70,6	616,6	15,7	94,3	1476,2
Белый НБС	7,0	130,9	708,9	13,7	199,8	2698,4
Афганский	4,3	79,3	319,8	6,7	133,4	884,3
НСР ₀₅	3,8	$F_{\phi} < F_{05}$	260,1	3,1	32,7	488,3

пользовались техническими условиями «Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети», где минимальный допустимый размер корнеплода составляет 75 г.

Проведенные ранее работы [7–9] показали возможность получения продовольственных клубней сортообразца «Любительский», который в этом исследовании выступает контролем для обоих агроклиматических районов.

Центральный агроклиматический район. Среднее количество сформировавшихся клубней составляет 7,0 шт., максимальное у сортообразца Победа 100 – 13 шт., минимальное у Борегарда – 3 шт. 6 сортообразцов (Белый НБС, Любительский, Афганский, Бразильский, Бэтти и Победа 100) сформировали товарные клубни (более 75 г).

Наибольший средний размер клубней отмечен у Белого НБС и Любительского – 130,9 и 109,2 г соответственно. Высокая урожайность с растения наблюдалась у сортообразцов Победа 100 и Белый НБС.

Южный агроклиматический район. Среднее количество сформировавшихся клубней составляет 9,6 шт., максимальное у сортообразца Дружковский – 16,7 шт., минимальное у Фиолетового – 2,3 шт. 12 сортообразцов (за исключением Джевела, Фиолетового Сочи, Фиолетового и Ковингтона) сформировали товарные клубни (более 75 г).

Достоверно наибольший средний размер клубней отмечен у Белого НБС, Победы 100, ВМ 17 и Борегарда ($НСР_{05} = 32,65$). Высокая урожайность с растения наблюдалась у сортообразцов Белый НБС, ВМ 17 и Дружковский. Хотя Бэтти и образует товарные клубни (80,9 г.), их количество, а, следовательно и урожайность с растения, очень низкая, однако наличие у данного образца красивой резной листвы позволяет рекомендовать его для декоративного использования.

Таким образом, для центральных и северных районов Удмуртии и сопредельных районов Пермского края и Кировской области ре-

комендуются следующие сортообразцы батата, которые способны в данных условиях сформировать товарные клубни: Белый НБС, Любительский, Афганский, Бразильский и Победа 100. Для увеличения урожайности батата требуются поливы в засушливые периоды.

Для южных районов Удмуртии, северо-востока Татарстана и северо-запада Башкирии рекомендуются следующие сортообразцы батата, которые способны в данных условиях сформировать товарные клубни: Белый НБС, Победа 100, ВМ 17, Борегард, Афганский, Дружковский, Любительский, Бразильский, Винницкий, Бежевый и Баю Белл. Для увеличения урожайности батата в данных районах требуются регулярные поливы.

Список литературы

1. Алексеев, В. П. Батат. Итоги работы за 1930–1933 гг. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Ленинград: Изд-во Всесоюзного института растениеводства НКЗ СССР. 1934. – С. 115–122.

2. Chang, S. Lemerle. Market diversification and sweetpotato processing in Papua New Guinea; a pre-feasibility study / S. Chang, A. Mais // University of New England. – 2014. – 57 p.

3. Тютин, М. Г. Батат (thesweet potato) // Всесоюзный научно-исследовательский институт субтропических культур. – Сухум: Изд-во Абгиза. 1934. – 60 с.

4. Hye, J. K. Variations in the carotenoid and anthocyanin contents of Korean cultural varieties and home-processed sweet potatoes / J. K. Hye, S. P. Woo, B. Ji-Yeong, Y. K. So, H. Y. Min, L. Sanghyun, L. Haeng-Soon, K. Sang-Soo, A. Mi-Jeong // Journal of Food Composition and Analysis. – 2015. – Vol. 41. – P. 188–193.

5. Yoshimoto, M. Nutritional value of and product development from sweet potato leaves / M. Yoshimoto, R. Kurata, S. Okuno, K. Ishiguro, O. Yamanaka, M. Tsubata, S. Mori, K. Takagaki // In: Concise Papers of the Second International Symposium on Sweet Potato and Cassava. – Kuala Lumpur, Malaysia, 2005. – P. 183–184.

6. Магомедова, Б. М. Батат как ценная пищевая культура для республики Дагестан (Первое сообщение) / Б. М. Магомедова, З. М. Асадулаев, Ю. М. Яровенко // Ботанический вестник Северного Кавказа. – 2017. – № 4. – С. 24–33.

7. Федоров, А. В. Особенности роста и развития Ipomea batatas (Convolvulaceae) в открытом грунте Удмуртской Республики / А. В. Федоров, Д. А. Зорин, С. А. Мусихин, // Сохранение разнообразия растительного мира в ботанических садах: традиции, современность, перспективы: материалы Международной конф., посвящ. 70-летию Центрального Сибирского ботанического сада (Новосибирск, 1–8 августа 2016 г.). – Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2016. – С. 307–308.

8. Федоров, А. В. Продуктивность растений Ipomea batatas Lam. в южном агроклиматическом районе Удмуртской Республики / А. В. Федоров, Д. А. Зорин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 12 (78). – Ч. 2. – С. 18–21.

9. Зорин, Д. А. Урожайность Ipomea batatas Lam. в северном агро-климатическом районе Удмуртской Республики / Д. А. Зорин, А. В. Федоров // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 44. – Часть 5. – С. 46–49.

Spisok literatury

1. Alekseev, V. P. Batat. Itogi raboty` za 1930–1933 gg. // Trudy` po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. – Leningrad: Izd-vo Vsesoyuznogo inst-ta rastenievodstva NKZ SSSR. 1934. – S. 115–122.

2. Chang, S. Lemerle. Market diversification and sweetpotato processing in Papua New Guinea; a pre-feasibility study / S. Chang, A. Mais // University of New England. – 2014. – 57 p.

3. Tyutin, M. G. Batat (thesweet potato) // Vsesoyuzny`j nauchno-issledovatel`skij institut subtropicheskix kul`tur. – Suxum: Izd-vo Abgiza. 1934. – 60 s.

4. Hye, J. K. Variations in the carotenoid and anthocyanin contents of Korean cultural varieties and home-processed sweet potatoes / J. K. Hye, S. P. Woo, B. Ji-Yeong, Y. K. So, H. Y. Min, L. Sanghyun, L. Haeng-Soon, K. Sang-Soo, A. Mi-Jeong // Journal of Food Composition and Analysis. – 2015. – Vol. 41. – P. 188–193.

5. Yoshimoto, M. Nutritional value of and product development from sweet potato leaves / M. Yoshimoto, R. Kurata, S. Okuno, K. Ishiguro, O. Yamanaka, M. Tsubata, S. Mori, K. Takagaki // In: Concise Papers of the Second International Symposium on Sweet Potato and Cassava. – Kuala Lumpur, Malaysia, 2005. – P. 183–184.

6. Magomedova, B. M. Batat kak cennaya pishhevaya kul`tura dlya respubliki Dagestan (Pervoe soobshhenie) / B. M. Magomedova, Z. M. Asadulaev, Yu. M. Yarovenko // Botanicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2017. – № 4. – S. 24–33.

7. Fedorov, A. V. Osobennosti rosta i razvitiya Ipomea batatas (Convolvulaceae) v otkry`tom grunte Udmurtskoj Respubliki / A. V. Fedorov, D. A. Zorin, S. A. Musixin, // Soxranenie raznobraziya rastitel`nogo mira v botanicheskix sadax: tradicii, sovremennost`, perspektivy`: materialy` Mezhdunarconf., posvyashh. 70-letiyu Central`nogo Sibirskogo botanicheskogo sada (Novosibirsk, 1–8 avgusta 2016 g.). – Novosibirsk: CzSBS SO RAN, 2016. – S. 307–308.

8. Fedorov, A. V. Produktivnost` rastenij Ipomea batatas Lam. v yuzhnom agroklimaticheskom rajone Udmurtskoj Respubliki / A. V. Fedorov, D. A. Zorin // Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel`skij zhurnal. – 2018. – № 12 (78). – Chast` 2. – S. 18–21.

9. Zorin, D. A. Urozhajnost` Ipomea batatas Lam. v severnom agro-klimaticheskom rajone Udmurtskoj Respubliki / D. A. Zorin, A. V. Fedorov // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2018. – № 44. – Ch. 5. – S. 46–49.

Сведения об авторах:

Зорин Денис Александрович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, тел. (3412) 20-56-78, e-mail: zor-d@yandex.ru).

Черемных Екатерина Николаевна – младший научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, тел. (3412) 20-56-78, e-mail: e.cheremnykh@udman.ru).

D. A. Zorin, Ye. N. Cheremnykh

Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS

INTRODUCTION OF BATATA IN THE UDMURT REPUBLIC

*The most important crop issue is the introduction of food plants. One of them is sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam.). In 2018, a study of 16 varieties of sweet potatoes was conducted. The aim of the research was to assess the prospects of introduction and of the yield of sweet potato variety specimens in the conditions of the Udmurt Republic. The experiment is a small-sized plot, replication is three-fold, the arrangement of plots is systematic, the number of plants on a plot is 4 pcs. Studies were carried out in two agroclimatic regions of Udmurtia: central (Celtinsky District, village of Khaldy) and southern (Karakulinsky District, village of Nyrginda). In the central agro-climatic region, the average number of tubers formed was 7.0 pcs., of 6 variety samples: White NBS, Amateur, Afghan, Brazilian, Betty and Pobeda 100 had formed marketable tubers (more than 75 g). A surely average size of tubers was observed for in the White NBS and Lyubitelsky, 130.9 and 109.2 g, respectively. High yield from the plant was observed in the variety of the specimens followed: Victory 100 and White NBS. In the southern agroclimatic region, the average number of formed tubers was 9.6 pcs, 12 variety samples formed commodity tubers (more than 75 g). Significantly the largest average size of tubers was observed in the White NBS, Pobeda 100, BM 17 and Beauregard ($NSR_{05} = 32.65$). High yield from the plant was observed in the variety of specimens: White NBS, VM 17 and Druzhkovsky. The obtained results testify to the prospects of cultivating sweet potatoes in the Republic and thus allow selection of variety samples for specific agro-climatic regions: for the central and northern regions of Udmurtia and adjacent regions of Perm Territory and Kirov Region, the following sweet samples are recommended, which are able to form marketable tubers under these conditions: White NBS, Amateur, Afghan, Brazilian and Victory 100. For the southern regions of Udmurtia, north-east of Tatarstan and north-west of Bashkiria the following sweet potato cultivars that are capable of forming commodity tubers under the given conditions are recommended by the irians: White NBS, Pobeda 100, BM 17, Beauregard, Afghan, Druzhkovsky, Amateur, Brazilian, Vinnitsa, Beige and Baiu Bell.*

Key words: *sweet potato, batat, *Ipomoea batatas* Lam, variety sample, yield.*

Authors:

Zorin Denis Alexandrovich – Candidate of Biological Sciences, senior research associate, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, tel. 8 (3412) 20-56-78, e-mail: zor-d@yandex.ru).

Cheremnykh Ekaterina Nikolayevna – Junior Researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, tel. (3412) 20-56-78, e-mail: e.cheremnykh@udman.ru).

УДК 635.263:631.847.2

Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛУКА ШАЛОТА

Представлены результаты исследований микробиологических удобрений на луке шалоте в условиях Удмуртской Республики. В задачу исследований входило изучение влияния посадочного материала, сортообразцов и подкормок микробиологическими удобрениями на урожайность и качество лука шалота.

Лук шалот требователен к условиям питания, учитывая слабое развитие корневой системы, основная масса которой расположена в верхнем слое почвы. Смена агрохимического хозяйст

ния на агробиологическое представляется весьма перспективным. В этом отношении больших успехов достигла ЭМ-технология. За счет симбиотической активности различных культур эффективных микроорганизмов препарат, сделанный на их основе, оказывает комплексное воздействие на почвенный биоценоз. В России с 1998 г. применяются, главным образом, отечественные ЭМ-препараты при возделывании сельскохозяйственных культур, созданные на базе микроорганизмов байкальской экосистемы. Основным препаратом этой группы является Байкал ЭМ-1. Производственные испытания Российской ЭМ-технологии показали ее высокую эффективность. Эти удобрения стимулируют рост растений, подавляют развитие фитопатогенов, обеспечивают растения азотом (за счет его фиксации из атмосферы), а также увеличивают поступление других элементов минерального питания растений.

В 2016 г. в среднем подкормка удобрением ГУМАТЭМ обеспечила увеличение общей урожайности лука шалота. В 2017 г. при подкормке лука шалота сортообразца 2/16 микробиологическими удобрениями (Байкал ЭМ-1, ГУМАТЭМ, Эмикс) получена существенная прибавка общей и товарной урожайности.

Ключевые слова: лук шалот, микробиологические удобрения, сортообразцы, посадочный материал, урожайность.

Актуальность. Лук шалот перспективная культура как для огородного, так и для товарного производства, для получения лука-репки и зелени. Однако лук шалот менее урожаен по сравнению с луком репчатый, но более нежного и приятного вкуса, отличается исключительной скороспелостью. В качестве посадочного материала лука шалота в основном используют выборок, при посадке крупных луковиц в гнезде формируется большое количество мелких луковиц.

Продуктивность овощных культур в большой степени определяется сортом [1, 2], посадочным материалом [3] и условиями питания. Луковые культуры хорошо отзываются на внесение органических [4, 5] и минеральных [6–12] удобрений.

В последнее время все чаще стали использовать при выращивании сельскохозяйственных культур микробиологические удобрения серии ЭМ. Главной их особенностью является то, что в них содержится несколько десятков видов ЭМ (эффективных микроорганизмов), являющихся агрономически полезными.

Цель исследований: сравнительная оценка продуктивности лука шалота в зависимости от подкормок микробиологическими удобрениями.

Задачи исследований: изучить влияние посадочного материала, сортообразцов и подкормок микробиологическими удобрениями на урожайность и качество продукции лука шалота.

Материал и методы. В п. Италмас Завьяловского района в 2016–2017 гг. на луке шалоте были проведены исследования по изучению микробиологических удобрений. В 2016 г. схема опыта включала: фактор А – посадочный материал: луковица целая (10–15 г) – контроль, половина крупной (20–30 г); фактор В – подкормка микробиологическими удобрениями: Байкал ЭМ-1, ГУМАТЭМ, Эмикс, вода (контроль). Общая площадь делянки 3,9 м², учетная площадь делянки 2,7 м². В опыте варианты были разме-

щены систематическим методом, в четырехкратной повторности. В 2017 г. схема опыта включала: фактор А – подкормка микробиологическими удобрениями: Байкал ЭМ-1, ГУМАТЭМ, Эмикс, вода (контроль), без подкормки, фактор В – сортообразцы лука шалота (1/16; 2/16 – контроль). Общая площадь делянки по фактору А – 6,4 м², по фактору В – 3,2 м². Учетная площадь делянки по фактору А – 5,0 м², по фактору В – 2,5 м². В опытах варианты были размещены методом расщепленных делянок, в четырехкратной повторности. Схема посадки (30×20 см). В оба года исследований проведена двукратная подкормка (в период нарастания листьев и в начале формирования луковицы) в дозах, рекомендованных производителями.

Результаты исследований. В 2016 г. при подкормке лука шалота микробиологическими удобрениями ГУМАТЭМ по посадочному материалу половина луковицы и Байкал ЭМ-1 при использовании посадочного материала целая луковица выявлено существенное увеличение общей урожайности на 0,39 и 0,35 кг/м² при НСР₀₅ частных различий = 0,34 кг/м². Посадочный материал-половина луковицы относительно целой луковицы по всем удобрениям и воде существенно снизил общую урожайность лука шалота на 0,68–1,06 кг/м² (табл. 1).

В среднем по посадочному материалу половина луковицы получено снижение числа растений лука шалота к уборке на 0,4 шт./м². Деление крупного посадочного материала пополам приводит к образованию меньшего количества луковиц в гнезде и в результате формируются более крупные луковицы.

В среднем при использовании в качестве посадочного материала половины луковицы выявлено снижение товарной урожайности лука шалота на 0,76 кг/м² (контроль – 3,11 кг/м²) при НСР₀₅ главных эффектов фактора А = 0,20 кг/м² (табл. 2).

Таблица 1 – Влияние посадочного материала и подкормки микробиологическими удобрениями на общую урожайность лука шалота и ее структуру (2016 г.)

Посадочный материал луковица (А)	Подкормка (В)	Общая урожайность, кг/м ²	Число растений, шт./м ²	Общее число луковиц в гнезде, шт.	Общая масса луковицы, г
Целая	Вода (к)	3,03	16,7	4,8	38,0
	Байкал ЭМ-1	3,38	16,5	4,9	41,9
	ГУМАТЭМ	3,35	16,5	4,9	41,3
	Эмикс	3,24	16,5	4,8	41,1
Половина	Вода (к)	2,28	16,1	2,5	56,1
	Байкал ЭМ-1	2,32	16,1	2,6	55,0
	ГУМАТЭМ	2,67	16,3	2,6	63,3
	Эмикс	2,30	15,8	2,6	56,8
НСР ₀₅ частных различий		0,34	0,7	0,4	8,8
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,17	0,4	0,2	4,4
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,24	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

Таблица 2 – Влияние посадочного материала и подкормки микробиологическими удобрениями на товарную урожайность лука шалота и ее структуру (2016 г.)

Посадочный материал луковица (А)	Подкормка (В)	Товарная урожайность, кг/м ²	Число товарных луковиц в гнезде, шт.	Масса товарной луковицы, г
Целая	Вода (к)	2,93	4,4	39,6
	Байкал ЭМ-1	3,19	4,3	45,2
	ГУМАТЭМ	3,23	4,5	43,9
	Эмикс	3,08	4,3	43,7
Половина	Вода (к)	2,24	2,4	58,9
	Байкал ЭМ-1	2,28	2,5	57,4
	ГУМАТЭМ	2,62	2,4	67,6
	Эмикс	2,24	2,4	59,9
НСР ₀₅ частных различий		0,40	0,5	8,7
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,20	0,2	4,3
НСР ₀₅ главных эффектов В		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

В среднем по посадочному материалу половина луковицы отмечено увеличение массы товарной луковицы лука шалота на 17,9 г (контроль 43,1 г) при НСР₀₅ главных эффектов фактора А = 4,3 г.

В 2017 г. при подкормке лука шалота ГУМАТЭМ получена прибавка общей урожайности по сортообразцу 2/16 на 1,01 кг/м² при НСР₀₅ частных различий фактора А = 0,65 кг/м² (табл. 3).

Сортообразец 1/16 в сравнении с 2/16 снизил общую урожайность лука шалота при подкормке Байкал ЭМ-1 и ГУМАТЭМ на 0,80 и 0,89 кг/м². Сортообразец 1/16 характеризуется формированием меньшего количества луковиц в гнезде.

Изменения общей массы луковицы по изучаемым факторам несущественны.

При подкормке микробиологическими удобрениями Байкал ЭМ-1, ГУМАТЭМ и Эмикс сортообразца 2/16 выявлено повышение товарной урожайности лука шалота на 0,49, 1,39 и 0,68 кг/м² (контроль 2,27 кг/м²) при НСР₀₅ частных различий фактора А = 0,49 кг/м².

Число товарных луковиц лука шалота в гнезде по сортообразцам в среднем составило 3,8 шт. По сортообразцу 1/16 независимо от подкормок отмечено снижение массы товарной луковицы на 6,3 г (контроль 45,8 г) при НСР₀₅ главных эффектов фактора В = 5,7 г (табл. 4).

Таблица 3 – Влияние подкормки микробиологическими удобрениями на общую урожайность сортообразцов лука шалота и ее структуру (2017 г.)

Сортообразец (В)	Подкормка (А)	Общая урожайность, кг/м ²	Число растений, шт./м ²	Общее число луковиц в гнезде, шт.	Общая масса луковицы, г
1/16	Без подкормки	2,71	16,5	4,4	37,9
	Вода (κ)	2,70	16,3	4,8	36,0
	Байкал ЭМ-1	2,77	16,5	4,5	37,2
	ГУМАТЭМ	3,15	16,5	4,6	41,3
	Эмикс	2,77	16,7	4,5	37,6
2/16 (κ)	Без подкормки	2,94	16,7	5,3	33,6
	Вода (κ)	3,05	16,5	4,8	38,7
	Байкал ЭМ-1	3,57	16,5	4,9	44,1
	ГУМАТЭМ	4,04	16,5	6,0	42,9
	Эмикс	3,34	16,3	5,7	36,0
НСР ₀₅ частных различий А		0,65	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ частных различий В		0,77	$F_{\phi} < F_{05}$	0,8	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,46	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ главных эффектов В		0,34	$F_{\phi} < F_{05}$	0,4	$F_{\phi} < F_{05}$

Таблица 4 – Влияние подкормки микробиологическими удобрениями на товарную урожайность сортообразцов лука шалота и ее структуру (2017 г.)

Сортообразец (В)	Подкормка (А)	Товарная урожайность, кг/м ²	Число товарных луковиц в гнезде, шт.	Масса товарной луковицы, г
1/16	Без подкормки	2,31	3,7	38,7
	Вода (κ)	2,37	4,0	36,8
	Байкал ЭМ-1	2,47	3,8	39,1
	ГУМАТЭМ	2,70	3,7	44,2
	Эмикс	2,33	3,7	38,8
2/16 (κ)	Без подкормки	2,23	3,7	36,8
	Вода (κ)	2,27	3,1	45,4
	Байкал ЭМ-1	2,76	3,4	50,8
	ГУМАТЭМ	3,66	4,4	53,3
	Эмикс	2,95	4,2	42,6
НСР ₀₅ частных различий А		0,49	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ частных различий В		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	12,8
НСР ₀₅ главных эффектов А		0,35	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
НСР ₀₅ главных эффектов В		$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	5,7

Выводы. В 2016 г. подкормка лука шалота микробиологическими удобрениями Байкал ЭМ-1 по посадочному материалу-целая луковица и ГУМАТЭМ при делениях посадочной луковицы пополам обеспечила достоверную прибавку общей урожайности. По посадочному материалу половина луковицы при фор-

мированиях меньшего числа луковиц в гнезде получено увеличение массы луковицы.

В 2017 г. при подкормке лука шалота сортообразца 2/16 микробиологическими удобрениями (Байкал ЭМ-1, ГУМАТЭМ, Эмикс) установлено увеличение общей и товарной урожайности.

Список литературы

1. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.

2. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.

3. Иванова, Т. Е. Характеристика количественной изменчивости морфометрических показателей растений озимого чеснока в зависимости от посадочного материала / Т. Е. Иванова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 187–190.

4. Григорьева, Е. А. Влияние доз органического удобрения и посадочного материала на урожайность озимого чеснока / Е. А. Григорьева [и др.] // Агробиологическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 146–148.

5. Бортник, Т. Ю. Эффективность использования органического удобрения РосПочва под овощные культуры в условиях Удмуртской Республики: монография / Т. Ю. Бортник, Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2014. – 200 с.

6. Лекомцева, Е. В. Сравнительная оценка применения комплексных минеральных удобрений при выращивании лука шалота / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 47–52.

7. Мерзлякова, В. М. Витамины – антиоксиданты в растениях семейства Лилейные (Liliaceae) / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 65–70.

8. Башков, А. С. Влияние многофункциональных удобрений на урожайность озимого чеснока и получение оздоровленного посадочного материала в условиях Удмуртской Республики / А. С. Башков, Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 9. – С. 58–60.

9. Иванова, Т. Е. Урожайность лукович, бульбочек, однозубок озимого чеснока в зависимости

от применения многофункциональных удобрений / Т. Е. Иванова, Е. В. Лекомцева // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Межд. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2014. – Т.1. – С. 63–67.

10. Лекомцева, Е. В. Влияние многофункциональных удобрений на получение оздоровленного посадочного материала озимого чеснока / Е. В. Лекомцева, Т. Е. Иванова, Е. А. Санникова // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Межд. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2013. – Т.1. – С. 79–82.

11. Aklilu, S. Onion research and production in Ethiopia / S. Aklilu // Acta Horticulturae. –1997. – № 433. – P. 125–128.

12. Brewster, J. L. Onions and Other Vegetable Alliums / J. L. Brewster. – CABI, 2008. – 432 p.

Spisok literatury

1. Tutova, T. N. Izucheniye sortov svekly stolovoy / T. N. Tutova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoj. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 437–440.

2. Nesmelova, L. A. Fiziologicheskaya rol' askorbinovoy kisloty i faktory, vliyayushchiye na yeye sodержaniye / L. A. Nesmelova, O. V. Lyubimova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoj. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 331–334.

3. Ivanova, T. Ye. Kharakteristika kolichestvennoy izmenchivosti morfometricheskikh poka-zateley rasteniy ozimogo chesnoka v zavisimosti ot posadochnogo materiala / T. Ye. Ivanova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoj. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 187–190.

4. Grigor'yeva, Ye. A. Vliyaniye doz organicheskogo udobreniya i posadochnogo materiala na urozhaynost' ozimogo chesnoka / Ye. A. Grigor'yeva [i dr.] // Agronomicheskomu fakul'tetu Izhevskoy GSKHA – 60 let: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk : FGBOU VPO Izhevskaya GSKHA, 2014. – S. 146–148.

5. Bortnik, T. Yu. Effektivnost' ispol'zovaniya organicheskogo udobreniya RosPochva pod ovoshchnyye kul'tury v usloviyakh Udmurtskoy Respubliki: monografiya / T. Yu. Bortnik, Ye. V. Lekomtseva, T. Ye. Ivanova. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaya GSKHA, 2014. – 200 s.

6. Lekomtseva, Ye. V. Sravnitel'naya otsenka primeneniya kompleksnykh mineral'nykh udobreniy pri vyrashchivanii luka shalota / Ye. V. Lekomtseva,

T. Ye. Ivanova, O. A. Stradina // Agrarnaya nauka – sel'skokhozyaystvennomu proizvodstvu: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 47–52.

7. Merzlyakova, V. M. Vitaminy – antioksidanty v rasteniyakh semeystva Lileynnye (Liliaceae) / V. M. Merzlyakova, Ye. V. Sokolova, O. V. Korobeynikova // Agrarnaya nauka – sel'skokhozyaystvennomu proizvodstvu: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 65–70.

8. Bashkov, A. S. Vliyaniye mnogofunktsional'nykh udobreniy na urozhaynost' ozimogo chesnoka i polucheniye ozdorovlennogo posadochnogo materiala v usloviyakh Udmurtskoy Respubliki / A. S. Bashkov, Ye. V. Lekomtseva, T. Ye. Ivanova // Agrarnyy vestnik Urala. – 2014. – № 9. – S. 58–60.

9. Ivanova, T. Ye. Urozhaynost' lukovits, bul'bochek, odnozubok ozimogo chesnoka v zavisimosti ot primen-

eniya mnogofunktsional'nykh udobreniy / T. Ye. Ivanova, Ye. V. Lekomtseva // Nauka, innovatsii i obrazovaniye v sovremennom APK: materialy Mezhd. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaya GSKHA, 2014. – T. 1. – S. 63–67.

10. Lekomtseva, Ye. V. Vliyaniye mnogofunktsional'nykh udobreniy na polucheniye ozdorovlennogo posadochnogo materiala ozimogo chesnoka / Ye. V. Lekomtseva, T. Ye. Ivanova, Ye. A. Sannikova // Nauchnoye obespecheniye APK. Itogi i perspektivy: materialy Mezhd. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 70-letiyu FGBOU VPO Izhevskaya GSKHA. – Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaya GSKHA, 2013. – T.1. – S. 79–82.

11. Aklilu, S. Onion research and production in Ethiopia / S. Aklilu // Acta Horticulturae. –1997. – № 433. – P. 125–128.

12. Brewster, J. L. Onions and Other Vegetable Alliums / J. L. Brewster. – CABI, 2008. – 432 p.

Сведения об авторах

Иванова Татьяна Евгеньевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодородия и овощеводства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: ivanova.tan13@yandex.ru).

Лекомцева Елена Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: agrotetam@mail.ru).

T. E. Ivanova, E. V. Lekomtseva
Izhevsk State Agricultural Academy

APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS FOR GROWING SHALLOTS

The results of studies of microbiological fertilizers on shallots in the Udmurt Republic are presented. The objective of the research was to study the effect of planting material, variety specimens and top dressing by microbiological fertilizers on the yield and quality of shallots.

Shallots are demanding on nutritional conditions, given the poor development of the root system, the bulk of which is located in the upper soil layer. The change of agrochemical management to agrobiological seems very promising. In this regard, EM technology has achieved great success. Due to the symbiotic activity of various cultures of effective microorganisms, a drug made on their basis has a complex effect on soil biocenosis. Since 1998, in Russia mainly domestic EM preparations have been used in the cultivation of agricultural crops, created on the basis of microorganisms of the Baikal ecosystem. The main drug of this group is Baikal EM-1. Production tests of the Russian EM technology have shown its high efficiency. These fertilizers stimulate plant growth, inhibit the development of phytopathogens, provide plants with nitrogen (due to its fixation from the atmosphere), and also increase the intake of other elements of plant mineral nutrition.

In 2016, on average, fertilizing with HUMATEM fertilizer provided an increase in the total yield of shallots. In 2017, when shallots of a variety sample 2/16 fed with microbiological fertilizers (Baikal EM-1, HUMATEM, Emix), a significant increase in total and marketable yield had been obtained.

Key words: shallots, microbiological fertilizers, variety samples, planting stock, productivity.

Authors:

Ivanova Tatyana Evgenievna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Fruit and Vegetable Growing, Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya St., Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: ivanova.tan13@yandex.ru).

Lekomtseva Elena Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Agricultural Chemistry and Soil Science, Izhevsk State Agricultural Academy (11, Studencheskaya St., Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: agrotetam@mail.ru).

УДК 581.143.6:635.925

Т. Г. Леконцева, А. В. Федоров

УдмФИЦ УрО РАН

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД РАЗМНОЖЕНИЯ РОЗ – ИННОВАЦИЯ В ПИТОМНИКОВОДСТВЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Изучено влияние цитокинина 6-бензиламинопурина различной концентрации (6-БАП, 1,0, 2,0 и 3,0 мг/л) на успешность клонального микроразмножения плетистой розы сорта Camelot. Концентрация 6-БАП 1 мг/л является оптимальной: коэффициент размножения составил 3,9 шт./черенок, что больше на 1,2 шт./черенок по сравнению с содержанием гормона 3,0 мг/л при $HCP_{05} = 1,4$. На контрольной среде после этапа размножения 35,8 % черенков были годны для высадки на укоренение, в опытных вариантах данный показатель составлял 15,8 и 22,8 % соответственно ($HCP_{05} = 18,4$).

Ключевые слова: роза, клональное микроразмножение, 6-бензиламинопурин.

В настоящее время одновременно с традиционными способами размножения и сохранения растений *in situ* все большее значение приобретает использование нового метода – микроклональное культивирование. Вышего растения, от которого нельзя было бы получить культивируемые ткани и клетки *in vitro*, на сегодня нет [1].

Клональное микроразмножение – получение *in vitro* неполовым путем, генетически идентичных исходному экземпляру растений. В основе метода лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность. В соответствии с научной терминологией клонирование подразумевает получение идентичных организмов из единичных клеток [2, 11].

Этот метод имеет ряд преимуществ перед существующими традиционными способами размножения: получение генетически однородного посадочного материала, освобождение растений от различного рода заболеваний за счет использования меристемной культуры, высокий коэффициент размножения, сокращение продолжительности селекционного процесса, ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития, размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами, возможность проведения работ в течение всего года, возможность автоматизации процесса выращивания [1, 3–5].

Клональное микроразмножение основано на применении фитогормонов, которые в микродозах являются важнейшими регуляторами роста растения. Это вещества, которые синтезируются в растении, перемещаются по ним и способны в малых концентрациях влиять

на их рост и изменение формы [6]. Из группы цитокининов наиболее часто используемый гормон – 6-бензиламинопурин [7]. Это синтетический цитокинин первого поколения, который вызывает реакцию роста и развития растений, цветение и стимулирует плодовое богатство, способствуя делению клеток.

Роза – важная декоративная культура, а также ценное лекарственное и ароматическое растение [8, 11]. Посадочный материал является актуальным и востребованным на современном рынке. Плетистые розы занимают одно из ведущих мест в вертикальном озеленении. Их используют для создания пирамид, арок, колонн, ковров, а также декорирования стен зданий, балконов, беседок, пергол, альтанок и крытых аллей [9].

Целью исследований была оценка эффективности применения трех концентраций цитокинина 6-БАП (1,0, 2,0 и 3,0 мг/л) при клональном микроразмножении плетистой розы сорта Camelot.

Объектом исследования были микрочеренки плетистой розы. Микроразмножение проводили на агаризованной питательной среде Мурасиге и Скуга, pH 5,6–5,8, в биологических пробирках (ПБ – 21–200) в условиях световой комнаты при продолжительности фотопериода 16 часов и температуре 25 °C [12]. Все опыты проводили в трехкратной повторности, в каждом варианте анализировали не менее 15 образцов. Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б. А. Доспехова [10].

Продолжительность каждого субкультивирования составляла 30–35 дней. Коэффициент размножения (шт./черенок) рассчитывали как количество побегов, полученных за одно

Таблица 1 – Влияние концентрации 6-БАП на успешность размножение микрочеренков розы сорта Camelot, 2019 г.

Концентрация 6-БАП, мг/л	Коэффициент размножения, шт./черенок	Высота микрочеренков, мм	Изменение длины (ΔL), мм	Годность к укоренению, %
1,0 (Контроль)	3,9	25,8	3,0	35,8
2,0	3,5	24,1	1,3	20,0
3,0	2,7	23,6	2,4	13,0
НСР ₀₅	1,4	2,7	1,8	18,4

субкультивирование с одного микрочеренка. Длину микрочеренков измеряли линейкой, также учитывали годность микрочеренков для укоренения, минуя высадку на среду для элонгации.

На этапе собственно размножения одна из важнейших задач – получение максимального количества микропобегов с хорошим качеством (табл. 1).

Коэффициент размножения на контрольной среде с содержанием 6-БАП в концентрации 1,0 мг/л был равен 3,9 шт./черенок, при увеличении цитокинина до 2,0 и 3,0 мг/л – 3,5 и 2,7 шт./черенок соответственно при НСР₀₅ = 1,4. На среде с содержанием цитокинина 3,0 мг/л наблюдалась тенденция уменьшения показателя коэффициента размножения вследствие ухудшения качества микрочеренков (витрификация).

Контрольная среда способствовала формированию микрочеренков в среднем высотой 25,8 мм, что выше по сравнению с опытными вариантами на 1,7 и 2,2 мм (НСР₀₅ = 2,7).

Среда с содержанием цитокинина 1,0 мг/л способствовала получению самого большого прироста (изменение длины, ΔL) микрочеренков роз – 3,0 мм, на среде с содержанием 6-БАП 2,0 и 3,0 мг/л в среднем на 1,3 и 2,4 мм соответственно (НСР₀₅ = 1,8).

После этапа размножения побеги размером 1,5–2,0 см можно высаживать на среду В5 для укоренения.

По нашим данным, на контрольной среде с содержанием цитокинина 1,0 мг/л 35,8 % микрочеренков были годны для посадки на укоренение, что существенно больше по сравнению со средой с содержанием 6-БАП 3,0 мг/л (на 22,8 % при НСР₀₅ = 18,4). Черенки меньшего размера необходимо пересаживать на среду МС с низким содержанием цитокинина для доращивания.

Таким образом, концентрация цитокинина 6-БАП 1 мг/л на этапе размножения для розы сорта Camelot является оптимальной.

Список литературы

1. Бутенко, Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе / Р. Г. Бутенко. – Москва: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
2. Решетников, В. Н. Биотехнология растений и перспективы ее развития / В. Н. Решетников, Е. В. Спиридович, А. М. Носов // Физиология растений и генетика. – 2014. – Т. 46. – № 1. – С. 3–18.
3. Катаева, Н. В. Клональное микроразмножение растений / Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко. – М.: Наука, 1983. – 96 с.
4. Черевченко, Т. М. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro* / Т. М. Черевченко, А. Н. Лаврентьева, Р. В. Иванников. – Киев: Наук. Думка, 2008. – 560 с.
5. Тимофеева, О. А. Клональное микроразмножение растений: учеб.-метод. пособ. / О. А. Тимофеева, Ю. Ю. Невмержицкая. – Казань: Казанский ун-т, 2012. – 56 с.
6. Дерфлинг, К. Гормоны растений / К. Дерфлинг. – М.: Мир, 1985. – 303 с.
7. Федоров, А. В. Эффективность применения цитокинина при клональном микроразмножении сортов роз / А. В. Федоров, Т. Г. Леконцева, А. В. Худякова, А. М. Ленточкин // Современному АПК – эффективные технологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 11–14 декабря 2018 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т. 1. – С. 454–457.
8. Сиденко, Т. И. Особенности введения в культуру *in vitro* некоторых сортов садовой группы миниатюрных роз / Т. И. Сиденко, И. В. Митрофанова // Бюл. Гос. Никитского бот. сада. – 2011. – № 133. – С. 41–53.
9. Худякова, А. В. Использование кремнийсодержащего препарата «силиплант» при микроразмножении плетистых роз / А. В. Худякова, Т. Г. Леконцева, А. В. Федоров // Вестник ВГУ, серия: биология, химия, фармация. – 2019. – № 2. – С. 66–71.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 336 с.
11. Canli, F. A. Biotechnology of roses: progress and future prospects / F. A. Canli, S. Kazaz // Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2009. – Seri. A. – P. 167–183.

12. Murashige, T. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Scoog // *Physiologia plantarum*. – 1962. – V. 15. – P. 437–497.

Spisok literatury

1. Butenko, R. G. *Biologija kletok vysshih rastenij in vitro i biotehnologija na ih osnove* / R. G. Butenko. – M.: FBK-PRESS, 1999. – 160 s.

2. Reshetnikov, V. N. *Biotehnologija rastenij i perspektivy ee razvitiya* / V. N. Reshetnikov, E. V. Spiridovich, A. M. Nosov // *Fiziologija rastenij i genetika*. – 2014. – T. 46 – № 1. – S. 3–18.

3. Kataeva, N. V. *Klonal'noe mikrorazmnozhenie rastenij* / N. V. Kataeva, R. G. Butenko. – M.: Nauka, 1983. – 96 s.

4. Cherevchenko, T. M. *Biotehnologija tropicheskikh i subtropicheskikh rastenij in vitro* / T. M. Cherevchenko, A. N. Lavrent'eva, R. V. Ivannikov. – Kiev: Nauk. Dumka, 2008. – 560 s.

5. Timofeeva, O. A. *Klonal'noe mikrorazmnozhenie rastenij: ucheb.-metod. posob.* / O. A. Timofeeva, Ju. Ju. Nevmerzchickaja. – Kazan': Kazanskij un-t, 2012. – 56 s.

6. Derfling, K. *Gormony rastenij* / K. Derfling. – M.: Mir, 1985. – 303 s.

7. Fedorov, A. V. *Jefferktivnost' primenenija citokinina pri klonal'nom mikrorazmnozhenii sortov roz* / A. V. Fedorov, T. G. Lekonceva, A. V. Hudjakova, A. M. Lentochkin // *Sovremennomu APK – e'ffektivny'e tehnologii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 11–14 dekabrja 2018 g.* – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaja GSHA, 2019. – T. 1. – S. 454–457.

8. Sidenko, T. I. *Osobennosti vvedenija v kul'turu in vitro nekotoryh sortov sadovoj gruppy miniatjurnyh roz* / T. I. Sidenko, I. V. Mitrofanova // *Bjul. Gos. Nikitskogo bot. sada*. – 2011. – № 133. – S. 41–53.

9. Hudjakova, A. V. *Ispol'zovanie kremnijsoderzhashhego preparata «siliplant» pri mikroklonal'nom razmnozhenii pletistyh roz* / A. V. Hudjakova, T. G. Lekonceva, A. V. Fedorov // *Vestnik VGU, serija: biologija, himija, farmacija*. – 2019. – № 2. – S. 66–71.

10. Dosepov, B. A. *Metodika polevogo opyta* / B. A. Dosepov. – M.: Kolos, 1985. – 336 s.

11. Canli, F. A. *Biotechnology of roses: progress and future prospects* / F. A. Canli, S. Kazaz // *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2009. – Seri. A. – P. 167–183

12. Murashige, T. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Scoog // *Physiologia plantarum*. – 1962. – V. 15. – P. 437–497.

Сведения об авторах:

Леконцева Татьяна Германовна – научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, тел. (3412) 20-56-78, e-mail: t.lekontseva@yandex.ru).

Федоров Александр Владимирович – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, тел. (3412) 20-56-78, e-mail: oiar@udman.ru).

T. G. Lekontseva, A. V. Fyodorov

Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS

BIOTECHNOLOGICAL METHOD OF ROSES REPRODUCING AS INNOVATION IN NURSERIONG OF THE UDMURT REPUBLIC

In the article, the effect of various concentrations of 6-benzylaminopurine cytokinin (6-BAP, 1.0, 2.0, and 3.0 mg/L) on the success of clonal micropropagation of Camelot climbing roses was studied. The concentration of 6-BAP 1 mg/l is optimal: the net reproduction was 3.9 pcs/stalk, which is 1.2 pcs/stalk more than the hormone level 3.0 mg/l with $LSD_{05} = 1.4$. On the control medium after the propagation stage 35.8 % of the cuttings were suitable for rooting, this indicator in the experimental variants had reached as much as 15.8 and 22.8 %, respectively ($LSD_{05} = 18.4$).

Key words: rose, clonal micropropagation, 6-benzylaminopurine.

Authors:

Lekontseva Tatiana Germanovna – Scientist Researcher at the Department of Introduction and Acclimatization of Plants, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., 426067, Izhevsk, Russian Federation, tel. (3412) 20-56-78, E-mail: t.lekontseva@yandex.ru).

Fyodorov Alexander Vladimirovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head Researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., 426067, Izhevsk, Russian Federation, tel. (3412) 20-56-78, e-mail: oiar@udman.ru).

УДК 635.621:631.526.32(470.51)

О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА СОРТОВ ТЫКВЫ В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Приведены результаты двухлетних исследований по изучению особенностей роста и продуктивности сортов тыквы крупноплодной (Мраморная и Крошка) и тыквы мускатной (Золотая груша, Жемчужина, Медовая сказка) в условиях Удмуртской Республики. Тыква – богатый витаминами, сочный, хорошо перевариваемый продукт, широко используется для пищевых и кормовых целей, а также является сырьем для консервной, кондитерской и витаминной промышленности. Плоды тыквы содержат клетчатку, пектин, калий, магний, железо и большой набор микроэлементов, биологически активные вещества, обладающие антиоксидантной активностью. Лучшие сорта содержат до 30 % сухого вещества, 12 % сахаров, 36 мг/100 г каротина. Изучались особенности роста и развития сортов тыквы; пищевая ценность различных сортов тыквы; выявлены наиболее урожайные сорта тыквы для Удмуртской Республики. Опыт проводился в пятикратной повторности, размещение делянок систематическое. Высокую урожайность формируют сорта тыквы Мраморная, Жемчужина, Медовая сказка. Продуктивность одного растения тыквы сорта Мраморная составила 9,1 кг на растении. Сорта тыквы Крошка и Золотая груша показали существенное снижение урожайности на 29,0 и 21,0 т/га. Все изучаемые сорта тыквы имели хорошую адаптивность к условиям Удмуртской Республики ($K_a = 0,50-1,38$). На основании полученных данных урожайности сортов тыквы рассчитан коэффициент адаптивности. Результаты исследований показали, что в условиях Удмуртской Республики более адаптивны сорта Мраморная, Жемчужина, Медовая сказка, а ценные порционные сорта тыквы Крошка и Золотая груша оказались менее адаптивны.

Ключевые слова: тыква крупноплодная, тыква мускатная, урожайность.

Актуальность. Овощи имеют большое значение в питании человека. Они содержат в легкоусвояемой форме сахара, белки, жиры, минеральные соли, витамины и ферменты, регулируют пищеварение и улучшают усвоение других пищевых продуктов. Пищевая ценность овощей зависит от многих факторов [3–12]. Среди овощных культур в решении проблемы питания особое место занимает тыква. Тыква – богатый витаминами, сочный, хорошо перевариваемый продукт. Лучшие сорта содержат до 30 % сухого вещества, 12 % сахаров, 36 мг/100 г каротина. Плоды содержат клетчатку, пектин, калий, магний, железо и большой набор микроэлементов, биологически активные вещества, обладающие антиоксидантной активностью, в том числе, гидроксикоричные кислоты, флавоноиды, каротиноиды. Тыква широко используется для пищевых и кормовых целей, а также является сырьем для консервной, кондитерской и витаминной промышленности.

В 2017 г. в Государственном реестре селекционных достижений зарегистрировано 104 сорта тыквы крупноплодной и 33 сорта тыквы мускатной. На сегодняшний день многие сорта тыквы имеют крупные размеры (до 10 кг и более). За 80 лет отечественной селекции был создан богатый сортимент тыквы крупноплодной столового назначения. Классическими сортами являются Мраморная, Столовая зим-

няя, Грибовская зимняя и другие. Современная селекция направлена на создание короткоплетистых сортов и гибридов порционного типа для одноразового использования (массой 1,5–3,0 кг), пригодных для современных механизированных технологий выращивания. Это сорта нового поколения, такие как Крошка, Малышка, Россиянка, Конфетка, Москвичка, Внучка [2].

Цель исследований: сравнительная оценка сортов тыквы в Удмуртской Республике.

Задачи исследований: изучить особенности роста и развития сортов тыквы; определить пищевую ценность различных сортов тыквы; выявить наиболее урожайные сорта тыквы для Удмуртской Республики.

Материал и методы. Исследования по изучению сортов тыквы крупноплодной (Мраморная и Крошка) и тыквы мускатной (Золотая груша, Жемчужина, Медовая сказка) в условиях Удмуртской Республики проводились в 2017–2018 гг. Агрохимические анализы почвы опытного участка проведены в агрохимической лаборатории ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА по общепринятым методикам. Почвы дерново-подзолистые супесчаные с высоким содержанием гумуса, с высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия. Реакция почвенного раствора слабокислая. Почвы участка по своим показателям были пригодны для выращивания тыквы.

Закладка опытов, учеты и наблюдения проведены согласно требованиям, предъявляемым к проведению опытов в овощеводстве [1].

Технология возделывания тыквы – общепринятая в условиях Удмуртской Республики. Предшественник – картофель. Посев тыквы на рассаду производился в середине апреля в торфяные горшочки. Высадка рассады в открытый грунт – в середине мая. Опыт проводился в пятикратной повторности, размещение делянок систематическое. Норма посадки 5000 шт./га. За контроль взят сорт Мраморная, так как он включен в Госреестр с 1975 г. В качестве объекта исследований были взяты сорта тыквы.

Результаты исследований. В личных подсобных хозяйствах больше ценятся короткоплетистые сорта тыквы, так как занимают меньше места и более пригодны для механизированного ухода. Поэтому определяли такие биометрические показатели сортов тыквы, как длина главного побега и количество дополнительных побегов на одном растении (табл. 1).

Длина главного побега у контрольного сорта тыквы Мраморная составила 82,1 см. Сорт тыквы Крошка отличился существенным увеличением длины главного побега на 45,1 см при НСР₀₅ =

29,2 см. У остальных изучаемых сортов данный показатель оказался на уровне контроля.

В проведенных исследованиях количество плетей у сортов тыквы варьировалось от 2,8 до 7,2 шт. на растении. Сорта тыквы Крошка и Золотая груша отличились существенно низкой плетистостью, количество дополнительных побегов на растение было меньше на 3,0 и 4,0 шт. соответственно, при НСР₀₅ = 1,2 шт.

Для определения продуктивности растений были проанализированы количество плодов на растении и их масса (табл. 2).

В среднем за два года исследований на одном растении тыквы созрело 2–3 плода. Существенных различий по количеству плодов у исследуемых сортов выявлено не было.

Наибольшая масса плода была отмечена у сорта Мраморная – 4,7 кг. У сортов тыквы Крошка, Золотая груша и Жемчужина масса плода была существенно ниже на 3,4; 2,5 и 1,6 кг соответственно, при НСР₀₅ = 1,3 шт. Данные сорта относятся к порционным и за счет невысокой массы плодов являются более ценными. На основании данных массы плода и их количества на растении рассчитывалась урожайность сортов тыквы, а также коэффициент адаптивности (табл. 3).

Таблица 1 – Длина и количество побегов тыквы на растении (среднее за 2017–2018 гг.)

Сорт	Длина главного побега, см		Количество дополнительных побегов, шт.	
Мраморная (к)	82,1	–	6,8	–
Крошка	127,2	45,1	3,8	-3,0
Золотая груша	76,0	-6,1	2,8	-4,0
Жемчужина	62,4	-19,7	7,2	0,4
Медовая сказка	66,2	-15,9	6,8	0,0
НСР ₀₅	29,2		1,2	

Таблица 2 – Количество и средняя масса плода (среднее за 2017–2018 гг.)

Сорт	Количество плодов, шт.		Средняя масса плода, кг	
Мраморная (к)	2,8	–	4,7	–
Крошка	2,0	-0,8	1,3	-3,4
Золотая груша	2,4	-0,4	2,2	-2,5
Жемчужина	2,8	0	3,1	-1,6
Медовая сказка	1,8	-1,0	3,8	-0,9
НСР ₀₅	1,2		1,3	

Таблица 3 – Продуктивность и урожайность сортов тыквы (среднее за 2017–2018 гг.)

Сорт	Продуктивность растения, кг		Урожайность, т/га		Ка
Мраморная (к)	9,1	–	45,5	–	1,38
Крошка	3,3	-5,8	16,5	-29,0	0,50
Золотая груша	4,9	-4,2	24,5	-21,0	0,74
Жемчужина	8,8	-0,3	44,0	-1,5	1,34
Медовая сказка	6,8	-2,3	34,0	-11,5	1,03
НСР ₀₅	2,8		13,9		–

Продуктивность одного растения тыквы сорта Мраморная составила 9,1 кг на растении. У сортов тыквы Крошка и Золотая Груша отмечено существенное снижение продуктивности на 5,8 и 4,2 кг соответственно при $НСР_{05} = 2,8$ кг.

Анализ урожайности разных сортов тыквы показал такую же тенденцию. Урожайность варьировала от 16,5 до 45,5 т/га. Сорта тыквы Крошка и Золотая груша показали существенное снижение урожайности на 29,0 и 21,0 соответственно при $НСР_{05} = 13,9$ т/га. Изучаемые сорта тыквы имели хорошую адаптивность к условиям Удмуртской Республики ($K_a = 0,50-1,38$).

Выводы. В условиях Удмуртской Республики более высокую урожайность формируют сорта Мраморная, Жемчужина, Медовая сказка. Менее адаптивны к нашим условиям ценные порционные сорта: Крошка и Золотая груша.

Список литературы

1. Белик, В. Ф. Бахчевые культуры / В. Ф. Белик. – М.: Колос, 1975. – 271 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений. Сорта полевых культур / ФГУ «Госсорткомиссия». – М., 2017. – 483 с.
3. Иванова, Т. Е. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания // Т. Е. Иванова и др. / Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 1. – С. 10–24.
4. Иванова, Т. Е. Распределение осадков за вегетационный период / Т. Е. Иванова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 34–38.
5. Леконцева, Е. В. Сравнительная оценка применения комплексных минеральных удобрений при выращивании лука шалота / Е. В. Леконцева, Т. Е. Иванова, О. А. Страдина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 47–52.
6. Мерзлякова, В. М. Витамины – антиоксиданты в растениях семейства Лилейные (Liliaceae) / В. М. Мерзлякова, Е. В. Соколова, О. В. Коробейникова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 65–70.
7. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.

работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.

8. Несмелова, Л. А. Морфо-биологические особенности редьки индийской (*Raphanus Indicus*) / Л. А. Несмелова, А. В. Федоров // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 334–337.

9. Соколова, Е. В. Продуктивность и биометрические показатели плодов томата в зависимости от освещенности / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Картофель и овощи. – 2019. – № 1. – С. 25–26.

10. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.

11. Whitaker, T. W. Origin and evolution of the cultivated Cucurbits / T. W. Whitaker, W. P. Bemis // Bull. Torrey Bot. Club. – 1975. – № 10. – p. 362–368.

12. Pammel, L. H. Results of Crossing Cucurbits / L. H. Pammel // Iowa. Agr. Exp. Sta. Bull. – 1893. – № 23. – p. 119.

Spisok literaturey

1. Belik, V. F. Baxchevy'e kul'tury' / V. F. Belik. – M.: Kolos, 1975. – 271 s.
2. Gosudarstvenny`j reestr selekcionny`x dostizhenij. Sorta polevy`x kul'tur / FGU «Gossortkomissiya». – M., 2017. – 483 s.
3. Ivanova, T. E. Pokazateli kachestva ovoshhny`x kul'tur v zavisimosti ot texnologii vy`rashhivaniya // T. E. Ivanova i dr. / Vestnik Izhevskoj GSKHA. – 2019. – № 1. – S. 10–24.
4. Ivanova, T. E. Raspredelenie osadkov za vegetacionny`j period / T. E. Ivanova // Agrarnaya nauka – sel'skoxozyajstvennomu proizvodstvu: materialy` Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 34–38.
5. Lekonceva, E. V. Sravnitel'naya ocenka priemeneniya kompleksny`x mineral'ny`x udobrenij pri vy`rashhivanii luka shalota / E. V. Lekonceva, T. E. Ivanova, O. A. Stradina // Agrarnaya nauka – sel'skoxozyajstvennomu proizvodstvu: materialy` Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 47–52.
6. Merzlyakova, V. M. Vitaminy` – antioksidanty` v rasteniyax semejstva Lilejny`e (Liliaceae) / V. M. Merzlyakova, E. V. Sokolova, O. V. Korobejnikova // Agrarnaya nauka – sel'skoxozyajstvennomu proizvodstvu: materialy` Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 65–70.

7. Nesmelova, L. A. Fiziologicheskaya rol` askorbinovoj kisloty` i faktory`, vliyayushhie na ee sodержanie / L. A. Nesmelova, O. V. Lyubimova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoj. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 331–334.

8. Nesmelova, L. A. Morfo-biologicheskie osobennosti red`ki indijskoj (raphanus indicus) / L. A. Nesmelova, A. V. Fedorov // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoj. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 334–337.

9. Sokolova, E. V. Produktivnost` i biometricheskie pokazateli plodov tomata v zavisimosti ot osveshhennosti / E. V. Sokolova, V. M. Merzlyakova // Kartofel` i ovoshhi. – 2019. – № 1. – S. 25–26.

10. Tutova, T. N. Izuchenie sortov svekly` stolovoj / T. N. Tutova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoj. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 437–440.

11. Whitaker, T. W. Origin and evolution of the cultivated Cucurbits / T. W. Whitaker, W. P. Bemis // Bull. Torrey Bot. Club. – 1975. – № 10. – p. 362–368.

12. Pammel, L. H. Results of Crossing Cucurbits / L. H. Pammel // Iowa. Agr. Exp. Sta. Bull. – 1893. – № 23. – p. 119.

Сведения об авторах:

Ольга Валентиновна Коробейникова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и землеустройства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: korobejnikova.olga@inbox.ru).

Елена Владимировна Соколова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства и овощеводства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: sokolowae@gmail.com).

Вера Михайловна Мерзлякова – кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель Ижевского агростроительного техникума (426010, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Автономная, 81, e-mail: merzlyakova.vera@bk.ru).

O. V. Korobeinikova, Ye. V. Sokolova, V. M. Merzlyakova
Izhevsk State Agricultural Academ

ASSESSING PUMPKIN VARIETIES UNDER CONDITIONS OF THE UDMURT REPUBLIC

The results of the two years' research on the characteristics of the growth and productivity of varieties of large-fruited and nutmeg pumpkins when grown in the open grounds in the Udmurt Republic are presented. The research objectives encompassed the study of the characteristics of the growth and development of pumpkin varieties, and identification of the most productive varieties for the Udmurt region. The bookmark of experiments, records and observations were carried out in accordance with the requirements for experiments in vegetable growing. The research results showed that in the conditions of the Udmurt Republic, higher productivity is formed by the varieties of pumpkin Marble, Pearl, Honey Tale. The same pumpkin varieties proved to be more adaptive to the conditions of the Udmurt Republic. The studied pumpkin varieties Kroshka and Zolotaya Grusha had also shown a significant decrease in yield by 29.0 and 21.0 t/ha. Valuable portioned pumpkin varieties Kroshka and Zolotaya Grusha had turned out to be less adaptable to growing conditions in the Udmurt Republic.

Key words: large-fruited pumpkin, clary squash, productivity.

Authors:

Olga Valentinovna Korobeinikova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Agriculture and Land Management, Izhevsk State Agricultural Academy (16, Kirov St., 426033, Izhevsk, Russian Federation, e-mail: korobejnikova.olga@inbox.ru).

Elena Vladimirovna Sokolova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Fruit and Vegetable Production, Izhevsk State Agricultural Academy (16, Kirov St., 426033, Izhevsk, Russian Federation, e-mail: sokolowae@gmail.com).

Vera Mikhailovna Merzlyakova – Candidate of Agricultural Sciences, Teacher Izhevsk Agricultural Engineering College (81, Autonomous St., Izhevsk, Russian Federation, 426010, e-mail: merzlyakova.vera@bk.ru).

УДК 634.7:635.037

М. Г. Маркова, Е. Н. Сомова

Удмуртский НИИСХ УдмФИЦ УрО РАН

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА НВ-101 И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СВЕТОДИОДНЫХ ФИТООБЛУЧАТЕЛЕЙ НА РИЗОГЕНЕЗ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (*FRAGARIA ANANASSA DUCH*) В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Приведены экспериментальные данные 2017–2018 гг. по влиянию регулятора роста НВ-101 и экспериментальных светодиодных фитооблучателей на укоренение сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa duch*) в условиях *in vitro*. Объект исследований – микрочеренки земляники садовой сортов Корона и Брайтон. Изучено влияние регулятора роста НВ-101 в концентрациях 50, 100 и 150 мкл/л и индуктора ризогенеза индолил-3-масляная кислота (ИМК) в концентрации 0,5 мг/л путем их добавления в питательную среду для укоренения земляники садовой. Микрочеренки земляники культивировались при освещении люминесцентными лампами в контрольном варианте, изучаемыми были программируемые светодиодные комбинированные фитооблучатели с меняющимся спектром и мигающей. Установлено, что значительному увеличению укореняемости микрочеренков земляники Корона до 100 % (при 90,0 % в контрольном варианте) способствовало применение НВ-101 в концентрации 100 мкл/л при освещении обоими экспериментальными светодиодными фитооблучателями через 20 суток после высадки на укоренение. Укореняемость микрочеренков земляники ремонтантной Брайтон составила 100 % при освещении экспериментальным мигающим фитооблучателем с добавлением в питательную среду регулятора роста НВ-101 в концентрации 100 мкл/л через 20 суток после высадки на укоренение. Начало ризогенеза микрочеренков земляники с применением регулятора роста НВ-101 под светодиодными установками у обоих сортов наблюдалось на 10 сутки после высадки на укоренение, а в контрольном варианте – на 20 сутки. Этап укоренения микрочеренков у обоих сортов с применением регулятора роста НВ-101 при освещении экспериментальными светодиодными установками сократился с 30 до 20 суток, обеспечив к концу этапа 100 % выход кондиционных микрорастений.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, земляника садовая, регулятор роста, светодиодный фитооблучатель, ризогенез.

Актуальность. На современном этапе развития садоводства важной задачей является выращивание экономически выгодных культур, конкурентоспособных в условиях рынка, пользующихся высоким спросом. Всем этим требованиям отвечает земляника садовая – наиболее рентабельная среди ягодных культур. Она скороплодна, имеет высокие вкусовые качества, а также богатый биохимический составом и лечебные свойства [1].

Эффективность возделывания ягодных культур обуславливает здоровый посадочный материал, для получения которого перспективным методом является культура изолированных тканей [2]. Однако уже разработанная технология *in vitro* требует постоянного совершенствования и корректировки [3, 4]. Традиционно работы по повышению эффективности клонального микроразмножения растений сводятся к оптимизации питательной среды и условий культивирования, к которым в том числе относятся световые воздействия. В частности, использование фитооблучателей на основе светодиодов позволяет качественно улучшить освещение микрорастений и значи-

тельно сэкономить электроэнергию [5–7]. Поиск эффективных регуляторов роста для размножения и регенерации растений в культуре *in vitro* также является актуальным [8].

Цель исследований: выявить влияние регулятора роста НВ-101 и экспериментальных фитооблучателей на ризогенез земляники садовой в условиях *in vitro*.

Все исследования проведены на базе меристемной лаборатории Удмуртского НИИСХ ФИЦ УрО РАН. Объектом исследований служили микрочеренки земляники сорта Корона и ремонтантной сорта Брайтон. Для укоренения эксплантов, полученных в культуре *in vitro*, использовали половину макро- и микроселей питательной среды Мурасиге-Скуга (МС 1/2) и индуктор ризогенеза индолил-3-масляную кислоту. Регулятор роста НВ-101 добавляли в питательную среду в дозах 50, 100 и 150 мкл/л. НВ-101 – японский препарат на основе естественных и натуральных компонентов, основным из которых является диоксид кремния, извлеченный из сока и древесины таких долговечных и крепких культур, как сосна, подорожник, кипарис и кедр.

В его состав входят и другие полезные вещества: азот 97,0 мг/л, натрий 41,0 мг/л, кремний 74,0 мг/л, кальций 33,0 мг/л, в более малых пропорциях – магний 3,0 мг/л, железо 2,0 мг/л, сера, калий, марганец, фосфор.

Изучаемой альтернативой традиционному люминесцентному облучателю являлись экспериментальные светодиодные программируемые фитооблучатели с меняющимся спектром и мигающий, которые разработаны аспирантами кафедры автоматизированного электропривода ИЖГСХА.

Фитооблучатель с меняющимся спектром был разработан с учетом генетической памяти растений земляники (рис. 1).

Были созданы условия восхода и заката солнца, идентичные исторической родине земляники.

Используемый в эксперименте фитооблучатель состоит из двух светильников по шестьдесят светодиодов (красного, зеленого и синего цветов), последовательно связанных между собой с освещенностью, идентичной люминесцентному, $75-85 \text{ мМоль/м}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$ (рис. 2).

Основным узлом схемы является программируемый микроконтроллер.

Генератором импульсов является кварцевый генератор. Длительность импульса излучения составляет 0,5 с, длительность темновой паузы – 1 с, длительность импульсного облучения – 30 с, длительность непрерывного облучения – 15 с.

Ростовые параметры определяли путем измерения линейкой. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [9].

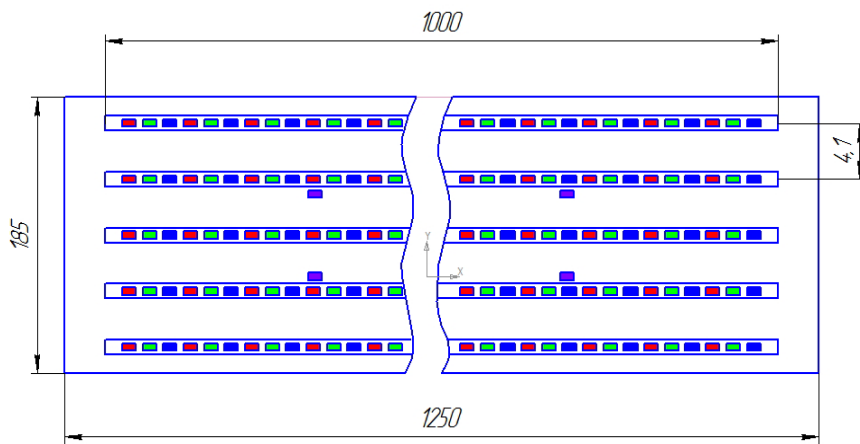


Рисунок 1 – LED-фитоустановка с меняющимся спектром, управляемая с помощью микропроцессорной системы

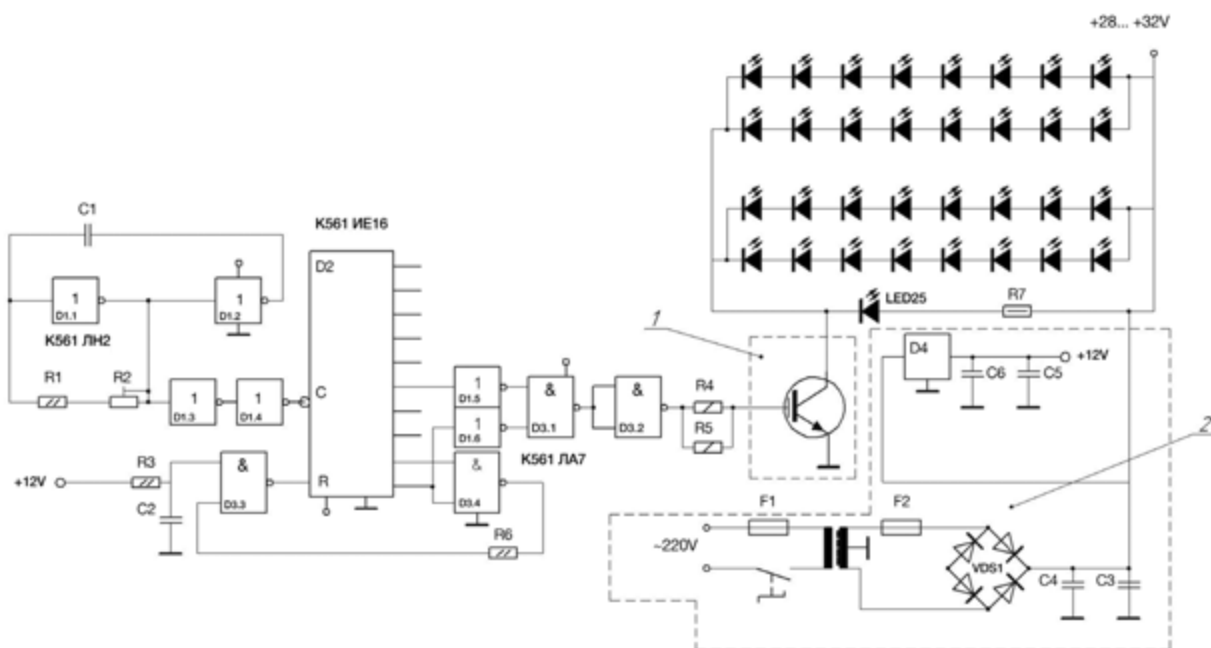


Рисунок 2 – Схема работы прибора комбинированного излучения

Результаты исследования и обсуждения. На укореняемость земляники Корона положительное влияние оказали как регулятор роста НВ-101, так и изучаемые светодиодные облучатели (табл. 1). Значительному увеличению укореняемости микропобегов земляники Корона до 100 % (при 90,0 % в контроле) способствовало применение НВ-101 в концентрации 100 мкл/л при освещении обоими экспериментальными светодиодными фитооблучателями, $HCP_{05} = 9,8 \%$.

Установлено, что начало ризогенеза микрочеренков земляники Корона с применением регулятора роста НВ-101 при всех дозах под изучаемыми светодиодными фитооблучателями наблюдалось на 10 сутки после высад-

ки на укоренение, а в контрольном варианте – на 20 сутки.

Таким образом, этап укоренения микрочеренков земляники Корона с применением регулятора роста НВ-101 при освещении обоими изучаемыми светодиодными установками сократился с 30 до 20 суток.

Как видно из таблицы 2, изучаемые светодиодные облучатели, в сравнении с люминесцентным, способствовали формированию невысоких и крепких микрорастений земляники Корона. На длину корней регулятор роста НВ-101 и экспериментальные фитооблучатели не оказали влияния. Все микрорастения земляники Корона к концу этапа соответствовали ГОСТ Р 54051-2010 [10].

Таблица 1 – Укореняемость земляники Корона в зависимости от регулятора роста и освещения в условиях *in vitro*, %

Питательная среда (фактор А)	Облучатель (фактор В)			Среднее по фактору А
	люминесцентный (контроль)	светодиодный		
		с меняющимся спектром	мигающий	
МС + ИМК 0,5 мг/л (контроль)	90,0	90,1	95,0	91,7
МС + ИМК 0,5 мг/л + + НВ-101 50 мкл/л	92,5	100	96,2	96,2
МС + ИМК 0,5 мг/л + + НВ-101 100 мкл/л	96,4	100	100	98,8
МС + ИМК 0,5 мг/л + + НВ-101 150 мкл/л	98,2	96,7	99,1	98,0
Среднее по фактору В	94,3	96,7	97,6	–
HCP_{05} частных различий 9,8 HCP_{05} по фактору А 8,1 HCP_{05} по фактору В 3,6				

Таблица 2 – Биометрические показатели микрорастений земляники Корона в зависимости от регулятора роста и облучателя, мм

Регулятор роста	Облучатель					
	люминесцентный (контроль)		светодиодный			
	высота микро- растений	длина корней	с меняющимся спектром		мигающий	
			высота микро- растений	длина корней	высота микро- растений	длина корней
М-S (контроль)	25	17	22	18	20	18
М-S + ИМК 0,5 мг/л + + НВ-101 50 мкл/л	24	15	23	16	21	15
М-S + ИМК 0,5 мг/л + + НВ-101 100 мкл/л	26	15	23	17	21	16
М-S + ИМК 0,5 мг/л + + НВ-101 150 мкл/л	25	16	24	16	21	16

На укореняемость земляники ремонтантной Брайтон также положительное влияние оказали как регулятор роста НВ-101, так и изучаемые светодиодные фитооблучатели (табл. 3). Независимо от освещения, применение НВ-101 во всех изучаемых дозах в среднем незначительно, но увеличило укореняемость микропобегов земляники с 85,6 % до 88,3 %, $НСР_{05} = 7,2$ %. Применение светодиодного фитооблучателя, в сравнении с люминесцентным (83,9 %), способствовало в среднем значительному увеличению укореняемости микропобегов земляники ремонтантной до 90,0 % независимо от применяемого регулятора роста при $НСР_{05} = 3,2$ %. Укореняемость микрочеренков при освещении экспериментальным мигающим фитооблучателем с добавлением регулятора роста НВ-101 в концентрации 100 мкл/л составила 100 % через 20 суток после

высадки на укоренение. Начало корнеобразования у микрочеренков земляники Брайтон с применением регулятора роста НВ-101 в дозах 100 и 150 мкл/л при освещении экспериментальными светодиодными фитооблучателями наблюдалось на 10 сутки после высадки на укоренение, а в контрольном варианте – на 20 сутки.

Таким образом, этап укоренения микрочеренков земляники Брайтон с применением регулятора роста НВ-101 при освещении обоими изучаемыми светодиодными установками сократился с 30 до 20 суток.

Изучаемые светодиодные фитооблучатели также препятствовали вытягиванию и формированию невысоких микрорастений земляники ремонтантной сорта Брайтон (табл. 4). Все укоренившиеся микрорастения по высоте и длине корней соответствовали ГОСТ Р 54051-2010 [10].

Таблица 3 – Укореняемость земляники ремонтантной Брайтон в зависимости от регулятора роста и освещения в условиях *in vitro*, %

Питательная среда (фактор А)	Облучатель (фактор В)			Среднее по фактору А
	люминесцентный (контроль)	светодиодный		
		с меняющимся спектром	мигающий	
МС + ИМК 0,5 мг/л (контроль)	80,0	86,7	90,0	85,6
МС + ИМК 0,5 мг/л + НВ-101 50 мкл/л	84,6	90,6	80,0	85,0
МС + ИМК 0,5 мг/л + НВ-101 100 мкл/л	87,4	93,7	100	93,7
МС + ИМК 0,5 мг/л + НВ-101 150 мкл/л	83,7	91,2	90,0	88,3
Среднее по фактору В	83,9	90,5	90,0	–
$НСР_{05}$ частных различий 10,2 $НСР_{05}$ по фактору А 7,2 $НСР_{05}$ по фактору В 3,2				

Таблица 4 – Биометрические показатели земляники ремонтантной Брайтон в зависимости от регулятора роста и освещения, мм

Регулятор роста	Облучатель					
	люминесцентный (контроль)		светодиодный			
	высота микро-растений	длина корней	с меняющимся спектром		мигающий	
			высота микро-растений	длина корней	высота микро-растений	длина корней
М-S (контроль)	28	19	25	18	24	18
М-S + ИМК 0,5 мг/л + НВ-101 50 мкл/л	26	17	23	17	22	15
М-S + ИМК 0,5 мг/л + НВ-101 100 мкл/л	28	14	24	17	21	16
М-S + ИМК 0,5 мг/л + НВ-101 150 мкл/л	27	16	23	16	22	16

Выводы:

1. Значительному увеличению укореняемости микрочеренков земляники Корона до 100 % (при 90,0 % в контрольном варианте) способствовало применение НВ-101 в концентрации 100 мкл/л при освещении обоими экспериментальными светодиодными фитооблучателями через 20 суток после высадки на укоренение.

2. Укореняемость микрочеренков земляники ремонтантной Брайтон составила 100 % при освещении экспериментальным мигающим фитооблучателем с добавлением в питательную среду регулятора роста НВ-101 в концентрации 100 мкл/л через 20 суток после высадки на укоренение.

3. Установлено, что начало ризогенеза микрочеренков земляники с применением регулятора роста НВ-101 под светодиодными установками у обоих сортов наблюдалось на 10-е сутки после высадки на укоренение, а в контрольном варианте – на 20-е сутки.

4. Этап укоренения микрочеренков у обоих сортов с применением регулятора роста НВ-101 при освещении экспериментальными светодиодными установками сократился с 30 до 20 суток, обеспечив к концу этапа 100 % выход кондиционных микрорастений.

Список литературы

1. Куликов, И. М. Развитие садоводства в России: тенденции, проблемы, перспективы / И. М. Куликов, И. А. Минаков // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2017. – № 1. – С. 9–15.

2. Плаксина, Т. В. Современный биотехнологический подход к производству посадочного материала садовых культур / Т. В. Плаксина, И. Д. Бородулина, Л. С. Ворохобова, А. В. Леонова // *Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XII Международ. науч.-практ. конф.* – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. – С. 239–241.

3. Маркова, М. Г. Влияние питательной среды и спектрального состава света на размножение земляники *in vitro* / М. Г. Маркова, Е. Н. Сомова // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2018. – № 2. – С. 35–41.

4. Князева, И. В. Влияние состава питательной среды на эффективность размножения земляники садовой *in vitro* / И. В. Князева // *Вестник Орловского ГАУ*. – 2013. – Т. 40. – № 1. – С. 89–92.

5. Кондратьева, Н. П. Эффективность микропроцессорной системы автоматического управления работой светодиодных облучательных установок / Н. П. Кондратьева, Р. И. Корепанов, И. Р. Ильясов, Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая, Е. Н. Сомова, М. Г. Маркова // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. – 2018. – № 3. – С. 32–37.

6. Мартиросян, Ю. Ц. Современные технологии светокультуры растений – важнейший подход к по-

вышению урожайности растений / Ю. Ц. Мартиросян, В. В. Мартиросян, А. А. Кособрюхов // *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. – 2018. – № 13. – С. 301–303.

7. Мартиросян, Ю. Ц. Современные технологии светокультуры растений – важнейший подход к повышению урожайности / Ю. Ц. Мартиросян, Т. А. Диловарова, А. А. Кособрюхов // *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. – 2016. – № 12. – С. 244–246.

8. Маркова, М. Г. Совершенствование этапа укоренения в клональном микроразмножении малины / М. Г. Маркова, Е. Н. Сомова // *Вестник Марийского ГУ*. – 2016. – № 2 (6). – С. 37–40.

9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.

10. Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия: ГОСТ Р 54051-2010. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 14 с.

Spisok literatury

1. Kulikov, I. M. Razvitie sadovodstva v Rossii: tendencii, problemy, perspektivy / I. M. Kulikov, I. A. Minakov // *Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka*. – 2017. – № 1. – S. 9–15.

2. Plaksina, T. V. Sovremennij biotehnologicheskij podhod k proizvodstvu posadochnogo materiala sadovykh kul'tur / T. V. Plaksina, I. D. Borodulina, L. S. Vorohobova, A. V. Leonova // *Agrarnaja nauka – sel'skomu hoz'jajstvu: materialy XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – Barnaul: Altajskij GAU, 2017. – S. 239–241.

3. Markova, M. G. Vlijanie pitatel'noj sredy i spektral'nogo sostava sveta na razmnozhenie zemljaniki *in vitro* / M. G. Markova, E. N. Somova // *Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka*. – 2018. – № 2. – S. 35–41.

4. Knjazeva, I. V. Vlijanie sostava pitatel'noj sredy na jeffektivnost' razmnozhenija zemljaniki sadovoj *in vitro* / I. V. Knjazeva // *Vestnik Orlovskogo GAU*. – 2013. – T. 40. – № 1. – S. 89–92.

5. Kondrat'eva, N. P. Jeffektivnost' mikroprocessornoj sistemy avtomaticheskogo upravlenija rabotoj svetodiodnyh obluchatel'nyh ustanovok / N. P. Kondrat'eva, R. I. Korepanov, I. R. Il'jasov, R. G. Bol'shin, M. G. Krasnoluckaja, E. N. Somova, M. G. Markova // *Sel'skoho'z'jajstvennye mashiny i tehnologii*. – 2018. – № 3. – S. 32–37.

6. Martirosjan, Ju. C. Sovremennye tehnologii svetokul'tury rastenij vazhnejshij podhod k povyshe-niju urozhajnosti rastenij / Ju. C. Martirosjan, V. V. Martirosjan, A. A. Kosobryuhov // *Novye i netradicijonnye rastenija i perspektivy ih ispol'zovanija*. – 2018. – № 13. – S. 301–303.

7. Martirosjan, Ju. C. Sovremennye tehnologii svetokul'tury rastenij – vazhnejshij podhod k povyshe-niju urozhajnosti / Ju. C. Martirosjan, T. A. Dilovarova,

A. A. Kosobryuhov // Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya. – 2016. – № 12. – S. 244–246.

8. Markova, M. G. Sovershenstvovanie jetapa ukoreneniya v klonal'nom mikrorazmnozhenii maliny / M. G. Markova, E. N. Somova // Vestnik Marijskogo GU. – 2016. – № 2 (6). – S. 37–40.

9. Dospheov, B. A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij / B. A. Dospheov. – M.: Al'jans, 2011. – 352 s.

10. Plodovye i jagodnye kul'tury. Steril'nye kul'tury i adaptirovannye mikrorasteniya. Tehnicheskie usloviya: GOST R 54051-2010. – Vved. 2012-01-01. – M: Standartinform, 2011. – 14 s.

Сведения об авторах:

Маркова Марина Геннадьевна – научный сотрудник Удмуртского научно-исследовательского института сельского хозяйства – структурное подразделение Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (427007, Удмуртская Республика, Завьяловский район, с. Первомайский, ул. Ленина, 1, e-mail: ugniish-nauka@yandex.ru).

Сомова Елена Николаевна – старший научный сотрудник Удмуртского научно-исследовательского института сельского хозяйства – структурное подразделение Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (427007, Удмуртская Республика, Завьяловский район, с. Первомайский, ул. Ленина, 1, e-mail: ugniish-nauka@yandex.ru).

M. G. Markova, Ye. N. Sopmova
Udmurt Research Institute of Agriculture (Branch)

THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATOR OF HB-101 AND EXPERIMENTAL LED VETOABLECHANGE ON THE RHIZOGENESIS OF THE GARDEN STRAWBERRY (*FRAGARIA ANANASSA DUCH*) IN VITRO

*In the article there are presented experimental data 2017–2018 on the effect of the growth regulator HB-101 and experimental LED phytoradiators on the rooting of the garden strawberry varieties (*Fragaria ananassa duch*) in conditions in vitro are presented. The object of research is micro-cuttings of the garden Korona and Brighton strawberries. The HB-101 growth regulator at concentrations of 50, 100 and 150 µl/L and the rhizogenesis inducer of indolyl-3-butyric acid (IMA) at a concentration of 0.5 mg/L had been studied, by contributing the above chemicals to the nutrient medium for rooting the garden strawberries. Strawberry micro-cuttings were cultured under illumination with fluorescent lamps for the control variant; whereas programmable LED combined phytoradiators with a changing spectrum and flashing were being studied. It was established that the use of HB-101 at a concentration of 100 µl/L, and when illuminated by both experimental LED phytoradiators in 20 days after having been planted for rooting, contributed to a significant increase in rooting of Korona strawberries' micro-cuttings to 100 % (at 90.0 % for the control variant). The rooting of micro-cuttings of the remontant Brighton strawberry was 100 % when illuminated with an experimental flashing phytoradiator with the contribution of the growth regulator HB-101 at a concentration of 100 µl/L, 20 days after planting for rooting into the nutrient medium. The onset of rhizogenesis of strawberry micro-cuttings using the HB-101 growth regulator under LED installations in both varieties was observed on the 10th day after having been planted for rooting, whereas for the control variant – on the 20th day. Thus, with the use of the growth regulator HB-101 followed and when illuminated by experimental LED installations the stage period of rooting for the micro-cuttings of both varieties had reduced from 30 to 20 days, then providing 100 % yield of conditioned microplants by the end of the stage.*

Key words: clonal micropropagation, garden strawberry, growth regulator, LED phytoradiator, rhizogenesis.

Authors:

Markova Marina Gennadievna – Scientist Researcher, Udmurt Research Institute of Agriculture (Branch) (1, Lenin St., Pervomaisky Village, Zavialovsky District, Udmurt Republic, Russian Federation, e-mail: ugniish-nauka@yandex.ru).

Somova Yelena Nikolayevna – Senior Researcher, Udmurt Research Institute of Agriculture (Branch) (1, Lenin St., Pervomaisky Village, Zavialovsky District, Udmurt Republic, Russian Federation, e-mail: ugniish-nauka@yandex.ru).

УДК 634.739.3:736(476)

Ж. А. Рупасова, А. П. Яковлев, А. А. Ярошук, В. С. Задала

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ ПИГМЕНТНОГО ФОНДА АССИМИЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ ГОЛУБИКИ НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ БЕЛАРУСИ

Приведены результаты впервые проведенного в 2016–2018 гг. сравнительного исследования в опытной культуре на рекультивируемом участке выработанного торфяного месторождения на севере Беларуси содержания фотосинтезирующих пигментов в ассимилирующих органах *V. angustifolium* и сортов *Northcountry* и *Northblue* *V. corymbosum* на фоне внесения полного минерального и отечественных микробных удобрений МаКлор, АМГ, АгроМик и Бактопин при дифференцированном и совместном применении. Полевые опыты были заложены на участке сильноокислого, малоплодородного, полностью лишено растительности остаточного слоя донного торфа средней степени разложения, представленного сфагново-древесно-пушицевой ассоциацией. Схема опыта включала 6 вариантов в трехкратной повторности и предусматривала двукратное за сезон (в мае и июне) луночное внесение испытываемых удобрений: 1 – контроль, без внесения удобрений; 2 – внесение 10 %-ного раствора удобрения МаКлор (0,5 л/растение) в сочетании с сухим микоризным препаратом АМГ из расчета 100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение; 3 – внесение 50 %-ного раствора удобрения МаКлор (0,5 л/растение); 4 – внесение жидкого препарата АгроМик (0,5 л/растение); 5 – внесение жидкого препарата Бактопин (0,5 л/растение) в сочетании с препаратом АМГ (100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение); 6 – внесение в почву полного минерального удобрения, в качестве которого использовали «Растворин» марки «Б» в дозе $N_{16}P_{16}K_{16}$ кг/га д. в., или 5 г на 1 растение. В каждом варианте опыта было высажено по 18 растений голубики. В свежих усредненных пробах листьев опытных растений повариантно определяли содержание фотосинтезирующих пигментов – хлорофиллов а и b по методу Т. Н. Годнева, β -каротина и суммы каротиноидов – по ГОСТ 8756.22-80. Установлено более высокое содержание пластидных пигментов в листовой ткани *V. angustifolium*, по сравнению с сортами *V. corymbosum*, при менее выраженных, чем у них, его изменениях на фоне испытываемых агроприемов. Показано наибольшее стимулирующее влияние на накопление хлорофиллов и каротиноидов у *V. angustifolium* внесения микробных препаратов – 50 %-ного МаКлоРа и в меньшей степени Бактопина в сочетании с АМГ, тогда как у сортов *V. corymbosum* *Northcountry* и *Northblue* – использования 10 %-ного МаКлоРа в сочетании с препаратом АМГ и в большей степени внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$.

Ключевые слова: выработанный торфяник, минеральные удобрения, микробные препараты, виды голубики, ассимилирующие органы, хлорофиллы, каротиноиды.

Результаты опытов применения удобрений при выращивании голубики широко проводились как в США и Канаде [1–3], так и в некоторых европейских странах [4–6]. В связи с оптимизацией режима минерального питания интродуцированных видов голубики – *V. angustifolium* L. и *V. corymbosum* L. на рекультивируемых площадях выработанных торфяных месторождений Беларуси, в соответствии с требованиями органического земледелия и с целью получения экологически чистой ягодной продукции, в 2017–2018 гг. в Докшицком районе Витебской области впервые осуществлено сравнительное исследование влияния полного минерального ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и созданных в Институте микробиологии Национальной академии наук Беларуси микробных удобрений МаКлор, АМГ, АгроМик и Бактопин при дифференцированном и совместном применении на содержание пластидных пигментов в листовой тка-

ни *V. angustifolium* и сортов *V. corymbosum* – *Northblue* и *Northcountry*.

Полевые опыты были заложены на участке сильноокислого ($pH_{KCl} - 2,8$), малоплодородного (содержание P_2O_5 и K_2O не более 12–15 и 11–21 мг/кг соответственно), полностью лишено растительности остаточного слоя донного торфа средней степени разложения, представленного сфагново-древесно-пушицевой ассоциацией. Схема опыта включала 6 вариантов в трехкратной повторности и предусматривала двукратное за сезон (в мае и июне) луночное внесение испытываемых удобрений: 1 – контроль, без внесения удобрений; 2 – внесение 10 %-ного раствора удобрения МаКлор (0,5 л/растение) в сочетании с сухим микоризным препаратом АМГ из расчета 100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение; 3 – внесение 50 %-ного раствора удобрения МаКлор (0,5 л/растение); 4 – внесение жидкого препарата АгроМик (0,5 л/расте-

ние); 5 – внесение жидкого препарата Бактопин (0,5 л/растение) в сочетании с препаратом АМГ (100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение); 6 – внесение в почву полного минерального удобрения, в качестве которого использовали «Растворин» марки «Б» в дозе N₁₆P₁₆K₁₆ кг/га д. в., или 5 г на 1 растение. В каждом варианте опыта было высажено по 18 растений голубики.

В свежих усредненных пробах листьев опытных растений повариантно определяли содержание фотосинтезирующих пигментов: хлорофиллов *a* и *b* по методу Т. Н. Годнева [1, 3], β-каротина и суммы каротиноидов по ГОСТ 8756.22-80 [2].

В результате исследований установлено, что содержание и зеленых, и желтых пластидных пигментов в ассимилирующих органах *V. angustifolium* варьировалось в рамках эксперимента преимущественно в области более высоких, нежели у сортов *V. corymbosum*, значений. Так, если в первом случае суммарное содержание хлорофиллов в сухой массе листьев изменялось в диапазоне 262,5–363,9 мг/100 г, в том числе хлорофилла *a* – 181,6–257,4 мг/100 г, хлорофилла *b* – 80,9–106,6 мг/100 г, то аналогичные диапазоны варьирования данных показателей в листьях сорта *Northcountry* составляли соответственно 144,7–356,4; 104,0–247,3 и 40,6–

109,2 мг/100 г; сорта *Northblue* – 158,3–349,3; 111,1–240,5 и 47,2–108,8 мг/100 г. Вместе с тем, если суммарное содержание желтых пигментов в листовой ткани *V. angustifolium* изменялось от 57,9 до 80,8 мг/100 г, в том числе β-каротина – от 16,4 до 32,4 мг/100 г, ксантофиллов – от 37,7 до 64,4 мг/100 г, то аналогичные диапазоны варьирования данных показателей у сорта *Northcountry* составляли соответственно 35,5–73,1; 4,6–23,9 и 14,7–49,3 мг/100 г, у сорта *Northblue* – 38,5–71,1; 10,3–22,6 и 28,2–49,2 мг/100 г. Производные же характеристики пигментного фонда пластид – соотношения количеств хлорофиллов *a* и *b*, хлорофиллов и каротиноидов у опытных таксонов голубики варьировались в рамках эксперимента в близких диапазонах 2,2–2,8 и 3,6–4,9 при изменении соотношения количеств β-каротина и ксантофиллов в интервале 0,15–0,75.

Сравнение исследуемых показателей в контроле и в вариантах опыта с внесением минеральных и микробных удобрений выявило существенные генотипические и межвариантные различия в характере и степени ответной реакции пигментного комплекса ассимилирующих органов голубики на испытываемые агроприемы (табл. 1).

Таблица 1 – Относительные различия с контролем вариантов полевого опыта с внесением удобрений в содержании фотосинтезирующих пигментов в листовой ткани растений голубики в период активной вегетации, %

Вариант опыта	Хлорофиллы			Каротиноиды			Совок. эффект
	a	b	a + b	сумма	β-каротин	ксантофиллы	
<i>V. angustifolium</i>							
2	-20,2	-14,1	-18,4	-24,2	-21,4	-25,6	-123,9
3	+13,1	+13,2	+13,1	+5,8	-36,2	+27,0	+36,0
4	+4,3	+5,7	+4,7	–	+26,1	-11,8	+29,0
5	+5,2	+12,6	+7,4	–	-35,0	+19,9	+10,1
6	-7,8	-11,4	-8,9	-10,1	-21,8	-4,1	-64,1
Сорт <i>Northcountry</i>							
2	+15,3	+5,5	+12,4	+12,0	–	+16,9	+62,1
3	-42,5	-44,4	-43,0	-40,8	-77,5	-22,0	-270,2
4	-24,2	-26,8	-24,9	-23,2	-30,9	-19,2	-149,2
5	-37,9	-44,5	-39,8	-30,0	-36,3	-26,8	-215,3
6	+36,8	+49,2	+40,4	+21,8	+17,2	+24,5	+189,9
Сорт <i>Northblue</i>							
2	+74,6	+73,9	+74,4	+49,1	+31,1	+56,0	+359,1
3	+50,7	+44,5	+48,8	+37,7	+119,4	+7,4	+308,5
4	+14,6	+13,6	+14,2	+19,5	+11,7	+22,3	+95,9
5	+20,5	+18,0	+19,8	+16,1	+4,9	+20,2	+99,5
6	+116,5	+130,5	+120,7	+84,7	+112,6	+74,5	+639,5

Примечание: прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий с контролем при P > 0,05

Как следует из таблицы 1, у *V. angustifolium* она проявилась менее выразительно, чем у сортов *V. corymbosum*, особенно в сравнении с сортом *Northblue*. Так, у первого таксона голубики только на фоне внесения 50 %-ного МаКлоРа, АгроМика и Бактопина в сочетании с препаратом АМГ наблюдалось незначительное увеличение, относительно контроля, общего содержания зеленых пигментов, тогда как при внесении $N_{16}P_{16}K_{16}$ и 10 %-ного МаКлоРа в сочетании с препаратом АМГ установлено снижение общего количества и хлорофиллов, и каротиноидов. У сорта *Northcountry* в двух последних случаях наблюдалось не ингибирование, а напротив, активизация биосинтеза и хлорофиллов, и каротиноидов. В остальных же вариантах опыта с использованием микробных удобрений отмечено не усиление, как у *V. angustifolium*, а напротив, ослабление накопления и зеленых, и желтых фотосинтезирующих пигментов, наиболее значительное при внесении 50 %-ного препарата МаКлор. В отличие от предыдущих таксонов голубики, для сорта *Northblue* была показана активизация биосинтеза и хлорофиллов, и каротиноидов на фоне всех без исключения испытываемых агроприемов, наиболее значительная при совместном использовании 10 %-ного МаКлоРа и препарата АМГ и в большей степени при внесении $N_{16}P_{16}K_{16}$.

На основании суммирования статистически значимых положительных и отрицательных отклонений от контроля содержания в листовой ткани опытных растений основных форм хлорофиллов и каротиноидов, а также их общих количеств, было установлено, что у *V. angustifolium* незначительное интегральное стимулирующее действие на накопление пигментов хлоропластов оказало только внесение Бактопина в сочетании с препаратом АМГ, АгроМика и особенно 50 %-ного МаКлоРа, тогда как использование 10 %-ной концентрации последнего в сочетании с препаратом АМГ, как и $N_{16}P_{16}K_{16}$, напротив, способствовало подавлению их биосинтеза. Наиболее эффективным в этом плане для сорта *Northcountry*, напротив, оказалось совместное внесение 10 %-ного МаКлоРа и препарата АМГ, но все же втрое более результативным следовало признать внесение $N_{16}P_{16}K_{16}$. Все остальные агроприемы, особенно применение 50 %-ного МаКлоРа, способствовали обеднению пигментного фонда его ассимилирующих органов на 149–270 %, по сравнению с контролем. Для сорта *Northblue* было показано максимальное в эксперименте стимулирующее действие на нако-

пление фотосинтезирующих пигментов всех без исключения испытываемых агроприемов, особенно внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$, при расхождении степени их позитивного влияния в 6,7 раза. При этом в ряду микробных удобрений наиболее эффективным было использование обеих концентраций препарата МаКлоР, тогда наименее результативным в этом плане оказалось внесение АгроМика и Бактопина в сочетании с препаратом АМГ.

Таким образом, в результате сравнительного исследования ответной реакции пигментного фонда пластид ассимилирующих органов голубики на внесение полного минерального и микробных удобрений выявлено, что наиболее выраженное стимулирующее влияние на накопление хлорофиллов и каротиноидов у *V. angustifolium* установлено на фоне внесения 50 %-ного МаКлоРа и в меньшей степени Бактопина в сочетании с препаратом АМГ, тогда как у обоих сортов *V. corymbosum* *Northcountry* и *Northblue* – при использовании 10 %-ного МаКлоРа в сочетании с препаратом АМГ и в большей степени $N_{16}P_{16}K_{16}$.

Список литературы

1. Sanderson, K. R. Gypsum – An Alternative to Chemical Fertilizers in Lowbush Blueberry Production / K. R. Sanderson, L. J. Eaton // Small Fruits Review. – Vol. 3. – № 1/2 – 2004. – P. 57–71.
2. Smagula, J. M. Diammonium Phosphate Application Date Affects *Vaccinium angustifolium* Ait. Nutrient Uptake and Yield / J. M. Smagula, W. Litten, K. Loenneker // Small Fruits Review. – Vol. 3. – № 1/2. – 2004. – P. 87–94.
3. Warman, P. R. Soil and Plant Response to MSW Compost Applications on Lowbush Blueberry Fields in 2000 and 2001/ P. R. Warman, C. J. Murphy, L. J. Eaton // Small Fruits Review. – Vol. 3. – № 1/2. – 2004. – P. 19–31.
4. Paal, T. Influence of different fertilizers and fertilizing frequency on the development of *Vaccinium angustifolium* Ait. seedlings / T. Paal, M. Starast, K. Karp // Botanica Lithuanica. – 2004. – № 10 (2). – P. 135–140.
5. Paal, T. Response of lowbush blueberry seedlings to different fertilizers / T. Paal, M. Starast, K. Karp // *Vaccinium* spp. And Less Known Small Fruits: Cultivation and health benefit / Abstracts of International Conference, September 30 – October 5. 2007. – IPGB SAS, Nitra, Slovak Republic. – 43 p.
6. Starast, M. Effect of NPK fertilization and elemental sulphur on growth and yield of lowbush blueberry. / M. Starast, K. Karp, E. Vool, T. Paal, T. Albert // Agricultural and Food Science. – 2007. – № 16. – P. 34–45.
7. Годнев, Т. Н. Хлорофилл: его строение и образование в растении / Т. Н. Годнев. – Минск: Изд-во Акад. наук БССР, 1963. – 318 с.

8. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина: ГОСТ 8756.22-80. Введ. 01.01.81. Дата последнего изменения 13.07.2017 – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 6 с.

9. Фотосинтез. Методические рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов / авт.-сост. Л. В. Кахнович. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2003. – 88 с.

Spisok literaturey

1. Sanderson, K. R. Gypsum – An Alternative to Chemical Fertilizers in Lowbush Blueberry Production / K. R. Sanderson, L. J. Eaton // Small Fruits Review. – Vol. 3. – № 1/2 – 2004. – P. 57–71.

2. Smagula, J. M. Diammonium Phosphate Application Date Affects Vaccinium angustifolium Ait. Nutrient Uptake and Yield / J. M. Smagula, W. Litten, K. Loennecker // Small Fruits Review. – Vol. 3. – № 1/2. – 2004. – P. 87–94.

3. Warman, P. R. Soil and Plant Response to MSW Compost Applications on Lowbush Blueberry Fields in 2000 and 2001/ P. R. Warman, C. J. Murphy, L. J. Eaton // Small Fruits Review. – Vol. 3. – № 1/2. – 2004. – P. 19–31.

4. Paal, T. Influence of different fertilizers and fertilizing frequency on the development of Vaccinium angustifolium

Ait. seedlings / T. Paal, M. Starast, K. Karp // Botanica Lithuanica. – 2004. – № 10 (2). – P. 135–140.

5. Paal, T. Response of lowbush blueberry seedlings to different fertilizers/ T. Paal, M. Starast, K. Karp // Vaccinium spp. And Less Known Small Fruits: Cultivation and health benefit/ Abstracts of International Conference, September 30 – October 5. 2007. – IPGB SAS, Nitra, Slovak Republic. – 43 p.

6. Starast, M. Effect of NPK fertilization and elemental sulphur on growth and yield of lowbush blueberry. / M. Starast, K. Karp, E. Vool, T. Paal, T. Albert // Agricultural and Food Science. – 2007. – № 16 (1). – P. 34–45.

7. Godnev, T. N. Hlorofil: ego stroenie i obrazovanie v rastenii / T. N. Godnev. – Minsk : Izd-vo Akad. nauk BSSR, 1963. – 318 s.

8. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metod opredelenija karotina: GOST 8756.22-80. Vved. 01.01.81. Data poslednego izmenenija 13.07.2017 – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 6 с.

9. Фотосинтез. Методические рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов / авт.-сост. Л. В. Кахнович. – Минск: Белорус. гос. ун-т, 2003. – 88 с.

Сведения об авторах:

Рупасова Жанна Александровна – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, завлабораторией химии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (220072, Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, 2, e-mail: J.Rupasova@cbg.org.by).

Яковлев Александр Павлович – кандидат биологических наук, доцент, завлабораторией экологической физиологии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (220072, Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, 2, e-mail: A.Yakovlev@cbg.org.by).

Ярошук Андрей Андреевич – аспирант лаборатории химии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (220072, Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, 2, e-mail: alrikdorey@mail.ru).

Задаля Виктория Сергеевна – младший научный сотрудник лаборатории химии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси (220072, Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, 2, e-mail: zada.93@mail.ru).

Zh. A. Rupasova, A. P. Yakovlev, A. A. Yaroschuk, V. S. Zadalia

Central Botanical Garden of the NAS of Belarus

INFLUENCE OF MICROBIAL AND MINERAL FERTILIZERS ON THE CONDITION OF THE PIGMENT FUND OF ASSIMILATING ORGANS OF THE FRUITS OF BLUEBERRY AT THE RUN OUT PEATLANDS IN BELARUS

The results of the first investigation held in 2016–2018 are presented as a comparative study of the content of photosynthetic pigments in assimilating organs of V. angustifolium and Northcountry and Northblue V. corymbosum varieties on the background of the contribution of complete mineral and domestic microbial fertilizers MaClor, AMG, Agromic and Bactopin with joint application in an experimental culture at the reclaimed area of a run out peat deposit in northern Belarus. Field experiments were carried out on the site of strongly acidic, low-fertile, completely deprived of vegetation residual layer of ground peat of medium degree of decomposition, represented by the sphagnum-tree-cannon association. The experimental design included 6 options in triplicate and provided for a double-well application of tested fertilizers per season (in May and June): 1 – control, without fertilizing; 2 – the introduction of a 10 % solution of fertilizer MaClor (0.5 l/plant) in combination with dry mycorrhizal preparation AMG at the rate of 100 g per 10 l of working solution, or 5.5 g per 1 plant; 3 – introduction of a 50 % solution of fertilizer MaClor (0.5 l/plant); 4 – introduction of the liquid preparation AgroMik (0.5 l/plant); 5 – introduction of the liquid preparation Bactopin (0.5 l/plant) in combination with the preparation AMH (100 g per 10 l of working solution, or 5.5 g per 1 plant); 6 – the introduction of full mineral fertilizer into the soil, which was used as a "Solution" of brand "B" at a dose of $N_{16}P_{16}K_{16}$ kg/ha ai, or 5 g per 1 plant. In each experiment, 18 blueberry plants were planted. In fresh averaged leaf samples of experimental plants, the content of photosynthetic pigments – chlorophylls a and b – was variably

determined by the method of T. N. Godnev, β -carotene and the amount of carotenoids – according to GOST 8756.22-80. A higher content of plastid pigments in the leaf tissue of *V. angustifolium* had been established compared with the varieties of *V. corymbosum*, with its changes less pronounced than theirs against the background of the tested agricultural practices. The greatest stimulating effect had been proved on the accumulation of chlorophylls and carotenoids in *V. angustifolium* of contribution of microbial preparations – 50 % MacroRa and to a lesser extent had been shown Bactopin in combination with AMG, while in the varieties *V. corymbosum* Northcountry and Northblue – the use of 10 % MacroRa in combination with the drug AMG and to a greater extent introduction of $N_{16}P_{16}K_{16}$.

Key words: run out peatland, mineral fertilizers, microbial preparations, blueberry species, assimilating organs, chlorophylls, carotenoids.

Authors:

Rupasova Zhanna Alexandrovna – Doctor of Biology, Corresponding Member of NAS of Belarus, Professor, Head of the Laboratory of Chemistry of Plants, Central Botanical Garden of the NAS of Belarus (2, Surganova St., Minsk, Belarus Republic, 220012, e-mail: J.Rupasova@cbg.org.by).

Yakovlev Alexander Pavlovich – Doctor of Biology, Associate Professor; Head of the Laboratory of Ecological Physiology of Plants State Institution for Science Central Botanical Garden NAS of Belarus Republic (2, Surganova St., Minsk, Belarus Republic, 220012, e-mail: A.Yakovlev@cbg.org.by).

Yaroschuk Andrey Andreyevich – Junior Scientist Researcher, Postgraduate Student, Laboratory of Chemistry of Plants (2, Surganova St., Minsk, Belarus Republic, 220012, e-mail: alrikdorey@mail.ru).

Zadalia Viktoria Sergeevna – Junior Scientist Researcher, Laboratory of Chemistry of Plants State Institution for Science Central Botanical Garden NAS of Belarus Republic (2, Surganova St., Minsk, Belarus Republic, 220012, e-mail: zada.93@mail.ru).

УДК 634.2

Е. А. Савинич¹, В. К. Железов²

¹ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

²КФХ «Дружба», г. Саяногорск

РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОИЗУЧЕНИЯ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЗОНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ*

Абрикос – ценная плодовая культура, сочетающая такие биологические свойства, как интенсивный рост, скороплодность и быстрое нарастание урожая. Цель работы – изучить разнообразие сортов и форм абрикоса, интродуцированных на территории юга Красноярского края, дать предварительную хозяйственно-биологическую оценку сортам абрикоса и выявить перспективные для садоводства и селекции. Изучение проводилось в течение 6 лет (2014–2019 гг.) на 15 сортах абрикоса обыкновенного из различных регионов мира: Болгария, Франция, Армения, Украина, Средняя полоса и Дальний Восток России на базе коллекционного сада-питомника В. К. Железова в южной зоне плодоводства Красноярского края (пос. Красный Хутор, Шушенский район). Контролем служил районированный и широко возделываемый сорт Сибиряк Байкалова. Изучались биология развития растений, период формирования плодов, показатели зимостойкости и урожайности. По степени зимостойкости выделились сорта: очень зимостойкие – Манчжурский, Академик, Амур, Королевский, Серафим, Сибиряк Байкалова; зимостойкие – Бай, Петр I, Мелитопольский ранний, Краснощечкий; среднезимостойкие – Ваньков ранний, Дар небес, Черный абрикос и Шалах. По учету урожайности к малоурожайным (урожайность менее 80 ц/га) можно отнести сорта: Бай, Ваньков ранний, Дар небес, Черный абрикос; к среднеурожайным (урожайность 80–160 ц/га) сорта: Амур, Академик, Королевский, Краснощечкий, Серафим, Шалах и сортообразец Сын полка; к урожайным (урожайность 160–250 ц/га) сорта: Манчжурский, Мелитопольский ранний и контрольный сорт Сибиряк Байкалова. В результате исследований в условиях юга Средней Сибири по комплексу показателей выделен ряд перспективных сортов абрикоса, который может быть рекомендован для широкого внедрения в любительском садоводстве и для промышленного использования: Манчжурский, Королевский, Краснощечкий, Мелитопольский ранний, Серафим.

Ключевые слова: абрикос, продуктивность, сорта, сортоизучение, хозяйственно-биологические характеристики, южная зона садоводства, Красноярский край.

* Участие в стажировке «Инновации и современные технологии в садоводстве» проведено при поддержке Красноярского краевого фонда науки

Актуальность. Абрикос – ценная плодовая культура, сочетающая такие биологические свойства, как интенсивный рост и скороплодность. К достоинствам абрикоса относится также раннее созревание плодов [9].

По своим целебно-профилактическим свойствам (вкусовые качества, питательность, диетическое значение) она занимает первое место среди косточковых культур.

Продуктивность и регулярность плодоношения абрикоса зависит от биологических особенностей культуры и экологических условий произрастания.

Растения абрикоса обладают высоким потенциалом устойчивости к морозам, но в районах с нестабильным температурным режимом часто повреждаются весенними заморозками или морозами после оттепелей [2, 7].

Способность сорта противостоять болезням представляет ценное в хозяйственном отношении свойство, а неустойчивость сорта сильно снижает его хозяйственную ценность и ограничивает использование в производстве.

К факторам, ограничивающим распространение абрикоса, относятся болезни микозного происхождения.

Наиболее опасными заболеваниями являются все виды пятнистостей, а также класпериспориоз, вызываемая грибом (*Clasterosporium carpophulul Aderh.*) Большая или меньшая устойчивость к болезням микозного происхождения является сортовым, то есть наследственным признаком. [6, 10, 11].

Абрикос имеет широкое географическое распространение [1] (табл. 1).

На территории Красноярского края представлены благоприятные для садоводства микрзоны, возникшие на возвышенных элементах рельефа и у крупных водоемов техногенного происхождения [3].

Цель данной работы – изучить разнообразие сортов и форм абрикоса, интродуцированных на территории южной зоны садоводства Красноярского края, дать предварительную хозяйственно-биологическую оценку сортам абрикоса и выявить перспективные для садоводства и селекции.

Объекты и методы исследований. Изучение проводилось в течение 6 лет (2014–2019 гг.) на 15 сортах абрикоса обыкновенного из различных регионов мира на базе коллекционного сада-питомника КФХ «Дружба» в южной зоне садоводства Красноярского края (пос. Красный Хутор, Шушенский район Красноярского края).

Таблица 1 – Регионы интродукции изучаемых сортов абрикоса

Название сорта	Регион интродукции
Сибиряк Байкалова (контроль)	Сибирь
Амур	Дальний Восток России
Академик	
Бай	
Серафим	
Ваньков ранний	Средняя полоса России
Дар небес	
Королевский	Франция
Краснощекий	Молдова
Манчжурский	Китай
Мелитопольский ранний	Украина
Черный абрикос	
Петр I	Болгария
Сортообразец (Сын полка)	Сибирь
Шалах	Армения

Контрольным сортом служил допущенный к использованию по всем зонам Восточной Сибири (2002 г.) и широко возделываемый сорт Сибиряк Байкалова. Схема посадки растений: 3×3 м, по 3 растения каждого сорта. Изучение биологии развития растений, периода формирования плодов, показателей зимостойкости и урожайности вели по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8].

Результаты и обсуждения. Климатический фактор является определяющим при интродукции растений в новые регионы обитания.

В связи с этим необходимо учитывать не только характеристику конкретных ввозимых сортов и форм (урожайность, высокие вкусовые свойства плодов), но и условия районов, где они возделывались [4].

При анализе климатических данных районов, откуда велась интродукция, учитывалось, что температура воздуха в зимний период может опускаться от -0,2 °С (Франция) до -28 °С (Дальний Восток). В Шушенском районе минимальная, зафиксированная за десять лет исследований, температура составила -39,2 °С. Количество годовых осадков в изучаемых зонах значительно ниже (кроме Приморского края), чем в зоне испытания, следовательно, растения не должны испытывать дефицита влаги.

Зимостойкость абрикоса достаточно высокая, он почти не повреждается низкими зимними температурами, способен выносить отрицательные температуры до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже.

Согласно таблице 2 в 2017–2019 гг. плодовые почки интродуцированных сортов абрикоса выдерживали кратковременные понижения температуры до $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в 2016 г. в результате длительных морозов плодовые почки погибли лишь частично.

По степени зимостойкости выделились сорта (очень зимостойкие не подмерзали даже в суровые зимы) – Манчжурский, Академик, Амур, Королевский, Серафим, Сибиряк Байкалова), зимостойкие и среднезимостойкие – Бай, Петр I, Мелитопольский ранний, Краснощекый – повреждались на 1–2 балла; сорта Ваньков ранний, Дар небес, Черный абрикос и Шалах повреждались на 2–3 балла.

Для оценки роста деревьев важным показателем является диаметр штамба дерева, так как он является основным проводником воды

и питательных веществ от корня к точкам роста и плодам [7]. Менее развитым штамб был у деревьев сорта Ваньков ранний (8,6 см), Черный абрикос (8,9 см) и сортообразца Сын полка (8,4 см), что меньше, чем показатели контрольного сорта Сибиряк Байкалова на 2,7; 2,4 и 2,9 см соответственно; лучшее развитие штамба было у сорта Манчжурский (14,8 см), Амур (12,6 см) и Серафим (11,6 см), что превышает показатели контрольного сорта Сибиряк Байкалова на 3,5 см; на 1,3 и на 0,3 см соответственно. Растения абрикоса отличаются интенсивным ростом, поэтому данные габитуса кроны позволяют оценить силу роста каждого сорта.

Из данных таблицы 3 следует, что высота деревьев изменялась от 2,5 м у сортообразца Сын полка до 4,2 м у сорта Манчжурский, остальные сорта занимают средние значения. Наиболее широкая крона у сортов Манчжурский (2,9 м) и контрольного сорта Сибиряк Байкалова (2,9 м), самая компактная крона у сортов Черный абрикос (1,8 м) и Бай (1,8 м).

Таблица 2 – Сопоставление погодных условий со степенью подмерзания плодовых почек абрикоса

Годы	Максимальные понижения $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зимний период		Подмерзание плодовых почек, баллы
	Значения	Характер проявления	
2015	до -29,7	Кратковременные морозы	0
2016	до -28,6	Длительные морозы	1
2017	до -30,9	Кратковременные морозы	1
2018	до -39,2	Кратковременные морозы	2
2019	до -38,5	Кратковременные морозы	1

Таблица 3 – Биометрические показатели роста и развития абрикоса на 6 год роста в саду

Сорт	Диаметр штамба, см	Высота дерева, м	Ширина кроны, м	Количество побегов, шт.
Сибиряк Байкалова (контроль)	11,3	3,6	2,9	23
Амур	12,6	3,5	2,6	32
Академик	10,1	3,4	2,3	35
Бай	9,8	2,9	1,8	14
Ваньков ранний	8,6	2,8	2,1	18
Дар небес	9,1	2,8	2,0	19
Королевский	9,8	3,6	2,6	29
Краснощекый	12,0	3,8	2,4	27
Манчжурский	14,8	4,2	2,9	35
Мелитопольский ранний	10,2	3,3	2,4	27
Петр I	8,9	2,8	2,1	12
Серафим	11,6	3,5	1,9	25
Сортообразец (Сын полка)	8,4	2,5	2,3	13
Черный абрикос	8,9	2,7	1,8	8
Шалах	11,2	3,1	2,1	11

Сорта Манчжурский и Краснощекий отличаются сильным ростом, требуют больших площадей питания, а сорта Бай, Серафим, Черный абрикос и Дар небес, наоборот, обладают компактной кроной, ограниченным ростом и возможностью размещения большого количества деревьев на единице площади и, соответственно, более подходят для садов интенсивного типа.

По учету урожайности к малоурожайным (урожайность менее 80 ц/га) можно отнести сорта: Бай, Ваньков ранний, Дар небес, Черный абрикос; к среднеурожайным (урожайность 80–160 ц/га): Амур, Академик, Королевский, Краснощекий, Серафим, Шалах и сортообразец Сын полка; к урожайным (урожайность 160–250 ц/га): Манчжурский, Мелитопольский ранний и контрольный сорт Сибиряк Байкалова (табл. 4). Наиболее крупные плоды у сортов: Академик, Дар небес, Королевский. Самыми мелкими плодами обладали сорта: Манчжурский абрикос (10,1 г) и контрольный сорт Сибиряк Байкалова (26,1 г). Особо ценным признаком сорта является отделяемость косточки от мякоти, что расширяет возможность использования плодов для разных видов переработки. У большинства изученных сортов косточка хорошо отделялась и только плоды сорта Черный абрикос имели косточку, сросшуюся с мякотью.

По результатам пятилетних наблюдений ни на одном сорте абрикоса не зафиксирова-

но серьезных очагов поражения микозными инфекциями, либо поражения составляли менее 1–3 %, что не превышает статистической ошибки.

В результате исследований в условиях южной зоны садоводства Красноярского края по комплексу показателей выделен ряд перспективных сортов абрикоса, которые могут быть рекомендованы для широкого внедрения в любительском садоводстве и для промышленного использования (табл. 5).

Таблица 5 – Сорта абрикоса, рекомендованные для любительского и промышленного использования

Сорт	Признак
Манчжурский	Устойчивость к А. Б. Ф., зимостойкость, урожайность, ранние сроки созревания, низкая осыпаемость плодов
Королевский	Урожайность, десертный вкус, подходит для всех видов переработки
Краснощекий	Урожайность
Мелитопольский ранний	Урожайность, ранние сроки созревания
Серафим	Урожайность, ранние сроки созревания

Примечание: А. Б. Ф. – абиотические и биотические факторы

Таблица 4 – Состояние деревьев, урожайность и качество плодов (средние за 3 года)

Сорт	Общее состояние деревьев, балл	Урожай с дерева, кг	Урожайность, ц/га	Средняя масса плода, г
Сибиряк Байкалова (контроль)	5,0	41,5	166,0	26,1
Амур	4,9	26,1	104,4	20,3
Академик	4,8	28,5	114,0	103,0
Бай	4,2	14,2	56,8	34,0
Ваньков ранний	3,9	9,7	38,8	28,4
Дар небес	4,2	17,2	68,8	69,1
Королевский	4,6	29,5	118,0	60,8
Краснощекий	4,5	39,7	158,8	36,7
Манчжурский	5,0	54,7	218,8	10,1
Мелитопольский ранний	4,9	41,9	167,6	46,2
Петр I	4,8	9,3	37,2	35,1
Серафим	4,8	37,0	148,0	48,9
Сортообразец (Сын полка)	4,8	26,7	106,8	35,1
Черный абрикос	4,8	16,1	64,4	42,4
Шалах	4,8	22,3	89,2	35,4

Заключение. В результате проведенных исследований выделены урожайные сорта абрикосов с ежегодным плодоношением: Амур, Академик, Манчжурский, Королевский, Мелитопольский ранний. По сумме показателей выделились сорта: Манчжурский, Королевский, Краснощекий, Мелитопольский ранний, Серафим.

Список литературы

1. Авдеев, В. И. Абрикосы Евразии: эволюция, генофонд, интродукция, селекция: монография / В. И. Авдеев. – Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2012. – 408 с.

2. Ахматова, З. П. Особенности выращивания интродуцированных сортов абрикоса в условиях Кабардино-Балкарии / З. П. Ахматова, В. М. Горина // Бюл. Никит. Бот. Сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 67–72.

3. Дускабилова, Т. И. Плодовые косточковые породы: Особенности размножения в Сибири / Т. И. Дускабилова, Т. Дускабилов, Г. А. Муравьев // Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд.-ние. науч. исслед. ин-т аграр. проблем Хакасии; Минус. опыт. ст. садоводства и бахчеводства. – Новосибирск, 2009. – С. 110.

4. Корзин, В. В. Качество плодов сортов и форм абрикоса интродуцированных в Крым / В. В. Корзин, В. М. Горина, А. А. Рихтер // Труды Никитского ботанического сада, 2010. – Том 132.

5. Ноздрачева, Р. Г. Сортоизучение абрикоса в лесостепи центрального черноземья / Р. Г. Ноздрачева, К. Г. Раткина // Роль аграрной науки в развитии АПК: мат.-лы между. науч.-практ. конф., посвящ. 105-летию ФГБОУ Воронежский ГАУ. – 2017. – С. 143–147.

6. Ноздрачева, Р. Г. Селекция абрикоса на устойчивость к болезням / Р. Г. Ноздрачева, Е. А. Мелькумова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – Вып. 2 (37). – С. 152–161.

7. Помология. Том III. Косточковые культуры / Под ред. Е. Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – С. 592, илл.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – С. 608.

9. Стародубцева, Е. П. Абрикос как пример импортозамещения в Оренбургской области / Е. П. Стародубцева, Ф. К. Джураева // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – Вып. 5 (61). – С. 37–39.

10. Decroocq, S. Selecting with markers linked to the PPV-res major QTL is not sufficient to predict resistance to plum pox virus (PPV) in apricot / S. Decroocq, A. Chague, P. Lambert, G. Roch, J.-M. Audergon, F. Geuna, R. Chiozzotto, D. Bassi, L. Dondini, S. Tartarini, J. Salava, B. Krška, F. Palmisano, I. Karayiannis, V. Decroocq // Tree genetics & genomes. – 2014. – Vol. 5. – P. 1161–1170.

11. Gentit, Pp. Variants of apricot latent foveavirus (ALY) isolated from south European orchard associated with peach asteroid spot and peach sooty ringspot diseases / Pp. Gentit, X. Foissac, Ll. Svanella-Dumas, Tt. Candresse // Acta Horticulture. – 2001. – Vol. 550. – P. 213–219.

Spisok literatury

1. Avdeev, V. I. Abrikosy` Evrazii: e`volyuiciya, genofond, introdukciya, selekciya: monografiya / V. I. Avdeev. – Orenburg: ICZ OGAU, 2012. – 408 s.

2. Axmatova, Z. P. Osobennosti vy`rashhivaniya introducirovanny`x sortov abrikosa v usloviyax Kabardino-Balkarii / Z. P. Axmatova, V. M. Gorina // Byul. Nikit. Bot. Sada. – 2009. – Vy`p. 98. – S. 67–72.

3. Duskabilova, T. I. Plodovy`e kostochkovy`e porody`: Osobennosti razmnozheniya v Sibiri / T. I. Duskabilova, T. Duskabilov, G. A. Murav`ev // Ros. akad. s.-x. nauk. Sib. region. otd.-nie. nauch. issled. in-t agrar. problem Hakasii; Minus. opy`t. st. sadovodstva i baxchevodstva. – Novosibirsk, 2009. – S. 110.

4. Korzin, V. V. Kachestvo plodov sortov i form abrikosa introducirovanny`x v Kry`m / V. V. Korzin, V. M. Gorina, A. A. Rixter // Trudy` Nikitskogo botanicheskogo sada, 2010. – Tom 132.

5. Nozdracheva, R. G. Sortoizuchenie abrikosa v lesostepi central`nogo chernozem`ya / R. G. Nozdracheva, K. G. Ratkina // Rol` agrarnoj nauki v razvitii APK: mat-ly` mezhd. nauch.-prakt. konf., posvyashh. 105-letiyu FGBOU Voronezhskij GAU. – 2017. – S. 143–147.

6. Nozdracheva, R. G. Selekcija abrikosa na ustojchivost` k boleznyam / R. G. Nozdracheva, E. A. Mel`kumova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – Vyp. 2 (37). – S. 152–161.

7. Pomologiya. Tom III. Kostochkovy`e kul`tury` / Pod red. E. N. Sedova. – Orel: VNIISPК, 2008. – S. 592, ill.

8. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur. – Orel: Izd-vo Vserossijskogo nauchno-issledovatel`skogo instituta selekcii plodovy`x kul`tur, 1999. – S. 608.

9. Starodubceva, E. P. Abrikos kak primer importozameshheniya v Orenburgskoj oblasti / E. P. Starodubceva, F. K. Dzhuraeva // Izvestiya Orenburgskogo GAU. – 2016. – Vy`p. 5 (61). – S. 37–39.

10. Decroocq, S. Selecting with markers linked to the PPV-res major QTL is not sufficient to predict resistance to plum pox virus (PPV) in apricot / S. Decroocq, A. Chague, P. Lambert, G. Roch, J.-M. Audergon, F. Geuna, R. Chiozzotto, D. Bassi, L. Dondini, S. Tartarini, J. Salava, B. Krška, F. Palmisano, I. Karayiannis, V. Decroocq // Tree genetics & genomes. – 2014. – Vol. 5. – P. 1161–1170.

11. Gentit, Pp. Variants of apricot latent foveavirus (ALY) isolated from south European orchard associated with peach asteroid spot and peach sooty ringspot diseases / Pp. Gentit, X. Foissac, Ll. Svanella-Dumas, Tt. Candresse // Acta Horticulture. – 2001. – Vol. 550. – P. 213–219.

Сведения об авторах:

Савинич Елена Александровна – магистрант 2 года обучения, направления подготовки «Агрономия», институт агроэкологических технологий Красноярского государственного аграрного университета (660100, Российская Федерация, г. Красноярск, ул. Ладос-Кецховели, 35, e-mail: elenasavinich@gmail.com).

Железов Валерий Константинович – садовод-опытник, глава фермерского хозяйства «Дружба» (655603, Российская Федерация, Республика Хакасия, г. Саяногорск, микр., 10, e-mail: jelezovsad@pobeda.life).

Ye. A. Savinich¹, V. K. Zhelezov²

¹Krasnoyarsk State Agrarian University

²KFKh "Druzhba", Sayanogorsk

RESULTS OF APRICOT SPECIMENS' STUDIES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN ZONE OF THE KRASNOYARSKY KRAI

Apricot is a valuable fruit crop that combines such biological properties as intensive growth, early maturity and rapid growth of the crop. The purpose of the work is to study the specimens of apricot forms and varieties introduced in the south of the Krasnoyarsky Krai, to give a preliminary economic and biological assessment of apricot varieties and to identify promising ones for gardening and selection. The study had been conducted for 6 years (2014–2019), on 15 varieties of common apricot from various regions of the world: Bulgaria, France, Armenia, Ukraine, the Middle Strip and the Far East of Russia, based on the V. K. Zhelezov's nursery-garden in the southern fruit growing zone of the Krasnoyarsky Krai (Krasny Khutor, Shushensky District). The control was a zoned and widely cultivated Sibiryak Baikalo variety. We studied the biology of plant development, the period of fruit formation, winter hardiness and yield indicators. According to the degree of winter hardiness, the following specimens were distinguished: very winter hardy – Manchzhursky, Akademik, Amur, Korolevsky, Serafim, Sibiryak Baikalo; winter hardy – Bai, Peter I, Early Melitopol', Krasnoschyoky; moderately resistant – Van'kov Early, Gift of Heaven, Black Apricot and Shalakh. By accounting for low-yielding yields (yields of less than 80 kg/ha), the following specimens can be classified: Bai, Early Van'kov, Gift of Heaven, Black Apricot; to medium-yielding (yield 80–160 kg/ha) are: Amur, Academician, Royal, Krasnoschyoky, Serafim, Shalakh and variety specimen Son-of-the-Regiment; yields (yields 160–250 kg/ha) include: Manchzhurian, Melitopol'sky Early and control specimen Sibiryak Baikalo. As a result of research in the conditions of the south of Central Siberia, a number of promising apricot varieties had been identified by a set of indicators that can be recommended for widespread use in amateur gardening and for industrial use: Manchzhurian, Royal, Krasnoschyoky, Melitopol'sky Early, Serafim.

Key words: apricot, productivity, sorts, south zone of gardening, the study of sorts, agronomic and biological features, Krasnoyarsky Krai.

Authors:

Savinich Yelena Alexandrovna – 2-nd year Master Student of the Institute of Agroecological Technologies, Krasnoyarsk State Agrarian University (35, Lado-Keczxoveli St., Krasnoyarsk, 660100, e-mail: elenasavinich@gmail.com).

Zhelezov Valery Konstantinoivich – Gardening Expert, Head of the KFKh "Druzhba" (10, micr., Sayanogorsk, Republic of Khakassia, Russian Federation, 655603, e-mail: jelezovsad@pobeda.life).

УДК 635.25:631.559

Т. Н. Тутова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ СОРТА И СРОКА ПОСАДКИ СЕВКА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛУКА РЕПЧАТОГО

Рассмотрены вопросы влияния сорта и срока посадки севка на урожайность и качество лука репчатого. Цель работы – установить лучший срок посадки севка сортов лука репчатого. В задачи исследования входило изучение влияния сорта и срока посадки севка на рост, развитие и урожайность лука репчатого. Исследования проводились в условиях открытого грунта Удмуртской Республики согласно «Методике полевого опыта» и «Основ научных исследований в агрономии». Для изучения были выбраны сорта (Фактор А): Штуттгартер Ризен (к), Стурон, Пингвин и срок посадки севка (Фактор В): 04.05.2018, 10.05.2018 (к), 15.05.2018 г. Лук репчатый возделывался согласно принятым зональным технологиям.

В ходе исследований проводились фенологические наблюдения, морфометрические исследования в основные фазы развития, учет урожайности. После сбора урожая проводилась качественная оценка продукции с определением биохимических показателей: содержание сухого вещества, витамина С, водорастворимых сахаров, нитратов. Исследования выявили, что лук репчатый Штуттгартер Ризен характеризовался более быстрым развитием. Ранний срок посадки способствовал получению лука-репки в среднем массой 138 г, диаметром 6,9 см и высотой луковицы 4,6 см. Выявилось, что в условиях открытого грунта наивысшая урожайность сформировалась при выращивании лука репчатого сорта Пингвин при раннем сроке посадки – 55,3 т/га. Витамина С в репке накапливалось в пределах 5,4–9,6 мг/100 г. Лук репчатый следует высаживать в более ранний срок – 4 мая, т. к. в этот срок посадки получена наивысшая урожайность всех сортов: Штуттгартер Ризен – 47,6; Стурон – 42,0 и Пингвин – 55,3 т/га.

Ключевые слова: лук репчатый, сорт, срок посадки, урожайность.

Актуальность. По медицински обоснованным нормам потребность человека в луке составляет 6–10 кг в год, при общем потреблении овощей 128–164 кг в год. Лук репчатый – одна из основных овощных культур, пользующаяся широким спросом у населения. В России его возделывают круглый год в теплицах, парниках, под пленочными укрытиями, а в теплое время года – в открытом грунте.

В пищу используют как луковицы, так и зеленый лист. Лук-репку потребляют в свежем, вареном и жареном виде как самостоятельное блюдо и как приправу к рыбным, мясным, овощным блюдам, супам, гарнирам.

В 2017 г. посевные площади в России, занятые под выращивание лука репчатого составляли 62 тыс. га. В Удмуртской Республике под этой культурой занято около 420 га.

Урожайность и качество продукции овощных культур зависит от сорта, срока посева и посадки, применения удобрений [15], внешних факторов и другого [4, 6, 7]. Одним из важных факторов в технологии возделывания овощных культур является выбор сорта. Он определяет урожайность и качество получаемой продукции [3, 8, 9, 11, 13, 16].

Выбор оптимального срока посева и посадки повышает урожай, качество продукции, сокращает общую продолжительность вегетации на 5–7 дней, охватывает все стороны жизни растений и коренным образом изменяет всю обстановку и условия появления всходов и их роста, воздействуя на растение во все фазы и периоды вегетации [12, 14].

Выбор срока посадки лука репчатого зависит от погодных условий, влажности и температуры почвы. Лучшие сроки посадки севка на репку в Нечерноземной зоне – 25 апреля – 5 мая.

В условиях Удмуртской Республики проводились исследования по изучению сортов лука репчатого и порея [11], сортообразцов лука шалота [3], сроков посева семян [14] и способов подготовки посадочного материала лука репчатого [2, 10].

Цель исследований: установление оптимального срока посадки севка лука репчатого.

Задачи исследований: изучить влияние сорта и срока посадки на рост и развитие сортов лука репчатого; выявить влияние сорта и срока посадки на урожайность сортов лука репчатого; оценить качество полученной продукции в зависимости от сорта и срока посадки севка.

Материалы и методы исследований. Полевой опыт был заложен согласно требованиям, предъявляемым к проведению опытов в овощеводстве [1, 5].

Двухфакторный мелкоделяночный опыт был проведен в Завьяловском районе Удмуртской Республики. Фактор А (сорт): Штуттгартер Ризен (к), Стурон, Пингвин. Фактор В (срок посадки севка): 04.05.2018, 10.05.2018 (к), 15.05.2018 г. Размещение вариантов осуществлялось методом организованных повторений, повторность – четырехкратная. Площадь учетной делянки составила 1 м².

В опыте проводились фенологические наблюдения (даты посадки, начала отрастания листьев, полегания пера, уборки); биометрические исследования (масса луковицы, диаметр и высота луковицы); урожайность (весовым методом); биохимические исследования лука репки (содержание сухого вещества, нитратов, витамина С и водорастворимых сахаров). Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по рекомендуемой методике (Б. А. Доспехов, 1985) с использованием компьютерной программы «Excel».

Результаты и их обсуждение. Фенологические наблюдения выявили, что листья начали отрастать на 5–6 сутки от посадки севка. Начало полегания пера у сорта Штуттгартер Ризен отмечалось в среднем на 68 сутки, сорта Пингвин – на 71 сутки и на двое суток позже у сорта Стурон – на 73 сутки.

При раннем сроке посадки севка отмечалось отставание растений со вступлением в фазу начала полегания листьев на 6–7 суток и составило в среднем по срокам посадки 75 суток.

При посадке 10.05 и 15.05 начало полегания листьев отмечалось на 68–69 сутки от всходов. Позднее всех в эту фазу вступили растения сорта Стурон: при посадке 04.05 – на 79 сутки. Уборку провели 7 августа после массового полегания листьев.

Растения лука репчатого Пингвин образовали существенно большую по массе луковицу (табл. 1). Масса луковицы оказалась 115 г, и превысила контрольный сорт на 18 г (НСР₀₅ по фактору А = 16 г). У сортов Штуттгартер Ризен и Стурон масса луковиц оказалась соответственно 97 г и 93 г.

В опыте отмечалось достоверное влияние срока посадки севка на этот показатель. Посадка севка в ранний срок (4.05.2018 г.) позволила получить в среднем прибавку в массе луковицы на 58 г. Ранний срок посадки способствовал нарастанию крупных луковиц у всех сортов.

Сорт не оказал существенного влияния на количество листьев лука репчатого (табл. 2).

Посадка севка 15.05 достоверно увеличила число листьев на 2,1 шт. при НСР₀₅ по фактору В = 0,6 шт. в сравнении с контролем.

Посадка севка 4.05 привела к существенному увеличению количества листьев у сорта Пингвин на 3,2 шт. и снизил у сорта Штуттгартер Ризен на 2,5 шт. Поздний срок посадки привел к достоверному повышению этого показателя у сортов Стурон и Пингвин на 3,0 и 2,5 шт. соответственно при НСР₀₅ частых различий = 1,1 шт.

Лук репчатый Штуттгартер Ризен имел длину самого длинного листа – в среднем 54,8 см. У сортов Стурон и Пингвин отмечалось существенное снижение этого показателя соответственно на 7,6 см и 9,5 см в сравнении с контролем. Ранняя посадка севка 04.05 достоверно увеличила длину пера в среднем на 9 см – до 54,8 см.

Диаметр луковиц в зависимости от сорта и срока посадки севка оказался в пределах 3,7–7,0 см, а высота 3,0–5,2 см. Наибольший средний диаметр луковиц сформировал сорт Стурон – 5,6 см, а из сроков посадки севка лучшим был ранний, где диаметр луковицы – 6,9 см.

Биометрические показатели оказали существенное влияние на урожайность лука репчатого (табл. 3).

Таблица 1 – Масса луковицы в зависимости от сорта и срока посадки севка, г

Фактор В (срок посадки)	Фактор А (сорт)			Отклонения по фактору А		Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 16)
	Штуттгартер Ризен (κ)	Стурон	Пингвин	Стурон	Пингвин	
10.05.2018 г.(κ)	70	71	100	1	30	80
04.05.2018 г.	135	120	158	-15	22	138
15.05.2018 г.	85	87	86	2	1	86
Среднее по фактору А (НСР ₀₅ = 16)	97	93	115	-4	18	–
НСР ₀₅ част. разл.	27					

Таблица 2 – Количество листьев лука репчатого в зависимости от сорта и срока посадки севка, шт.

Фактор В (срок посадки)	Фактор А (сорт)			Отклонения по фактору А		Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 0,6)
	Штуттгартер Ризен (κ)	Стурон	Пингвин	Стурон	Пингвин	
10.05.2018 г. (κ)	7,0	5,0	4,7	-2,0	-2,2	5,5
04.05.2018 г.	4,5	5,2	8,0	0,7	3,5	5,9
15.05.2018 г.	7,7	8,0	7,2	0,2	-0,5	7,7
Среднее по фактору А (F _φ ≤ F ₀₅)	6,4	6,0	6,7	0,3	0,2	–
НСР ₀₅ част. разл.	1,1					

Таблица 3 – Урожайность лука-репки в зависимости от сорта и срока посадки севка, т/га

Фактор В (срок посадки)	Фактор А (сорт)			Отклонения по фактору А		Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 5,5)
	Штуттгартер Ризен (к)	Стурон	Пингвин	Стурон	Пингвин	
10.05.2018 г. (к)	24,5	24,5	35,0	0,0	10,5	28,0
04.05.2018 г.	47,6	42,0	55,3	-5,6	7,7	48,3
15.05.2018 г.	30,1	30,8	30,1	0,7	0,0	30,3
Среднее по фактору А (НСР ₀₅ = 5,5)	33,9	32,5	40,1	-1,4	6,2	–
НСР ₀₅ част. разл.	9,5					

Выращивание лука репчатого Пингвин обеспечило урожайность в среднем 40,1 т/га, что на 6,2 т/га больше контроля.

Посадка севка в возможно ранние сроки 4 мая привела к достоверному увеличению урожайности на 20,3 т/га. Контрольный срок посадки севка (10.05.2018 г.) и самый поздний (15.05.2018 г.) не привели к существенным изменениям этого показателя и были соответственно 28,0 т/га и 30,3 т/га.

Витамина С в репке накапливалось в пределах 5,4–9,6 мг/100 г, водорастворимых сахаров – 15,4–18,3 мг/100 г, сухого вещества – 14,3–20,0 %.

Заключение. В результате исследований установлено, что лук репчатый Штуттгартер Ризен характеризовался более быстрым развитием. В фазу начала полегания пера вступил на 68 сутки, что раньше на 3–5 суток других сортов. Луковицы сорта Пингвин характеризовались наибольшей средней массой – 115 г.

Возможно ранний срок посадки позволил получить лук-репку в среднем массой 138 г., что на 71 % больше контроля. Поздний срок посадки позволил получить более облиственные растения. Сорт Пингвин при посадке 4.05.2018 г. имел наибольшее число листьев (8 шт.). При посадке 04.05.2018 г. отмечалось значимое повышение длины самого длинного листа на 11 см у сорта Стурон и 13,8 см у сорта Пингвин.

Ранний срок посадки способствовал достоверному увеличению диаметра и высоты луковицы.

Наибольшая урожайность получена у сорта Пингвин при раннем сроке посадки – 55,3 т/га.

Витамина С в репке накапливалось в пределах 5,4–9,6 мг/100 г.

Список литературы

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 251с.
2. Дурова, А. В. Изучение влияния способа подготовки посадочного материала лука репчатого на рост, развитие и урожайность лука-пера при выгонке в защищенном грунте / А. В. Дурова, Т. Н. Тутова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 3 (32). – С. 23–25.
3. Иванова, Т. Е. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова, О. В. Любимова, Л. А. Несмелова, Е. В. Соколова, Т. Н. Тутова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 1 (57). – С. 10–23.
4. Иванова, Т. Е. Характеристика качественной изменчивости морфометрических показателей растений озимого чеснока в зависимости от посадочного материала / Т. Е. Иванова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 187–190.
5. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве: учеб. для с.-х. вузов / В. Ф. Моисейченко, А. Х. Завяряха, М. Ф. Трифонова. – М.: Колос, 1994. – 383 с.
6. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание в растениях / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.
7. Соколова, Е. В. Продуктивность и биометрические показатели плодов томата в зависимости от освещенности / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Картофель и овощи. – 2019. – № 1. – С. 72–75.
8. Тутова, Т. Н. Изучение сортов руколы / Т. Н. Тутова, П. П. Петрова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2009. – № 3–4 (20–21). – С. 54–56.

9. Тутова, Т. Н. Влияние сорта на урожайность редиса в защищенном грунте / Т. Н. Тутова // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2011. – № 10. – С. 23–24.

10. Тутова, Т. Н. Влияние подготовки посадочной луковицы на рост, развитие и урожайность зеленого лука / Т. Н. Тутова, А. В. Дурова, А. М. Швецов // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2013. – № 6–1. – С. 40–45.

11. Тутова, Т. Н. Сортоизучение лука-порея // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства В. М. Холзакова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 238–241.

12. Тутова, Т. Н. Влияние сорта и срока посева на урожайность свеклы / Т. Н. Тутова // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, УрГАУ, 2018. – С. 132–135.

13. Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.

14. Швецов, А. М. Влияние сорта и срока посева на урожайность севка лука репчатого / А. М. Швецов, Т. Б. Киреева, А. В. Шкляева // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 162–164.

15. Barman, H. Combined effect of organic manure and potassium on Growth and yield of onion cv. Bari piaz-i / H. Barman, M. Siddiqui, M. Siddique, et al. // International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology. – 2013. – № 3. – P. 47–51.

16. Ariyama, K. Effects of Fertilization, Crop Year, Variety, and Provenance Factors on Mineral Concentrations in Onions / K. Ariyama, T. Nishida, T. Noda et al. // J. Agric. Food Chem. – 2006. – № 54 (9). – P. 3341–3350.

Spisok literatury

1. Dospexov, B. A. Metodika polevogo opy`ta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 251s.

2. Durova, A. V. Izuchenie vliyaniya sposoba podgotovki posadochnogo materiala luka repchatogo na rost, razvitie i urozhajnost` luka-pera pri vy`gonke v zashhishhenom grunte / A. V. Durova, T. N. Tutova // Vestnik Izhevskoy GSKHA. – 2012. – № 3 (32). – S. 23–25.

3. Ivanova, T. E. Pokazateli kachestva ovoshhny`x kul`tur v zavisimosti ot texnologii vy`rashhivaniya / T. E. Ivanova, O. V. Lyubimova, L. A. Nesmelova, E. V. Sokolova, T. N. Tutova // Vestnik Izhevskoy GSKHA. – 2019. – № 1 (57). – S. 10–23.

4. Ivanova, T. E. Xarakteristika kachestvennoj izmenchivosti morfometricheskix pokazatelej rastenij ozimogo chesnoka v zavisimosti ot posadochnogo materiala / T. E. Ivanova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovej. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 187–190.

5. Moisejchenko, V. F. Osnovy` nauchny`x issledovanij v plodovodstve, ovoshhevodstve i vinogradarstve: ucheb. dlya s.-x. vuzov / V. F. Moisejchenko, A. X. Zaveryuxa, M. F. Trifonova. – M.: Kolos, 1994. – 383 s.

6. Nesmelova, L. A. Fiziologicheskaya rol` askorbinovoj kisloty` i faktory`, vliyayushhie na ee sodержanie v rasteniyax / L. A. Nesmelova, O. V. Lyubimova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovej. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 331–334.

7. Sokolova, E. V. Produktivnost` i biometricheskie pokazateli plodov tomata v zavisimosti ot osveshennosti / E. V. Sokolova, V. M. Merzlyakova // Kartofel` i ovoshhi. – 2019. – № 1. – S. 72–75.

8. Tutova, T. N. Izuchenie sortov rukoly` / T. N. Tutova, P. P. Petrova // Vestnik Izhevskoy GSKHA. – 2009. – № 3–4 (20–21). – S. 54–56.

9. Tutova, T. N. Vliyanie sorta na urozhajnost` redisa v zashhishhenom grunte / T. N. Tutova // Ovoshhevodstvo i teplichnoe khozyajstvo. – 2011. – № 10. – S. 23–24.

10. Tutova, T. N. Vliyanie podgotovki posadochnoj lukovicy na rost, razvitie i urozhajnost` zelenogo luka / T. N. Tutova, A. V. Durova, A. M. Shveczov // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o Zemle. – 2013. – № 6–1. – S. 40–45.

11. Tutova, T. N. Sortoizuchenie luka-poreya // Realizaciya principov zemledeliya v usloviyax sovremennogo sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva: materialy` Vseros. nauch.-prakt. konf., posvyashh. 85-letiyu so dnya rozhdeniya d-ra s.-x. nauk, professora kafedry` zemledeliya i zemleustrojstva V. M. Xolzakova. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2017. – S. 238–241.

12. Tutova, T. N. Vliyanie sorta i s roka poseva na urozhajnost` svekly` / T. N. Tutova // Konяevskie chteniya: sbornik nauchny`x trudov VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Ekaterinburg, UrGAU, 2018. – S. 132–135.

13. Tutova, T. N. Izuchenie sortov svekly` stolovoj / T. N. Tutova // Sovremennomu APK – e`ffektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovej. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 437–440.

14. Shveczov, A. M. Vliyanie sorta i sroka poseva na urozhajnost` sevka luka repchatogo / A. M. Shveczov, T. B. Kireeva, A. V. Shklyayeva // Agronomicheskomu fakul`tetu Izhevskoj GSKHA – 60 let: materialy` Vseros. nauch.-prakt. konf. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2014. – S. 162–164.

15. Barman, H. Combined effect of organic manure and potassium on Growth and yield of onion cv. Bari piaz-i /

H. Barman, M. Siddiqui, M. Siddique, et al. // International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology. – 2013. – № 3. – P. 47–51.

16. Ariyama, K. Effects of Fertilization, Crop Year, Variety, and Provenance Factors on Mineral Concentrations in Onions / K. Ariyama, T. Nishida, T. Noda et al. // J. Agric. Food Chem. – 2006. – № 54 (9). – P. 3341–3350.

Сведения об авторе:

Тугова Татьяна Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодородства и овощеводства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: toutova@udm.ru).

T. N. Tutova

Izhevsk State Agricultural Academy

EFFECT OF VARIETY AND SOWING DATE ON YIELD ONION

This article indicates the impact of varieties and planting dates of the seed-onion on the yield and bulb onion's quality. Objectives: to determine the optimal timing of the bulb onion's seed-onion's planting. The aims of the research were to study the influence of the seed-onion's planting time on the bulb onion's growth, progress and yield. The studies were conducted in the open grounds of the Udmurt Republic according to the "Methodology of field experience" and "Fundamentals of scientific research in agronomy". For study there had been chosen varieties (Factor A): Stuttgarter Riesen (k), Sturon, Penguin, and planting time for the seed-onion (Factor B): 04.05.2018, 10.05.2018 (k), 15.05.2018. Onions were cultivated according to the recognized zonal technology. In the course of research phenological observations, morphometric studies in the main phases of development, accounting yields were carried out. After harvesting, a qualitative assessment of the products was carried out with the determination of biochemical parameters: the content of dry matter, vitamin C, water-soluble sugars, and nitrates. Studies conducted have revealed that the onion Stuttgarter Riesen is characterized by more rapid development. The early planting period contributed to the mass increase and production of bulb onions with an average weight of 138 g, a diameter of 6.9 cm and a bulb height of 4.6 cm. It has also been revealed that in the open ground the highest yield was formed when growing onion varieties of Penguin in the early planting period – 55,3 t/ha. As for the contents of the Vitamin C in the bulb, it has ranged from 5.4 to 9.6 mg/100 g. The bulb onion should be planted out at the earlier dates, say, on May 4, since this date has proved the highest yield of all other varieties: Stuttgarter Riesen – 47,6, Sturon – 42,0, and Penguin 55,3 t/ha, respectively.

Key words: bulb onion, variety, planting date, yield.

Author:

Tutova Tatyana Nikolayevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Fruit and Vegetable Production, Izhevsk State Agricultural Academy (16, Kirov St., Izhevsk, Russian Federation, 426033, e-mail: toutova@udm.ru).

УДК 634.574

А. Х. Хамзаев, Б. И. Эшанкулов, М. З. Холмуротов

Ташкентский ГАУ

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПОЧВЕННОГО СУБСТРАТА НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ СЕЯНЦЕВ ФИСТАШКИ В КОНТЕЙНЕРАХ

Изложены результаты использования контейнерного выращивания привитого посадочного материала фисташки настоящей. Существенное влияние на всхожесть, рост и развитие сеянцев фисташки оказывает состав почвенного субстрата для заполнения контейнеров. При подборе состава следует учитывать не только питательные свойства субстрата, его физические свойства, но и простоту и доступность его приготовления в лесхозах и других производствах, где будет выращиваться посадочный материал.

Цель работы – изучить влияние состава субстрата на рост сеянцев фисташки настоящей. Исследовано влияние четырех составов субстрата, а именно: 1 – навоз 15 %, грунт 85 %; 2 – навоз 30 %, грунт 70 %; 3 – навоз 45 %, грунт 55 %; 4 – грунт 100 % (контроль). Опыт проводился в трехкратной повторности, количество растений в повторности 24 шт. Приживаемость растений составила 98,61 %. Анализ опытов подтвердил, что лучшие показатели по высоте и диаметру были получены при использовании субстрата, содержащего 30 % навоза и 70 % грунта. В этом варианте средний показатель по высоте превышал контроль на 3,4 по коэффициенту Стюдента, а по диаметру – на 6,0. При применении субстрата, содержащего 15 % навоза и 85 % грунта, превышение по высоте составило 1,5, а по диаметру – 3,7.

При дальнейшем увеличении концентрации навоза до 45 % и грунта до 55 % наблюдалось снижение показателей по высоте до 0,4, а по диаметру – до 3,9. Такая реакция растений фисташки на повышенное содержание в субстрате навоза объясняется избытком азота. На основании вышеприведенных результатов опыта можно сделать вывод, что наиболее подходящим для выращивания сеянцев фисташки в контейнерах является субстрат, содержащий 30 % навоза и 70 % грунта.

Ключевые слова: фисташка настоящая, состав почвенного субстрата, сеянцы, контейнер, приживаемость, высота сеянца, диаметр ствола.

Актуальность, цель и задачи. Основными производителями орехов фисташки настоящей являются Иран, Турция, Сирия и Италия, основными потребителями – богатые развитые страны Северной Америки, Европы и Япония. За последние несколько десятилетий мировое производство фисташковых орехов получило значительное развитие, главным образом, из-за того, что возрастающая потребность в этом продукте превышает его производство в мировом масштабе, несмотря на постоянное расширение площадей для выращивания этой культуры. В связи с этим данный продукт начинает производиться все в большем количестве стран, даже там, где эта культура никогда раньше не выращивалась – в Чили, Аргентине, Испании, Австралии и других странах. Так, в США (Калифорния) по сведениям F. Tokedo [1], J. Grane [2] в прошлом веке было заложено более 28 тыс. га фисташковых садов. Фисташка настоящая, являясь исключительно засухоустойчивой и адаптированной к условиям среды орехоплодной породой, признана наиболее перспективной для выращивания промышленных плантаций в аридных богарных предгорьях и низкогорьях практически всех горных хребтов в регионе [3, 4]. По-

садки фисташки создаются или путем посева семян на постоянное место (Среднеазиатский регион), или путем высаживания 1–2-летних молодых растений. В первом случае для получения гарантированных всходов необходимо высевать до 10–12 шт. стратифицированных семян в одну лунку, что значительно увеличивает расход ценной семенной продукции. Создать же культуру фисташки путем посадки сеянцев – практически неразрешимая задача в основном в связи с тем, что в первые годы жизни это растение развивает слабо разветвленный стержневой корень, который с трудом восстанавливается при пересадке растений [5]. Создание сортовых фисташковых плантаций не только значительно улучшит состояние земель, но и предотвратит дальнейшую их деградацию, опустынивание огромной территории, непригодной в настоящее время даже для выпаса скота.

Ранее в НИИЛХ был разработан способ создания культур фисташки с применением рассады, выращенной в контейнерах малого объема. Это позволило увеличить сроки посадки, облегчить закладку и достичь высокой приживаемости [6].

Однако, как после посева семян, так и после посадки посадочного материала с закры-

той корневой системой – ПМЗК малого объема, приходится ждать, пока растения фисташки вырастут до нужных размеров, чтобы провести окулировку. При должном уходе требуется не менее трех лет. Так как нельзя достичь 100 % приживаемости глазков при окулировке, то приходится проводить дополнительные работы по прививке на следующий год. В результате этого создание промышленной плантации затягивается на 5–6 лет. Поэтому замена посевов и посадка окулированных саженцев фисташки может значительно снизить время ожидания начала плодоношения.

Существенное влияние на всхожесть, рост и развитие сеянцев фисташки оказывает состав почвенного субстрата для заполнения контейнеров. При подборе состава следует учитывать не только питательные свойства субстрата, его физические свойства, но и простоту и доступность его приготовления в лесхозах и других производствах, где будет выращиваться посадочный материал.

Объект и методы. Для контейнеров из полиэтиленовой пленки размером 17×40 см запланировано испытание трех вариантов почвенного субстрата. За базовый вариант принимается состав, рекомендованный В. М. Сахацким [7], определившим в качестве оптимального состав, состоящий из 7 частей по объему мелкозема, перемешанный с 3-я частями хорошо перепревшего навоза, то есть 30 % навоза и 70 % грунта.

Намечается изучение влияния четырех составов субстрата, а именно: 1 – навоз 15 %, грунт 85 %; 2 – навоз 30 %, грунт 70 %; 3 – навоз 45 %, грунт 55 %; 4 – грунт 100 % (контроль). В октябре показатели роста по высоте и диаметру стволиков сеянцев на вариантах опыта сравниваются с таковыми на контроле, за который принят вариант субстрата, состоящий из грунта.

Опыт проводился в трехкратной повторности (рис. 1), количество растений в повторности – 24 шт. В общей сложности в опыте было посажено 288 растений, из них погибло 4 растения. Приживаемость растений составила 98,61 %.

При подготовке субстрата почва просеивалась через сито с ячейками в 1 см и тщательно перемешивалась с навозом. Для заготовки 1584 контейнеров было приготовлено 6,5 т субстрата. Приготовленным субстратом заполнялись контейнеры из полиэтиленовой пленки размером 17×40 см и уплотнялись постукиванием контейнера о землю. Затем клиновидной палочкой посередине заполненного контейнера делалось углубление 1,5–2,0 см, в которое производился посев 1–2 проросших семян фисташки.



Рисунок 1 – Расположение вариантов опыта по изучению влияния субстрата на растения фисташки настоящей

Перед посевом семена стратифицировали, для этого (02.02.2018 г.) их замочили на сутки в воде, после чего поместили на 2 часа в 0,5 % раствор марганцовокислого калия. После замачивания их смешивали с промытым речным песком в соотношении 1:5, смесь погружали в траншеи на открытом воздухе.

30 марта семена фисташки из стратификационной траншеи переместили в теплое помещение при температуре воздуха +25 °С при относительной влажности 55 %. В этих условиях через 4–6 дней, когда корешки проросших семян достигали длины 0,2–1,0 см, их высевали в контейнеры.

Результаты исследования и обсуждение. В течение вегетационного сезона за сеянцами проводились постоянные мероприятия ухода, состоящие в основном из поливов, рыхлений почвы, прополок, защиты от вредителей и болезней.

В конце вегетации (октябрь) проведено измерение биометрических показателей растений, а именно высоты сеянцев и диаметров их стволиков на высоте 0–2 см от поверхности почвы.

Полученные среднестатистические материалы по высоте и диаметру стволиков растений, в сравнении с контролем, представлены в таблицах 1 и 2.

Анализ опытов подтвердил, что лучшие показатели по высоте и диаметру были получены при использовании субстрата, содержащего 30 % навоза и 70 % грунта. В этом варианте средний показатель по высоте превышал контроль на 3,4 по коэффициенту Стьюдента, а по диаметру – на 6,0.

Таблица 1 – Изменение высоты растений при выращивании на различных субстратах

Варианты	Среднее значение	Статистические показатели					t между контролем и вариантом
		S	V	p	n	% к контролю	
контроль	16,4±0,57	4,8	29,2	3,4	72	100	0,0
15/85	17,7±0,63	5,3	29,8	3,6	70	107,9	1,5
30/70	19,2±0,59	5,0	25,9	3,1	71	116,9	3,4
45/55	16,7±0,59	5,0	29,7	3,5	71	101,8	0,4

Таблица 2 – Изменение диаметра растений при выращивании на различных субстратах

Варианты	Среднее значение	Статистические показатели					t между контролем и вариантом
		S	V	p	n	% к контролю	
Контроль	3,4±0,09	0,7	21,2	2,5	72	100,0	0,0
15/85	3,9±0,09	0,7	19,0	2,3	70	113,4	3,7
30/70	4,1±0,07	0,6	14,8	1,8	71	119,7	6,0
45/55	3,9±0,08	0,7	18,3	2,2	71	113,7	3,9

При применении субстрата, содержащего 15 % навоза и 85 % грунта, превышение по высоте составило 1,5, а по диаметру – 3,7. При дальнейшем увеличении концентрации навоза до 45 % и грунта до 55 % наблюдалось снижение показателей по высоте до 0,4, а по диаметру – до 3,9. Такая реакция растений фисташки на повышенное содержание в субстрате навоза объясняется избытком азота. На основании вышеприведенных результатов опыта можно сказать, что наиболее подходящим для выращивания семян фисташки в контейнерах является субстрат, содержащий 30 % навоза и 70 % грунта. Данный субстрат был использован нами как базовый при проведении других опытов.

Выводы. Освоение огромных территорий богарных земель в Узбекистане путем использования привитых саженцев фисташки, выращенных в контейнерах с закрытой корневой системой, позволяет в республике получать в дальнейшем ценную фисташковую продукцию в регионе.

Список литературы

1. Takeda, F. Pistilate flower bud development in pistachio / F. Takeda, J. Grane // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1979. – 104, 2. – P. 229–232.
2. Grane, J. C. Pistachio production problems / J. C. Grane // Fruit. Varieties J. – 1984. – 38, 3. – P. 74–85.
3. Zahary, M. A monographical study of the genus Pistacia Palest. / M. A. Zahary // J. Bot. Jerusalem ser. – 1952. – Vol. 5. – № 4. – P. 187–228.
4. Булычев, А. С. Биоэкологические особенности фисташки в предгорьях Киргизского хребта / А. С. Булычев. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1969. – 81 с.

5. Попов, К. П. О вегетативном возобновлении фисташки настоящей / К. П. Попов // Лесоведение. – 1974. – № 1. – С. 78–81.

6. Чернова, Г. М. Рекомендация по выращиванию плантаций фисташки настоящей на сортовой основе в предгорьях Узбекистана / Г. М. Чернова и др. – Ташкент, 2017. – С. 28–32.

7. Сахацкий, В. М. Выращивание можжевельника Зеравшанского с закрытой корневой системой / В. М. Сахацкий и др. // Научные труды СредАзНИИЛХ: Вопросы повышения продуктивности лесов Средней Азии. – Ташкент, 1991. – Вып. 29. – С. 43–47.

Spisok literatury

1. Takeda, F. Pistilate flower bud development in pistachio / F. Takeda, J. Grane // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1979. – 104, 2. – P. 229–232.
2. Grane, J. C. Pistachio production problems / J. C. Grane // Fruit. Varieties J. – 1984. – 38, 3. – P. 74–85.
3. Zahary, M. A monographical study of the genus Pistacia Palest. / M. A. Zahary // J. Bot. Jerusalem ser. – 1952. – Vol. 5. – № 4. – P. 187–228.
4. Bulychyov, A. S. Bioekologicheskie osobennosti fistashki v predgor'yah Kirgizskogo hrebta / A. S. Bulychyov. – Frunze: Izd-vo AN KirgSSR, 1969. – 81 s.
5. Popov, K. P. O vegetativnom vozobnovlenii fistashki nastoyashchej / K. P. Popov // Lesovedenie. – 1974. – № 1. – S. 78–81.
6. Chernova, G. M. Rekomendaciya po vyrashchivaniyu plantacij fistashki nastoyashchej na sortovoj osnove v predgor'yah Uzbekistana / G. M. Chernova i dr. – Tashkent, 2017. – S. 28–32.
7. Sahackij, V. M. Vyrashchivanie mozhzhevel'nika Zeraвшanskogo s zakrytoj kornevoj sistemoj / V. M. Sahackij i dr. // Nauchnye trudy SredAzNIILH: Voprosy povysheniya produktivnosti lesov Srednej Azii. – Tashkent, 1991. – Vyp. 29. – S. 43–47.

Сведения об авторах:

Хамзаев Абдушукур Худойкулович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Научно-исследовательского института лесного хозяйства (111104, Республика Узбекистан, Ташкентская область, Ташкентский район, поселок Дархан, ул. Чимкентский тракт, 6, тел. +99890-276-58-85, e-mail: xabdushukur@mail.ru).

Эшанкулов Бобомурод Инятович – доктор философии по сельскохозяйственным наукам, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института лесного хозяйства (111104, Республика Узбекистан, Ташкентская область, Ташкентский район, поселок Дархан, ул. Чимкентский тракт, 6, e-mail: bobomurodovich@mail.ru).

Холмуродов Мансурбек Зарипбаевич – доктор философии по сельскохозяйственным наукам, доцент кафедры декоративного садоводства Ташкентского государственного аграрного университета (100140, Республика Узбекистан, г. Ташкент-140, Микрорайон ТашГРЭС, ул. Университет, 2а, e-mail: m.xolmurotov@mail.ru).

A. Kh. Khamzaev, B. I. Eshankulov, M. Z. Kholmurotov

Tashkent State Agrarian University

INFLUENCE OF THE COMPOSITION OF THE SOIL SUBSTRATE ON THE SURVIVAL AND GROWTH OF PISTACHIO SEEDLINGS IN CONTAINERS

The article presents the results of using in-container growing grafted planting material of pistachios natural. The composition of the soil substrate for filling containers has a significant effect on the germination, growth and development of pistachio seedlings. When selecting the composition, one should take into account not only the nutritional properties of the substrate, or its physical properties but also the simplicity and affordability of its preparation in a forestry and other enterprises where planting material would be nursed. The aim of the article is to study the effect of the composition of the substrate on the growth of pistachio seedlings natural. The effects of four substrate compositions were studied, namely: 1 – manure 15 %, soil 85 %, 2 – manure 30 %, soil 70 %, 3 – manure 45 %, soil 55 %; 4 – soil 100 % (control). The experiment was carried out in triplicate, the number of plants in the repetition of 24 pieces. The survival rate of plants had shown 98.61 %. An analysis of the experiments showed that the best indicators for height and diameter were obtained using a substrate containing 30% manure and 70 % soil. In this embodiment, the average height indicator exceeded the control by 3.4 for the Student's coefficient, and with diameter by 6.0. When using a substrate containing 15 % manure and 85 % soil, the excess in height was 1.5, and in diameter 3.7. With a further increase in the concentration of manure to 45 % and soil to 55 %, a decrease was observed in height up to 0.4, and in diameter up to 3.9. This reaction of pistachio plants to an increased content of manure in the substrate can be explained by an excess of nitrogen. Based on the above experimental results, we can conclude that the most suitable for growing pistachio seedlings in containers is a substrate containing 30 % manure and 70 % soil.

Key words: pistachio, soil composition, seedlings, container, survival rate, seedling height, barrel diameter.

Authors:

Khamzaev Abdushukur Khudoiaikulovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of the Research Institute of Forestry (6, Chimkentsky Trakt St., Darkhan Village, Tashkentsky District, Tashkentsky Region, Republic of Uzbekistan, 111104, e-mail: xabdushukur@mail.ru).

Aeshankulov Bobomurod Inayatovich – Doctor of Philosophy in Agricultural Sciences, Senior researcher of the Research Institute of Forestry (6, Chimkentsky Trakt St., Darkhan Village, Tashkentsky District, Tashkentsky Region, Republic of Uzbekistan, 111104, e-mail: bobomurodovich@mail.ru).

Kholmurotov Mansurbek Zaripbayevich – Doctor of Philosophy in Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Decorative Gardening, Tashkent State Agrarian University (2a, Universitet St., Tashkent-140, Republic of Uzbekistan, 100140, e-mail: m.xolmurotov@mail.ru).

УДК 635.925(470.51)

Н. М. Кузьмина

УдмФИЦ УрО РАН

ДЕКОРАТИВНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ЗОНЕ, НА ПРИМЕРЕ САНАТОРИЯ «МЕТАЛЛУРГ», Г. ИЖЕВСК

В курортных зонах важная роль принадлежит высокохудожественным садово-парковым устройствам как одному из важнейших эстетических оздоровительных и лечебных факторов. Зеленые насаждения, как с точки зрения архитектурной, так и биологической, являются частью лечебного процесса и релаксации. В озеленении зоны отдыха санатория «Металлург» используется 86 видов древесной и кустарниковой растительности, которые относятся к 49 родам из 20 семейств. Аборигенная древесная растительность составляет 30 % от всего видового состава, интродуценты – 70%. При исследовании видового состава насаждений зоны отдыха санатория «Металлург» выявлено 54 вида декоративных древесных интродуцентов. Обогащение видового состава декоративных интродуцентов в основном дает кустарниковая растительность – 35 видов. Определена роль декоративных экзотов, дана характеристика географического происхождения. Больше всего декоративных интродуцентов выявлено из Северной Америки – 21 вид. Особое место в садово-парковых композициях санатория «Металлург» занимают красивоцветущие древесные интродуценты – 41 вид. В основном это кустарники – 34 вида. К красивоцветущим деревьям отнесено 7 видов. В работе по благоустройству территорий для отдыха приходится иметь дело не с целым ландшафтом, а с его частью, то есть пейзажем. При помощи экзотов в санатории созданы пейзажи различного эмоционального плана. С 2013 по 2018 гг. видовой состав парка санатория «Металлург» обогатился на 24 вида древесно-кустарниковой растительности. Многие из них отнесены к редким экзотам: *Juglans nigra* L., *Juglans cinerea* L., *Juglans regia* L., *Juglans mandshurica* Maxim., *Acer saccharum* Marshall, *Aesculus hippocastanum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus rubra* L., *Forsythia europaea* Vahl, *Corylus colurna* L., *Aesculus x carnea* и другие. Большую помощь в обогащении видовой разнообразия парка санатория «Металлург» оказал Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН.

Ключевые слова: декоративные интродуценты, курортная зона, видовой состав, пейзаж, эмоциональное воздействие.

Зеленые насаждения, как один из основных оздоровительных и эстетических факторов, являются важной составляющей частью комплексного обустройства курортных территорий.

В литературе многих авторов [1, 3–5] указывается о благотворном воздействии растений на психику человека. Многие интродуценты обладают декоративными свойствами, что делает их привлекательными для отдыхающих.

Факторы воздействия, создаваемые деревьями и кустарниками, определяются их формой, компактностью, очертанием, структурой и колоритом листьев, цветением и плодами, ароматом и шелестом листвы (рис. 1, 2).

Санаторий Удмуртии «Металлург» расположен на юго-восточной окраине, в курортной зоне города Ижевска, в окружении хвойно-лиственного лесного массива. Согласно полученным данным исследования видового состава насаждений зоны отдыха санатория «Металлург» в 2018 г., в озеленении используется 86 видов древесной и кустарниковой растительности,

которые относятся к 49 родам из 20 семейств. Аборигенные виды составляют 30 % от видового состава, интродуценты – 70 %. В процессе исследования видовые названия растений определялись при помощи справочников [1, 4].

С 2013 года большую помощь в обогащении видового разнообразия парка санатория «Металлург» оказывал Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН. Выращенный посадочный материал интродуцентов был предоставлен санаторию «Металлург» бесплатно. С 2013 по 2018 гг. видовой состав парка санатория «Металлург» обогатился на 24 вида древесно-кустарниковой растительности. Многие из них считаются редкими экзотами (*J. nigra*, *J. cinerea*, *J. regia*, *J. mandshurica*, *A. saccharum*, *A. carnea*, *C. colurna*, *Q. rubra* и другие). За редкими экзотами ведется наблюдение.

Проанализировав видовой состав насаждений зоны отдыха санатория «Металлург», было выявлено 54 вида декоративных древесных интродуцентов (табл. 1).

Таблица 1 – География произрастания древесных декоративных интродуцентов в зоне отдыха санатория «Металлург», Ижевск, 2018 г.

Жизненная форма	География произрастания					Всего декоративных экзотов
	Северная Америка	Дальний Восток	Азия	Крым, Кавказ	Западная Европа	
Деревья	12	3	2	2	–	19
Кустарники	9	14	2	6	4	35
Итого:	21	17	4	8	4	54

Данные таблицы 1 показывают, что больше всего на территории санатория произрастает Североамериканских экзотов – 21 вид. Декоративные интродуценты Дальневосточной группы занимают второе место – 17 видов. Обогащение видового состава декоративными интродуцентами в основном дает кустарниковая растительность. Это декоративнолистные и цветущие кустарники: *Philadelphus coronarius L.*, *Pentaphylloides fruticosa L.*, *Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl. ex Spach*, *Syringa vulgaris L.*, *Rosa rugosa Thunb.* и другие.

В работе по благоустройству территорий для отдыха чаще приходится иметь дело не с целым ландшафтом, а с его частью (видом местности, растительными ассоциациями, элементами благоустройства), то есть пейзажем.

Пейзаж – своеобразная картина природы, предстающая перед зрителем с определенной точки наблюдения. Профессор Воронежского лесотехнического института А. Артюховский (1987) в своей работе о санитарно-гигиенических и лечебных свойствах леса говорил: «Если лес – доктор, то лесные пейзажи –

его лекарства». Лесные пейзажи обладают способностью влиять на настроение людей еще в большей степени, чем отдельные деревья [2]. Большое влияние на эмоции человека оказывает новизна лесных пейзажей. Она усиливает наблюдательность, обостряет восприятие и создает в определенной степени хорошее настроение.

Особенно благотворно сказывается на настроении и самочувствии людей чередование пейзажей различного эмоционального плана – грустных и веселых. По мнению врачей, переход от минора к мажору улучшает деятельность желез внутренней секреции, увеличивает количество адреналина и витаминов в крови [7]. Благодаря декоративным экзотам в санатории создано множество разнообразных пейзажей (рис. 1–4).

Особое место в садово-парковых композициях санатория «Металлург» занимают красивоцветущие деревья и кустарники. Они являются важным декоративным элементом ландшафта, обогащают пейзаж красками, дают возможность ввести цвет в ту часть парка, где цветочное оформление неуместно.



Рисунок 1 – Столбовидная форма *Thuja occidentalis L.* оказывает стимулирующее воздействие на человека. Повышает его настроение и тонус



Рисунок 2 – Особенно эффектны в зимнее время хвойные растения. Форма кроны *Picea pungens Engelm.* и *Sowietica pyramidalis Gabl.* создает образ устремленности вверх



Рисунок 3 – Весенний пейзаж в центральной зоне отдыха санатория «Металлург»



Рисунок 4 – В июне месяце территория наполняется ароматом цветущих кустарников

Эффектно смотрятся средние и крупные красивоцветущие кустарники в небольших группах и одиночно на газоне (*R. rugosa*, *P. coronarius*, *Viburnum lantana* L., *S. vulgaris* и другие). Декоративные кустарники украшают задний план непрерывно цветущих миксбордеров. В мае своей красотой привлекает цветущий *C. japonica* в низком бордюре вдоль дорожки.

В июне парк наполняется ароматами красивоцветущих кустарников: *R. rugosa*, *P. coronarius*, *L. caprifol.* Для композиций подобраны кустарники с живописной кроной, четкими линиями ветвей, ярким цветением: *S. vulgaris*, *P. coronarius*, *R. rugosa*, *Hydrangea arborescens* L., *Spiraea japonica* L. f, *Berberis thunbergii* DC., *F. europaea* и другие.

A. hippocastanum привлекает к себе внимание во время цветения. Красивые белые свечи на фоне крупных резных листьев служат достойным украшением любого участка.

Кроме декоративных качеств *A. hippocastanum* обладает многими лечебными свойствами. Его листья обладают антиоксидантными свойствами [8]. Экстракт желудей повышает тонус вен голени [9]. Исследования гликозидов *A. hippocastanum* показали, что эскулин обладает выраженными противовоспалительными свойствами, снижает вязкость крови [10].

Использование красот окружающей природы путем раскрытия живописных видов парка, пейзажей окрестностей, правильной организацией озеленяемой территории, удачным подбором декоративных деревьев, кустарников и цветочных растений способствует успешному лечению и отдыху в санатории «Металлург».

Благодаря разнообразию декоративных экзотов в любое время года в парке санатория можно любоваться красивыми пейзажами (рис. 1–4).

Список литературы

1. Аксенов, Е. Декоративные растения. Т. 1 (деревья и кустарники) / Е. Аксенов, Н. Аксенова // Энциклопедия природы России. – М.: ABF, 1997. – 560 с.
2. Бобров. Все о национальных парках. – М.: Молодая гвардия, 1987. – 222 с.
3. Бикиров, Ш. Б. Озеленение курортной зоны озера Иссык-Куль и биологическое разнообразие / Ш. Б. Бикиров, Н. К. Уметалиева, Б. Б. Ашырова, Ы. Жумагул, К. К. Бостоналиева // Наука. Мысль. – 2016. – № 7–1. – С. 9–23.
4. Колесников, А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 703с.
5. Крижановская, Н. Я. Основы ландшафтного дизайна / Н. Я. Крижановская. – Ростов на Д.: Феникс, 2005. – 204 с.
6. Кузьмина, Н. М. Эффективность проведенных мероприятий по реконструкции зоны отдыха парка санатория «Металлург» г. Ижевска // Сохранение и реконструкция ботанических садов и дендропарков в условиях устойчивого развития: м-лы IV Междунар. науч. конф., посвящ. 225-летию дендрологического парка «Олександрия». 23–26 сентября 2013 г. Часть I. – Белая Церковь, 2013. – С. 34–37.
7. Саймондс, Дж. О. Ландшафт и архитектура / Дж. О. Саймондс. – М.: Стройиздат, 1965. – 193 с.
8. Almeida, I. F. Protective effect of *Castanea sativa* and *Quercus robur* leaf extracts against oxygen and nitrogen reactive species / I. F. Almeida, E. Fernandes, J. L. Lima, P. C. Costa, M. F. Bahia // J. Photochem. Photobiol. B. – 2008. – № 91 (2–3). – P. 87–95.

9. Methlie, C. B. Horse chestnutremedy for chronic venous insufficiency / C. B. Methlie, J. Schjott // Tidsskr. Nor. Laegeforen. – 2009 – № 129(5) – P. 420–422.

10. Niu, X. Esculin exhibited anti-inflammatory activities in vivo and regulated TNF- α and IL-6 production in LPS-stimulated mouse peritoneal macrophages in vitro through MAPK pathway / X. Niu, Y. Wang, W. Li, H. Zhang, X. Wang, Q. Mu, Z. He, H. Yao // Int. Immunopharmacol. – 2015 – Dec. 29 (2) – P. 779–786.

Spisok literaturey

1. Aksenov, E. Dekorativny'e rasteniya. T. 1 (derev'ya i kustarniki) / E. Aksenov, N. Aksenova // E'nciklopediya prirody Rossii. – M.: AVF, 1997. – 560 s.

2. Bobrov. Vse o natsional'nykh parkakh. – M.: «Molodaya gvardiya», 1987. – 222 s.

3. Bikirov, Sh. B. Ozelenenie kurortnoj zony ozera Issyk-Kul' i biologicheskoe raznoobrazie / Sh. B. Bikirov, N. K. Umatalieva, B. B. Ashyrova, Y. Zhumagul., K. K. Bostonaliev // Nauka. Mysl'. – 2016. – № 7–1. – S. 9–23.

4. Kolesnikov, A. I. Dekorativnaya dendrologiya. – M.: Lesnaya promyshlennost', 1974. – 703 s.

5. Krizhanovskaya, N. Ya. Osnovy landshaftnogo dizajna. Rostov na D.: Feniks, 2005. – 204 s.

6. Kuz'mina, N. M. E'ffektivnost' provedenny'x meropriyatij po rekonstrukcii zony' otdy'xa parka sanatoriya «Metallurg» g. Izhevsk // Soxranenie i rekonstrukciya botanicheskix sadov i dendroparkov v usloviyax ustojchivogo razvitiya: m-ly' IV Mezhdunar. nauch. konf., posvyashh. 225-letiyu dendrologicheskogo parka «Oleksandriya». 23–26 sentyabrya 2013 g. Chast' I. – Belaya Cerkov', 2013. – S. 34–37.

7. Sajmonds, Dzh. O. Landshaft i arxitektura / Dzh. O. Sajmonds. – M.: Strojizdat, 1965. – 193 s.

8. Almeida, I. F. Protective effect of Castanea sativa and Quercus robur leaf extracts against oxygen and nitrogen reactive species / I. F. Almeida, E. Fernandes, J. L. Lima, P. C. Costa, M. F. Bahia // J. Photochem. Photobiol. B. – 2008. – № 91 (2–3). – P. 87–95.

9. Methlie, C. B. Horse chestnutremedy for chronic venous insufficiency / C. B. Methlie, J. Schjott // Tidsskr. Nor. Laegeforen. – 2009 – № 129(5) – P. 420–422.

10. Niu, X. Esculin exhibited anti-inflammatory activities in vivo and regulated TNF- α and IL-6 production in LPS-stimulated mouse peritoneal macrophages in vitro through MAPK pathway / X. Niu, Y. Wang, W. Li, H. Zhang, X. Wang, Q. Mu, Z. He, H. Yao // Int. Immunopharmacol. – 2015 – Dec. 29 (2) – P. 779–786.

Сведения об авторе:

Кузьмина Надежда Михайловна – старший научный сотрудник, Удмуртский Федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34, e-mail: kuzmina1956@mail.ru).

N. M. Kuz'mina

Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS

ORNAMENTAL WOODY PLANTS IN THE SPA AREA, FOR EXAMPLE, THE SANATORIUM "METALLURG", IZHEVSK

In resort areas, the important role belongs to artistic gardening devices as an essential aesthetic and wellness medical factors. Green spaces, both in terms of architectural and biological, are part of the healing process and relaxation. 86 species of wood and shrub vegetation, which belong to 49 genera from 20 families, are used in landscaping of the sanatorium "Metallurg"'s recreation area. Native woody vegetation makes 30 % of the total species composition, introducents – 70 %. In the study of the species composition of planted recreation area of the sanatorium has revealed 54 species of decorative wood introducents. The enrichment of the species composition of ornamental exotic species mainly is provided with shrubs – 35 species. The role of decorative exotics is determined, the characteristic of geographical origin is given. The most ornamental of the exotic species identified in the North America are 21. A special place in landscape compositions of the sanatorium "Metallurg" presents flowering woody plants – 41 species. They are predominantly shrubs – 34 species. As for flowering trees – 7 species have been related. While working on the improvement of sleeping territories for resting it is necessary to deal not with the whole landscape but with the part of it, i.e. a landscape format. Using exotics in the resort leads to creating an emotionally unlike scenery. From 2013 until 2018, the species composition of the Park of the sanatorium "Metallurg" had been enriched by 24 species of trees and also shrub vegetation. Many of them are classified as rare exotics: Juglans nigra L., J. Cinerea L., J. Regia L., J. Mandshurica Maxim., Acer saccharum Marshall, Aesculus hippocastanum L., Robinia Pseudoacacia L., Quercus rubra L., Forsythia europaea Vahl, Corylus colurna L., Aesculus \times carnea, etc. Of great help to enrich the species diversity of the Park in Sanatorium "Metallurg" there was a Department of introduction and acclimatization of plants, UdmFIC Ural Branch of RAS.

Key words: decorative introducents, resort area, species composition, landscape, emotional impact.

Author:

Kuz'mina Nadezhda Mikhailovna – Senior Scientific Researcher, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (34, T. Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, e-mail: kuzmina1956@mail.ru).

УДК 635.2

С. А. Мусихин, А. В. Федоров

УдмФИЦ УрО РАН

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПРИВИВКИ НА ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ПАУТИННЫМ КЛЕЩОМ РАСТЕНИЙ *TRICHOSANTHES CUCUMERINA* L

Приводятся данные по пораженности растений *Trichosanthes cucumerina* L. паутинным клещом. Все эксперименты закладывались по методике, описанной В. А. Раздобурдиным. В условиях защищенного грунта использовались рекомендации, составленные И. В. Андреевой и другими.

В ходе наблюдений была зафиксирована оптимальная температура и влажность воздуха, при которой идет интенсивное размножение паутинного клеща. Было выявлено влияние прививки и вида подвоя на распространенность и степень повреждения *Trichosanthes cucumerina* L. паутинным клещом. Было обнаружено неблагоприятное влияние изучаемых подвоев на распространенность и степень повреждения паутинным клещом.

Было отмечено, что особенно сильно повреждения проявляются на корнесобственных растениях. Учет повреждения листьев проводился в период интенсивного размножения вредителя. В ходе исследований было замечено, что в наибольшей степени страдают корнесобственные варианты. Следует отметить, что привитые растения были повреждены в меньшей степени. Установлено, что почти все растения *Trichosanthes cucumerina* L. заселяются паутинным клещом, но распространенность и степень повреждения растений зависела от вида используемого подвоя.

Ссылаясь на труды ученых, можно предположить, каким образом пораженные растения себя защищают и восстанавливают после повреждений паутинным клещом. Выявлено влияние прививки и вида подвоя на распространенность и степень повреждения *Trichosanthes cucumerina* L. обыкновенным паутинным клещом (*Tetranychusurticae* Koch.). Прививка *Trichosanthes cucumerina* L. на виды подвоев снижала пораженность вредителем.

Для снижения пораженности растений *Trichosanthes cucumerina* L. паутинным клещом самым эффективным оказался подвой *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.

Ключевые слова: паутинный клещ, *Trichosanthes cucumerina* L., привойно-подвойная комбинация, пасока, способ прививки.

Актуальность. Поиск и разработка эффективных, экологически безопасных методов защиты растений от вредных организмов всегда является актуальной задачей. Наиболее остро эта проблема проявляется в защищенном грунте, где активно внедряются новые технологии выращивания культур, расширяется их ассортимент. В последние двадцать лет в защищенном грунте России произошли значительные изменения видового состава вредителей, в том числе растительноядных клещей, которые в силу биологических особенностей способны наносить огромный ущерб в короткие сроки. По подсчетам разных авторов обнаружено до 13 видов вредных клещей [5]. Наиболее вредоносными из них являются паутинные клещи.

Объект и методика исследований. В Отделе интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН на протяжении четырех лет в условиях весенне-летнего оборота поликарбонатных теплиц проводятся исследования по интродукции *Trichosanthes cucumerina* L. с приме-

нением метода прививки на различные подвои способом сближением с язычком.

В 2019 г. также были проведены исследования пораженности растений *Trichosanthes cucumerina* L. паутинным клещом (*Tetranychusurticae* Koch.). Все эксперименты закладывались по методике, описанной В. А. Раздобурдиным [6]. В условиях защищенного грунта использовались рекомендации, составленные И. В. Андреевой и другими. [4].

Обсуждение результатов исследований. Следует отметить, что наиболее интенсивно паутинный клещ размножается при температуре 28–33 °С и относительной влажности воздуха ниже 65 %. Такие условия и складываются обычно в теплице в период с середины июля по начало августа. Высасывая клеточные соки из листьев, паутинный клещ нарушает физиологические и биохимические процессы в растениях. Поврежденные листья желтеют, подсыхают и опадают. Было отмечено, что особенно сильно повреждения проявляются на корнесобственных растениях. Учет повреждения

листьев проводили в период интенсивного размножения вредителя. Установлено, что от паутинного клеща сильно страдают варианты без прививки. Следует отметить, что привитые растения были повреждены в меньшей степени. Почти все растения *Trichosanthes cucumerina* L. заселяются паутинным клещом, но распространенность и степень повреждения растений зависела от вида используемого подвоя (табл. 1).

Было обнаружено неблагоприятное влияние изучаемых подвоев на распространенность и степень повреждения паутинным клещом. Наибольшую устойчивость к указанным вредителям имели растения *Trichosanthes cucumerina* L., привитые на лагенарию (*Lagenaria siceraria*).

Таблица 1 – Пораженность растений *Trichosanthes cucumerina* L. паутинным клещом в защищенном грунте, %

Вариант, подвой	Паутинный клещ	
	распространенность	степень повреждения
Без прививки (к)	95,0	65,0
<i>Cucurbita ficifolia</i>	25,0	12,0
<i>Cucurbita pepo</i>	25,0	15,0
<i>Cucurbit amoschata</i>	35,0	18,0
<i>Cucurbita maxima</i>	35,0	17,0
<i>Lagenaria siceraria</i>	15,0	8,0

В условиях проведения исследований наименее заселены паутинным клещом были растения сорта *Trichosanthes cucumerina* L. на подвоях лагенарии, тыквы фиголистной и тыквы твердокорой в сравнении с корнесобственными растениями распространенность была ниже в 6,3 и 3,8 раза соответственно. Объяснение этому явлению мы находим в работах М. Эдельштейна и Р. Коена [12, 13], которые установили, что при прививке изменяется состав сока растений, и это тормозит размножение паутинного клеща.

Кроме того, большая устойчивость привитых растений может быть связана с лучшим развитием растений благодаря мощной корневой системе. Как указывал А. П. Модестов в 1932 г. – лучшее развитие привитых расте-

ний связано с более мощным развитием корневой системы привойно-подвойной комбинации. А как следствие, более высокая сила всасывания и поглощения воды, минеральных веществ из почвы [2].

По данным Д. А. Сабина поглотительная деятельность корня – одно из звеньев в общем процессе круговорота органических и минеральных веществ растения. О процессе передвижения веществ из корневой системы в надземные органы, о накоплении их в корнях можно судить, в том числе, и по определению концентрации этих веществ в пасоке растений [7]. А паутинные клещи питаются именно растительным соком – пасокой.

Пасока – это сок, выделяющийся из стеблей и стволов растений при срезании [11]. Существует зависимость между мощностью корневой системы и количеством выделенной пасоки [1, 8].

В исследованиях, проведенных А. Н. Папоновым и Е. П. Захарченко (1972) по изучению пасоки огурца, были установлены прямые корреляционные зависимости между скоростью выделения пасоки и ассимиляционной поверхностью, содержанием в пасоке азота, фосфора, калия и некоторыми другими морфометрическими показателями растений [4].

В докторской диссертации А. В. Федорова [10] было доказано, что содержание в пасоке индолилуксусной кислоты и цитокининов различалось в фазы цветения и плодоношения и имело не только видовые отличия. У привитых растений пасока имела свои, отличные от непривитых растений, соответствующие показатели.

Количество поступающих с пасокой основных элементов питания ($N-NO_3$; P_2O_5 ; K_2O) изменялось в онтогенезе растений в зависимости от вида подвоя.

Подвои способствовали значительно большему содержанию в пасоке азота; содержание фосфора во всех вариантах привитых растений было выше, чем у не привитых. Как и при характеристике предыдущих биологических особенностей, налицо индивидуальность компонентов прививки.

Данные по поступлению элементов питания в растения, определенные по показателям количества выделяемой пасоки за сутки и содержания в ней основных питательных элементов, показывают, что в период плодоношения подвои обеспечивали привой в два и более раз большим количеством основных элементов минерального питания.

Проведенная листовая диагностика содержания основных элементов минерального питания указывает на необходимость при привитой культуре в условиях защищенного грунта учитывать специфические особенности видов подвоев, влияющих на поступление элементов питания в листья.

Привитые растения по сравнению с корнесобственными содержали в листьях больше аскорбиновой кислоты и хлорофилла, что является показателем активизации у них процессов жизнедеятельности.

Проведенные наблюдения и учеты подтверждают существующие в литературе указания о повышенной устойчивости привитых растений к болезням и вредителям [9].

Выводы:

1. Выявлено влияние прививки и вида подвоя на распространенность и степень повреждения *Trichosanthes cucumerina* L. обыкновенным паутиным клещом (*Tetranychusurticae* Koch.). Прививка *Trichosanthes cucumerina* L. на виды подвоев снижала пораженность вредителем.

2. Для снижения пораженности растений *Trichosanthes cucumerina* L. паутиным клещом самым эффективным оказался подвой *Lagenariasiceraria* (Molina) Standl.

Список литературы

1. Красовская, И. В. Использование плача растений для оценки корневой системы и ее деятельности / И. В. Красовская // Ботанический журнал. – 1947.
2. Минеев, В. Г. Агрохимия: учебник / В. Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 486 с.
3. Папонов, А. Н. Изменчивость некоторых морфологических и физиологических признаков рассады огурца / А. Н. Папонов, Е. П. Захарченко // Вопросы биологии и агротехники плодовых и овощных культур. – Пермь: Звезда, 1972. – Т. 82. – С.67–71.
4. Паутиный клещ. Биология и меры борьбы: рекомендации / сост. И. В. Андреева, О. Г. Тамилова, М. В. Штерншис. – Новосибирск, 2000. – 12 с.
5. Попов, С. Я. Растительные клещи в защищенном грунте / С. Я. Попов – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 46–48.
6. Раздобудин, В. А. Поведение паутинового клеща в связи с питанием на различных сортах огурца // Устойчивость сельскохозяйственных растений к вредителям и проблемам защиты растений: сб. науч. тр. – Л., 1985. – С. 95–101.
7. Сабинин, Д. А. Избранные труды по минеральному питанию растений / Д. А. Сабинин. – М.: Наука, 1971. – 512 с.
8. Сус, Н. Ф. Использование интенсивности плача растений для оценки мощности корневых си-

стем / Н. Ф. Сус // Физиология растений. – Т. 4. – Вып. 3. – 1957.

9. Федоров, А. В. Производство овощей открытого и защищенного грунта / А. В. Федоров // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. – 479 с.

10. Федоров, А. В. Биологические и технологические основы применения прививки при выращивании тыквенных культур в сооружениях защищенного грунта / А. В. Федоров // Автореф. дисс. д. с.-х. н. – Тюмень, 2007. – 32 с.

11. Церлинг, В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: справочник / В. В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

12. Edelstein, M. The potential of Lagenaria rootstock to confer resistance to the carmine spider mite, *Tetranychuscinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) in Cucurbitaceae / M. Edelstein [et all.] // Bulletin of Entomological Research. – 2000. – Vol. 90. – P. 113–117.

13. Cohen, R. Toward Integrated Management of Monosporascus Wilt of Melons in Israel / R. Cohen [et all.] // Plant Disease. – 2000. – Vol. 84. – № 5. – P.496–505.

Spisok literatury

1. Krasovskaya, I. V. Ispol'zovanie placha rastenij dlya ocenki kornevoj sistemy i ee deyatel'nosti / I. V. Krasovskaya // Botanicheskiy zhurnal. – 1947.
2. Mineev, V. G. Agrohimiya: uchebnik / V. G. Mineev. – М.: Izd-vo MGU, 1990. – 486 s.
3. Paponov, A. N. Izmenchivost' nekotoryh morfologicheskikh i fiziologicheskikh priznakov rassady ogurca / A. N. Paponov, E. P. Zaharchenko // Voprosy biologii i agrotekhniki plodovyh i ovoshchnyh kul'tur. – Perm': Zvezda, 1972. – Т. 82. – S.67–71.
4. Pautinnyj kleshch. Biologiya i mery bor'by: rekomendacii / sost. I. V. Andreeva, O. G. Tamiлова, M. V. Shternshchis. – Novosibirsk, 2000. – 12 s.
5. Popov, S. Ya. Rastitel'noyadnye kleshchi v zashchishchennom grunte / S. Ya. Popov – М.: Agropromizdat, 1988, S. 46–48.
6. Razdobudin, V. A. Povedenie pautinnogo kleshcha v svyazi s pitaniem na razlichnyh sortah ogurca // Ustojchivost' sel'skohozyajstvennyh rastenij k vreditelyam i problemam zashchity rastenij: sb. nauch. tr. – L., 1985. – S. 95–101.
7. Sabinin, D. A. Izbrannye trudy po mineral'nomu pitaniyu rastenij / D. A. Sabinin. – М.: Nauka, 1971. – 512 s.
8. Sus, N. F. Ispol'zovanie intensivnosti placha rastenij dlya ocenki moshchnosti kornevyh sistem / N. F. Sus // Fiziologiya rastenij. – Т. 4. – Вып. 3. – 1957.
9. Fedorov, A. V. Proizvodstvo ovoshchej otkrytogo i zashchishchennogo grunta / A. V. Fedorov // Nauchnye osnovy sistemy vedeniya sel'skogo hozyajstva v Udmurtskoj respublike. Kniga 3. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya – Izhevsk: Izhevskaya GSKHA, 2002. – 479 s.

10. Fedorov, A. V. Biologicheskie i tekhnologicheskie osnovy primeneniya privivki pri vyrashchivanii tykvennykh kul'tur v sooruzheniyah zashchishchennogo grunta / A. V. Fedorov Avtoref. diss. d. s.-h. n. – Tyumen', 2007. – 32 s.

11. Cerling, V. V. Diagnostika pitaniya sel'skoho-zyajstvennykh kul'tur: spravochnik / V. V. Cerling. – M.: Agropromizdat, 1990. – 235 s.

12. Edelstein, M. The potential of *Lagenaria* rootstock to confer resistance to the carmine spider mite, *Tetranychuscinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) in Cucurbitaceae / M. Edelstein [et al.] // Bulletin of Entomological Research. – 2000. – Vol. 90. – P. 113–117.

13. Cohen, R. Toward Integrated Management of *Monosporascus* Wilt of Melons in Israel / R. Cohen [et al.] // Plant Disease. – 2000. – Vol. 84. – № 5. – P.496–505.

Сведения об авторах:

Мусихин Сергей Александрович – младший научный сотрудник отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук» (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Татьяны Барамзиной, 34, e-mail: musihin.sergei87@yandex.ru).

Федоров Александр Владимирович – главный научный сотрудник Отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук» РАН (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Татьяны Барамзиной, 34, e-mail: oiar@udman.ru).

S. A. Musikhin, A. V. Fyodorov

Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS

INFLUENCE OF THE VACCINATION METHOD ON THE PARTICULARITIES OF THE SPIDER MITE'S DAMAGE OF *TRICHOSANTHES CUCUMERINA* L. PLANTS

*The article presents data on the impact of *Trichosanthes cucumerina* L. plants' damage by the spider mite. All experiments were laid according to the method described by V. A. Razdobourdin. In the conditions of protected ground there were used recommendations by I. V. Andreyeva et al.*

*In the run of observations, the optimum temperature and humidity had been recorded, at which there was an intensive reproduction of the spider mite. The effect of vaccination and the type of stock on the expansion and the degree of damage of *Trichosanthes cucumerina* L. by a spider mite had been revealed. An adverse effect of the studied stocks on the prevalence and degree of damage by spider mites had been also found.*

*It should be noted the damage showed up especially severe on root plants. Accounting for leaf damage was carried out during the period of intensive reproduction of the pest. In the course of research, it was noticed that root-affected variants are most affected. It should be noted that the grafted plants were less damaged. It was found that almost all *Trichosanthes cucumerina* L. plants are populated by a spider mite, but the prevalence and degree of damage to plants is dependend on the type of stock used.*

*Referring to the works of scientists, it can be assumed how the affected plants protect themselves and restore after being damaged by the spider mite. The effect of vaccination and the type of stock on the prevalence and degree of damage of *Trichosanthes cucumerina* L. by an ordinary spider mite (*Tetranychusurticae* Koch.) had been revealed. Inoculation of *Trichosanthes cucumerina* L. on rootstock species had been reducing the pest damage.*

*To reduce the damage of *Trichosanthes cucumerina* L. plants by a spider mite, the stock *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl proved to be the most effective one.*

Key words: spider mite, *Trichosanthes cucumerina* L., graft-rootstock combination, apiary, vaccination method.

Authors:

Musikhin Sergey Alexandrovich – Junior Researcher, Department of Plant Introduction and Acclimatization, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, T. Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, e-mail: musihin.sergei87@yandex.ru).

Fyodorov Alexander Vladimirovich – Chief Scientific Researcher at the Department of Plant Introduction and Acclimatization, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS (34, Tatyana Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, e-mail: oiar@udman.ru).

УДК 635.17:581.19(470.51)

Л. А. Несмелова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ КИТАЙСКОЙ РЕДЬКИ (ЛОБА) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Овощи играют чрезвычайно важную роль в питании человека. Ассортимент выращиваемых и употребляемых в пищу овощей имеет важное значение в качестве питания населения и в конечном итоге оказывает влияние на здоровье. В настоящее время большую долю вводимых в культуру овощных культур занимают «азиатские» виды растений, широко возделываемые в странах Юго-Восточной Азии. Одними из таких новых, весьма ценных для России культур, является китайская редька. При этом пищевая и диетическая ценность овощей зависит от их биохимического состава.

Приводятся результаты биохимических показателей новых сортов китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях открытого грунта Удмуртской Республики. В 2019 г. на территории Увинского района Удмуртской Республики закладывался однофакторный опыт. Изучались сорта китайской редьки (лоба), включенные в Госреестр по Российской Федерации: Старт, Мисато пинк, Эсмеральда, Старберс и Хозяюшка (st.), используемый в качестве стандарта. Размещение вариантов методом полной рендомизации, в четырехкратной повторности. Площадь учетной деланки составляет 2×2 м. Срок посева – 20 июня. Схема размещения растений 20×30 см.

В результате проведенных исследований установлено, что лучшими показателями качества корнеплодов характеризовались сорта Старт, Эсмеральда и Старберс, которые превосходили стандартный сорт Хозяюшка по сухому веществу на 3,9; 3,0 и 4,3 %, по витамину С на 11,1; 10,9 и 11,0 мг/100 г соответственно. По содержанию сахаров сорта Старт (8,5 %) и Старберс (9,0 %) превосходили стандарт Хозяюшка – 7,5 %. При этом у сортов Старт и Эсмеральда отмечалось пониженное содержание нитратов – 757,0 и 347,3 мг/кг соответственно, по сравнению со стандартом Хозяюшка – 1042,3 мг/кг. Высоким содержанием нитратов в корнеплодах, превышение ПДК, отличился сорт Мисато пинк – 1536 мг/кг, а также существенно уступал стандарту Хозяюшка по содержанию сухого вещества – 8,0 % и сахаров – 6,4 %.

Площадь учетной деланки составила 2×2 м.

Ключевые слова: редька китайская (лоба), Мисато пинк, Старберс, аскорбиновая кислота, нитраты.

Актуальность. Проблема питания населения становится все более острой в современном мире. В решении этого вопроса огромную роль должны сыграть овощи, обладающие высокой продуктивностью и питательной ценностью [1]. Они являются важнейшим источником витаминов, ряда аминокислот, минеральных солей, микроэлементов, углеводов, фитонцидов и других ценнейших веществ. Расширение ассортимента овощных растений на основе интродукции дает возможность сделать более разнообразным рацион питания людей, расширить сроки поступления свежей овощной продукции и увеличить их урожайность [2–5].

В настоящее время большую долю вводимых в культуру овощных культур занимают «азиатские» виды растений, широко возделываемые в странах Юго-Восточной Азии. Самые известные сегодня: пекинская капуста, листовая горчица, дайкон и другие. Одними из таких новых, весьма ценных для России культур, является китайская редька (лоба). Хоро-

шие вкусовые качества, отсутствие специфической для европейской редьки остроты, наличие комплекса витаминов, ферментов и других, ценных в пищевом отношении веществ способствуют повышению спроса на них у населения России. Кроме вкусовых достоинств, значительная урожайность до 80–100 т/га и относительно короткий вегетационный период (30–70 дней) делают дайкон перспективной культурой для российского овощеводства [6–8].

В Российской Федерации и странах СНГ китайскую редьку (лобу) возделывают в основном на приусадебных и дачных участках.

Как и другие корнеплодные культуры семейства Капустных, редька – растение длинного дня, светолюбива. При длинном (15–17 часов и более) дне, ускоряется формирование генеративных органов (цветков и плодов) и сдерживается образование вегетативных органов (корнеплодов). И наоборот, во второй половине лета, когда длина дня сокращается до 15–13 часов, у растений задерживается переход к репродуктивной фазе [11]. Европейские редь-

ки более устойчивы к цветущности, чем азиатские родичи [12, 13].

Китайская редька (лоба) (*Convar. lobo Sason*.) представлена пятью разновидностями: белая, зеленая, пурпурно-сердцевидная, красная и фиолетовая. По форме корнеплоды округлые и удлиненные. Растения преимущественно однолетние, продолжительность вегетативного периода 60–90 дней, репродуктивного – 119–120 дней. Розетка из 10–12 листьев, часто распростертая. Масса корнеплода 300–500 г, в муссонных районах у некоторых сортов до 10 кг. Корнеплоды нелегкие или сохраняющие товарные качества 60–200 дней [7–9].

Большое значение в интродукции редьки китайской (лоба) имеют вопросы биологии растения, его химического состава, в частности, содержания сухого вещества, сухих растворимых веществ, аскорбиновой кислоты. Кроме того, имеет значение способность овощных растений накапливать опасные для здоровья вещества, такие, как нитраты [10].

Цель исследований – изучение биохимических показателей сортов китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях Удмуртской Республики.

Задачи исследований: определить содержание в корнеплодах изучаемых сортов китайской редьки и стандарта сухого вещества витамина С, сахаров и нитратов.

Материал и методы исследований. В 2019 г. на территории Увинского района Удмуртской Республики в полевом опыте изучали сорта китайской редьки (лоба), включенные в Госреестр по Российской Федерации: Старт, Мисато пинк, Эсмеральда, Старберс. Стандартом служил сорт Хозяюшка (*st.*), который рекомендован для возделывания в условиях Среднего Предуралья.

Характеристики сортов:

– Хозяюшка. Рекомендуются для использования в свежем виде и зимнего хранения. Среднеспелый. Период от полных всходов до начала технической спелости составляет 65 дней. Розетка листьев прямостоячая. Лист среднего размера, желтовато-зеленый, обратнояйцевидной формы, край зубчатый. Корнеплод эллиптической формы, зеленый, головка округлая. Мякоть сочная, белая. Масса корнеплода 150 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность 3,0–3,5 кг/м² [14].

– Старт. Рекомендуются для использования в свежем виде. Среднеспелый. Период от полных всходов до начала технической спелости – 65–75 дней. Розетка листьев полупрямостоя-

чая. Лист длинный, темно-зеленый, широкообратнояйцевидной формы, край мелкозубчатый. Корнеплод округлый, средней длины и диаметра, окраска кожуры верхней части желтая, нижней части – белая, головка округлая. Мякоть красная, нежная, сочная. Масса корнеплода – 120–180 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность – 2,4–3,6 кг/м² [14].

– Мисато пинк. Рекомендуются для использования в свежем виде. Среднеспелый. Период от полных всходов до начала технической спелости – 65 дней. Розетка листьев полупрямостоячая. Лист средней длины, зеленый, с сероватым оттенком, обратнояйцевидной формы, край мелкозубчатый. Корнеплод эллиптический, средней длины и диаметра, окраска кожуры светло-зеленая с округлой головкой. Мякоть красная, нежная, сочная. Масса корнеплода – 180 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность – 3,7–3,8 кг/м² [14].

– Эсмеральда. Рекомендуются для использования в свежем виде и непродолжительного зимнего хранения. Среднеспелый. Период от полных всходов до начала хозяйственной годности 75–85 дней. Розетка листьев полупрямостоячая. Лист длинный, зеленый, узкообратнояйцевидной формы, край зубчатый. Корнеплод цилиндрической формы, белый, головка округлая. Мякоть сочная, белая. Масса корнеплода – 300–400 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность – 5,8 кг/м² [14].

– Старберс. Рекомендуются для использования в свежем виде. Среднеранний. Период от полных всходов до начала технической спелости – 60–70 дней. Розетка листьев полупрямостоячая. Лист средней длины, светло-зеленый, с желтоватым оттенком, обратнояйцевидной формы, край мелкозубчатый. Корнеплод округлый, средней длины, среднего диаметра, форма головки и основания округлые, окраска кожуры белая. Мякоть насыщенно-розовая, нежная, сочная, немного острого вкуса. Масса корнеплода – 500 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность – 6,4 кг/м² [14].

Опыт однофакторный. Размещение вариантов методом полной рендомизации, в четырехкратной повторности. Площадь учетной делянки – 2 м². Срок посева – 20 июня. Схема размещения растений – 20×30 см.

После уборки, в фазе технической спелости, в лаборатории ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА был проведен анализ биохимических показателей корнеплодов китайской редьки (лоба).

Результаты исследований. Существенное увеличение содержания сухого вещества,

по сравнению с контрольным вариантам Хозяюшка (9,2 %), наблюдалось у сортов Эсмеральда, Старт и Старберс и составило 12,2; 13,1 и 13,5 % соответственно. У сорта Мисато пинк произошло существенное снижение данного показателя на 1,2 при НСР₀₅ = 0,4 % (табл. 1).

тайской редьки (лоба) отличился сорт Мисато пинк – 1536 мг/кг, в данном варианте наблюдалось превышение ПДК по нитратам. В варианте сорта Старберс по сравнению с контрольным существенных изменений по содержанию количества нитратов не наблюдалось.

Таблица 1 – Биохимические показатели корнеплодов редьки китайской (лоба)

Сорта (А)	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Сахара, %	Нитраты, мг/кг
Хозяюшка (st.)	9,2	21,5	7,5	1042,3
Старт	13,1	32,6	8,5	757,0
Мисато пинк	8,0	21,7	6,4	1536,0
Эсмеральда	12,2	32,4	7,2	347,3
Старберс	13,5	32,5	9,0	960,7
НСР ₀₅	0,4	0,7	0,6	257,9

Содержание витаминов и сахаров в корнеплодах редьки китайской (лоба) характеризуют качественные показатели данного вида овощной продукции.

Высоким содержанием аскорбиновой кислоты также отличились сорта китайской редьки (лоба) Старт (32,6 мг/100 г), Эсмеральда (32,4 мг/100 г) и Старберс (32,5 мг/100 г). В варианте сорта Мисато пинк содержание аскорбиновой кислоты составило 21,7 мг/100 г, что соответствовало контрольному варианту сорта Хозяюшка (21,5 мг/100 г).

Существенное увеличение сахаров, по сравнению с контрольным вариантом сорта Хозяюшка (7,5 %), наблюдалось у сортов Старт и Старберс и составило 8,5 и 9,0 % соответственно. В варианте сорта Мисато пинк произошло существенное снижение данного показателя на 1,1 % при НСР₀₅ = 0,6 %. В варианте сорта Эсмеральда содержание сахаров находилось на уровне контрольного варианта и составило 7,2 %.

Сельскохозяйственной продукции без нитратов не бывает, поскольку они являются основным источником азота в питании растений. В связи с опасностью, которую нитраты могут представлять для нормального функционирования организма человека, разработаны ПДК нитратов в продуктах. ПДК нитратов в корнеплодах редьки составляет 1500 мг/кг сырой массы.

В наших исследованиях существенное снижение данного показателя на 285,3 и 695,0 мг/кг при НСР₀₅ = 257,9 мг/кг, по сравнению с контрольным вариантом сорта Хозяюшка (1042,3 мг/кг), наблюдалось у сортов Старт и Эсмеральда и составило 757,0 и 347,3 мг/кг соответственно. Высоким содержанием нитратов в корнеплодах ки-

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что высокие биохимические показатели в корнеплодах китайской редьки (лоба) при выращивании в условиях открытого грунта Удмуртской Республики наблюдались у сортов Старт, Эсмеральда и Старберс, которые превосходили стандартный сорт Хозяюшка по сухому веществу на 3,9, 3,0 и 4,3 %, по витамину С на 11,1, 10,9 и 11,0 мг/100 г, по содержанию сахаров на 1,0 и 1,5 % соответственно. При этом у сортов Старт и Эсмеральда отмечалось пониженное содержание нитратов – 757,0 и 347,3 мг/кг соответственно, по сравнению со стандартом Хозяюшка – 1042,3 мг/кг.

Список литературы

- Иванова, Т. Е. Показатели качества овощных культур в зависимости от технологии выращивания / Т. Е. Иванова, О. В. Любимова, Л. А. Несмелова, Т. Н. Тутова, Е. В. Соколова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2019. – № 1 (57). – С. 10–23.
- Иванова, Т. Е. Изучение микроклимата почвы в зависимости от мульчирующих материалов // Т. Е. Иванова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. раб. ВПО РФ В. М. Макаровой. – ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 185–187.
- Соколова, Е. В. Влияние освещенности на качественные показатели плодов томата / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 78–82.
- Тутова, Т. Н. Изучение сортов свеклы столовой / Т. Н. Тутова // Современному АПК – эффективные

технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 437–440.

5. Несмелова, Л. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и факторы, влияющие на ее содержание в растениях / Л. А. Несмелова, О. В. Любимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 331–334.

6. Федоров, А. В. Особенности интродукции некоторых видов рода *Raphanus L.* в Среднем Предуралье: моногр. / А. В. Федоров, А. М. Швецов, Л. А. Несмелова. – Ижевск: Изд-во «Шелест», 2018. – 150 с.

7. Несмелова, Л. А. Морфо-биологические особенности редьки индийской (*Raphanus indicus* sink.) при выращивании в Среднем Предуралье / Л. А. Несмелова, А. В. Федоров // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра с.-х. наук, профессора, заслуж. деят. науки РФ, почет. работ. ВПО РФ В. М. Макаровой. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 334–337.

8. Швецов, А. М. Дайкон – перспективная культура для Нечерноземной зоны / А. М. Швецов, А. В. Федоров, А. Н. Папонов // Картофель и овощи. – 2006. – № 6. – С. 20.

9. Федоров, А. В. Особенности возделывания дайкона в Удмуртии / А. В. Федоров, А. М. Швецов // Актуальные направления развития экологической безопасности технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Воронежского ГАУ им. К. Д. Глинки и 10-летию технологического факультета ВГАУ. – Воронеж, 2003. – С. 69–72.

10. Несмелова, Л. А. Интродукция редьки индийской (*Raphanus indicus* sink.) для салатного использования в условиях открытого и защищенного грунта Среднего Предуралья / Л. А. Несмелова, А. В. Федоров // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: м-лы Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства В. М. Холзакова. – Ижевск, 2017. – С. 196–199.

11. Сапека, Е. Effect of cultivar on the yield and quality of Japanese radish storage root from a spring growing // Vegetable crops research bull. – Skiernie Wice, 2001. – Vol. 54. – № 1. – P. 201–206.

12. Nakamura, S. Studies on the flowering response of some European Varieties of radish (*Raphanus sativus L.*) / S. Nakamura // Mem. Fac. Shiga Univ. Nat. Sci. – 1986. – V. 36. – P. 32–57.

13. Tashima, Y. Ein Beitrag zur Physiologie der Blütenbildung von *Raphanus sativus* mit besonderer Rück-

schau auf die Vernalisation / Y. Tashima // Mem. Fac. Agric. Kadosima Univ. – 1957. – № 3. – P. 25–58.

14. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию / Сорта растений (официальное издание). Том 1. – Москва, 2017.

Spisok literaturey

1. Ivanova, T. E. Pokazateli kachestva ovoshhny`x kul`tur v zavisimosti ot texnologii vy`rashhivaniya / T. E. Ivanova, O. V. Lyubimova, L. A. Nesmelova, T. N. Tutova, E. V. Sokolova // Vestnik Izhevskoy GSKHA. – 2019. – № 1 (57). – S. 10–23.

2. Ivanova, T. E. Izuchenie mikroklimate pochvy` v zavisimosti ot mul`chiruyushhix materialov // T. E. Ivanova // Sovremennomu APK – effektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rab. VPO RF V. M. Makarovoij. – FGBOU VPO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 185–187.

3. Sokolova, E. V. Vliyanie osveshhennosti na kachestvenny`e pokazateli plodov tomata / E. V. Sokolova, V. M. Merzlyakova // Agrarnaya nauka – sel`skoxozyajstvennomu proizvodstvu: m-ly` Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 78–82.

4. Tutova, T. N. Izuchenie sortov svekly` stolovoj / T. N. Tutova // Sovremennomu APK – effektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoij. – FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 437–440.

5. Nesmelova, L. A. Fiziologicheskaya rol` askorbinovoj kisloty` i faktory`, vliyayushhie na ee sodержание v rasteniyax / L. A. Nesmelova, O. V. Lyubimova // Sovremennomu APK – effektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rab. VPO RF V. M. Makarovoij. – FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 331–334.

6. Fedorov, A. V. Osobennosti introdukcii nekotory`x vidov roda *Raphanus L.* v Srednem Predural'e: monogr. / A. V. Fedorov, A. M. Shveczov, L. A. Nesmelova. – Izhevsk: Izd-vo «Shelest», 2018. – 150 s.

7. Nesmelova, L. A. Morfo-biologicheskie osobennosti red`ki indijskoj (*Raphanus indicus* sink.) pri vy`rashhivanii v Srednem Predural'e / L. A. Nesmelova, A. V. Fedorov // Sovremennomu APK – effektivny`e texnologii: m-ly` Mezhdunar. prakt. konf., posvyashh. 90-letiyu d-ra s.-x. nauk, professora, zasluzh. deyat. nauki RF, pochet. rabot. VPO RF V. M. Makarovoij. – FGBOU VO Izhevskaya GSKHA, 2019. – S. 334–337.

8. Shveczov, A. M. Dajkon – perspektivnaya kul`tura dlya Nечерноземной зоны / A. M. Shveczov, A. V. Fedorov, A. N. Paponov // Kartofel` i ovoshhi. – 2006. – № 6. – S. 20.

9. Fedorov, A. V. Osobennosti vzdelyvaniya dajkona v Udmurtii / A. V. Fedorov, A. M. Shveczov // Aktualny`e napravleniya razvitiya e`kologicheskoy bezopasnosti

технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: м-ль Междунар. науч.-практ. конф., посвящен. 90-летию Воронежского ГАУ им. К. Д. Глинки и 10-летию технологического факультета ВГАУ. – Воронеж, 2003. – С. 69–72.

10. Nesmelova, L. A. Introdukcija red'ki indijskoj (Raphanus indicus sink.) dlya salatnogo ispol'zovaniya v usloviyax otkry'togo i zashhishhennogo grunta Srednego Predural'ya / L. A. Nesmelova, A. V. Fedorov // Realizaciya principov zemledeliya v usloviyax sovremenogo sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva: m-ly' Vseross. nauch.-prakt. konf., posvyashh. 85-letiyu so dnya rozhdeniya d-ra s.-x. nauk, professora kafedry zemledeliya i zemleustrojstva V. M. Xolzakova. – Izhevsk, 2017. – S. 196–199.

11. Capecka, E. Effect of cultivar on the yield and quality of Japanese radish storage root from a spring growing // Vegetable crops research bull. – Skiernie Wice, 2001. – Vol. 54. – № 1. – P. 201–206.

12. Nakamura, S. Studies on the flowering response of some European Varieties of radish (Raphanus sativus L.) / S. Nakamura // Mem. Fac. Shiga Univ. Nat. Sci. – 1986. – V. 36. – P. 32–57.

13. Tashima, Y. Ein Beitrag zur Physiologie der Blütenbildung von Raphanus sativus mit besonderer Rücksicht auf die Vernalisation / Y. Tashima // Mem. Fac. Agric. Kadosima Univ. – 1957. – № 3. – P. 25–58.

14. Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu / Sorta rasteniy (ofitsial'noye izdaniye). Tom 1. – Moskva, 2017.

Сведения об авторе:

Любовь Александровна Несмелова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодородства и овощеводства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: lubownecmelowa@yandex.ru).

L. A. Nesmelova

Izhevsk State Agricultural Academy

BIOCHEMICAL INDICATORS OF CHINESE RADISH (LOBO) VARIETIES WHEN GROWING UNDER CONDITIONS OF THE UDMURT REPUBLIC

Vegetables play an extremely important role in human nutrition. The assortment of vegetables grown and eaten is important as a nutrition for the population and ultimately affects health. Currently, "Asian" plant species, widely cultivated in Southeast Asia, account for a large proportion of the vegetable crops introduced into the culture. One of these new, very valuable cultures for Russia is the Chinese radish. At the same time, the nutritional and dietary value of vegetables depends on their biochemical composition.

The article presents the results of biochemical indicators of new varieties of Chinese radish (LOBA) when grown in open grounds in the Udmurt Republic. In 2019, a one-factor experience was laid in the Uvinsky district of the Udmurt Republic. We studied the varieties of Chinese radish (LOBA) included into the State Register for the Russian Federation: Start, Misato Pink, Esmeralda, Starbers and Khozyaushka (st.) as a standard sample. Placement of options had been followed by the method of complete randomization, in four repetitions. The square area of the accounting plot was 2×2 m. The sowing date – June 20. Layout of plants 20×30 cm.

As a result of the studies conducted, it had been found out, that the best quality indicators of root crops were shown by Start, Esmeralda and Starbers varieties, which had exceeded the standard Khozyaushka variety by dry matter 3.9, 3.0 and 4.3 %, by vitamin C by 11.1, and 10.9 and 11.0 mg/100 g, respectively. By the content of sugars, Start – 8.5 % and Starbers – 9.0 % exceeded the Hostess standard – 7.5 %. At the same time, the Start and Esmeralda varieties had shown a reduced nitrate content of 757.0 and 347.3 mg/kg, respectively, compared to the Khozyaushka standard – 1042.3 mg/kg. The high nitrate content in root crops, with the excess of MPC, was distinguishing for the Misato Pink variety – 1536 mg/kg, and also significantly inferior to the Khozyaushka standard in dry matter content – 8.0 % and sugars – 6.4 %.

Key words: Chinese radish (LOB), Misato Pink, Starbers, ascorbic acid, nitrates.

Authors:

Lyubov Aleksandrovna Nesmelova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Fruit Growing and Horticulture, Izhevsk State Agricultural Academy (16, Kirov St., Izhevsk, Russian Federation, 166033, e-mail: lubownecmelowa@yandex.ru).

УДК 634.11:631.541.11:631.811.98

А. В. Никитина¹, А. В. Федоров², А. М. Ленточкин¹, Г. С. Воробьева³¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА²УдмФИЦ УрО РАН³Учебный ботанический сад УдГУ

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УКОРЕНЯЕМОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

Сегодня, когда производство качественной сельскохозяйственной продукции начинает занимать все более важное место в экономике России и возрастает благосостояние населения, приходит понимание необходимости скорейшего возрождения одной из важнейших отраслей сельского хозяйства – садоводства. В настоящее время наблюдается дефицит качественного посадочного материала яблони. В Удмуртской Республике нет современных питомников, отвечающих высоким требованиям качества к посадочному материалу. Это вызывает необходимость закладки маточников, способных обеспечить создание высокопродуктивных садов по интенсивным технологиям как в сельскохозяйственных предприятиях, так в КФХ и хозяйствах населения. В 2019 г. на территории учебного ботанического сада Удмуртского государственного университета заложен опыт по исследованию эффективности стимуляторов роста и типа черенка на укореняемость зеленых черенков. В последнее время особой популярностью стали пользоваться полукарликовые сорта яблони. Благодаря этому в саду экономится площадь, а уборка плодов значительно облегчается. Но уход за такими деревьями имеет свои особенности. Объект исследований – клоновые подвои яблони 54-118 и 60-164. Укоренение проводили в теплице с пленочным покрытием с установкой искусственного туманообразования. Субстрат – смесь песка с торфом (1:1). Схема посадки черенков 5×5 см. Повторность опыта трехкратная, размещение систематическое. В качестве регулятора корнеобразования применяли гетероауксин, циркон; контроль – вода. Начало укоренения – 8 июля. Погодные условия вегетационного периода (май – сентябрь 2019 г.) неблагоприятно отразились на укоренении зеленых черенков клоновых подвоев яблони. Укореняемость клоновых подвоев варьировала от 2,5 до 23 %. Наилучшие результаты были получены у черенков, обработанных гетероауксином с оставлением половины верхнего листа.

Ключевые слова: зеленое черенкование, клоновый подвой, яблоня, стимулятор корнеобразования.

Актуальность. В современных условиях трансформации аграрного сектора экономики страны одним из важнейших направлений, способствующих устойчивому экономическому росту сельскохозяйственного производства, являются хозяйства населения (подсобные хозяйства, садоводческие, огороднические и дачные земельные участки) – самостоятельный и равноправный сектор аграрной экономики, который существенно дополняет сельскохозяйственные предприятия, производящие плодово-ягодную продукцию. Это особенно важно для регионов, не входящих в зону промышленного садоводства, таких, как обширная Нечерноземная зона Российской Федерации. В настоящее время наблюдается дефицит качественного посадочного материала яблони. В Удмуртской Республике нет современных питомников, отвечающих высоким требованиям качества к посадочному материалу. Это вызывает необходимость закладки маточников, способных обеспечить создание высокопродуктивных садов по интенсивным технологиям как в сель-

скохозяйственных предприятиях, так в КФХ и хозяйствах населения [9, 11].

Возрождение садоводства в настоящее время происходит за счет создания интенсивных садов яблони на клоновых подвоях. Такие сады по продуктивности превосходят аналоги на семенных подвоях. Использование клоновых подвоев при размножении и выращивании плодовых культур является наиболее эффективным приемом. Отечественный и мировой опыт показывает, что научно обоснованное применение клоновых подвоев является одним из определяющих факторов повышения эффективности садоводства, возможности создания новых экологически безопасных технологий [1].

В насаждениях интенсивного типа на деревьях, привитых на слаборослые клоновые подвои, товарное плодоношение наступает на 3–4 год после посадки. Это ускоряет возврат капитальных вложений в 2–2,5 раза по сравнению с существующими экстенсивными садами; повышается продуктивность сада в 1,5–2 раза; уменьшаются трудовые затраты

на производство; обеспечивается сохранение плодородия почвы в садах; сокращается период эксплуатации, что позволяет ускорять обновление технологии сортимента выращиваемых культур. Подбор наиболее адаптированных клоновых подвоев и сортов яблонь в каждом регионе, а также разработка технологии их выращивания даст возможность удовлетворить спрос на качественный посадочный материал семечковых культур [4, 5, 12].

Ускоренное производство посадочного материала плодовых культур обеспечивает зеленое черенкование с применением искусственного туманообразования и регуляторов роста, которое давно с успехом используется во всем мире [10].

Исследователями, изучавшими вопросы размножения древесных растений методом черенкования, установлено, что в растительных тканях на раневых поверхностях возможно образование корней. Почка, эпидерма, первичная кора, перицикл, флоэма, камбий, ксилема и паренхима сердцевины содержат клетки, способные продуцировать зачатки корневой системы. Наибольшей способностью к корнеобразованию обладают камбий, флоэма и перицикл [7].

Особого внимания заслуживает использование стимуляторов роста при вегетативном размножении, которые обладают высокой физиологической активностью и применяются для стимулирования корнеобразования и каллусообразования. Применение регуляторов роста растений нового поколения и совершенствование технологии при производстве саженцев – одно из перспективных направлений повышения эффективности отрасли питомниководства [6, 13].

Цель исследований – оптимизировать технологию размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками.

Условия, материалы и методы. Работа начата в 2019 г. в учебном Ботаническом саду Удмуртского государственного университета.

Объект исследования – клоновые подвои яблони 54-118 и 60-164.

Подвой 54-118 относится к среднерослой группе роста. Создан путем скрещивания парадизки Будаговского, привитой на крону подвоя М 3, с подвоем 13-14. Это один из лучших подвоев для выращивания полунтенсивных садов в средней зоне садоводства. Вредителями и болезнями поражается слабо, обеспечивает высокий выход саженцев в питомнике. Высокозимостойкий, отлича-

ется высокой морозостойкостью корневой системы (корни сохраняются при $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$). Засухоустойчив. Маточный куст имеет прямостоячую или слабораскидистую форму, высокий (90–100 см).

Подвой 60-164 относится к полукарликовой группе роста. Получен от скрещивания парадизки Будаговского с подвоем 49-290. Зимостойкость корней сохраняется на уровне $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Засухоустойчив. Побегопроизводительная способность маточных кустов средняя; укореняемость отводков 3–3,6 балла, совместимость с сортами хорошая. Имеет антоциановую окраску древесины, листьев и плодов. Начало плодоношения деревьев на 4–5-й год после посадки. С 8-летних деревьев на этом подвое на разных сортах было получено яблок от 143 до 152 ц/га.

Посадку зеленых черенков клоновых подвоев в 2019 г. осуществляли 11 и 12 июня. Высаживали в субстрат – смесь песка с торфом (1:1), схема посадки черенков 5×5, повторность трехкратная (по 40 шт. в варианте), размещение систематическое: фактор А – стимулятор корнеобразования (гетероауксин, циркон; вода – к); фактор В – подвой яблони (54-118 – к, 60-164); фактор С – тип черенка (удаление нижнего листа, оставление целого верхнего листа (ЦЛ); удаление нижнего листа, оставление половины верхнего листа (0,5 Л – к).

Варианты опытов включали предпосадочную обработку путем замачивания базальной части зеленых черенков яблони в водных однокомпонентных растворах препаратов: Циркон – 1 мл/л, Гетероауксин – 1 таб./5 л. Дополнительно в период укоренения черенки подвергались фоновой некорневой обработке раствором Эпин-экстра – 1 мл/10 л. Заготовку побегов, нарезку черенков, уход, наблюдения и учеты в опытах осуществляли согласно методике, разработанной в ТСХА [10]. Начало укоренения было отмечено 8 июля 2019 г., которое подсчитывали в процентном отношении укоренившихся зеленых черенков к общему количеству высаженных. Степень корнеобразования определяли по 5-балльной шкале В. И. Будаговского [2]. Высоту растений и длину корневой системы измеряли линейкой у всех укоренившихся черенков. Изучение биологических особенностей подвоев проводили по общепринятой программе и методике [8]. Математическую обработку результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа по методике Б. А. Доспехова [3].

Результаты исследования. Согласно полученным данным, сроки укоренения зависят как от метеорологических условий вегетационного периода и сортовых особенностей, так и от обработок регуляторами роста. Пониженная температура вегетационного периода в июне – сентябре 2019 г. неблагоприятно отразилась на укоренении клоновых подвоев яблони.

В результате исследований установлено, что все опытные варианты превышали показатели контроля. Наиболее заметный и значимый эффект последствия проявился на развитии корневой системы саженцев и качественных показателях развития саженцев отмечен у подвойных форм яблони 54-118 при использовании стимулятора Гетероауксина (табл. 1).

При обработке зеленых черенков Гетероауксином качество корневой системы повысилось на 1,6 балла по сравнению с контролем (контроль – 2,4; $НСР_{05}$ – 1,4 балла). Факторы В и С не оказали влияния на показатель корнеобразования.

Величина укоренившихся черенков варьировалась от 2,5 до 23 % (рис. 1).

Наибольшая величина укоренения (23 %) отмечена у черенков клонового подвоя 54-118 с оставлением 0,5 листа, обработанных Гетероауксином. Такая же тенденция наблюдается при влиянии стимулятора на среднюю длину корней. С применением Гетероауксина у подвоя 54-118 она составила 12,3 см. При обработке водой (К) длина корней варьировала от 3 до 5,8 см (рис. 2).

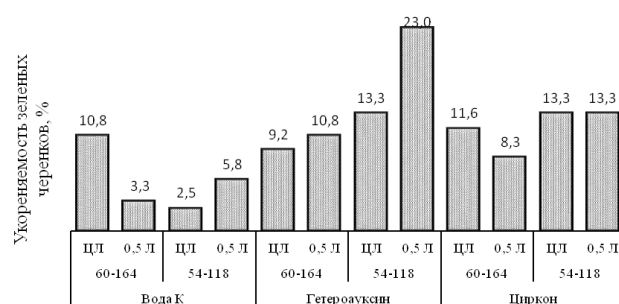


Рисунок 1 – Укоренение подвойных форм яблони методом зеленого черенкования в зависимости от стимулятора корнеобразования и типа черенка, %

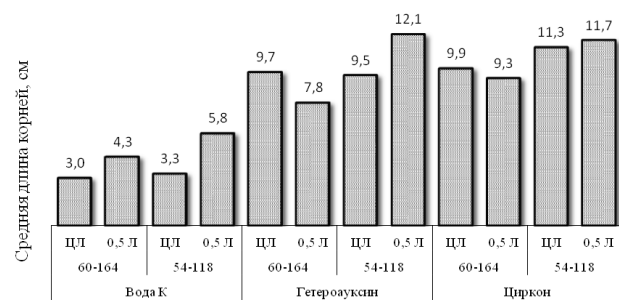


Рисунок 2 – Влияние стимуляторов роста и типа черенка подвойных форм яблони на среднюю длину корней, см

Выводы. При размножении клоновых подвоев яблони наилучший результат (23 %) получен у формы 54-118, где черенки с оставлением половины верхнего листа были обработаны раствором Гетероауксина в концентрации 1 таб./5 л.

Таблица 1 – Влияние стимуляторов роста на качество корневой системы зеленых черенков клоновых подвоев яблони, балл

Стимулятор корнеобразования (А)	Подвой (В)	Тип черенка (С)		Среднее А	Отклонение	Среднее В	Отклонение
		ЦЛ	0,5 Л (К)				
Вода (К)	60-164	2,3	2,7	2,4	–	3,1	–
	54-118 (К)	2,0	2,7			3,7	0,6
Гетероауксин	60-164	3,3	3,7	4,0	1,6	–	–
	54-118	4,3	4,7				
Циркон	60-164	3,7	3,0	3,8	1,4	–	–
	54-118	4,0	4,3				
Фактор С	Среднее	19,7	21,0	–	–	–	–
	Отклонение	–	1,3	–	–	–	–
$НСР_{05}$	частных различий			главных эффектов			
А	1,4			0,7			
В	$F_{\phi} < F_{\tau}$			$F_{\phi} < F_{\tau}$			
С	$F_{\phi} < F_{\tau}$			$F_{\phi} < F_{\tau}$			

Список литературы

1. Безух, Е. П. Оценка размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками в укывных маточниках / Е. П. Безух, Г. П. Атрощенко // Известия СПб. ГАУ. – 2016. – № 34. – С. 25–31.
2. Будаговский, В. И. Карликовые подвои для яблони / В. И. Будаговский. – М.: Сельхозгиз. – 1959. – 352 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статобработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
4. Журавлева, А. В. Размножение клоновых подвоев яблони зелеными и одревесневшими черенками / А. В. Журавлева // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 12. – Т. 31. – С. 44–46.
5. Ляхова, А. С. Влияние регуляторов роста на развитие клоновых подвоев яблони 62-396 при зеленом черенковании / А. С. Ляхова, Ю. К. Вехов, Н. И. Халекова // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур. – 2011. – № 6 – С. 66–71.
6. Мурсалимова, Г. Р. Влияние регуляторов роста нового поколения на развитие культурных тканей / Г. Р. Мурсалимова // Бюллетень Оренбургского НЦ УРО РАН. – 2016. – № 4. – С. 11.
7. Нигматянова, С. Э. Вегетативное размножение интродуцированных видов декоративной яблони в условиях Оренбуржья / С. Э. Нигматянова, Г. Р. Мурсалимова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – № 42. – С. 338–341.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
9. Соколова, Е. В. Зеленое черенкование ягодных культур в Удмуртской Республике / Е. В. Соколова, В. В. Сентемов, Л. И. Романова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 3 (69). – С. 63–65.
10. Тарасенко, М. Т. Новая технология размножения растений зелеными черенками: метод. пособ. / М. Т. Тарасенко [и др.]. – М.: МСХА, 1968. – 67 с.
11. Федоров, А. В. Структура смешанного питомника Предуралья в современных условиях / А. В. Федоров, А. М. Швецов // Аграрная наука Северо-Востока. – 2008. – № 11 – С. 88–89.
12. Seemüller, E. Apple proliferation resistance of Malus sieboldii-based rootstocks in comparison to rootstocks derived from other Malus species / E. Seemüller, E. Moll, B. Schneider / European Journal of Plant Pathology. – 2008. – № 121 (2). – P. 109–119.
13. Wareing, P. E. Growth and differentiation in plants / P. E. Wareing, J. D. J. Philips // Pergamon. – 1981. – P. 69–74.

Spisok literatury

1. Bezukh, E.P. Otsenka razmnozheniya klonovykh podvoyev yabloni zelenymi cherenkami v ukryvnykh matochnikakh P. Bezukh, G. P. Atroshchenko // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 34. – S. 25–31.
2. Budagovskiy, V. I. Karlikovyye podvoi dlya yabloni / V. I. Budagovskiy. – M.: Sel'khozgiz. – 1959 g. – 352 s.
3. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) / B. A. Dospekhi. – 5-ye izd. pererab. i dop. – M.: Kolos, 1985. – 351 s.
4. Zhuravleva, A. V. Razmnozheniye klonovykh podvoyev yabloni zelenymi i odrevesnev-shimi cherenkami / A. A. V. Zhuravleva // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2017. – № 12. – T. 31. – S. 44–46.
5. Lyakhova, A. S. Vliyaniye regulyatorov rosta na razvitiye klonovykh podvoyev yabloni 62-396 pri zelenom cherenkovanii / A. S. Lyakhova, Yu. K. Vekhov, N. I. Khalekova // Se-lektsiya, genetika i sortovaya agrotekhnika plodovykh kul'tur. – 2011. – № 6 – S. 66–71.
6. Mursalimova, G. R. Vliyaniye regulyatorov rosta novogo pokoleniya na razvitiye tkaney / R. Mursalimova // Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo tsentra URO RAN. – 2016. – № 4. – S. 11.
7. Nigmatyanova, S. E'. Vegetativnoe razmnozhenie introducirovanny`x vidov dekorativnoj yabloni v usloviyax Orenburzh'ya / S. E'. Nigmatyanova, G. R. Mursalimova / Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2015. – № 42. – S. 338–341.
8. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur / pod obshch. red. E. N. Sedova, T. P. Ogol'tsovoy. – Orel: VNIISPК, 1999. – 608 s.
9. Sokolova, E. V. Zelenoye cherenkovaniye yagodnykh kul'tur v Udmurtskoy respublike / E. V. Sokolova, V. V. Sentemov, L. I. Romanova / Agrarnyy vestnik Urala. – 2010. – № 3 (69). – S. 63–65.
10. Tarasenko, M. T. Novaya tekhnologiya razmnozheniya rasteniy zelenymi cherenkami / T. Tarasenko [i dr.] // Metodicheskoye posobiye. – Moskva: MSKHA, 1968. – 67 s.
11. Fedorov, A. V. Struktura smeshannogo pitomnika. V. Fedorov, A. M. Shvetsov // Agrarnaya nauka Severo-Vostoka. – 2008. – № 11– S. 88–89.
12. Seemüller, E. Apple proliferation resistance of Malus sieboldii-based rootstocks in comparison to rootstocks derived from other Malus species / E. Seemüller, E. Moll, B. Schneider / European Journal of Plant Pathology. – 2008. – № 121 (2). – P. 109–119.
13. Wareing, P. E. Growth and differentiation in plants / P. E. Wareing, J. D. J. Philips // Pergamon. – 1981. – P. 69–74.

Сведения об авторах:

Никитина Анна Викторовна – аспирант кафедры плодородства и овощеводства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: anya-mashkovceva@yandex.ru).

Федоров Александр Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела интродукции и акклиматизации растений, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского Отделения Российской академии наук (426067, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, 34, e-mail: udmgarden@mail.ru).

Ленточкин Александр Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры плодородства и овощеводства, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, E-mail: lenalmih@mail.ru).

Воробьева Галина Семеновна – заведующая лабораторией плодовых и ягодных культур, Учебный ботанический сад Удмуртского государственного университета (426030, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Ботаническая, 5, e-mail: bot.sad@mail.ru).

A. V. Nikitina¹, A. V. Fyodorov², A. M. Lentochkin¹, G. S. Vorobyova³

¹Izhevsk State Agricultural Academy

²Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the RAS

³Educational Botanical Garden of Udmurt State University

THE INFLUENCE OF GROWTH STIMULATORS ON THE ROOTING OF GREEN CUTTINGS OF CLONAL ROOTSTOCKS OF APPLE

Today, when the production of high-quality agricultural products begins to occupy an important place in the Russian economy and well-being of the population increases, there comes an understanding of the need for the prompt revival of one of the most important branches of agriculture which is gardening. Today, we experience a shortage of quality planting material of apple trees. There are no modern nurseries that meet high quality requirements for planting material in the Udmurt republic. This necessitates to bookmark the queen cells capable of laying down productive gardens on intensive technologies at agricultural enterprises, as well as in KFKh and peasant farming. The experiment in studying the effectiveness of growth stimulants and the type of cuttings on the rooting of green cuttings had been laid down on the territory of the educational botanical garden of the Udmurt State University, in 2019. Recently, semi-dwarf apple varieties have become particularly popular. Due to this, the busied area is lessened, and fruit harvesting becomes much easier. However, caring for such trees shows up some particular qualities of their own. Object of research - clonal stocks of apple trees 54-118 and 60-164. Rooting was carried out inside a film-coated greenhouse with an artificial fogging unit. Substrate – a mixture of sand and peat (1:1). The scheme of planting cuttings 5×5 cm. The experiment was tripled and followed by systematic placing. As a regulator of root formation, heteroauxin, zircon were used, water engaged as control. The beginning of rooting had been observed on July 8. The weather conditions for the growing season May-September 2019 had adversely affected the rooting of green cuttings of the apple tree's clonal rootstocks. The rooting rate of clonal stocks varied from 2.5 to 23 %. The best results were obtained with cuttings treated with hetero-auxin with half of the top leaf left untouched.

Key words: green cutting, clonal stock, apple tree, root formation stimulator.

Authors:

Nikitina Anna Viktorovna – Postgraduate at the Department of Fruit Growing and Horticulture, Izhevsk State Agricultural Academy (16, Kirov St., Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: anya-mashkovceva@yandex.ru).

Fyodorov Alexander Vladimirovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Scientific Researcher at the Department of Plant Introduction and Acclimatization, UdmFIC Ural Branch of RAS (34, Tatyana Baramzina St., Izhevsk, Russian Federation, 426067, e-mail: ud-mgarden@mail.ru).

Lentochkin Alexandr Mikhailovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Plant Introduction and Acclimatization, Izhevsk State Agricultural Academy (16, Kirov St., Izhevsk, Russian Federation, 426069, e-mail: lenalmih@mail.ru).

Vorobyova Galina Semyonovna – Head of the Laboratory for Fruit and Berry Cultures at the Educational Botanical Garden of Udmurt State University (5, Botanicheskaya St., Izhevsk, Russian Federation, 426030, e-mail: bot.sad@mail.ru).

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ АВТОРСКИХ МАТЕРИАЛОВ

1. К публикации принимаются соответствующие основным научным направлениям журнала статьи, содержащие новые, ранее не опубликованные результаты научных исследований, разработки, готовые к практическому применению, а также материалы, представляющие познавательный интерес.

2. Автор предоставляет редакции журнала «Вестник Ижевской ГСХА» неисключительные права на статью для ее опубликования. Шаблон лицензионного договора размещен на странице журнала в сети Интернет (<http://izhgsha.ru>).

3. Рукопись статьи представляется непосредственно в редакцию журнала или присылается по почте (в т. ч. электронной) в виде компьютерной распечатки с приложением носителя (диск CD-R или CD-RW, USB-носитель) с записанным текстом (в формате Microsoft Word 2003 с расширением файла *.rtf или *.doc) и иллюстрационным материалом.

Статья должна содержать следующие структурные элементы: актуальность, цель, задачи, материал и методы, результаты исследования (желательно наличие иллюстративного материала: таблицы, рисунки), выводы.

4. Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman. Размер шрифта 14 (для основного текста), 12 – для дополнительного текста (текста таблиц, списка литературы и т. п.). Междустрочный интервал для текста полуторный; режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Формат бумаги А4 (210×297 мм). Поля: сверху, снизу, слева – 2,0 см, справа – 2,5. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,27 или 1,5 см). Номера страниц ставятся внизу и посередине.

5. Таблицы должны быть созданы в Microsoft Word. Шрифт шапки таблицы – 11 (жирн.), текста таблицы – 12. Междустрочный интервал для таблиц одинарный. Ширина таблицы должна совпадать с границами основного текста, горизонтальные таблицы необходимо поместить в отдельные файлы.

6. Рисунки допускаются только черно-белые, штриховые, без полутонов и заливки. В рисунках необходимо предусмотреть 1,5-кратное уменьшение. Ширина рисунков – не более ширины основного текста. Дополнительно рисунки представляются в отдельных файлах в одном из следующих форматов: *.jpeg, *.eps, *.tiff.

7. Все математические формулы должны быть тщательно выверены. Электронная версия представлена в формате Microsoft Equation 3.1.

8. Объем рукописи должен быть не менее 14 стандартных страниц текста, включая таблицы и рисунки.

9. Сведения об авторе должны содержать: фамилию, имя, отчество, ученую степень, ученое звание, должность, полное название организации – место работы каждого автора в именительном падеже, страна, город (на русском и английском языках); E-mail для каждого автора, корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с авторами статьи (можно один на всех авторов).

10. Название статьи приводится на русском и английском языках.

11. Аннотация приводится на русском и английском языках и повторяет структуру статьи: актуальность, цель, задачи, материал и методы, результаты исследования, выводы. Аннотация должна содержать не менее 200 слов.

12. Ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга запятой. Ключевые слова приводятся на русском и английском языках.

13. Статья должна быть подписана всеми авторами.

14. Пристатейный список литературы должен оформляться по ГОСТ 7.1–2003. В тексте статьи ссылки на литературу оформляются в виде номера в квадратных скобках на каждый источник. В список литературы желательно включать статьи из периодических источников: научных журналов, материалов конференций, сборников научных трудов и т. п., нельзя ссылаться на неопубликованные работы. Источники (не менее 7) в списке литературы размещаются строго в алфавитном порядке. Сначала приводятся работы авторов на русском языке, затем на других языках. Все работы одного автора необходимо указывать по возрастанию годов издания. Авторы несут ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы, а также за точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных. Пристатейный список литературы приводится на русском языке.

15. Статьи, оформленные с нарушением требований, рассматриваться и публиковаться не будут.

16. К статье прилагается рецензия (внешняя), составленная доктором наук по направлению исследований автора (формат jpg). Рецензия должна содержать: полное название статьи; должность автора статьи; его фамилию, имя, отчество; краткое описание проблемы, которой посвящена статья; степень актуальности предоставляемой статьи; наиболее важные аспекты, раскрытые автором в статье; рекомендацию к публикации; сведения о рецензенте (ученая степень, ученое звание, должность, место работы, фамилия, имя отчество, подпись, гербовая печать). Рецензирование всех научных статей обеспечивается редакцией. Рецензирование проводят члены редакционной коллегии или приглашенные редакцией рецензенты.

AUTHORS' INSTRUCTIONS FOR ARTICLES SUBMISSION AND PUBLICATION

1. Articles submitted for publication should conform to the main scientific directions of the journal, contain previously unpublished results of original researches, developments which are ready for use in practical work, as well as the materials of cognitive interest.

2. The author gives non-exclusive rights for the article publication to the editorship of "Vestnik of Izhevsk SAA". A license agreement template is published on the journal website (<http://izhgsha.ru>).

3. Manuscripts should be presented to the editorial office directly or submitted by mail (e-mail) in the printed form with an electronic version of the article (Microsoft Word 2003, *.rtf file or *.doc file) on CD-R, CD-RW, Flash drive.

The article should include the following structural parts: relevance, the aim and tasks, materials and methods, research results (supporting data and illustrative material are desirable: tables, drawings), conclusions.

4. The print size type of the text is Times New Roman, font size 14 is for the main part, 12 – for the additional text (tables, literature references etc.). Line spacing is one-and-a-half; justified alignment; automatic hyphenation. The article must be printed on paper with format of A4 (210×297). The sidelines: above, below and left – 2 cm, right – 2.5 cm. The paragraph break must be the same in the whole text (1.27 or 1.5 cm). Page numbers are put in the centre below.

5. Tables must be executed in Microsoft Word. The font of table heading is 11 (bold), table texts – 12; single space. The width of the table must be the same as the main text lines, horizontal tables should be placed in a separate file.

6. Only black-and-white drawings, drawings in lines, without halftones and filling are allowed. It is necessary to provide for 1.5-fold reduction in the drawings. The drawing width must not be more than the width of the main text. In addition, the drawings are presented in separate files in one of the following formats: *.jpeg, *.eps, *.tiff.

7. All mathematical formulae must be accurately adjusted. The electronic version should be provided in format Microsoft Equation 3.1.

8. The volume of the manuscript should not be less than 14 standard pages of the text including tables and drawings.

9. Information about the author should contain: the surname, first name and patronymic; science degree, academic rank, position, full name of organization – place of work of every author, city and country (in the Russian and English languages); e-mail of every author, correspondent postal address and contact telephone number (may be one for all authors).

10. The title of the article is given in Russian and English.

11. The annotation of the article is given in Russian and English and it should reflect the structure of the article: relevance, the aim and tasks, materials and methods, research results, conclusions. The annotation should contain minimum 200 words.

12. Key words or word combinations are separated by semicolon. Key words are printed in Russian and English.

13. The article must be signed by all its authors.

14. The literature reference list of the article must be done according to the state standard GOST 7.0.1–2003. References to the resources of information in the text are indexed with numbers and given in square parentheses. The reference list should include articles from periodicals: peer-reviewed journals, conference proceedings, collection of scientific papers etc., unpublished papers should not be put on the literature reference list.

The reference sources (not less than 7) must be listed in the references in alphabetical order. First the papers of authors are given in Russian, further in other languages. All the papers of one author should be indexed in ascending order of the years of publishing.

The authors are responsible for the correctness of data given in the literature reference list of the article, as well as for the accuracy of citations, facts, statistical information provided in the manuscript. The literature reference list is printed in the Russian language.

15. Papers which do not conform to the requirements mentioned above shall not be taken for consideration, reviewing and publishing.

16. The article is enclosed with the review (external) of Doctor of Sciences in the author's research field (format jpg). The review should contain: a full title of the article; a position of the article's author, his/her surname, first name and patronymic; a brief description of the article's problem; a degree of relevance of the article; the most significant issues revealed by the author in the article; a recommendation for the article publication; information about the reviewer (science degree, academic rank, position and place of work, surname, first name and patronymic, signature, official stamp). Review of all scientific articles is provided by the editorial staff. The peer review is carried out by the editors or external reviewers.

