

Овощи России

Профессиональный взгляд

ISSN 2072-9146

2 (31) 2016

Журнал для ученых
и практиков овощеводства,
селекционеров, семеноводов
и овощеводов-любителей

научно-практический журнал

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 13168

В номере:

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ BREEDING AND SEED

PRODUCTION OF AGRICULTURAL CROPS

Полиморфизм сахарозосинтазного
домена генов *Sus4* сортов картофеля
русской, белорусской и
казахстанской селекции.

Создание и комплексная оценка луковичных
форм межвидовых гибридов
лука *A. cepa* x *A. fistulosum*.

ОВОЩЕВОДСТВО VEGETABLE PRODUCTION

Специфика накопления
различных радионуклидов
(¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr) в продукции
шпината огородного (*Spinacia oleracea* L.).
Новые сорта томата открытого грунта
для диетического питания и фаршировки.

Биоразнообразие луковых культур:

лук афлатунский
(*Allium aflatunense* B. Fedtsch.),
элементный состав.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ PLANT PROTECTION

Ржавчина многолетних луков.

Оценка устойчивости гибридных
комбинаций капусты белокочанной,
созданных на основе линий
удвоенных гаплоидов
к *Plasmodiophora brassicae* Wor.

Учредитель:

ФГБНУ Всероссийский
научно-исследовательский институт
селекции и семеноводства овощных
культур Российской академии
сельскохозяйственных наук

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ:

КУРСЫ АПРОБАЦИИ

Под руководством Департамента растениеводства, химизации и защиты растений МСХ РФ, ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК)», ФАНО, Ассоциация «Сортсемовощ», ФГБУ «Россельхозцентр» на базе ВНИИССОК в период с 8 по 19 августа 2016 года будут проведены курсы по подготовке агрономов-апробаторов овощных, бахчевых и цветочных культур.

Адрес: 143080, Московская обл., Одинцовский р-н, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14.

Проезд: от Белорусского вокзала или от метро Беговая, Кунцевская, Фили электропоездом до ж/д станции Пионерская. Выход из 1-го вагона налево через мост, далее через Можайское шоссе до института ВНИИССОК.

Оплата обучения на курсах составляет 19500 рублей.

Оплата проживания в пансионате «Лесной городок» + 3- разовое питание в наличной или безналичной форме - 1700 рублей в сутки.

После обучения будут выданы: договор, счет, счет-фактура, пакет нормативных документов и удостоверение об окончании курсов.

Предусмотрены: экскурсия в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Контактные телефоны:

1. **Ассоциация «Сортсемовощ»**, тел.: 8 (495) 607-85-91, факс: 8 (495) 607-81-60.

2. **ВНИИССОК**: тел.: 8 (495) 599-24-42; факс: 8 (495) 599-22-77 (приемная).

Главный бухгалтер Дробышевская М.В.: тел. (495) 599-13-22

Ответственный за проведение курсов: Павлов Леонид Васильевич,

E-mail: pavlov.l.v@vniissok.ru

Подробная информация размещена на сайте www.vniissok.ru



СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Кашин В.И. Перспективы развития сельского хозяйства России на современном этапе. Результаты работы Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии.	3
Слугина М.А., Запекина Т.И., Мелешин А.А. Полиморфизм сахарозсинтазного домена генов <i>Sus4</i> сортов картофеля российской, белорусской и казахстанской селекции.	8
Добруцкая Е.Г., Смирнова А.М., Молчанова А.В. Адаптивность биохимического состава моркови столовой генофонда ВНИИССОК и фоны для оценки её в Московской области.	12
Романов В.С., Тимин Н.И. Создание и комплексная оценка луковичных форм межвидовых гибридов лука <i>A. cepa</i> x <i>A. fistulosum</i>	19
Котляр И.П., Пронина Е.П., Ушаков В.А. О результатах и перспективах селекции гороха овощного.	25
Шафигуллин Д.Р., Романова Е.В., Гинс М.С., Пронина Е.П., Гинс В.К. Оценка и подбор исходного материала для селекции сои на хозяйственно ценные признаки в условиях Центрального района Европейской части России.	28
Буренин В.И., Пискунова Т.М., Соколова Д.В. Цветущность свеклы столовой: проблемы и пути решения.	33
Сирота С.М., Калинин А.Н., Шевченко Т.Е. Оценка эффективности машин для предпосевной доработки семян в семеноводстве редиса столового.	39
Шантасов А.М., Соколов С.Д., Рогов А.В. Селекция гибридов F_1 разновидностей тыквы твердокорой для консервной промышленности.	42

ОВОЩЕВОДСТВО

Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Специфика накопления различных радионуклидов (^{137}Cs и ^{90}Sr) в продукции шпината огородного (<i>Spinacia oleracea</i> L.).	47
Кондратьева И.Ю., Енгальчев М.Р. Новые сорта томата открытого грунта для диетического питания и фаршировки.	50
Бондарева Л.Л., Губкин В.Н. Капуста савойская: биологические и агротехнические особенности, направления и результаты селекции.	53
Фёдорова М.И., Ветрова С.А., Заячковский В.А., Степанов В.А. Сорта свёклы столовой селекции ВНИИССОК.	56
Беспалько Л.В., Харченко В.А., Шевченко Ю.П., Ушакова И.Т. Иссоп лекарственный (<i>Hyssopus officinalis</i> L.).	60
Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Ушакова И.Т., Курбаков Е.Л. Цикорий салатный – витлуф.	64
Полянина Т.Ю. Разнообразие сортов цикория корневого по форме корнеплода.	68
Гончаров А.В., Старых Г.А., Пивоваров В.Ф. Ангурия – новая овощная культура.	70
Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И. Биоразнообразие луковых культур: лук афлатунский (<i>Allium aflatunense</i> B. Fedtsch.), элементный состав.	72
Азарян К.Г., Тадевосян Л.М., Трчунян А.А. Испытание микоризных препаратов мицелия и миконета при выращивании огурца.	74
Байрамбеков Ш.Б., Гуляева Г.В., Соколова Г.Ф. Мульчирующие материалы растительного происхождения при выращивании картофеля в Астраханской области.	78
Сердеров В.К. Технология возделывания картофеля для горной провинции Дагестана.	81
Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Динамика формирования урожайности и качества клубней раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области.	83

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Алексеева К.Л., Иванова М.И., Кашлева А.И. Ржавчина луков многолетних.	86
Минейкина А.И., Ушаков А.А., Бондарева Л.Л. Оценка устойчивости гибридных комбинаций капусты белокочанной, созданных на основе линий удвоенных гаплоидов к <i>Plasmiodiophora brassicae</i> Wor.	90

С ЮБИЛЕЕМ!

Кан Л.Ю., Левко Г.Д. Профессору Дрягиной Ирине Викторовне – 95 лет.	94
Гуркина Л.К. Валеевой Заре Таджиевне – 80 лет.	96

BREEDING AND SEED PRODUCTION OF AGRICULTURAL CROPS

Kashin V.I. Perspectives of the development of agriculture of the Russia in modern times. Result of work of the Committee of the State Duma on natural resources, management and ecology.	3
Slugina M.A., Zapekina T.I., Meleshin A.A. The polymorphism of the <i>Sus4</i> sucrose synthase domain sequences in Russian, Belorussian and Kazakh potato cultivars.	8
Dobrutskaya E.G., Smirnova A.M., Molchanova A.V. Adaptability of biochemical parameters of carrot (<i>Daucus carota</i> L.) of VNIISOK's breeding and estimation of background in Moscow region.	12
Romanov V.S., Timin N.I. Development and comprehensive assessment of bulbous forms of interspecific hybrids of onion <i>Allium cepa</i> x <i>A. fistulosum</i>	19
Kotlyar I.P., Pronina E.P., Ushakov V.A. Results and prospects of pea breeding.	25
Shafigullin D.R., Romanova E.V., Gins M.S., Pronina E.P., Gins V.K. Evaluation and selection of different varieties and lines of soybean for breeding for valuable traits in the Central European part of Russia.	28
Burenin V.I., Piskunova T.M., Sokolova D.V. Bolting of red beet: problems and solutions.	33
Sirota S.M., Kalinin A.N., Shevchenko T.E. Estimation of efficiency of machinery for pre-sowing treatment of radish seeds for seed production.	39
Shantasov A.M., Sokolov C.D., Rogov A.V. Breeding of F_1 hybrids of pumpkin for canning industry.	42

VEGETABLE PRODUCTION

Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G. Specificity of accumulation of various radionuclides (^{137}Cs и ^{90}Sr) in spinach (<i>Spinacia oleracea</i> L.).	47
Kondratieva I.Y., Engalychev M.R. New tomato varieties for open ground developed for dietetic nutrition and stuffing.	50
Bondareva L.L., Gubkin V.N. Savoy cabbage: biological and agro-technical features, ways and results of breeding.	53
Fedorova M.I., Vetrova S.A., Zayachkovskiy V.A., Stepanov V.A. Red beet varieties of VNIISOK's breeding.	56
Bespalyko L.V., Kharchenko V.A., Shevchenko Y.P., Ushakova I.T. Common hyssop (<i>Hyssopus officinalis</i> L.).	60
Shevchenko Y.P., Kharchenko V.A., Ushakova I.T., Kurbakov E.L. Salad chicory – witloof.	64
Polyanina T.Yu. Diversity of varieties of large-rooted chicory for shape of roots.	68
Goncharov A.V., Starikh G.A., Pivovarov V.F. Anguria (West Indian gherkin) is a new vegetable crop.	70
Seredin T.M., Agafonov A.F., Gerasimova L.I. Biodiversity of onion crops: aflatunskiy onion (<i>Allium aflatunense</i> B. Fedtsch.), composition of elements.	72
Azaryan K.G., Tadevosyan L.M., Trchounyan A.A. The testing of mycorrhizal preparations «Micefit» and «Mykonet» at cucumber cultivation.	74
Bairambekov S.B., Gulyaeva G.V., Galkin A.N., Sokolova G.F. Mulching materials of plant origin at potato growing in Astrakhan region.	78
Serдеров V.K. Technology of potato cultivation for mountain province of Dagestan.	81
Loginov Y.P., Kazak A.A., Yakubishina L.I. Dynamics of yield development and tuber quality of early-ripening potato varieties in the forest-steppe zone of Tyumen region.	83

PLANT PROTECTION

Alekseeva K.L., Ivanova M.I., Kashleva A.I. Rust of perennial onions.	86
Mineikina A.I., Ushakov A.A., Bondareva L.L. Evaluation of resistance to <i>Plasmiodiophora brassicae</i> Wor. of hybrid combinations of white head cabbage developed based on doubled haploid lines.	90

HAPPY ANNIVERSARY!

Kan L.Y., Levko G.D. Professor Dryagina Irina Viktorovna – 95th Anniversary.	94
Gurkina L.K. Valeeva Zarya Tadzhiyevna – 80th Anniversary.	96

Овощи России

Научно-практический журнал № 2 (31) 2016

Издаётся с декабря 2008 г.

Журнал предназначен

для ученых и практиков овощеводства,
селекционеров, семеноводов
и овощеводов-любителей

VEGETABLE CROPS OF RUSSIA

The journal of science and practical applications in agriculture № 2 (31) 2016

Published since 2008

The journal is recommended for scientists and practicable offers, farmers, plant breeders, amateurs in agriculture and vegetable growing.

The journal founder & publisher:

Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production

Editor-in-Chief

Pivovarov V.F. – Academician of RAS, a director of All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production

Editorial Board

Agafonov A.F. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Artemeva A.M. – PhD, agriculture, FSBSI «Federal Research Centre All-Russian N.I. Vavilov Institute of Plant Industry», St.-Petersburg, Russia

Balashova I.T. – Principal Scientist, PhD, biology, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Bondareva L.L. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Gins M.S. – Principal Scientist, PhD, biology, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Golubkina N.A. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Gurkina L.K. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Danailov Zh.P. – Principal Scientist, PhD, agriculture, Fund «Research investigations» at the Ministry of Education and Science of Bulgaria, Sofia, Bulgaria

Dobrutskaya H.G. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Dombildes A.S. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Dombildes E.A. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Zhuravleva E.V. – Principal Scientist, PhD, agriculture, Federal Agency for Scientific Organizations of Russian Federation

Ignatov A.N. – Principal Scientist, PhD, biology, Federal Scientific Center of fundamental biotechnology Moscow, Russia

Korotseva I.B. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Levko G.D. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Mamedov M.I. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Musaev F.B. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Nadezhkin S.M. – Principal Scientist, PhD, biology, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Pavlov L.V. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Pizengolits V.M. – Doctor of Science, Economics, Department of technosphere safety of the agrarian-technological institution of the PFUR, Professor of the chair of economics of enterprises and business activity of the faculty of economics of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Pyshnaya O.N. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Pronina E.P. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Prokhorov V.N. – Principal Scientist, PhD, biology, Federal State Scientific Institution «V.F. Kuprevich Institute of experimental botany National academy of Science of Belarus», Minsk, Belarus

Razin A.F. – Principal Scientist, PhD, economy, FSBSI «All-Russian Research Institute of Vegetable Crowing», Moscow district, Russia

Sirota S.M. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Skorina V.V. – Principal Scientist, PhD, agriculture, «Belarusian State Academy of Agriculture», Gorki, Mogilev region, Belarus

Startsev V.I. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «Federal State Commission of the Russian Federation for Selection Achievements Test and Protection», Moscow, Russia

Suprunova T.P. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Timin N.I. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Ushachev I.G. – Academician of the Russian Academy of Science, Head of the FSBSI «All-Russian Research Scientific Institution of Economy of Agriculture», Moscow, Russia

Kharchenko V.A. – PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Chesnokov Yu.V. – Principal Scientist, PhD, biology, FSBSI «Federal Research Centre All-Russian N.I. Vavilov Institute of Plant Industry», St.-Petersburg, Russia

Shnikova N.A. – Principal Scientist, PhD, agriculture, FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», VNISSOK, Russia

Responsible Scientific Editor

M.M. Tareeva, PhD, agriculture FSBSI «All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production», Moscow district, Russia

Translation

T.P. Suprunova, V.Y. Muchortov, PhD, agriculture

Bibliographer

A.G. Razorenova

Photographing

A.P. Lebedev

Designer

K.V. Yansitov (Original model and imposition)

Address of the publishing office:

Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production (VNISSOK), Selektionnaya St., 14, VNISSOK, Odintsovo region, Moscow district, Russia, 143080, Editorial and Publishing Unit

E-mail: vegetables.of.russia@yandex.ru

http://www.vegetables.ru

Tel.: +7(495)599-24-42, +7(495)594-77-22

Recopying materials require reference to the journal to be made. Publishing staff do not bear the responsibility for information included in advertisements. Publisher reserves the right to make alterations in manuscripts in case of lack of correspondence with the issue subject and technical requirements

This issue is registered in the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor).

The license ПИ №ФЦ77-60061 of the 10th December 2014

Circulation is 1000 copies

Учредитель и издатель журнала:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)

Главный редактор

В.Ф. Пивоваров – академик РАН, директор ФГБНУ ВНИИССОК

Редакционный совет

Агафонов А.Ф. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Артемова А.М. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», Санкт-Петербург, Россия

Балашова И.Т. – доктор биол. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Бондарева Л.Л. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Гинс М.С. – доктор биол. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Голубкина Н.А. – доктор биол. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Гуркина Л.К. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Данаилов Ж.П. – доктор с.-х. наук, Фонд «Научные исследования» Министерства образования и науки Болгарии, София, Болгария

Добруцкая Е.Г. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Домблидес А.С. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Домблидес Е.А. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Журавлева Е.В. – доктор с.-х. наук, ФАНО России

Игнатов А.Н. – доктор биол. наук, Федеральный исследовательский центр фундаментальных основ биотехнологии, Москва, Россия

Коротцева И.Б. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Левко Г.Д. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Мамедов М.И. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур», ВНИИССОК, Россия

Мусаев Ф.Б. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Надежкин С.М. – доктор биол. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Павлов Л.В. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Пизенгольц В.М. – доктор экон. наук, Департамент техносферной безопасности Агротехнологического института РУДН, профессор кафедры экономики предприятия и предпринимательства экономического факультета РУДН, Москва, Россия

Пышная О.Н. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Пронина Е.П. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Прохоров В.П. – доктор биол. наук, Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Белорусская ГСХА, ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь

Разин А.Ф. – доктор экон. наук, ФГБНУ ВНИИО, Россия

Сирота С.М. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Скорина В.В. – доктор с.-х. наук, УО «Белорусская ГСХА», г.Горки, Могилевская обл., Республика Беларусь

Старцев В.И. – доктор с.-х. наук, ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений», Москва, Россия

Супрунова Т.П. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Тимин Н.И. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Ушачев И.Г. – доктор экон. наук, академик РАН, директор ВНИИЭСХ, Москва, Россия

Харченко В.А. – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Чесноков Ю.В. – доктор биол. наук, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», Санкт-Петербург, Россия

Шмыкова Н.А. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

Ответственный редактор

М.М. Тареева – кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК

Перевод на английский язык

Т.П. Супрунова, В.Ю. Мухортов, кандидаты с.-х. наук

Библиограф

Разорёнова А.Г., ФГБНУ ВНИИССОК

Фото

А.П. Лебедев

Дизайн и верстка

К.В. Янситов

Адрес редакции:

143080, Московская область, Одинцовский район, п/о Лесной городок, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14, Издательство ВНИИССОК

E-mail: vegetables.of.russia@yandex.ru

http://www.vegetables.ru

Тел.: +7(495)599-24-42, +7(495)594-77-22

Факс: +7(495) 599-22-77

Журнал в 2016 году включен в базу данных AGRIS (Agricultural Research Information System) – Международную информационную систему по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна. Редакция журнала не несет ответственность за информацию, содержащуюся в рекламе. Редакция оставляет за собой право вносить изменения в предоставленные материалы в случае их несоответствия техническим требованиям и некорректной смысловой нагрузки. Точка зрения авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство ПИ №ФЦ77-60061 от 10 декабря 2014 года

Тираж 1000 экземпляров.

Подписано в печать 22.06.2016

Отпечатано в РПК «МедиаМикс»

127411, г. Москва, Дмитровское шоссе, дом 157 строение 9, офис 9108

Тел.: +7 (495) 66-505-44, www.mdmix.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ КОМИТЕТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ И ЭКОЛОГИИ

Кашин В.И. – доктор с.-х. наук, академик РАН, зам. Председателя ЦК КПРФ, Председатель Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии

Государственная Дума Российской Федерации. Фракция КПРФ
103265, Россия, г. Москва, Охотный ряд, д.1
E-mail: press-sluzhba@kprf.ru

В статье, сформированной на основе доклада на Пленарном заседании общего собрания Отделения сельскохозяйственных наук РАН, состоявшемся 21 марта 2016 года, представлены состояние и перспективы развития сельского хозяйства РФ на современном этапе, показаны основные результаты работы Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии. Для достижения продовольственной независимости страны доля импорта не должна превышать 25% от общего объема продовольственной продукции. Российская академия сельскохозяйственных наук с момента ее основания предметно занималась созданием аграрного потенциала России, делая все, чтобы сельское хозяйство являлось гарантом продовольственной безопасности великой страны и источником сырья для промышленности. В настоящее время отечественными учеными-аграриями создано большое количество конкурентоспособных сортов и гибридов, широкое внедрение которых в сельскохозяйственное производство способно обеспечить свое население собственной качественной продукцией.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, сельское хозяйство, природные ресурсы.

Для достижения продовольственной независимости страны доля импорта не должна превышать 25% от общего объема продовольственной продукции [1, 2, 3, 4]. Российская академия сельскохозяйственных наук с момента ее основания предметно занималась созданием аграрного потенциала России, делая все, чтобы сельское хозяйство являлось гарантом продовольственной безопасности великой страны и источником сырья для промышленности. В настоящее время отечественными учеными-агрария-

ми создано большое количество конкурентоспособных сортов и гибридов, широкое внедрение которых в сельскохозяйственное производство способно обеспечить свое население собственной качественной продукцией.

Созданные за последнее время 335 новых сортов сельскохозяйственных культур, 125 новых разработок в области сельхозмашиностроения, достижения в области генетики, технологии выращивания сельскохозяйственных культур и животноводства, а также многие

другие успехи и достижения сельскохозяйственной науки могут и обязаны обеспечить интенсивное развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации при востребованности этих разработок отечественными и зарубежными товаропроизводителями. Вместе с тем, реформы, которые последние 25 лет проводятся в экономике и уже 2 года разрушают академическую науку, не только не позволяют реализовать весь накопленный научный потенциал, но лишь глубже загоняют отрасль в кризис.



Мы видим, что из севооборота выведено 41 млн га сельскохозяйственных земель, а оставшиеся в обороте земли стремительно утрачивают плодородие, подвержены эрозии, закислению, переувлажнению, закоркаванию, заболачиванию, засолению. поголовье крупного рогатого скота, с прежних 57 млн голов, сократилось в 2,5 раза.

В результате Россия вместо прежних 56 млн т молока сегодня производит реально лишь 19 млн т,

вместо прежних 4,3 млн т мяса говядины производит менее 1,6 млн т. Идентичная динамика прослеживается по подавляющему большинству наименований сельскохозяйственной продукции.

Вместе с тем, изменить ситуацию у нас есть все возможности.

Примером в этом может служить успешный опыт реформирования Министерства обороны Российской Федерации. Глубина разрухи в Минобороны была не меньше, чем

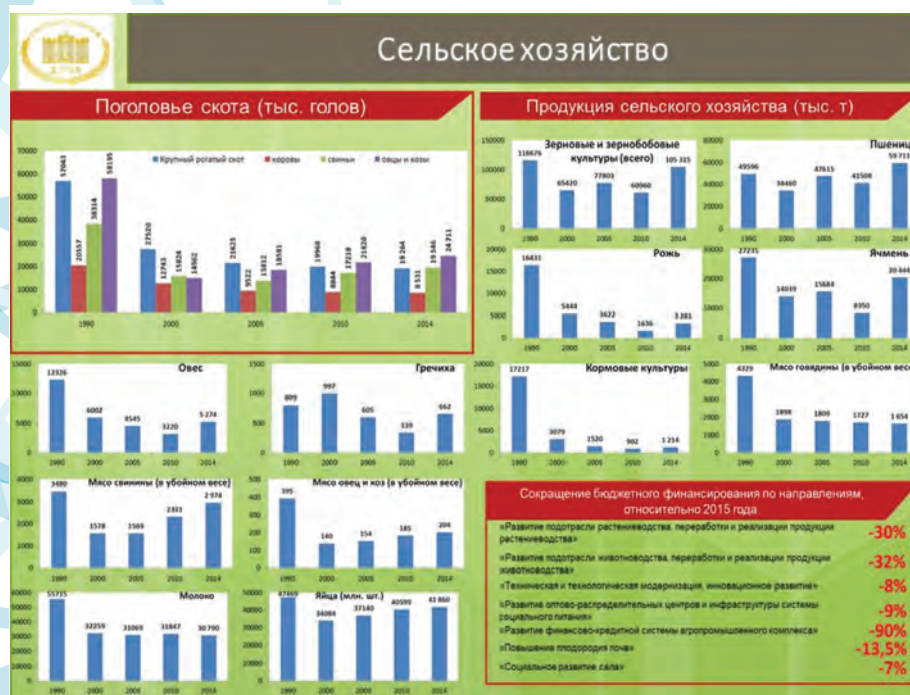
сегодня в АПК. Казнокрадство, дедовщина, потеря престижа военной профессии, и т.д. Но все это через 2 года кануло в лету. И произошло это за счет подбора и расстановки грамотных кадров, достойного финансирования, а также опоры на достижения науки и развитие наших оборонных предприятий. Наши успехи в Сирии – яркое подтверждение эффективности принятых управленческих решений.

В этой связи есть твердая уверенность в том, что мы вместе в состоянии решить проблемы финансирования отрасли, восстановить ее кадровый потенциал, и через островки успешных производств в основных отраслях АПК решить проблему обеспечения продовольственной безопасности.

В ответ же на все замечания о том, что в текущем бюджете нет средств для увеличения финансирования сельского хозяйства, предлагаю обратиться к экономической программе, выработанной на Орловском экономическом форуме 12 февраля 2016 года и полностью поддержанной трудовыми коллективами на Всероссийском съезде 5 марта.

В программе мы предложили источники формирования прогрессивного бюджета: вывод денежных средств из офшоров, прогрессивная шкала налогообложения, государственная монополия на производство и реализацию алкогольной и табачной продукции, а также национализация отрасли добычи и переработки полезных ископаемых. Принятие соответствующих решений позволит обеспечить дополнительные доходы бюджета в размере 13 трлн руб.

В результате, сформированный без привлечения государственных резервов федеральный Бюджет развития объемом не менее 20,9 трлн рублей, явится прочной основой для стремительного развития экономики России.





Отдельное внимание хочу обратить на перспективы развития сельского хозяйства.

Предложенное нами четырехкратное увеличение финансирования отрасли (1 трлн руб. вместо текущих 250 млрд руб.), при должном уровне контроля и эффективности управления, позволит гармонично развивать агропромышленный комплекс на основе последних достижений науки и техники. Тогда удастся вернуть в

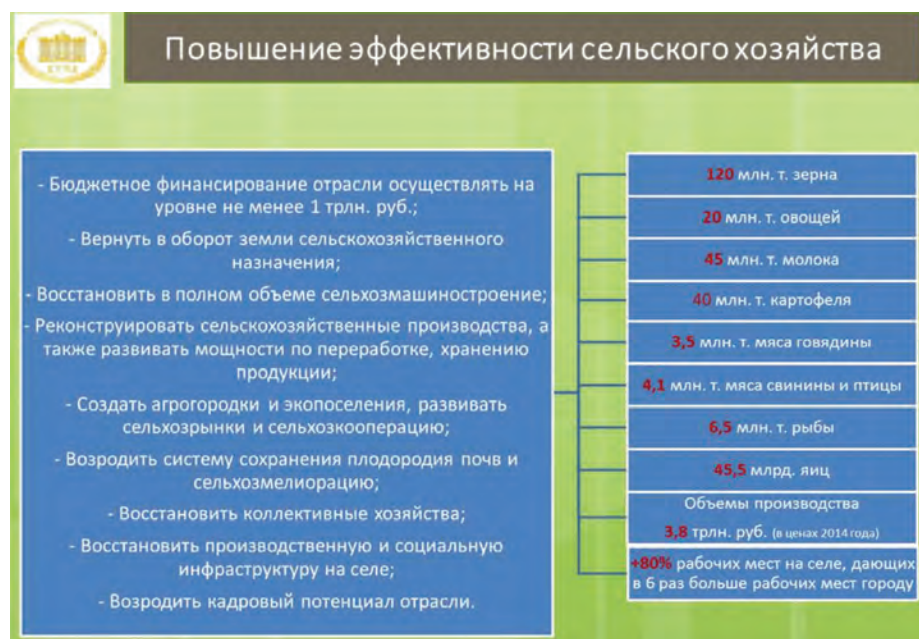
сельскохозяйственный оборот все заброшенные земли, восстановить сельхозмашиностроение, элитное семеноводство, племенное животноводство, придать импульс развитию мощностей по переработке и хранению продукции, создать агрогородки и экопоселения, восстановить коллективные хозяйства, социальную и производственную инфраструктуру села, возродить кадровый потенциал отрасли.

При этом важнейшим элементом всей системы мер по выводу отрасли из кризиса является восстановление высокого уровня кооперации и координации министерств, ведомств, науки, начиная с мониторинга и сбора информации о природных и антропогенных системах, продолжая ее обработкой и анализом, и завершая принятием на межведомственном уровне обоснованных, взвешенных управленческих решений.

Кроме того, считаю важным обратить внимание на отсутствие возможности эффективного развития сельского хозяйства при попустительском отношении к окружающей среде. При том, что ежегодно в атмосферу выбрасывается более 30 млн т загрязняющих веществ, в водные объекты сбрасывается более 40 млрд кубометров сточных вод, а количество ежегодно образуемых в России отходов производства и потребления уже давно перешагнуло рубеж в 5 млрд т, можете себе представить, что в итоге у нас попадает в грунтовые воды, почвы, что накапливается в растениях и т.д. В этой связи хотелось бы отметить основные итоги работы Комитета.

За последние 3 года Комитету удалось обеспечить принятие важнейших законодательных инициатив в сферах рационального природопользования и охраны окружающей среды, и сформировать тем самым прочный законодательный каркас для экологически эффективного развития России. Отдельно отмечу важность таких законодательных актов, как:

- Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 415-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях», установивший действенный механизм контроля за оборотом заготовленной древесины и соз-



Законодательное регулирование	
Природоохранное законодательство	
Федеральный закон от 21 июля 2014 года № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»	
Федеральный закон от 29 декабря 2014 года № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации»	
Федеральный закон от 28 июня 2014 года № 181-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»	
Лесное законодательство	
Федеральный закон от 30.12.2015 N 455-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации в части совершенствования регулирования защиты лесов от вредных организмов»	
Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 415-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях»	
Федеральный закон от 12 марта 2014 года № 27-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления федерального государственного лесного надзора (лесной охраны) и осуществления мероприятий по защите и воспроизводству лесов»	
Федеральный закон от 21 июля 2014 года № 250-ФЗ «О внесении изменений в статьи 74 и 81 Лесного кодекса Российской Федерации»	
Законодательное регулирование сохранения биологического разнообразия	
Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 406-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»	
Федеральный закон от 28 июня 2014 года № 181-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»	

давший условия снижения масштабов незаконных рубок лесных насаждений;

- Федеральный закон от 12 марта 2014 года № 27-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления федерального государственного лесного надзора (лесной охраны) и осуществления мероприятий по защите и воспроизводству лесов», благодаря

которому созданы условия для более эффективного осуществления лесохозяйственных мероприятий, в том числе воспроизводства лесов и лесовосстановления через специализированные государственные учреждения;

- Федеральный закон от 21 июля 2014 года № 250-ФЗ «О внесении изменений в статьи 74 и 81 Лесного кодекса Российской Федерации» установивший законодательный стимул к развитию

арендных отношений и улучшению экономического климата в лесной отрасли;

- Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 406-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», в соответствии с которым усилена правовая составляющая процедуры создания и расширения особо охраняемых природных территорий, организации их охранных зон, установлена возможность финансирования расходных обязательств, связанных с развитием ООПТ. В целом этот Закон ужесточил режим охраны ООПТ, окончательно определив их как природные территории, создаваемые в целях сохранения природных комплексов и объектов.

- Федеральный закон от 28 июня 2014 года № 181-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в соответствии с которым значительно усовершенствованы подходы к охране озера Байкал, снята неопределенность в вопросе обязательности проведения государственной экологической экспертизы на Байкальской природной территории, установлен запрет размещения отходов производства и потребления в центральной экологической зоне Байкальской природной территории, а также введена система государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду Байкальской природной территории;

- Федеральный закон от 21 июля 2014 года № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», воплотивший новую систему экологиче-



ского нормирования, определивший правовое регулирование наилучших доступных технологий, оптимизировавший системы государственного экологического надзора, экологической отчетности, экономического стимулирования, платы за негативное воздействие на окружающую среду, и многое другое.

- Федеральный закон от 29 декабря 2014 года № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации», создавший действенные экономические стимулы по вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных ресурсов, уточнивший полномочия органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации с целью сокращения количества отходов, направляемых на захоронение, в целом вывевший правовое регулирование обращения с отходами на новый качественный уровень.

Убежден, что названные законодательные акты получают эффек-

тивное правоприменение и положительно повлияют на развитие отраслей экономики с высокой природной составляющей. Взять хотя бы такой показатель, как водоемкость ВВП. Россия в этом плане значительно отстает от развитых экономик. Вот где простор для внедрения наилучших доступных технологий.

Приоритетными направлениями развития природоохранного законодательства мы видим совершенствование экологической экспертизы, возмещения вреда окружающей среде, и, безусловно, принятие закона об охране почв.

Учитывая изложенное, в заключение хотелось бы выразить уверенность в том, что Россия, великая и богатая страна, с прекрасным трудолюбивым народом, сменив разрушительное социально-экономическое развитие на курс созидания, возродит свое величие и величие науки, а устойчивое развитие сельскохозяйственного производства на основе широкого внедрения отечественных научных разработок будет надежным гарантом продовольственной независимости нашей страны.

PERSPECTIVES OF THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE OF THE RUSSIA IN MODERN TIMES. RESULT OF WORK OF THE COMMITTEE OF THE STATE DUMA ON NATURAL RESOURCES, MANAGEMENT AND ECOLOGY

Kashin V.I.

*The State Duma of Russian Federation. Communist Party of the Russian Federation
103265, Russia, Moscow, Okhotniy ryad, 1
E-mail: press-sluzhba@kprf.ru*

Summary

The perspectives of the development of agriculture in Russia in modern times and main results of work of the Committee of the State Duma on Natural Resources, Management and Ecology are presented in the article. For the purpose of food sovereignty, the import ration should not be exceeded 25% from overall volume of food production. The Russian Academy of Agricultural Science worked on the potential of agricultural sector, which has to be the duty-bearer of food supply security of Russia and the source of raw materials for the trade. Up to now, the Russian scientists have developed a lot of competitive varieties and hybrids, widespread commercial introduction of which is able to guarantee of high quality products.

Keywords: food sovereignty, agriculture, natural resources.

Литература

1. О продовольственной безопасности России. Доклад группы экспертов Изборского клуба под руководством академика РАН С.Ю. Глазьева//[Электронный ресурс]. – <http://www.dynacon.ru/content/articles/1725/>
2. Минченко Л.В., Соколова Е.А. Продовольственная безопасность России, роль сельского хозяйства в ее обеспечении// Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2014. – № 4. – С.294-301.
3. ДОКТРИНА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ [Электронный ресурс]: - Электрон. дан. – Режим доступа: <http://rad.su/documents/doktrina/>
4. Постникова Л.В. Проблемы импортозамещения продукции сельского хозяйства в России// Вестник ТвГУ. Серия «Экономика и управление». – 2015. – №1. – Т.2. – С.44-48.

УДК 635.21:631.521.32

ПОЛИМОРФИЗМ САХАРОЗОСИНТАЗНОГО ДОМЕНА ГЕНОВ *Sus4* СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ РОССИЙСКОЙ, БЕЛОРУССКОЙ И КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Слугина М.А.^{1, 2, 3} – аспирант кафедры биотехнологии
Запекина Т.И.⁴ – м.н.с. лаборатории биоинженерии
Мелешин А.А.⁴ – кандидат с.-х. наук, заведующий отделом генетики

¹ Кафедра биотехнологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова
119234, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12

² Федеральный исследовательский центр
«Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук
119071, Россия, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 33

³ Аграрно-технологический институт Российского университета дружбы народов
117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8, к. 2
E-mail: mashinmail@mail.ru

⁴ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха»
140051, Россия, Московская обл., Люберецкий р-н, п. Красково 1, ул. Лорха, д. 23
E-mail: aleksej-meleshin@yandex.ru, tatianazap@bk.ru

Картофель является одной из основных стратегических сельскохозяйственных культур в Российской Федерации, Республике Беларусь и Республике Казахстан. В настоящее время достигнуты значительные успехи в понимании процессов углеводного метаболизма и взаимного превращения «сахароза - крахмал» в клубнях картофеля. Показано, что одними из ключевых генов, определяющих качество картофельной продукции, являются гены метаболизма сахарозы. Сахарозосинтаза (*Sus*) один из основных ферментов распада сахарозы. Сахарозосинтаза (*Sus*) осуществляет обратимый гидролиз сахарозы до УДФ-глюкозы и фруктозы. Идентификация новых генов, кодирующих растительные сахарозосинтазы, и анализ их нуклеотидных последовательностей – важный шаг к пониманию физиологической роли и метаболических механизмов, связанных с обменом углеводов в клубнях картофеля. В данной работе приведен анализ нуклеотидного и аминокислотного полиморфизма сахарозосинтазного домена гена *Sus4*. Изучена последовательность фрагмента гена *Sus4* с интрона III по экзон VI у 9 сортов картофеля российской, казахской и белорусской селекции. Длина полученных фрагментов варьировала от 977 п.н. (у сортов Фаворит, Карасайский, Мирас) до 1013 п.н. (у сортов Зорочка, Манифест, Елизавета, Башкирский). Полученные последовательности содержали как единичные мутации, так и инсерции и делеции. Общий уровень полиморфизма изученных последовательностей составил 5.82%. Всего в исследованном фрагменте найдено 58 SNPs и 4 индели. Наиболее варибельные интроны - IV (12,4%) и V (9,18%). Наиболее варибельный экзон - IV. Показано наличие 7 аллельных вариантов и 6 вариантов аминокислотных последовательностей.

Ключевые слова: картофель, сорта, сахаросинтаза *Sus4*, полиморфизм.

Введение

Картофель является одной из основных стратегических сельскохозяйственных культур в Российской Федерации, Республике Беларусь и Республике Казахстан. В большинстве стран мира широко развита система промышленной переработки картофеля на различные продукты, и для успешного получения некоторых из них: чипсы, фри, печёный картофель, – важным является содержание сухого вещества, в том числе содержание крахмала и редуцирующих сахаров.

За последнее десятилетие достигнуты значительные успехи в понимании процессов углеводного метаболизма и взаимного превращения

«сахароза - крахмал» в клубнях картофеля. Показано, что одними из ключевых генов, определяющих качество картофельной продукции, являются гены метаболизма сахарозы.

Одним из важнейших ферментов углеводного метаболизма растений является сахарозосинтаза (*Sus*). Сахарозосинтаза (*Sus4*) расщепляет сахарозу до глюкозы и фруктозы, обеспечивая растение энергией для флоэмного транспорта и поставляя субстрат для дыхания. При этом сахарозосинтаза создает субстрат для синтеза крахмала, тем самым обеспечивая растение запасом питательных веществ. Кроме того, было показано, что сахарозосинтаза играет роль в формировании ответной реак-

ции растений на воздействие биотических и абиотических стрессовых факторов (Liu et al., 2013).

Анализ структуры и варибельности генов *Sus4* имеет большое значение как для понимания молекулярных процессов контроля углеводного обмена у растений, так и для разработки маркеров, применимых в селекции новых сортов картофеля.

Целью данной работы является описание нуклеотидного и аминокислотного полиморфизма последовательностей фрагмента сахарозосинтазного домена гена сахарозосинтазы *Sus4* у различных сортов картофеля российской, белорусской и казахстанской селекции и оценка их аллельного разнообразия.

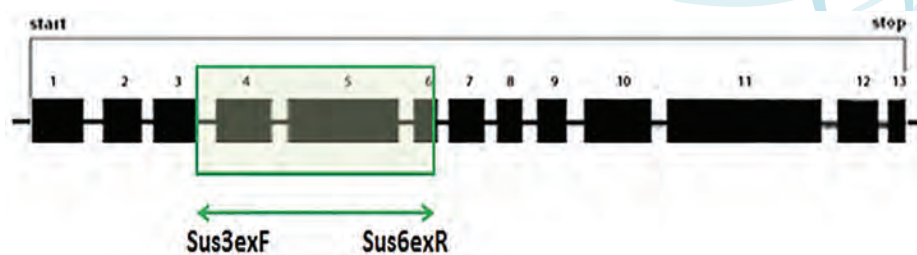


Рис. 1. Графическое изображение анализируемого фрагмента гена *Sus4*.

Материалы и методы

Для изучения полиморфизма генов-гомологов *Sus4* у сортов отечественной и зарубежной селекции был составлен набор из 9 сортов картофеля, которые включали сорта российской (Фаворит, Елизавета, Башкирский), белорусской (Лилея, Зорачка, Манифест) и казахстанской селекции (Карасайский, Аксор, Мирас). Отобранные для анализа образцы клубней были предоставлены Всероссийским научно-исследовательским институтом картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха (ВНИИКС), Биотехнологическим Центром Казахстана и Белорусским НИИ картофелеводства.

ДНК из растений выделяли калий-ацетатным методом с двойной очисткой смесью фенол-хлороформ (Edwards, 1991).

Ранее был изучен полиморфизм нуклеотидных последовательностей гена *Sus4*, кодирующих сахарозосинтазный и глюкозилтрансферазный домены белка (Борис и др., 2011, Слугина и др., 2014). Показано, что сахарозосинтазный домен является полиморфным, что достаточно редко для функциональных доменов, и поэтому именно он выбран в данной работе для оценки аллельной вариативности сортов картофеля. Для амплификации последовательностей

сахарозосинтазного домена разработана система из праймеров, приводящая к амплификации фрагмента гена *Sus4* с экзона III по экзон VI (рис.1).

Реакционная смесь для проведения ПЦР содержала 1X буфер (50mM TrisCl (pH 8.6), 50mM KCl 0,1% Tween 20 («Диалат», Москва)), 1,5 M MgCl₂, 20mM dNTP; 10 мкМ соответствующего праймера; 0,25 единиц Taq полимеразы и ~100 нг геномной ДНК. Температурно-временной профиль ПЦР был следующим:

- 1) Первый цикл: 94°C – 5 мин;
- 2) Последующие 35 циклов: 94°C – 30 сек, 57°C – 35 сек и 72°C – 1 мин.

Анализ полученных продуктов ПЦР проводили методом электрофореза в 1% агарозном геле.

Полученные фрагменты секвенировали с использованием тех же праймеров, что и для амплификации. Секвенирование проводили с использованием реагентов ABI PRISM DyeDeoxiterminatorsequencingkit («AppliedBiosystems», США) согласно протоколу фирмы-производителя на автоматическом секвенаторе ABI 310 capillary DNA Analyzer («AppliedBiosystems», США) в ФИЦ «Биотехнология» РАН.

Выравнивание и анализ нуклеотидных и аминокислотных последователь-

ностей проводили с помощью программы MEGA6.0 (Tamura et al, 2013).

Результаты и обсуждение

Анализ нуклеотидной последовательности фрагмента гена *Sus4* (экзон III – экзон VI).

Протяженность кодирующей последовательности гена *Sus4* картофеля (*Solanum tuberosum*) составляет 2415 п.н. и включает 14 экзонов. Для последовательности *Sus4* картофеля характерно наличие двух доменов, определяющих основные функции белка: сахарозосинтазного (I–XI экзон) и глюкозилтрансферазного (XII экзон) (Fu et al., 1995; Baud et al., 2004). Ранее было показано, что у видов и сортов *Solanum* наиболее вариативным является фрагмент сахарозосинтазного домена гена, включающий последовательность с III по VI экзон (Борис и др., 2011, Слугина и др., 2014).

У анализируемых сортов картофеля фрагмент гена с интрона III по экзон VI был амплифицирован с использованием разработанных праймеров и определена его первичная последовательность. Общая протяженность исследуемого фрагмента сахарозосинтазного домена составила от 977 п.н. (у сортов Фаворит, Карасайский, Мирас) до 1013 п.н. (у сортов Зорочка, Манифест, Елизавета, Башкирский). Это является следствием наличия четырех инделей, две из которых находятся в интроне IV, две другие – в интроне V. Так у сортов Карасайский и Фаворит была выявлена шестинуклеотидная делеция в интроне IV и тридцатинуклеотидная – в интроне V гена *Sus4* сортов Фаворит, Карасайский, Мирас (рис.2). Как было показано ранее, аналогичные индели были характерны для ряда дикорасту-

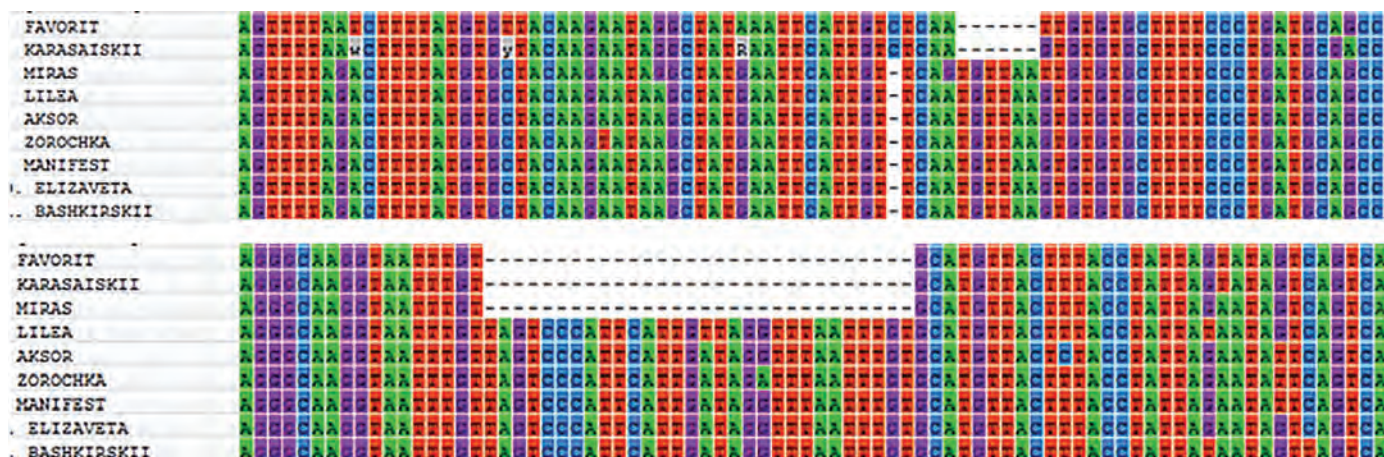


Рис. 2. Индели в интронных последовательностях анализируемого фрагмента сахарозосинтазы.

Участок гена <i>Sus4</i>	Последовательность, пн	Вариабельные сайты, (%)	Информативные сайты, (%)	Количество инделей.
Интрон III	83	4 (4,81)	2 (2,40)	0
Экзон IV	156	5 (3,20)	4 (2,56)	0
Интрон IV	77-84	10 (12,4)	3 (3,72)	2
Экзон V	190	8 (4,21)	1 (0,52)	0
Интрон V	235-266	23 (9,18)	11 (4,39)	2
Экзон VI	235	8 (3,40)	4 (1,70)	0
Всего	977-1013	58 (5,82)	25 (2,51)	4

Рис. 3. Полиморфизм исследуемых последовательностей фрагмента гена *Sus4*.

щих видов картофеля (подсекции *c*) (К.В. Борис, личные данные). Для селекции современных сортов картофеля активно используются межвидовая гибридизация, таким образом, данные индели могли закрепиться в их геноме.

Анализ исследуемых нуклеотидных последовательностей гена сахарозинтазы сортов показал, что уровень полиморфизма был высок, принимая во внимание, что анализируемые последовательности представляют собой фрагмент функционального домена гена *Sus4* и составил 5,82% (58 полиморфных сайтов) (рис. 3). При этом почти половина (43,12%) от общего числа полиморфных сайтов являются информативными и дают возможность выделения определенных сортовых групп.

Анализ варибельности отдельных экзонов и интронов показал, что, как и ожидалось, более полиморфными были интронные последовательности, наибольший уровень варибельности выявлен в последовательностях интрона IV (12,4%) и интрона V (9,18%). Среди экзонов наиболее варибельным является экзон IV (рис. 3). Ранее при исследовании аналогичного участка гена сахарозсинтазы у набора сортов казахстанской селекции также было показано, что данные интроны наибо-

лее вариабельны (Слугина и др., 2014).

По наличию инделей в последовательностях интронов IV и V исследуемые сорта делятся на 4 группы (рис. 4), которые могут указывать на общность их происхождения. Группа 1, представленная сортами Зорочка, Башкирский, Манифест и Елизавета, характеризуется присутствием шестинуклеотидной

Сорт																							Аллель
Зорочка	G	C	A	T	T	A	T	C	G		G	T	C	C	C	C	G	A	A	A	A	G	A
Башкирский Манифест	G	C	A	T	T	A	T	C	G		G	T	C	C	C	C	G	A	A	A	A	G	
	G	C	A	T	T	A	T	C	G		G	T	C	C	C	C	G	A	A	A	A	G	
Аксор	G	C	A	T	T	A	T	C	G		G	T	G	C	C	C	G	A	A	A	A	G	B
Елизавета	G	C	A	T	C	A	T	C	G		G	T	C	C	T	C	G	A	A	A	T	T	C
Лиляя	G	C	G	T	C	A	T	T	G		G	T	C	C	C	G	G	A	A	G	A	G	D
Фаворит	G	T	A	C	C	A	T	C	G		G	C	C	C	C	C	A	T	G	G	A	G	E
Карасайский	G	T	A	C	C	A	G	C	A		A	C	C	A	C	C	A	T	G	G	A	G	F
Мирас	T	C	G	T	C	T	T	C	G		G	C	C	C	C	C	G	A	A	A	A	G	G

Рис. 5. Аллельные варианты генов сахарозосинтазы сортов российской, белорусской и казахстанской селекции.

индели в интроне IV, а также тридцати-и однонуклеотидных инделей в интроне V. Сорты Асбор и Лилея, Фаворит и Карасайский соответственно также составляют пары по наличию общих инделей. Казахстанский сорт Мирас характеризуется наличием только шестинуклеотидной индели в интроне IV (рис.4).

Анализ аллельных вариантов

Несмотря на то, что общий уровень полиморфизма экзонов гораздо ниже, чем интронов, именно экзонные последовательности представляют наибольший интерес, так как именно нуклеотидные замены в экзонах могут привести к аминокислотным заменам, в конечном счете что может отразиться на функции кодируемого фермента.

Исходя из наличия в составе последовательностей экзонов отдельных полиморфных нуклеотидов, можно предположить наличие как минимум 7 аллельных вариантов последовательностей, кодирующих сахарозосинтазный домен. Экзонные последовательности сортов картофеля Зорочка, Башкирский и Манифест полностью идентичны и представляют собой один аллельный вариант (А). Последовательности экзонов сахарозосинтазного домена сортов Аскор,

Елизавета, Лиля, Фаворит, Карасайский, Мирас имеют сортоспецифичные SNPs, и соответственно различные аллельные варианты (рис.5).

Анализ аминокислотной последовательности

Белок *Sus4* состоит из 805 а.о. и имеет молекулярную массу около 92

[illegible]

Рис. 4. Выявленные индели в интронах IV и V у анализируемых сортов картофеля.

Манифест	W	N	D	E	F	E	D	A	Группа 1
Башкирский	W	N	D	E	F	E	D	A	
Зорачка	W	N	D	E	F	E	D	A	
Лилея	W	N	D	E	F	E	D	A	
Фаворит	W	N	D	E	F	D	D	A	Группа 2
Елизавета	W	N	D	E	F	E	V	S	Группа 3
Аксор	W	N	D	E	L	E	D	A	Группа 4
Карасайский	W	K	N	K	F	D	D	A	Группа 5
Мирас	C	N	D	E	F	E	D	A	Группа 6

Рис. 6. Замещения аминокислот в исследуемом фрагменте полипептида *Sus4*.

кДа (Fu et al., 1995). При трансляции нуклеотидных последовательностей экзона анализируемого участка сахарозосинтазного домена получена последовательность из 193 аминокислотных остатков. В исследуемой полипептидной последовательности выявлено 8 аминокислотных замен (рис. 6).

Стоит отметить, что среди анализируемых экзонных последовательностей девяти сортов картофеля показано наличие семи аллельных вариантов нуклеотидных последовательностей и только шесть вариантов аминокислотных последовательностей. Это связано с тем, что сорта, для которых характерен аллельный вариант А (Манифест, Башкирский, Зорачка) и сорт Лилея, при трансляции имеют одинаковую аминокислотную последовательность. Интересно, что соответствующие нуклеотидные последовательности экзона данных двух аллельных вариантов имеют достаточно большое количество замен – 5 SNPs. Таким образом, можно сделать вывод о том, что данные замены носят скорее нейтральный характер, и их закрепление в процессе эволюции не скажется на функционировании белка.

Полипептидные последовательности сортов Фаворит, Елизавета, Аксор,

Карасайский и Мирас характеризуются наличием специфичных сайтов замещения аминокислот. При этом сорт Карасайский имеет наибольшее (по отношению к группе 1) количество замещений, и вероятность того, что он несет отличные от других сортов признаки, наиболее высока.

Заключение

Таким образом, среди исследуемого набора из 9 сортов картофеля российской и зарубежной селекции выявлено наличие 7 аллельных вариантов нуклеотидной последовательности сахарозосинтазного домена гена *Sus4*. Из 21 полиморфных сайтов, выявленных в последовательностях экзона, 8 приводили к замене аминокислотных остатков. Подобное разнообразие нуклеотидного состава в пределах функционального домена гена сахарозосинтазы может представлять интерес для селекционеров, так как может влиять на свойства белка и, как следствие, приводить к изменению содержанию крахмала и сахаров в клубнях.

Работа выполнена при поддержке ГК № 14.М04.12.0016 МЦП ЕвразЭС «Инновационные биотехнологии».

THE POLYMORPHISM OF THE *SUS4* SUCROSE SYNTHASE DOMAIN SEQUENCES IN RUSSIAN, BELORUSSIAN AND KAZAKH POTATO CULTIVARS

Slugina M.A.^{1,2,3}, Zapekina T.I.⁴, Meleshin A.A.⁴

¹Department of Biotechnology of the Biological faculty of the Lomonosov State University 119234, Russia, Moscow, Leninskie Gory, 1, str. 12

²Federal Research Centre «Fundamental principal of biotechnology» of Russian Academy of Sciences 119071, Russia, Moscow, Leninskiy prospect, 33

³Peoples' Friendship University of Russia 117198, Russia, Moscow, 117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 8
E-mail: mashinmail@mail.ru

⁴Federal State Budgetary Scientific Research Institution «All-Russian Scientific Research Institute of potato farming by A.G. Lorch» 140051, Russia, Moscow region, Lyuberetskiy district, p. Kraskovo 1, Lorkha street, 23
E-mail: aleksey-meleshin@yandex.ru, tatianazap@bk.ru

Summary

The potato is one of the main strategic crops in the Russian Federation, Belarus and Kazakhstan. Currently, we have achieved significant advances in the understanding of metabolic mechanism of carbohydrate and interconversion «sucrose – starch» in potato tubers. Sucrose synthase (*Sus*) is a key enzyme in the breakdown of sucrose. Sucrose synthase (*Sus*) is catalyzing a reversible reaction of conversion sucrose and UDP into fructose and UDP-glucose. The identification and subsequent characterization of the genes encoding plant sucrose synthase is the first step towards understanding their physiological roles and metabolic mechanism involved in carbohydrate accumulation in potato tubers. In the present work the nucleotide and amino acid polymorphism of the *Sus4* gene fragments containing sequences of the sucrose synthase domain were analyzed. *Sus4* gene fragments (intron III – exon VI) in 9 potato cultivars of Russian, Kazakh and Belarusian breeding were analyzed. The polymorphism of the *Sus4* sucrose synthase domain sequences was first examined. The length of analyzed fragment varied from 977 b.p. (cultivars Favorit, Karasaiskii, Miras) to 1013 b.p. (cultivars Zorochka, Manifest, Elisaveta, Bashkirsii). It was demonstrated that the examined sequences contained point mutations, as well as insertions and deletions. The common polymorphism level was 5.82%. It was shown that the examined sequences contained 58 SNPs and 4 indels. The most variable were introns IV (12.4%) and V (9.18%). The most variable was exon IV. 7 allelic variants were detected. 6 different amino acid sequences specific to different varieties were also identified.

Keywords: potato, varieties, sucrose synthase gene *Sus4*, polymorphism.

Литература

- Baud, S. Structure and expression profile of the sucrose synthase multigene family in Arabidopsis / S. Baud, M.N. Vaultier, C. Rochat // Journal of Experimental Botany. – 2004. – V.55. – P.397–409.
- Edwards, S.K. A simple and rapid method for the preparation of plant genomic DNA for PCR analyses / S.K. Edwards, C. Johnston, C. Thompson // Nucl. Acids Res. – 1991. – V.19. – P.1349.
- Fu, H. High-level tuber expression and sucrose inducibility of a potato *Sus4* sucrose synthase gene require 5' and 3' flanking sequences and the leader intron / H. Fu, S. Y. Kim, W. D. Park // The Plant Cell. – 1995. – V.7. – P.1387–1394.
- Liu, Y-H. Regulation of fruit and seed response to heat and drought by sugars as nutrients and signals / Y-H. Liu, C.E. Of er, Y-L. Ruan // Frontiers in Plant Science. – 2013. – V.4. – P.12.
- Tamura, K. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. / G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski, and S. Kumar // Molecular Biology and Evolution. – 2013. – V.30. – P.2725–2729.
- Борис К. В. Изучение внутривидового полиморфизма фрагмента гена сахарозосинтазы *Sus4* картофеля (*Solanum tuberosum*) / К. В. Борис, Н. Н. Рыжова, Е. З. Кочиева // Генетика – 2011. – Т. 47. – С. 190–198.
- Слугина М.А. Внутривидовой полиморфизм генов сахарозосинтазы картофеля сортов российской и казахстанской селекции / М. А. Слугина, К. В. Борис, А. А. Какимжанова, Е. З. Кочиева // Генетика – 2014. – Т. 50. – С. 677–682.

УДК 635.132:581.19 (470.311)

АДАПТИВНОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОРКОВИ СТОЛОВОЙ ГЕНОФОНДА ВНИИССОК И ФОНЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЕЁ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Добруцкая Е.Г. – доктор с.-х. наук, профессор, гл. н.с. Лабораторно-аналитического центра

Смирнова А.М. – м.н.с. лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур

Молчанова А.В. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. Лабораторно-аналитического центра

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

E-mail: vniissok@mail.ru

При эколого-географическом испытании шести сортов и гибридов моркови столовой (*Daucus carota* L.) из генофонда ВНИИССОК отмечена межсортовая и экологическая изменчивость биохимических показателей качества продукции. Это является основанием для выявления ценных форм при селекции моркови столовой на стабильно высокое качество продукции. Определены источники повышенного потенциала признаков: «содержание суммы каротиноидов» (Московская Зимняя А-515, Нантская 4, Минор), «содержанию суммы сахаров» (Марлинка, Марс F₁), «содержание моносахаров» - Грибовчанин F₁. Выявлены источники стабильности биохимических показателей: Нантская 4 и Минор по «сумме каротиноидов», Марлинка и Московская Зимняя А-515 по «сумме сахаров», Марс F₁ и Грибовчанин F₁ по стабильности «содержания моносахаров». При комплексной оценке среды показана пригодность среды Московской и Брянской областей для использования фонов при отборе на адаптивность признаков: «содержание суммы сахаров», «моносахаров», «суммы каротиноидов», «нитратов». Метод ступенчатых посевов может быть использован наряду с эколого-географическим. Наиболее информативным для определения адаптивности признаков является качество продукции среды, формирующееся при первом (6 мая, 1 мая, 5 мая) и втором (16 мая, 10 мая, 15 мая) сроках посева. Установлено проявление стабильности основных показателей биохимического состава сортов и гибридов моркови столовой. Показана возможность скрининга адаптивных генотипов по признакам качества продукции, на которые влияют различные сроки посева.

Ключевые слова: морковь, адаптивность биохимического состава, сроки посева, фоны для отбора адаптивности высокого качества продукции.

В последние десятилетия конца XX – начала XXI века всё более актуальным становится направление селекции на высокое качество овощной продукции. На государственном уровне принимаются программы, касающиеся здорового питания нации, уделяется внимание диетическим свойствам овощей. В овощеводстве наибольший интерес вызывают публикации, посвященные функциональному питанию [6].

Протекторные свойства овощной продукции связаны, прежде всего, с антиоксидантными свойствами их компо-

нентов: витаминов, флавоноидов, антоцианов, полифенолов, ряда микроэлементов антиоксидантного действия (например, селен, цинк, медь). В связи с этим в научных исследованиях овощеводов интенсивно развиваются такие направления, как расширение ассортимента овощной продукции, позволяющее сделать питание более гармоничным, сбалансированным; выращивание овощной продукции с повышенным содержанием биологически активных веществ, в том числе и антиоксидантов [3].

В селекционном процессе всё чаще возникает вопрос

об адаптивности новых сортов, поскольку реализации высокого потенциала селективируемого признака препятствует недостаточная его стабильность при ухудшении условий среды возделывания [14].

Некоторые вопросы адаптивности и стабильности показателей биохимического состава продукции моркови столовой представлены в научной литературе. С целью скрининга перспективного исходного материала для селекции моркови столовой на стабильно высокое качество продукции в МОВИР совместно с ФГБНУ ВНИИССОК было проанализировано 100 образцов из 18 стран мира. В этом исследовании была дана комплексная оценка генофонда ВИР по проявлению адаптивности и стабильности образцов по шести биохимическим показателям. Установлено, что возможности скрининга по различным биохимическим параметрам были неодинаковы. В связи с этим были отмечены наибольшие возможности для отбора на адаптивность по «содержанию аскорбиновой кислоты» [7].

В целом, обобщение результатов исследований по различным сельскохозяйственным культурам показывает, что селекция на стабильно высокое качество продукции – это одна из важнейших проблем сельскохозяйственной науки. Теоретическим основанием для ведения данного аспекта является генетическое разнообразие по биохимическому составу генотипов, в том числе у моркови столовой. Базы данных необходимо постоянно пополнять новой информацией, в том числе и по сортовой изменчивости. Кроме того, следует воспользоваться специальными методами селекции на адаптивность заданного признака, включающими работу с высокоинформативными селекционными фонами, которые следует выявлять в особых экологических экспериментах [2, 12].

Отдельных опытов, выполненных в данном направлении, явно недостаточно для селекции на стабильно высокое качество продукции. В связи с вышесказанным нами было проведено данное исследование, целью которого явилась оценка стабильности биохимических показателей сортов и гибридов моркови столовой (*Daucus carota* L.) при селекции на адаптивность.

Одной из задач работы явилось усовершенствование методов оценки на адаптивность с помощью использования ступенчатых посевов в Московской области для выявления перспективных форм. Также была проведена комплексная оценка среды Московской области, формирующейся при разных сроках посева как фона для отбора моркови столовой при селекции на стабильно высокое качество биохимического состава продукции моркови столовой.

Материалы и методы

Экспериментальные исследования были проведены в 2011, 2014, 2015 годах на опытных полях ВНИИССОК (Московская область, Одинцовский район) и на участке в (Брянской области, Жуковский район). В пункте ВНИИ-

ССОК посев проводили в 3 срока с интервалом в 10 суток. Первый срок посева (6, 1, 5 мая), второй – (16, 10, 15 мая), третий – (26, 20, 25 мая).

Материалом исследования послужили шесть сортов и гибридов моркови столовой (*Daucus carota* L.) селекции ВНИИССОК: Нантская 4 (стандарт), Московская Зимняя А-515, Марлинка, Марс F₁, Грибовчанин F₁, Минор.

Учетная площадь делянки составила 7,7 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Норма высева – 0,5 г на 1 м². Схема посева рядовая, с междурядьями – 50 + 90 см, расстояние в ряду между растениями при прореживании 3-4 см.

Биохимические исследования проводили в Лабораторно-аналитическом Центре ФГБНУ ВНИИССОК по следующим показателям: содержание сухого вещества – методом высушивания навески до постоянного веса [4], содержание сахаров (сумма сахаров, моносахара) – цианидным методом [10], каротина – спектрофотометрически, нитратов – ионометрически [9].

Согласно методике А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой был проведен анализ параметров адаптивности генотипов и среды. Рассчитаны следующие параметры: ОАС_г – общая адаптивная способность; САС_г – специфическая адаптивная способность; S_г – относительная стабильность признака; b_г – коэффициент регрессии; СЦГ_г – селекционная ценность генотипа; D_г – продуктивность среды; S_с – относительная дифференцирующая способность среды; T_г – типичность среды [5].

Результаты исследований

Анализ показателей биохимического состава по данным трехлетнего испытания при посеве во второй срок, являющимся наиболее благоприятным для роста и развития растений, показал проявление сортовой изменчивости всех изученных показателей качества продукции (табл. 1).

Полученные нами значения в основном соответствуют данным других исследователей [1, 8, 12, 13, 15].

Содержание в моркови столовой суммы каротиноидов составило от 12,93 до 16,27%, моносахаров – от 2,54 до 3,13%, суммы сахаров – от 6,61 до 7,46%, сухого вещества – от 12,50 до 14,12% (табл. 2). Содержание нитратов в среднем за два года – от 124,0 до 341,5 мг/%.

В результате исследований была выявлена межсортовая и эколого-географическая изменчивость биохимического состава при изменении условий испытаний (годы, сроки, пункты).

Наличие межсортовой и экологической изменчивости у биохимических показателей явилось основанием для определения форм, перспективных для использования в качестве исходного материала при селекции на стабильно высокое качество продукции моркови столовой.

Четкой стабильной корреляции между адаптивностью генотипов по урожайности и содержанием показателей

1. Биохимический состав сортов и гибридов моркови столовой (Москва, 2 срок, среднее за три года)

Показатель	Нантская 4 (стандарт)	Марлинка	Марс F ₁	Грибовчанин F ₁	Московская Зимняя А-515	Минор
Сухое вещество, %	12,67±0,19	12,92 ±0,64	12,63 ±1,12	11,51 ±0,61	14,18 ±1,25	12,34 ±0,43
Ранг	3	2	4	6	1	5
Моносахара, %	3,57 ±0,66	3,84 ±0,71	3,42 ±0,32	3,71 ±0,72	2,77 ±0,54	2,78 ±0,74
Ранг	3	1	4	2	6	5
Сумма сахаров, %	6,37 ±0,70	6,79 ±0,49	7,42 ±0,63	6,40 ±0,51	7,25 ±0,52	6,13 ±0,74
Ранг	5	3	1	4	2	6
Ранг по СЦГ урожайности	3	2	1	4	5	6

2. Параметры адаптивной способности и стабильности элементов биохимического состава генотипов (2011, 2014, 2015 годы, Москва три срока посева, Брянск)

Сорт, гибрид	X [*] (%)	OACi	CACi	Sgi,%	Bi	СЦГi
Сумма каротиноидов, мг/% *						
Нантская 4 (стандарт)	15,87	0,95	2,97	10,87	0,43	12,50
Марлинка	14,87	-0,05	20,02	30,10	1,20	6,12
Марс F ₁	14,43	-0,48	24,81	34,51	1,34	4,70
Грибовчанин F ₁	12,93	-1,98	17,61	32,45	1,11	4,73
Московская Зимняя А-515	16,27	1,35	18,50	26,44	1,15	7,86
Минор	15,13	0,22	8,34	19,09	0,78	9,49
Сумма сахаров, %						
Нантская 4 (стандарт)	6,77	-0,20	1,17	15,99	1,21	3,09
Марлинка	7,21	0,24	0,88	13,04	1,02	4,01
Марс F ₁	7,46	0,49	1,19	14,65	0,90	3,74
Грибовчанин F ₁	6,69	-0,28	1,07	15,43	1,05	3,18
Московская Зимняя А-515	7,07	0,10	0,91	13,46	0,73	3,83
Минор	6,61	-0,36	1,06	15,58	1,09	3,10
Моносахара, %						
Нантская 4 (стандарт)	2,88	0,03	1,64	44,52	1,10	1,34
Марлинка	2,98	0,13	1,35	38,99	0,94	1,58
Марс F ₁	2,83	-0,02	1,07	36,61	0,88	1,58
Грибовчанин F ₁	3,13	0,28	1,46	38,57	1,05	1,68
Московская Зимняя А-515	2,54	-0,31	1,27	44,33	0,97	1,19
Минор	2,73	-0,12	1,59	46,15	1,06	1,21
Сухое вещество, %						
Нантская 4 (стандарт)	13,18	0,00	1,57	9,52	0,95	6,95
Марлинка	13,21	0,04	1,26	8,48	0,93	7,65
Марс F ₁	12,99	-0,19	2,27	11,61	1,38	5,50
Грибовчанин F ₁	12,50	-0,68	1,03	8,12	0,36	7,46
Московская Зимняя А-515	14,12	0,94	3,24	12,75	1,39	5,18
Минор	13,07	-0,11	1,69	9,96	0,99	6,61

* данные по «сумме каротиноидов» приведены в таблице по второму сроку посева за 2011, 2014, 2015 годы

биохимического качества продукции в нашем эксперименте не выявлено (табл. 1).

Наивысшей адаптивностью по урожайности характеризуются сорт Марлинка и гибрид Марс F₁, у которого высокие показатели отмечены только по «содержанию суммы сахаров», а по «содержанию сухого вещества и моносахаров» гибрид занимает 4 ранг среди других образцов. У сорта Нантская 4 (стандарт) по «сумме сахаров» ранг 5, в то время как по адаптивности урожайности 3 ранг.

В связи с этим мы уделили основное внимание комплексной оценке адаптивных свойств конкретных показателей качества продукции и выделению форм, соответствующих наибольшим значениям адаптивного потенциала.

По данным за три года испытания при втором сроке посева, среди изученных образцов по высокому потенциалу признака «содержание суммы каротиноидов» были выделены сорта Московская Зимняя А-515, Нантская 4 и Минор. Они отличаются наибольшими значениями X и параметра OACi. Установлено, что по признаку «сумма каротиноидов» проявляется значительная экологическая изменчивость, у большинства образцов (Sgi>20%). Наиболее экологически устойчивы среди испытанных образцов сорта Нантская 4 (стандарт) (Sgi=10,87%) и Минор (Sgi=19,09%). Это следует учитывать при скрининге стабильных генотипов. По «содержанию суммы каротиноидов» образцы Марлинка, Марс F₁, Грибовчанин F₁, Московская Зимняя А-515 относятся к интенсивному типу: их реакция на улучшение условий выращивания проявляется в повышении значения признака «сумма каротиноидов» в продукции. Относительно адаптивного потенциала по показателю «сумма каротиноидов» показано, что сорт Нантская 4 (стандарт) существенно превосходит нами изученные сорта и гибриды. Это связано в основном с относительно высокой экологической устойчивостью данного признака (табл. 2).

По «сумме сахаров» дифференциация между изученными образцами незначительна, соответствует среднему уровню изменчивости (Sgi>10<20%). Незначительное превышение «суммы сахаров» по X и OACi проявилось у сорта Марлинка и гибрида Марс F₁, а по CACi – у сорта Нантская 4 и гибрида Марс F₁. Более других соответствует сортам интенсивного типа по «сумме сахаров» сорт Нантская 4 и несколько менее сорт Минор и гибрид Грибовчанин F₁, у которых коэффициент регрессии bi>1. Сорт Марлинка обладает высокой селекционной ценностью генотипа (СЦГ) по «содержанию суммы сахаров» в связи с превышением по потенциальной продуктивности данного признака (табл. 2). По потенциалу продуктивности (ПП) наивысшие значения X и OACi по «содержанию моносахаров» проявляются у гибрида Грибовчанин F₁. Он же обладает высокой селекционной ценностью генотипа по данному показателю, что связано с наиболее благоприятным соче-

танием в генотипе повышенного содержания моносахаров по сравнению с другими образцами. Относительная стабильность по «содержанию моносахаров» соответствует значительному уровню (>30%). При этом у гибридов Марс F₁ и Грибовчанин F₁ она несколько ниже, чем у сортов.

Наименьшей величиной параметра Sgi характеризуется показатель «содержание сухого вещества», у большинства образцов изменчивость его незначительна (Sgi<10%). В этих условиях скрининг форм, перспективных для использования в селекции на стабильно высокое «содержание сухого вещества», не эффективен. Требуется или расширить полигон для отбора за счет увеличения числа изучаемых генотипов, или использовать более эффективные фоны для отбора. Такие фоны следует выделять в различных условиях среды или создавать искусственно. Наибольшей селекционной ценностью генотипа по «содержанию сухого вещества» обладают гибрид Грибовчанин F₁ и сорт Марлинка.

Наиболее опасными загрязнителями продукции являются остатки азотистых веществ (нитраты, нитриты, нитрозамины), а также тяжелые металлы, пестициды и радионуклиды. В России установлены самые жесткие в мире ПДК на нитраты. Содержание ПДК в моркови столовой составляет 250 мг/кг [16]. При эколого-географическом испытании определено, что уровень их накопления не превышает ПДК. Тем не менее, проявляются и межсортная, и экологическая изменчивость показателя. Максимальным качеством продукции по данному показателю характеризуются гибриды Марс F₁ и Грибовчанин F₁ (кроме пункта Брянск).

В целом, оценка адаптивности признаков, характеризующих качество продукции, показала, что сорта и гибриды моркови столовой генофонда ВНИИССОК различаются между собой по содержанию питательных веществ, в большей степени по «содержанию суммы сахаров», «содержанию моносахаров», «содержанию суммы каротиноидов», в меньшей – по «содержанию сухого вещества» и «нитратов». Из этого следует, что скрининг ценных форм по адаптивности показателей качества продукции возможен. Для проведения его необходимы научные данные о характеристике среды испытания, выявление и использование информативных фонов для оценки и отбора, разработка способов и схем испытания, обеспечивающих репрезентативность оценки генотипов.

При селекции на адаптивность хозяйственно ценных признаков необходима информация о продуктивности среды для выявления потенциала признаков. Была проведена комплексная оценка среды Московской (Одинцовский район) и Брянской (Жуковский район) областей. Поскольку адаптивность подразумевает сочетание в одном генотипе высокого потенциала признака с его экологической устойчивостью, селекционеру необходимо владеть информацией и об экологической устойчивости

3. Параметры среды как фона для селекции на стабильно высокое содержание моносахаров и суммы сахаров

Среда испытания (год, пункт, срок)	Параметры среды			
	Продуктивность (Dk)		Типичность (Tk)	
	моносахара	Сумма сахаров	моносахара	сумма сахаров
2011 год, Москва, 1 срок	1,32	0,84	-0,31	0,57
2011 год, Москва, 2 срок	1,02	0,68	0,90	0,38
2011 год, Москва, 3 срок	1,08	1,38	0,76	0,46
2011 год, Брянск	1,55	0,33	0,24	0,21
2014 год, Москва, 1 срок	-0,95	-1,51	-0,37	0,67
2014 год, Москва, 2 срок	1,18	-0,83	0,88	0,43
2014 год, Москва, 3 срок	-0,37	-0,16	0,00	-0,55
2014 год, Брянск	-0,84	-0,24	0,49	0,76
2015 год, Москва, 1 срок	-1,09	-0,09	0,83	0,76
2015 год, Москва, 2 срок	-0,71	-0,57	0,43	0,86
2015 год, Москва, 3 срок	-1,11	-0,62	0,60	0,39
2015 год, Брянск	-1,08	0,78	0,77	0,85

генотипа. Получить её возможно при проведении экологического испытания на анализирующих фонах с разной степенью дифференцирующей способности среды. На заключительном этапе селекции востребованы фоны с высокой типичностью среды.

В процессе исследований была осуществлена комплексная оценка генотип-средовых отношений по важнейшим биохимическим показателям.

Анализ экспериментальных данных показал, что наиболее продуктивна и, следовательно, более пригодна для определения потенциала проявления признака «содержание моносахаров» среда, формирующаяся в Московской области при первом и втором сроках посева.

В Брянской области фон, благоприятный для накопле-

ния «содержания моносахаров» отмечен один раз за три года испытания (2011 год). Поскольку проявление высокого значения параметра продуктивности среды нестабильно, испытание следует вести при первом и втором сроках посева в обоих пунктах не менее трех лет. По «содержанию суммы сахаров» получены практически аналогичные данные (табл. 3).

Параметр «типичность среды» (Tk) по «содержанию моносахаров» и «сумме сахаров» может быть рассчитан при испытании по такой же схеме: два пункта – два срока – три года.

Взаимодействие генотип – среда, как показал эксперимент по экологическому испытанию, различается в зависимости от всех изучаемых факторов.

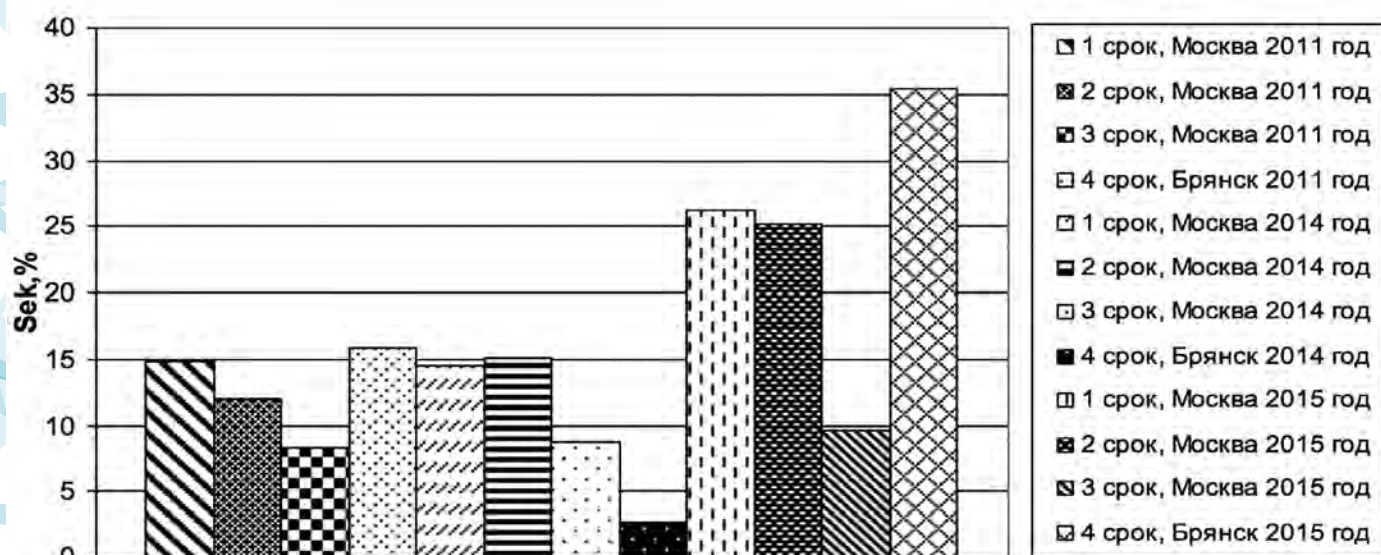


Рис. 1. Относительная стабильность среды как фона для отбора по устойчивости содержания моносахаров.

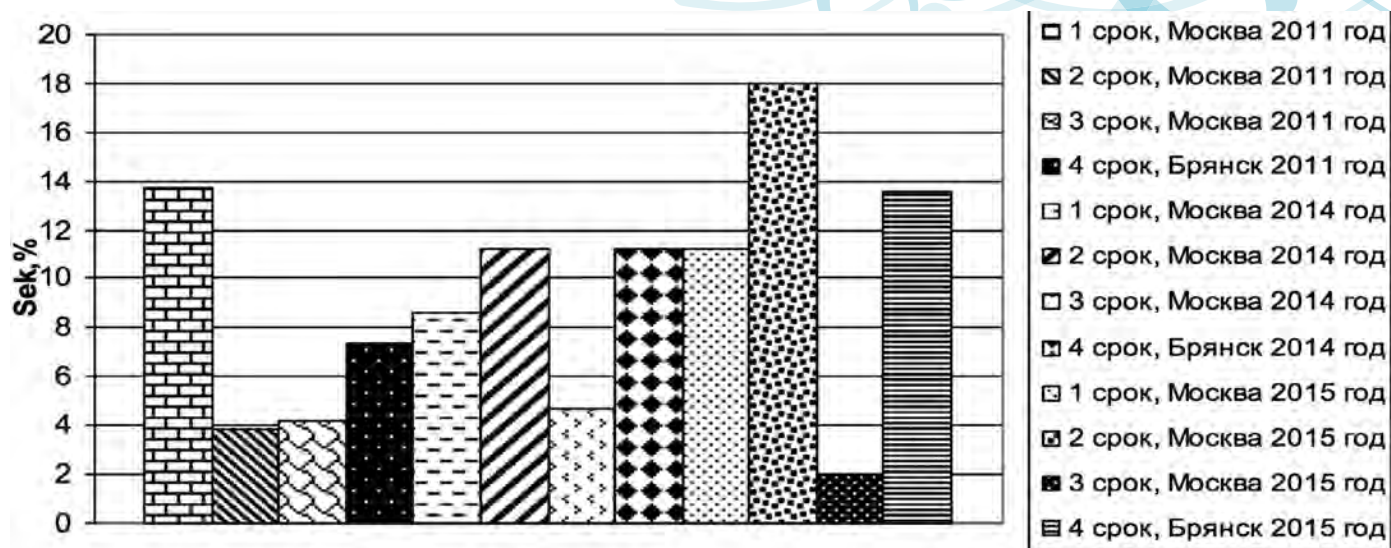


Рис. 2. Относительная стабильность среды как фона для отбора по содержанию суммы сахаров.

Стабилизирующий фон ($Sek < 20\%$), наиболее благоприятный для оценки стабильности генотипов по «содержанию моносахаров», сформировался в восьми изученных средах (рис. 1).

Наименее информативным явился третий срок посева, условия среды при котором обладали низким дифференцирующим действием на проявление уровня «содержания моносахаров» в продукции. Дестабилизирующий эффект среды в отношении «содержания суммы сахаров» проявился в меньшей степени, чем в отношении «содержания моносахаров». Фон соответствовал, в основном, уровню нивелирующего, не проявляющего различий между генотипами. Тем не менее, достаточно информативны были среды: Москва, 2011 год, первый срок посева; 2014 год, второй срок посева; 2015 год, первый и второй срок посева; Брянск, 2014 и 2015 годы. Таким образом, за три года было сформировано шесть информативных сред для скрининга по стабильности «содержания суммы сахаров» (рис. 2). Следует продолжить исследования по поиску ценных форм и разработке способов формирования информативных сред по данному признаку.

По «сумме каротиноидов» среда явилась низкопро-

дуктивной в 2014 году, самом неблагоприятном для роста и развития моркови столовой. Высокотипичной среда была в два года из трех. В один из трех лет испытания сформировался анализирующий фон (табл. 4). В целом, трехлетнее испытание при одном (втором) сроке посева не обеспечило репрезентативной оценки по стабильному «содержанию суммы каротиноидов» в отношении показателя так же, как и в отношении признака «содержание суммы сахаров».

Низкая дифференцирующая способность среды испытания по признаку «содержание сухого вещества» может быть связана как с особенностями среды, так и с отсутствием в оцениваемом наборе сортов и гибридов генотипов с достаточными различиями по признаку «содержание сухого вещества».

Выводы

1. Сорта и гибриды моркови столовой генофонда ВНИИССОК различаются по адаптивности показателей биохимического состава продукции. Это является основанием для скрининга источников ценных форм при селекции на стабильно высокое качество продукции.

4. Параметры среды как фона для отбора по адаптивности «суммы каротиноидов» мг/% (Москва, 2 срок посева за 2011, 2014, 2015 годы)

Год испытания	$\bar{X}$	Dk	Sek	Tk
2011	16,93	2,02	8,41	0,71
2014	10,62	-4,30	20,49	0,83
2015	17,20	2,28	5,78	0,33

ADAPTABILITY OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF CARROT (*DAUCUS CAROTA* L.) OF VNISSOK'S BREEDING AND ESTIMATION OF BACKGROUND IN MOSCOW REGION

Dobrutskaya E.G., Smirnova A.M., Molchanova A.V.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution
«All-Russian Scientific Research Institute
of vegetable breeding and seed production»
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,
p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

Intervarietal and ecological variability of biochemical parameters of six varieties and hybrids of *Daucus carota* L. of VNISSOK's breeding was studied. These data can be used for breeding of carrot for consistent high quality of product. The sources of high potential of such traits as the "total carotenoid content" (Moscowskaya Zimnyaya A-515, Nantskaya 4, Minor), the "total sugars" (Marlinka, Mars F1), the "content monosaccharides" (Gribovchanin F1) were identified. The sources of stability of biochemical parameters were identified. They are cv. Nantskaya 4 and Minor (for the trait of the "total carotenoids"), cv. Marlinka and Moscowskaya Zimnyaya A-515 (for the trait of the "total sugars"), and hybrid Gribovchanin F1 (for the trait of the "total monosaccharides"). The environment of Moscow and Bryansk regions was used as a background for selection for adaptability of such traits as "total sugar content", "total carotenoids", and "nitrate content". Along with the ecologo-geographic method, the step-type sowing method can be used. The most informative factor for evaluation of traits adaptability is a quality crop production developed at the first sowing time (6th May, 1st May, 5th May) and the second sowing time (16th May, 10th May, 15th May). Demonstration of stability of main biochemical parameters of carrot varieties and hybrids was determined. The possibility of screening of adaptable genotypes for traits of product quality, which depend on sowing time, was shown.

Keywords: carrot, adaptability of biochemical parameters, sowing time, background adaptation.

2. Среди шести изученных сортов и гибридов высокими показателями параметров адаптивности характеризуются по потенциальной продуктивности признака (ПП – максимальное значение параметра ОАС_i) по «содержанию суммы каротиноидов» – сорта Московская Зимняя А-515, Нантская 4 (стандарт) и Минор; по «содержанию суммы сахаров» – сорт Марлинка и гибрид Марс F₁; по «содержанию моносахаров» – гибрид Грибовчанин F₁.

Источниками наиболее высокой стабильности (ЭУ – минимальное значение параметра S_{gi}) по «содержанию суммы каротиноидов» являются сорта Нантская 4 и Минор; по «содержанию суммы сахаров» – сорта Марлинка и Московская Зимняя А-515; по «содержанию моносахаров» – гибриды Марс F₁ и Грибовчанин F₁.

3. При организации экологического испытания необходимо провести комплексную оценку параметров адаптивности показателей биохимического состава: по «содержанию моносахаров» и «суммы сахаров» в течение трех лет в Московской области – при первом и втором сроке посева, в Брянской области – при посеве в один срок.

Литература

1. Борисов В.А. Качество и лежкость овощей. /В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова // - М.: ВНИИО, 2003. – 625 с.
2. Видякина Т.Д., Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. /Селекция и семеноводство овощных и бахчевых культур: научные труды. /РАСХН, ВНИИССОК. - М., 2000. - С. 48-52.
3. Голубкина Н.А. Качество овощной продукции. // Овощи России. - 2008. № 1-2. - С. 61-63.
4. Ермаков А.И. Методы биохимических исследований. /А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош, Ю.А. Перуанский, Г.А. Луковникова, М.И. Иконникова. Л. Агропромиздат. 1987. – 430 с.
5. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды // Генетика. - 1985. - Т. 21. - №9. - С. 14-18.
6. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Пивоваров В.Ф., Гинс М.С. и др. Овощи как продукт функционального питания. - М., 2008. – 126 с.
7. Корчемная Н.А., Темирбекова С.К., Добруцкая Е.Г. Характеристика образцов моркови столовой из генофонда ВИР по адаптивности и стабильности показателей биохимического состава. // Сельскохозяйственная биология. – 2007. - №3. – С. 57-62.
8. Леунов В.И. О селекции моркови, сортах, агротехнике. // Вестник овощевода. – 2011. - №6 (13). – С. 34-37.
9. Методика выполнения измерений массовой доли (концентрации) нитрат-ионов в продуктах потенциометрическим методом с использованием иономеров серии

«Экотест и ионоселективных электродов «Эком-НОЗ-». М., 2008. - С. 24.

10. Определение сахаров в овощах, ягодах и плодах. Цианидный метод определения сахаров в растениях // Практикум по агрохимии, под ред. Кидина В.В. Москва. Изд-во «Колос». - 2008. – С. 236-240.

11. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька). – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 296с.

12. Темирбекова С.К., Корчемная Н.А., Добруцкая Е.Г. Характеристика среды Московской области как фона для отбора моркови на стабильно высокое качество продукции. //Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур». /ВНИИССОК. - М., 2006. - Т.2. - С. 283-287.

13. Терешонок В.И., Надежкин С.М., Калинин А.Н. и др. Влияние особенностей выращивания на урожайность и качество корнеплодов моркови столовой.// Овощи России. - 2010. №7. - С. 81-83.

14. Черкасова В.К., Шабета О.Н. Результаты отбора селекционных образцов корнеплодов моркови по биохимическому составу.// Овощи России. - 2014. № 1. - С. 53-56.

15. Herms, D. A. and W. J. Mattson. The dilemma of plants: to grow or defend. //Quarterly Rev. Biol. - 1992. - Vol.67. - P. 283-335.

16. Wistinghausen, E. Die Qualitdt von Mchren, Rote Bete und Weizen in Beziehung zu ihren Standortverhdtnissen und Bodenbedingungen. // Lebendige Erde. - 1975. – Vol. 3. – P. 36-40.

УДК 635.25:631.627.5

СОЗДАНИЕ И КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЛУКОВИЧНЫХ ФОРМ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ЛУКА A. SERA x A. FISTULOSUM

Романов В.С. – кандидат с.-х. наук, с.н.с.

Тимин Н.И. – доктор с.-х. наук, гл. н.с., профессор

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: vniissok@mail.ru

Одним из способов повышения генетического разнообразия лука репчатого (*Allium sera* L.) является межвидовая гибридизация. Создание межвидовых гибридов лука включает изучение исходных видов, их гетерогенность; различные методические вопросы, связанные с опылением, преодолением нескрещиваемости, стерильностью или слабой фертильностью гибридов первого и последующих поколений, особенностями получения гибридных семян; идентификацию и выделение рекомбинантных форм с селекционно ценными признаками. Исследования проведены на базе ВНИИССОК в Московской области. Анализировали растения из инбредных потомств I1-5 от BC1-2F5 луковичных форм межвидовых гибридов лука комбинации скрещивания A. sera x A. fistulosum и родительские виды. При изучении растений лука проводили биометрическую, фитопатологическую оценку и статистическую обработку результатов. В инбредных потомствах I1-5 от BC1-2, используя индивидуальный отбор по количественным и качественным признакам, установлено, что из форм, признаки которых за счёт повышения гомозиготности растений не подверглись инбредной депрессии, возможно получение линейного исходного материала для селекции на гетерозис лука репчатого. С формами, у которых отмечалась инбредная депрессия необходимо проводить кроссбридинг во избежание негативных последствий инбредной депрессии. Наряду с повышением гомозиготности растений по изучаемым признакам, возникают новые изменённые формы в потомствах как результат потенциальной изменчивости и новых взаимодействий генов. Это позволяет вести целенаправленный отбор рекомбинантных форм по селекционно ценным признакам. Выделенные формы из инбредных потомств I1-5 от BC1-2, имеющие плотные луковичи плоской и округло-плоской формы, по-новому сочетают относительно высокую устойчивость к пероноспорозу с вызревающей, способной к хранению луковичей.

Ключевые слова: межвидовая гибридизация, инбридинг, лук репчатый, *Allium fistulosum* L., культура *in vitro*.

Введение

Лук репчатый (*Allium sera* L.) выращивают в культуре с древних времен (3000 до н.э.). Благодаря своим ароматическим и лекарственным свойствам он является второй по ценности культурой в мире после томата [1]. Однако в процессе окультуривания лука репчатого наряду с улучшением хозяйственно ценных признаков происходит снижение его генетического разнообразия, что ведет в свою очередь к снижению адаптации культуры к изменяющимся биотическим и абиотическим факторам среды. Одним из способов в повышении генетического разнообразия у лука репчатого не утратила своей актуальности межвидовая гибридизация, поскольку близкородственные дикорастущие виды используются как неисчерпаемые источники генов селекционно ценных признаков при адаптации к условиям окружающей среды генетически

обновленного исходного материала для селекции.

Популяции межвидовых гибридов лука с высоким генетическим разнообразием имеют потенциал при отборе для создания сортов с благоприятными селекционно-ценными признаками, такими как окраска сухих чешуй, форма луковичи, содержание высоко растворимых и сухих веществ, устойчивость к грибным болезням [2], в том числе и к пероноспорозу. При этом исходный селекционный материал лука репчатого, полученный на основе межвидовых скрещиваний, необходимо подвергать комплексной оценке на каждом этапе селекционного процесса. В процессе отбора ценных форм при переносе признаков от дикорастущих сороричей происходит потеря признаков культурного вида и преобладание признаков дикорастущих видов. В связи с этим нужно постоянно контролировать и целена-

правленно отбирать рекомбинантные формы, сочетающие признаки обоих исходных видов.

Исследования по созданию межвидовых гибридов лука основаны на комплексном использовании теоретических и методических подходов. Они включают: изучение исходных видов, их гетерогенность [3]; методические вопросы опыления видов; преодоления нескрещиваемости растений разных видов; а также стерильности или слабой фертильности гибридов первого и последующих поколений [4]; особенности получения гибридных семян; идентификацию и выделение рекомбинантных форм с селекционно ценными признаками; стабильность форм межвидовых гибридов в ряде поколений [5].

Современные исследования требуют разработки и использования не только методов создания селекционного материала, но и разностороннего его изуче-

ния. Поскольку имеющиеся сорта лука репчатого являются неустойчивыми к основным болезням и, в частности, в сильной степени поражаются пероноспорозом (*Peronospora destructor* Berk.), то весьма актуальны исследования по использованию вида *Allium fistulosum* L., отдельные формы которого устойчивы к данному заболеванию, в скрещиваниях с культурным видом *Allium cepa* L. для получения устойчивых форм [6].

Комплексная оценка межвидовых гибридов лука состоит в проведении совместной селекционной и фитопатологической оценок форм межвидовых гибридов. В результате этого отбираются оригинальные рекомбинантные формы межвидовых гибридов лука как исходный материал для селекции.

Материалы и методы

В селекционно генетических исследованиях участвовали растения из 60 инбредных потомств I₁₋₅ от BC₁₋₂F₅ луковичных форм межвидовых гибридов лука комбинации скрещивания *A. cepa* × *A. fistulosum* и родительские виды: *A. cepa* L. (сорта лука репчатого Штутгартер ризен, Одинцовец); *A. fistulosum* L. (селекционная форма, из которой впоследствии создали сорт Русский зимний). Сорт лука репчатого Штутгартер ризен непосредственно участвовал в получении гибридов F₁, а сорт Одинцовец использовали как отцовский компонент при беккроссировании BC₁ и BC₂. Одновременно сорт Одинцовец являлся контролем.

Биометрическую оценку проводили согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность», «Широкому унифицированному классификатору СЭВ и международному классификатору СЭВ лука репчатого (*Allium cepa* L.)» [7, 8]. Изучали такие признаки, как окраска сухих чешуй луковицы, масса луковицы, индекс формы луковицы, число листьев, у растений первого года вегетации, и высота стрелки, число стрелок, диаметр стрелки, семенная продуктивность – у растений-семенников. Окраску сухих чешуй луковицы, массу

луковицы, индекс формы луковицы определяли после уборки и подсушивания луковиц. Число листьев учитывали перед уборкой в фазу массового полегания листьев у лука. Перед закладкой на хранение луковицы подсушивали в теплом проветриваемом помещении. Затем проводили отбраковку невызревших, больных, поврежденных луковиц, и закладывали их на хранение при температуре 4...6°C.

Высоту стрелки, число стрелок и диаметр стрелки учитывали в фазу цветения. Диаметр стрелки измеряли ниже вздутия цветоноса лука. Семенную продуктивность определяли путём взвешивания сухих очищенных семян. Уборку семян производили в фазу технической спелости отдельно с каждого растения. Измерения проводили у 40-50 растений первого года вегетации и у 15-20 семенных растений лука из каждого потомства I1-5.

Растения первого года вегетации получали через рассаду, выращенную в зимней остеклённой теплице при температуре 18...20°C днём и 8...10°C ночью в период с 25 марта по 5 мая. Семена высевали 25 марта по 2-3 семени в кассеты для рассады 8х8 (64-Ф, объём ячейки 80 см³), в которых находилась заранее приготовленная и увлажнённая торфо-почвенная смесь, дополненная перлитом в соотношении 4:2:1, и присыпали торфом. Затем дополнительно увлажняли и накрывали рассадные кассеты плёнкой во избежание пересыхания торфосмеси и для создания микроклимата при прорастании семян. По мере прорастания семян (от 7 до 10 суток) и перехода растений в фазу «петельки» с рассадных кассет убирали плёнку и культивировали до образования 3-4 настоящих листьев по технологии возделывания рассадной культуры лука репчатого. После образования 3-4 настоящих листьев у растений лука их высаживали в поле [9].

Перед посадкой луковиц-маточников в полевой грунт проводили оценку и отбор посадочного материала после периода хранения (сентябрь-апрель). В процессе оценки отбраковывали про-

росшие, высохшие, больные, а также поделившиеся в процессе хранения луковицы. Затем с луковиц срезали шейку по плечики для обнаружения скрытой грибной инфекции (шейковой и белой гнили, бактериоз, антракноз и т.д.) и ускорения отрастания листьев при посадке луковиц в грунт. Луковицы высаживали донцем вниз на предварительно подготовленные гряды в 4 ряда (20 см между рядами и 8-10 см между луковицами) на глубину 5-8 см и присыпали почвой. Растения первого года вегетации и семенные растения в полевых условиях выращивали по технологии возделывания культуры лука репчатого для данной почвенно-климатической зоны [10].

Фитопатологическую оценку растений лука на устойчивость к ложной мучнистой росе (пероноспорозу) проводили на инфекционном фоне. Инфекционный фон создавали на изолированном плохом проветриваемом орошаемом участке с искусственным заражением путём посадки растений многоярусного лука, маточных луковиц лука репчатого, заражённых водной суспензией конидиями гриба *Peronospora destructor* Berk. (10-15 конидий в поле зрения микроскопа) в результате опрыскивания.

Поражённость растений (в баллах) по шкале ВИР учитывали в момент появления признаков болезни на сорте (виде) – стандарте и в период массового распространения болезни. Балл 0 характеризует иммунитет, 1 – незначительную степень восприимчивости, 2 – среднюю, 3 – сильную степень восприимчивости, 4 – очень сильную степень восприимчивости [11].

Исследования и статистическую обработку результатов проводили согласно «Методике полевого опыта» [12] с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Результаты исследований

При скрещивании разных видов лука репчатый использовали в качестве материнского компонента скрещивания, *Allium fistulosum* L. – в качестве опы-

лителя. Установлено, что в этом случае межвидовые скрещивания происходят более успешно, а у форм межвидовых гибридов преобладают признаки лука репчатого [13]. Жизнеспособность пыльцы лука определяли по методике, разработанной во ВНИИССОК [14]. Семена лука созревают через 35-40 дней после опыления. От скрещиваний лука репчатого с *A. fistulosum* L. образуется от 3 до 36% гибридных семян в зависимости от исходных родителей. И это позволяет получать гибридные растения F_1 . Однако у отдельных родителей при получении межвидовых гибридов лука наблюдается слабое развитие семян, а именно, слабое развитие зародыша, отсутствие или слабое развитие эндосперма. Получение семян в этом случае достигается путём отделения недоразвитых зародышей от растений и выращивание их на искусственной питательной среде в культуре *in vitro* [15].

Большим препятствием при создании межвидовых гибридов является стерильность или низкая фертильность гибридных растений F_1 , F_2 . Преодоление стерильности или повышение фертильности межвидовых гибридов достигается путём полиплоидизации гибридных растений или с помощью беккроссирования, то есть скрещивания гибрида F_1 с одной из родительских форм [16].

Среди растений F_2 комбинации скрещивания видов *A. cepa* x *A. fistulosum* в отдельных потомствах наряду с типичными многолетними формами встречаются вызревающие луковицы, которые различаются по массе, форме и окраске. Наряду с жёлто-коричневой окраской луковиц, характерной для исходных форм, встречаются луковицы с розовой, малиновой, фиолетовой окраской наружных чешуй.

В F_{3-5} поколениях гибридов *A. fistulosum* в потомствах от свободного опыления появляются растения, продуцирующие в отличие от гибридов F_{1-2} значительно большее количество семян. Популяция гибрида F_5 *A. cepa* x *A. fistulosum* менее гетерогенна по этому признаку. С восстановлением фертильно-

сти у гибридов F_{3-5} *A. cepa* x *A. fistulosum* появилась возможность стабильно получать семена от самоопыления и беккросса и одновременно вести отбор на устойчивость к пероноспорозу.

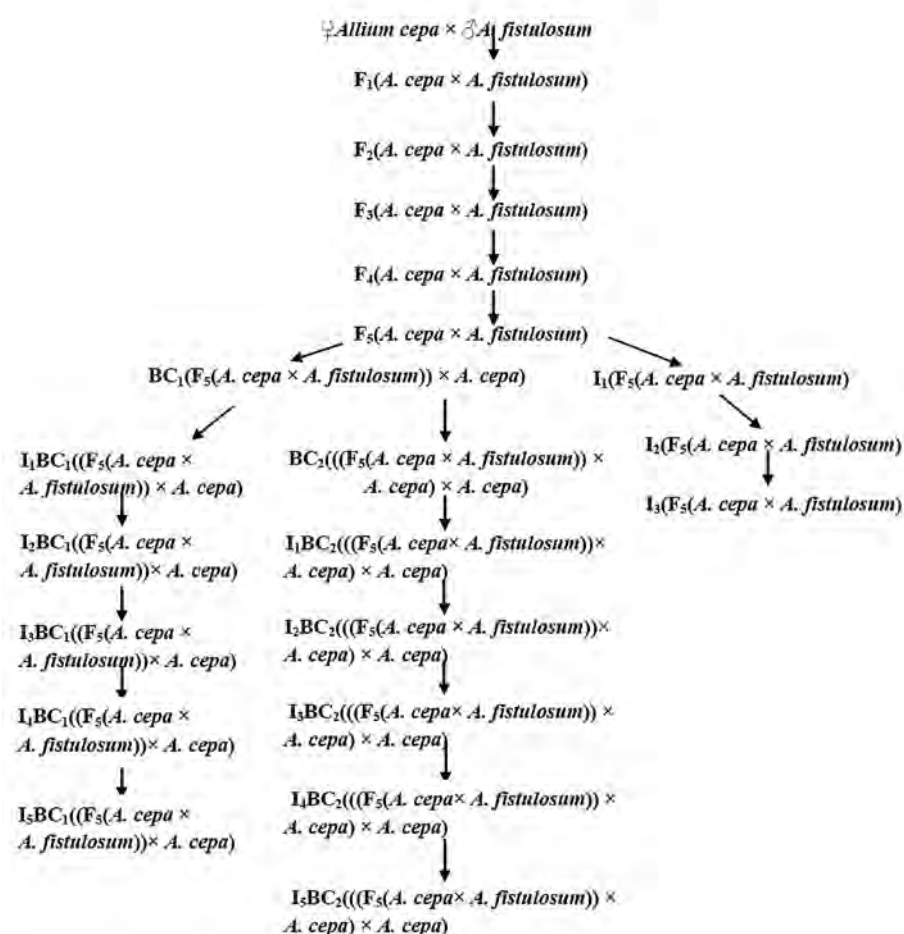
Поиск форм с вызревающими луковицами в пределах свободно перекрещивающихся популяций многолетних гибридов был практически безуспешен. Поэтому применили насыщающие скрещивания на растениях F_5 (*A. cepa* x *A. fistulosum*). Для этой цели отбирали лучшие по устойчивости к пероноспорозу растения.

Растения беккросса качественно отличаются от растений, полученных в результате самоопыления, хотя в пределах потомств растения неоднородны. Характерной особенностью растений первого года жизни в потомстве беккросса $BC_1(F_5(A. cepa \times A. fistulosum) \times A. cepa)$ является то, что

у части растений сформируются крупные луковицы промежуточного характера. Растения не заканчивают рост, луковицы не вызревают, а корневая система аналогична многолетним растениям.

Окраска луковиц разнообразна – от коричневой с оттенками, малиновой, лиловой до фиолетовой. Растения в потомствах от самоопыления подобны их исходным растениям F_5 . Сравнительное изучение растений первого года жизни от беккросса и самоопыления показывает, что в образцах беккросса, наряду с увеличением в размерах луковичной части, проявляется тенденция к уменьшению числа побегов и листьев.

Из-за низкой фертильности растений, подвергнутых беккроссированию, завязываемость семян была низкой и получены единичные луковицы.



BC – беккросс (насыщающее скрещивание), I – инбридинг (самоопыление).

1. Оценка инбредных потомств луковичных форм межвидовых гибридов лука первого года вегетации по биометрическим показателям

Комбинация скрещивания	Окраска сухих чешуй луковицы	Масса луковицы		Индекс формы луковицы		Число листьев, шт		Поражение пероноспорозом, балл	
	$X_{cp} \pm S X_{cp}$	$X_{cp} \pm S X_{cp}$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm S X_{cp}$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm S X_{cp}$	$C_v, \%$	$X_{cp} \pm S X_{cp}$	$C_v, \%$
$I_1 BC_1 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	жёлтая	39,4±14,6	18,0	0,6±0,1	4,2	5,5±1,7	36,9	1,0±0,1	0
$I_2 BC_1 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	жёлтая	92,3±17,5	19,0	0,6±0,1	12,0	5,3±1,2	22,9	0,5±0,2	17,0
$I_3 BC_1 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	жёлтая	69,4±13,2	33,0	0,6±0,1	10,0	6,2±1,3	21,5	1,0±0,3	19,6
$I_4 BC_1 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	жёлтая	33,5±20,1	62,2	0,7±0,1	15,7	7,1±1,2	19,6	1,0±0,3	19,1
$I_5 BC_1 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	жёлтая	75,5±13,4	36,3	0,6±0	0	7,1±1,1	15,0	1,0±0,2	0
$I_1 BC_2 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	коричневая	49,5±9,6	29,0	0,6±0,1	10,0	6,2±1,2	24,4	1,0±0,1	0
$I_2 BC_2 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	коричневая	22,1±9,7	45,7	0,7±0,1	15,7	7,6±1,3	19,6	1,0±0,4	27,9
$I_3 BC_2 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	коричневая	93,6±12,4	32,0	0,8±0,1	8,0	5,1±1,2	22,7	1,0±0,4	47,9
$I_4 BC_2 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	коричневая	64,2±15,3	41,1	0,7±0,1	7,9	6,2±1,2	24,4	1,0±0,4	37,2
$I_5 BC_2 (F_5(A. cepa \times A. fistulosum))$	коричневая	40,3±16,5	40,9	0,8±0	3,0	5,6±1,0	23,0	1,0±0,2	23,8
Одинцовец (A. cepa)	жёлтая	40,7±11,2	58,1	1,0±0,1	11,6	6,4±1,2	33,1	3,0±0,3	10,0

Такие растения в отличие от форм с луковицами промежуточного характера имеют завязываемость семян на уровне лука репчатого.

Потомства беккрасса BC_2 получают при насыщающем скрещивании растений BC_1 промежуточного типа с крупной луковицей луком репчатым. Из-за низкой фертильности растений BC_1 объем потомств BC_2 был малым. В потомствах BC_2 наблюдается расщепление: часть растений образуют вызревающую луковицу, другие растения были либо промежуточного характера, как растения BC_1 , либо подобны исходным многолетним растениям F_5 [5].

С получением фертильных луковичных форм исследования были направлены на изучение их инбредных потомств.

По результатам анализа у исследуемых растений межвидовых гибридов лука признак окраска сухих чешуй луковицы оказался постоянным, как в поколениях I_{1-5} от BC_1 и

контроле – жёлтая, так и в поколении I_{1-5} от BC_2 – коричневая. Кроме того, растения в потомствах показали выравненность по этому признаку (табл. 1).

Однако отмечено появление в потомствах белой и красной окрасок, вероятно образующихся за счёт потенциальной изменчивости, которые были обнаружены у других потомств межвидовых гибридов лука. Такое явление наблюдалось при проведении инбридинга лука репчатого [17]. Но поскольку нашей задачей было получение константных форм по окраске сухих чешуй луковицы, поэтому формы с контрастной окраской сухих чешуй анализировались отдельно.

По массе луковицы у растений луковичных форм межвидовых гибридов лука с увеличением поколения инбридинга наблюдалось в основном снижение выравненности растений по этому признаку (табл. 1). Средняя масса луковицы варьировала от 33,5 до 92,3 г в

поколениях I_{1-5} от BC_1 , а в поколениях I_{1-5} от BC_2 она изменялась от 22,1 до 93,6 г. При этом коэффициент вариации колебался в пределах значительной изменчивости. Данная тенденция отмечалась и у растений контроля. Вероятно, на снижение данных показателей сильное влияние оказывали изменения погодных условий, а также инбредная депрессия, проявляющаяся в потомствах [18].

Растения потомств межвидовых гибридов лука луковичных форм в основном имели плоскую форму луковицы ($I=0,6-0,7$) с незначительной и средней изменчивостью. Только у потомств I_3 и I_5 от BC_2 сформировались луковицы округло-плоской формы ($I=0,8-0,9$) со средней и незначительной изменчивостью признака. Растения в контроле в большей массе образовали луковицу округлой формы со средней изменчивостью признака.

При оценке инбредных потомств межвидовых гибридов лука перво-

2. Оценка семенных растений инбредных потомств луковичных форм межвидовых гибридов лука по биометрическим показателям

Комбинация скрещивания	Число стрелок, шт.		Высота стрелки, см.		Диаметр стрелки, см.		Семенная продуктивность, г./растение.		Поражение пероноспорозом, балл	
	$\bar{X}_{cp} \pm S_{\bar{X}_{cp}}$	$C_v, \%$	$\bar{X}_{cp} \pm S_{\bar{X}_{cp}}$	$C_v, \%$	$\bar{X}_{cp} \pm S_{\bar{X}_{cp}}$	$C_v, \%$	$\bar{X}_{cp} \pm S_{\bar{X}_{cp}}$	$C_v, \%$	$\bar{X}_{cp} \pm S_{\bar{X}_{cp}}$	$C_v, \%$
I ₁ BC ₁ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	2,1±0,1	0	62,4±2,4	3,8	1,1±0,3	56,4	0,1±0,2	35,4	1,0±0,2	20,2
I ₂ BC ₁ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	4,3±1,2	30,6	74,2±5,5	7,4	2,0±0,5	52,9	2,8±1,7	32,8	0,5±0,2	30,0
I ₃ BC ₁ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	3,2±1,4	43,4	98,5±3,4	3,5	1,7±0,3	16,1	3,0±3,0	10,1	2,0±0,3	10,5
I ₄ BC ₁ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	2,2±0,8	35,6	74,3±5,3	7,2	1,6±0,2	11,9	3,3±2,9	78,4	0,5±0,6	14,2
I ₁ BC ₂ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	2,3±0,6	28,5	82,3±6,2	7,5	1,6±0,4	36,9	1,2±0,5	44,8	1,0±0,3	21,4
I ₂ BC ₂ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	2,6±0,5	28,4	70,3±5,3	7,5	2,0±0,3	23,5	1,5±1,1	40,1	1,0±0,3	25,4
I ₃ BC ₂ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	2,4±0,7	29,3	80,4±4,4	5,5	1,7±0,3	14,9	0,4±0,1	75,1	2,0±0,7	35,4
I ₄ BC ₂ (F ₅ (A. cepa x A. fistulosum))	2,4±1,1	46,8	83,7±12,0	14,5	1,8±0,3	14,3	0,5±0,3	76,4	0,5±0,7	16,7
Одинцовец (A. cepa) Контроль	2,3±0,3	30,0	80,2±2,5	3,1	1,7±0,3	15,5	0,1±0,4	30,0	3,0±0,7	0

го года вегетации по признаку число листьев выявили увеличение среднего числа листьев с увеличением инбредного поколения у растений от BC₁. Число листьев у растений в потомствах варьировало в среднем от 5,3 до 7,1 шт. У данных потомств коэффициент вариации изменялся от 36,9 до 15,0%, снижаясь к увеличению поколения инбридинга. У растений в инбредных потомствах от BC₂ подобной закономерности не установлено. В контроле не зависимо от поколения инбридинга растения сохранили среднее число листьев (6,4 шт) и значительную изменчивость признака ($C_v=33,1\%$).

При фитопатологической оценке инбредных потомств форм межвидовых гибридов лука первого года вегетации установили, что с увеличением поколения инбридинга значительно увеличилась изменчивость растений лука по сравнению с первым поколением инбридинга (табл. 1). Балл поражения перонос-

порозом в среднем находился на низком и среднем уровне, но после проведения принудительного самоопыления средний балл поражения у растений пероноспорозом понизился, т.е. количество растений относительно устойчивых к болезни выросло. У растений контроля в потомстве средний уровень поражения пероноспорозом остался высоким (3,0 балла) при средней изменчивости признака ($C_v=20,0\%$).

Исследование инбредных потомств семенных растений межвидовых гибридов лука показало, что по признаку число стрелок реакция растений была различной. Число стрелок варьировало от 2,1 до 4,3 шт. при высокой изменчивости признака. Сорт Одинцовец (контроль) при постоянном количестве стрелок 2,3 шт. сохранил изменчивость на значительном уровне. А изменчивость признака высота стрелки у инбредных потомств осталась на незначительном и среднем уровне, при этом

средняя высота стрелки варьировала в потомствах от 62,4 до 98,5 см. Показатели контроля по данному признаку превосходили все изученные потомства по изменчивости признака ($C_v=3,1\%$) при высоте стрелки 80,2 см (табл. 2).

При оценке семенных растений по признаку диаметр стрелки наблюдали значительное снижение коэффициента вариации у I₁₋₄ от BC₁₋₂ до $C_v=11,9\%$, при этом средний диаметр стрелки либо уменьшился, либо остался на прежнем уровне, что соответствовало контролю. А по признаку семенной продуктивности выявлено то, что с повышением инбредного поколения, увеличивалась средняя семенная продуктивность с растения у потомств I₁₋₄ от BC₁, при этом изменчивость увеличилась, оставаясь на значительном уровне.

У растений I₁₋₄ от BC₂ наоборот происходило снижение семенной продуктивности с растения до 0,5 г. Растения контроля имели низкие

DEVELOPMENT AND COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF BULBOUS FORMS OF INTERSPECIFIC HYBRIDS OF ONION ALLIUM CEPA x A. FISTULOSUM

Romanov V.S., Timin N.I.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution

"All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production"
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,
p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru, romanov_valera@mail.ru

Summary

One of the way of increasing of genetic variability of onion (*Allium cepa* L.) is the interspecific hybridization. Development of onion interspecific hybrids consists of the study of initial breeding forms, its heterogeneity, ways of crossing and pollination, overcoming of outbreeding problem, sterility and weak fertility of the hybrids of first and next generations, specifics of hybrid's seeds development, identification and selection of recombinant forms with breeding valuable traits. The stages of development of the bulbous forms of interspecific hybrids of onion are presented in the article. The study was conducted in the "All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production" of the Moscow region. The plants of inbred progenies I1-5 from BC1-2F5 of bulb forms of interspecific hybrids *A. cepa* x *A. fistulosum* as well as the parental forms were analyzed. The breeding and phytopathological assessment of recombinant forms of onion interspecific hybrids was done for qualitative and quantitative traits and for resistance to downy mildew. Using the individual selection for quality and quantity traits, it was found that the forms, whose traits were not undergo the inbreeding depression because of the higher homozygosity can be used for development of linear initial material for breeding for heterosis. The forms with the inbreeding depression have to be used for crossbreeding. Along with increasing of homozygosity, the new modified genotypes appear because of potential variability and genes recombination. It allows to make the purposive selection of recombinant forms for valuable traits. The selected onion forms from inbred progenies of I1-5 from BC1-2F5 which have bulbs of flat and well-rounded-flat shape are characterized by high resistance to downy mildew and bulbs with good storage ability. The selection process of the recombinant forms from progenies of onion interspecific hybrids obtained based on repeated inbreeding is shown. Using such techniques as stage-by-stage crossing of *A. Cepa* L. and *A. fistulosum* L., embryo culture, polyploidization, backcrossing, inbreeding, selection of recombinant forms, etc., the technology of creation of new initial breeding material of onion was developed.

Keywords: interspecific hybridization, inbreeding, onion, *A. fistulosum* L., *in vitro* culture.

показатели семенной продуктивности с растения (0,1 г) при коэффициенте вариации 30,0%. Здесь сказалось поражение стрелок растений пероноспорозом.

Фитопатологическая оценка инбредных потомств семенных растений межвидовых гибридов лука показала, что при проведении принудительного самоопыления понизились средний балл поражения пероноспорозом и изменчивость растений (табл. 2). У части растений в потомствах снизился средний балл поражения пероноспорозом до 0,5 и 1,0 балла, при средней и значительной изменчивости. Средний балл поражения семенных растений контроля остался на высоком уровне (3,0 балла) и сохранилась незначительная изменчивость ($C_v=0\%$).

Заключение

На основе поэтапного использования скрещивания видов *A. cepa* L. и *A. fistulosum* L., преодоления гибридов F_1 , полиплоидизацией, применением беккроссирования и инбридинга гибридных форм, комплексной селекционной оценкой и отбором рекомбинантных форм, разработаны высокоэффективные технологические процессы созда-

ния исходного материала для селекции лука репчатого.

В инбредных потомствах I_{1-5} от BC_{1-2} , используя индивидуальный отбор по количественным и качественным признакам, установлено, что из форм, признаки которых за счёт повышения гомозиготности растений не подверглись инбредной депрессии, возможно получение линейного исходного материала для селекции на гетерозис лука репчатого. А с формами, у которых отмечалась инбредная депрессия необходимо проводить кроссбридинг во избежание негативных последствий инбредной депрессии. Кроме того, что наряду с повышением гомозиготности растений по изучаемым признакам, возникают новые изменённые формы в потомствах как результат потенциальной изменчивости и новых взаимодействий генов. Это также позволяет вести целенаправленный отбор рекомбинантных форм по селекционно-ценным признакам.

Выделенные формы из инбредных потомств I_{1-5} от BC_{1-2} , имеющие плотные луковицы плоской и округло-плоской формы, по-новому сочетают относительно высокую устойчивость к пероноспорозу с вызревающей способной к хранению луковицей.

Литература

1. FAOSTAT 2011, <http://faostat.fao.org>.
2. Galvón G., González H., Vilary F. Estado actual de la investigación en poblaciones locales de hortalizas en Uruguay y su utilización en el mejoramiento. *Agrociencia* 9. – 2005. – P. 115-122.
3. Титова И.В., Тимин Н.И., Юрьева Н.А. Межвидовая гибридизация лука с целью получения форм, устойчивых к ложной мучнистой росе // Докл. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1983. – № 8. – С. 190.
4. Титова И.В., Тимин Н.И., Юрьева Н.А., Дмитриева Н.Н. Применение метода культуры изолированных зародышей в межвидовой гибридизации лука // Тр. ВНИССОК. – М., 1982. – №15. – С. 57-65.
5. Титова И.В., Тимин Н.И., Юрьева Н.А. Межвидовая гибридизация лука: Науч. тр. по селекции и семеноводству. – М., 1995. – С. 91-101.
6. Ершов И.И., Абрахима Ю.В. Межвидовая гибридизация репчатого и многолетних луков // Бюлл. Гл. бот. сада. – 1966. – Вып. 61. – С. 16-19.
7. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность лука репчатый (*Allium cepa* L.) и лук шалот (*Allium ascalonicum* L.). – RTG/46/2, UPOV, 2000. – С. 528-547.
8. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ лука репчатого (*Allium cepa* L.). – СССР, Оломоуц, 1980. – 42 с.
9. Попков В.А. Лук в условиях Республики Беларусь: Биология, агротехника, экономика. – Гомель. ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001. – 400 с.
10. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые культуры. – М. ВНИССОК. – 2001. – 500 с.
11. Методические указания по селекции луковых культур. – М., ВНИССОК, 1997. – 125 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Кривенко А.А. Межвидовые скрещивания луков // Вест. с.-х. науки. Овощеводство и картофель. – 1941. – Т. 1. – Вып. 3. – С.70-78.
14. Ершов И.И., Юрьева Н.А., Воробьева А.А., Кокорева В.И. Методика скрещивания луков (род *Allium* L.). – М., 1982. – 26 с.
15. Титова И.В. Преодоление постгамной несовместимости в скрещиваниях лука репчатого с дикими видами методом культуры зародышей // Культура клеток растений и биотехнология. – М, 1986. – С. 195-199.
16. Марьяхина И.Я., Полумордвинова И.В., Кокорева В.А., Луконина Е.И. Биотехнология получения фертильных форм межвидовых гибридов лука на основе полиплоидизации *in vitro* // Состояние и перспективы развития с.-х. биотехнологии. – М., 1986б. – С. 86-91.
17. Логунов А.Н., Тимин Н.И., Логунова В.В. Особенности форм лука репчатого, полученных на основе потенциальной изменчивости сортовых популяций. – Доклады ТСХА: изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, М – 2010. – Вып.282. – Ч. 1. – С. 646-648.
18. Чепель Л.М., Шахбазов В.Г. Снижение автостерильности лука действием ПМП // Цитолого-эмбриологические и генетико-биохимические основы опыления и оплодотворения растений: Тезисы докладов. – К., 1982. – С. 198-200.

УДК 635.656:631.52

О РЕЗУЛЬТАТАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА ОВОЩНОГО

Котляр И.П. – кандидат с.-х. наук, вед. н.с. лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур

Пронина Е.П. – кандидат с.-х. наук, заведующая лабораторий селекции и семеноводства бобовых культур

Ушаков В.А. – кандидат с.-х. наук, с. н.с. лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

E-mail: vniissok@mail.ru, epronina14@yandex.ru, goroh@vniissok.ru

В лаборатории бобовых культур ФГБНУ ВНИИССОК в Московской области в коллекционном питомнике ежегодно изучается от 100 до 150 образцов гороха овощного. Составлены схемы и проведена гибридизация с вовлечением мутантных форм и последующим многократным индивидуальным отбором. В 2012-2014 годах проведены скрещивания, по результатам отборов в F2-F6 выделены трансгрессивные формы и перспективные продуктивные, дружно созревающие образцы разных групп спелости, устойчивые к полеганию, пригодные для консервирования, замораживания и сублимации. Рекомендуются для создания дружносозревающих, продуктивных сортов образцы: 102-82A5B4, среднеранний, родоначальник раннеспелого урожайного сорта Корсар, переданного на ГСИ в 2015 году и двух перспективных образцов 15 КСИ 15 и 9 КСИ 1); 16-05, среднеспелый, трансгрессивная форма по признаку «число семян на узле» с высоким прикреплением нижнего боба. Рекомендуется для создания широкого спектра высокопродуктивного гибридного исходного материала образец К-8915, среднеспелый, продуктивный, с высоким прикреплением нижнего боба. Рекомендуется для создания высокопродуктивного позднеспелого исходного материала, пригодного для механизированной уборки образец Тройка, позднеспелый, дружно созревающий, с тремя бобами на узле и высоким прикреплением нижнего боба, получен от ступенчатых скрещиваний. Образец СМ-10 м дружно созревающий, с афильным типом листа, устойчив к мучнистой росе, с парными бобами, выделен как трансгрессивная форма по анатомическому строению стебля (количество зубчатой паренхимы) из образца, полученного от сложной ступенчатой гибридизации, пригоден для консервирования и сублимации. Принципиальные отличия анатомии стебля этого образца позволили рекомендовать его в качестве ключевой исходной родительской формы для создания сортов нового поколения, устойчивых к полеганию.

Ключевые слова: горох овощной, источники признаков, трансгрессивные формы.

Селекция гороха овощного за прошедшее столетие достигла большого прогресса. Сорта стали короткостебельными, более устойчивыми к полеганию, технологичными, что значительно увеличило урожайность. Прогресс в увеличении урожайности произошел за счет изменения донорно-акцепторных отношений между вегетативной массой и семенами, усиления их аттрагирующей активности. Благодаря этому, уборочный индекс повысился до 52% по зеленому горошку, до 65% – по семенам и приблизился к биологически возможному пределу; при этом биологическая масса растения осталась на прежнем уровне [1,2,4].

В настоящее время селекционная работа должна быть направлена на повышение бионергетического потенциала растения, т.е. создание сортов гороха рассматривается как микроэволюционный процесс, включающий в себя понятия: популяция, длительное целенаправленное

изменение генотипического состава, мутационные формы и отбор [3,5].

Преодоление консерватизма биопотенциала, обусловленного системой блоков коадаптированных генов, поддерживаемых регуляторными связями, координирующими гомеостаз развития, возможно путем подъема общей биологической продуктивности растения, что является стратегической задачей селекции гороха овощного.

Ключевым моментом в решении данного вопроса является использование мутационных форм. Однако подавляющее большинство мутаций в момент возникновения нарушают регуляторные связи, тем самым снижая продукционный процесс. Гибридизация на основе сложных, ступенчатых скрещиваний, с вовлечением мутантных форм и последующим индивидуальным отбором способна решить поставленную задачу. Для этого необходимо иметь достаточно разнообразную

пребридинговую коллекцию источников хозяйственно важных признаков.

В лаборатории бобовых культур ФГБНУ ВНИИССОК в коллекционном питомнике ежегодно изучается от 100 до 150 образцов гороха овощного, поступающих из мировой коллекции ВИР и в результате обмена между селекционными учреждениями страны и зарубежья.

Образцы высеваются в поле, каждый на площади 1 м², с проведением фенологических наблюдений и структурного анализа. Стандартами служат сорта селекции ВНИИССОК разных групп спелости, находящиеся в Государственном реестре РФ.

В фазе технической спелости проводится описание образцов по основным качественным и количественным признакам: окраска растений и бобов, длина стебля, высота прикрепления нижнего боба, число бобов на узле, размер и форма боба, определяется устойчивость



Рис. 1. Селекционный номер 102-82A5B4



Рис. 3. Селекционный номер 16-05



Рис. 4. Селекционный номер CM-10M

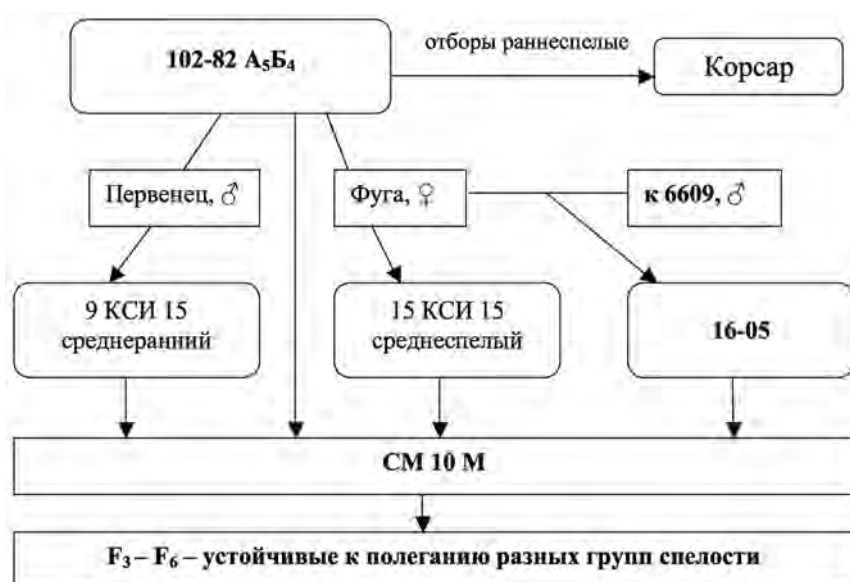


Рис. 2. Селекционная схема

стебля к полеганию и основным заболеваниям (фузариоз, аскохитоз). В период биологической спелости учитываются признаки: число непродуктивных и продуктивных узлов, озерненность боба и продуктивность растений. У выделенных образцов изучается структура стебля, размер и форма крахмальных зерен.

Образцы, представляющие наибольшую селекционную ценность, используются в гибридизации. По итогам селекционной работы выделены источники хозяйственно важных признаков, краткое описание которых приведено ниже:

Селекционный номер 102-82A5B4 (рис.1) создан отбором из сложной ступенчатой гибридной комбинации в лаборатории бобовых культур (авторы – Пронина Е.П., Котляр И.П.) – среднеранний (10-12 узлов) полукарлик (55-70 см), высота прикрепления нижнего боба 28-

36 см, цветков на узле 2-3. Бобы слегка изогнуты с острым кончиком. Озерненность боба 6-9 семян. Семена зеленые, мозговые, масса 1000 шт. – 200 г. Рекомендуется для использования в качестве исходного материала при создании дружно созревающих 3-бобых сортов.

Образец стал родоначальником трех-бобых сортов гороха овощного – Корсар (передан на ГСИ в 2015 году) и двух перспективных сортообразцов – 15 КСИ 15 (будет передан на ГСИ в 2016 году) и среднеранний 9 КСИ 15 (рис. 2).

Селекционный номер 16-05 (рис.3) выделен как трансгрессивная форма по признаку «число семян на узле» из гибридной комбинации (Фуга х к-6609) в лаборатории бобовых культур ВНИИС-СОК (авторы – Котляр И.П., Пронина Е.П.,

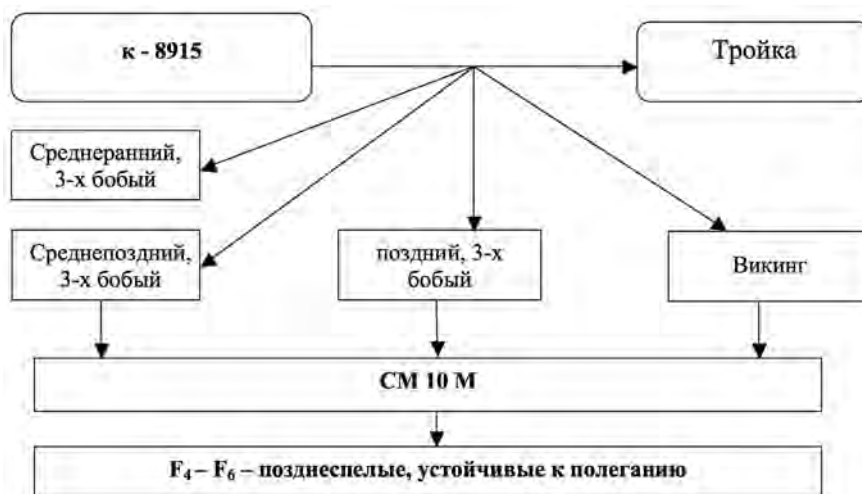


Рис. 5. Селекционная схема

Ушаков В.А.) – среднеспелый (13-14 узлов) полукарлик (60-70 см) с высотой прикрепления нижнего боба 38-50 см, цветков на узле 3-2. Бобы узкие, прямые с острым кончиком. Длина боба 9-9,5 см, число семян в бобе – 6-9. Семена зеленые, мозговые, масса 1000 шт. – 160-170 г. Достоинства: небольшое число продуктивных узлов, высокое число семян на узле. Недостаток – полегаемость стебля. Рекомендуются для селекции высокоурожайных, дружно созревающих сортов гороха овощного.

Селекционный номер CM-10M (рис.4) выделен как трансгрессивная форма по анатомическому строению стебля (количество губчатой паренхимы) из образца, полученного от сложной ступенчатой гибридизации в лаборатории бобовых культур (авторы – Пронина Е.П., Котляр И.П., Ушаков В.А.). Среднепоздний (16-19 узлов), полукарлик (65-80 см) с афилным типом листа, дружно созревающий, с парными бобами. Достоинства: малое число продуктивных узлов, устойчивый к полеганию стебель. Устойчив к мучнистой росе. Пригоден для консервирования и сублимации. Недостаток: – более быстрый переход сахара в крахмал. Рекомендуются для селекции дружно созревающих сортов гороха овощного устойчивых к полеганию.

Коллекционный образец к-8915 – среднеспелый полукарлик (65-80 см), высота прикрепления первого боба 45-50 см. Бобы прямые, парные с тупым кончиком. Озерненность боба 8-9 семян. Семена зеленые, мозговые, масса 1000 шт. – 190-200 г. Достоинства: при гибридизации активно обменивается блоками генов, что дает широкий спектр гибридного материала (рис. 5). Рекомендуются для создания исходного селекционного материала.

Сортообразец Тройка отобран из образца от ступенчатой гибридизации в лаборатории бобовых культур (авторы – Пронина Е.П., Котляр И.П.). Позднеспелый



Рис. 6. Линии, устойчивые к полеганию

(18-21 узлов), стебель – полукарлик (60-70 см). Бобы по 2-3 на узле, прямые, с острой верхушкой, средней длины, расположены в верхней части растения. Высота прикрепления нижних бобов 41-57 см. Семена морщинистые, желто-зеленые. Масса 1000 семян 150-160 г. Достоинства: позднеспелость, по 3 боба на узле, дружное созревание. Недостаток: желтая окраска семян, полегаемость стебля. Рекомендуются для создания позднеспелого исходного селекционного материала.

Обобщив полученные данные, составлены схемы использования источников признаков для создания перспективных образцов гороха овощного. В 2012-2014 годах были проведены скрещивания, и по результатам отборов в F_2 - F_6 выделены линии разных групп спелости, устойчивые к полеганию (рис.6). Принципиальные отличия по анатомии стебля селекционного номера CM-10M позволяют использовать его в качестве ключевой исходной родительской формы для создания сортов, устойчивых к полеганию, что можно характеризовать как перспективную задачу в усовершенствовании сортамента гороха овощного.

RESULTS AND PROSPECTS OF PEA BREEDING

Kotlyar I.P., Pronina E.P., Ushakov V.A.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution

«All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production»

143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14

E-mail: vniissok@mail.ru,

epronina14@yandex.ru, goroh@vniissok.ru

Summary

In the laboratory of leguminous crops of the "All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production", more than 100 samples of pea are studied annually. As a result, pre-breeding collection of the sources of agronomical valuable traits was developed. It is utilized for development of new pea varieties resistant to lodging. In 2012-2014, the crossing were conducted. As a result of selection in F_2 - F_6 , the lines of different groups of maturity with lodging resistance were selected. These transgressing forms are suitable for canning, deep freezing, and drying. The following samples are recommended for development of high yielded varieties: «102-82A5B4» is the middle-early variety, the progenitor of early ripening cv. «Korsar» applied for the state variety trial in 2015 and two promising samples «15 KCI 15» and «9 KCI». The «16-05» is the middle-early variety, the transgressive form for the trait «seed amount per nod» with high attachment of lower bean. The sample «K-8915» is the middle-early genotype, high productive, with high attachment of lower bean. The sample «Troyika» is recommended for development of high productive, late ripening initial breeding material. As a result of step crossing this sample is characterized by late maturity, by three bean per nod, and by high attaching of lower bean. The sample «CM-10 m» is distinct in the aphyllous type of leaf, resistance to powdery mildew, paired bean, suitable for canning and drying. This sample was selected as a transgressive form for stem anatomy structure (spongy cell tissue) from sample developed by complex step hybridization. Owing the distinctive feature in the stem anatomy structure, this sample can be recommended as a main parental form for development of varieties resistant to lodging.

Keywords: pea, sources of agronomical valuable traits, transgressive forms.

Литература

1. Амелин А.В. Потенциал семенной продуктивности растений гороха и его реализация в процессе селекции // Сельскохозяйственная биология. – 1999. – №1. – С.32-35.
2. Епихов В.А. Научное обоснование использования потенциала межсортовой гибридизации в селекции овощного гороха // Автореф. дисс...доктора с.-х. наук. – Москва, 1997. – 53 с.
3. Зеленов А.Н. Стратегия и тактика современной селекции гороха // Селекция, семеноводство и генетика. – 2015. – №1. – С.32-35.
4. Новикова Н.Е., Лаханов А.П., Амелин А.В. Физиологические изменения в растениях гороха в процессе длительной селекции на семенную продуктивность // Доклады ВАСХНИЛ. – 1989. – №9. – С.16-19.
5. Хохряков А.П. Закономерности эволюции растений. – Новосибирск; Изд-во СО «Наука», 1975. – 202 с.

УДК 635.655:631.526(470.3)

ОЦЕНКА И ПОДБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ НА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Шафигуллин Д.Р.^{1,2} – м.н.с. лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур, аспирант агробиотехнологического департамента

Романова Е.В.¹ – кандидат с.-х. наук, доцент агробиотехнологического департамента

Гинс М.С.^{1,2} – доктор биол. наук, профессор, зав. лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов, профессор агробиотехнологического департамента

Пронина Е.П.² – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства бобовых культур

Гинс В.К.² – доктор биол. наук, профессор, главный н.с. лаборатории интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

¹ ФГАОУ ВО «Российский государственный университет дружбы народов (РУДН)»

117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6

E-mail: evroma2008@yandex.ru, shafigullin89@yandex.ru

² ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mails: anirr@bk.ru, epronina14@yandex.ru

Соя – важнейший источник высококачественного белка, используемого в пищевых целях, и растительного масла. Белок сои сбалансирован по аминокислотному составу, и в этом состоит его преимущество по сравнению с остальными бобовыми, масличными и зерновыми культурами. Соевый белок содержит все незаменимые аминокислоты в соотношении, близком к животному белку. В связи с острым дефицитом протеина интерес к производству сои и созданию новых сортов постоянно растёт во всем мире. Выявлены наиболее скороспелые линии по продолжительности периода вегетации и межфазных периодов. Отмечены сортообразцы сои с максимальной массой семян с растения, массой 1000 семян и наибольшим числом семян в бобе. Выделены генотипы с оптимальным сочетанием перечисленных признаков для дальнейшего использования в различных направлениях селекции.

Ключевые слова: соя, исходный материал, интродукция, индивидуальный отбор, скороспелость, продуктивность, масса 1000 семян, крупность семян, число семян в бобе

Введение

«Н и одно растение в мире не может произвести за 100 дней столько белка и жира, сколько дает соя, ни одно растение в мире не может соперничать с ней по количеству вырабатываемых продуктов» (Золотницкий, 1962). Соя – важнейшая белково-масличная культура многофункционального применения в народном хозяйстве (Баранов, Кочегура и др., 2010). В мировом производстве растительного масла соя занимает первое место среди всех масличных растений, а по сборам белка лидирует среди всех зерновых и зернобобовых культур (Баранов, Лукомец, 2005).

Наметилось стабильное возрастание производства сои в перспективном для нее Европейском регионе страны (Баранов, Кочегура, Кононенко и др., 2010). При этом следует отметить, что она может успешно возделываться в Центральной Нечерноземной зоне на 55° северной широты, о чем свидетельствуют результаты многолетних исследований учёных Рязанского НИПТИ АПК. По природным ресурсам, накопленному научному потенциалу, многолетнему передовому опыту Россия имеет огромные возможности развития соеводства как за счет расширения посевных площадей, так и возращения урожайности, и способна пол-

ностью удовлетворить свои потребности в этом ценном высокобелковом растениеводческом сырье, отказавшись от его импорта (Баранов, Лукомец, 2005).

Материалы и методы исследований

Объектом исследований являлась коллекция образцов сои отечественной и зарубежной селекции, полученная из Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (72 образца) и 11 образцов коллекции лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК): 46

1. Продолжительность периода вегетации образцов сои, 2015 год

Группа	Общее число образцов, шт	Продолжительность периода, сут.	Среднее значение периода, сут.	Характеристика по «классификатору ВИР»	Количество отобранных образцов, %
I	3	90	89	очень короткий	100
II	40	91-110	100,5	короткий	75
III	30	111-130	120,5	средний	33,3
IV	3	131-150	140,5	длинный	0

образцов из России, 6 – из Швеции, 4 – из Белоруссии, 6 – из Японии, 5 – из Канады, 4 – из Польши, 3 – из Франции, 2 – из Германии, 2 – из Украины, 2 – из США, 1 – из Великобритании, 1 – из Нидерландов, 1 – из Китая.

Исследования проводили на опытном поле лаборатории селекции бобовых культур ВНИИССОК по стандартной методике оценки исходного материала. Посев селекционных образцов сои провели 20 мая вручную (по 50 семян по схеме: 5 рядков по 10 шт.). Расположение делянок в опыте систематическое.

Цель и задачи

Цель исследования – оценка исходного материала сои в условиях Центрального района Европейской части России по хозяйственно ценным признакам и отбор скороспелых и продуктивных форм, перспективных для дальнейшего селекционного процесса в условиях 55 с.ш.

Для достижения поставленной цели был заложен полевой опыт, в котором решали следующие задачи:

1. Изучить динамику роста и развития растений сои;
2. Выявить наиболее скороспелые образцы;
3. Определить структуру и величину урожая;
4. Найти наиболее продуктивные растения.

Результаты и обсуждение

В ходе полевого опыта проводили наблюдения за ростом и развитием растений по срокам наступления фенологических фаз. Все исследуемые образцы по продолжительности вегетационного периода (всходы - созревание), согласно разработанному институтом растение-

водства им. Н.И. Вавилова «Международному классификатору СЭВ для рода *Glycine* Willd.» (далее «Классификатор»), были разбиты на 4 группы спелости, а по длительности межфазных периодов – на 2: вегетативного (всходы - цветение) и генеративного (цветение - созревание) развития.

Продолжительность вегетационного периода. По продолжительности вегетационного периода 3 образца (I Группа) оказались самыми ранними (89 суток): Алтом, СибНИИССХОЗ 6 и Касатка. Самую большую группу (40 шт., II группа) составили образцы с коротким периодом вегетации (от 94 сут. у ВО-3 до 110 у ПЭП 24). Вторую по объему (30 шт., III группа) составили образцы со средней продолжительностью этого периода 121 сут. (от 112 сут. у ВО-15 до 130 сут. у Угна). Сему 315, Envу и ПЭП 13 (IV группа) оказались самыми позднеспелыми среди всех исследуемых образцов сои – 131, 133 и 141 сут., соответственно (по классификатору – длинный период вегетации). 4 образца: Крушуля 9/3, Росинка, Сафрана и селекционный образец Б-1 не перешли к генеративному развитию и не сформировали семена.

Все раннеспелые растения (I Группа, 3 сорта) были отобраны для дальнейшего

изучения, из II группы отбор составил 30 вариантов (75%), из III группы – 10 шт (33,3%). В IV группе все образцы были забракованы как позднеспелые и малопродуктивные (табл.1).

Длительность межфазных периодов развития. Исследуемые образцы по продолжительности межфазных периодов, были разделены на 2 подгруппы: короткая (от 37 до 50 сут) и средняя (от 51 до 64 сут). К первой подгруппе, согласно классификации ВИР, относится большинство образцов (65 сут) – от СибНИИССХОЗ 6 (37 сут) до PI 181531 (65 сут). Следовательно, можно предположить, что данную подгруппу, по скорости образования листового аппарата и других вегетативных органов, можно условно отнести к подходящей к возделыванию в условиях 55 с.ш. Ко второй подгруппе относятся остальные 15 вариантов (от 51 сут. у Соер-3 до 64 сут. у селекционного образца Б-1), что свидетельствует о теоретической возможности участия данных образцов в скрещиваниях для получения скороспелых форм, как доноров ускоренного формирования вегетативного развития растений (табл.2).

2. Продолжительность вегетативного развития (всходы-цветение) образцов сои, 2015 год

Группа	Общее число образцов, шт	Продолжительность периода, сут.	Среднее значение периода, сут.	Характеристика по «классификатору ВИР»
I	65	37-50	43,5	короткий
II	15	51-64	57,5	средний



Продолжительность периода цветения – созревание сильно варьировала: от 51 сут. у Алтом до 101 сут. у ПЭП 13. Большая часть образцов (80,7%) имела длительность этой фазы от 51 сут (Алтом) до 77 сут. (ВО-14), включительно. Они сформировали к началу уборки полноценные семена и отвечали требованиям по скорости формирования урожая (практически все отобранные для дальнейших исследований сорта и линии были из этой группы). Все варианты свыше 77 суток (вторая часть группы) в количестве 9 шт.: от ВНИИС 1 (78 сут.) до ПЭП 13 (101 сут.) показали крайне низкую продуктивность и были практически все забракованы (77,7%). 4 образца семян не образовали. С точки зрения селекции на скороспелость и продуктивность в условиях ЦРНЗ первая подгруппа представляет наибольший научный интерес (табл.3).

3. Продолжительность периода «цветение-созревание» образцов сои, 2015 год

Группа	Общее число образцов, шт	Продолжительность периода, сут.	Среднее значение периода, сут.
I	67	51-77	65,7
II	9	77	83,4

В дальнейшем с целью комбинирования в одном растении высокой скорости формирования вегетативных и генеративных органов растений сои, возможно выделение из I и II групп наиболее эффективных образцов и их гибридизация по разным схемам скрещиваний.

Индивидуальный отбор растений. В конце вегетации в фазу начала технической спелости, по результатам полевых испытаний сортов и линий была дана визуальная оценка растений и проведен отбор лучших растений для проведения структурного анализа. Весь отбор был разделен, в зависимости от степени созревания, на 3 последовательных этапа. 09.09.2015 была отобрана большая часть самых скороспелых образцов (27), через неделю – скороспелые (10), забраковано 34 образца и в последнем, 3-м отборе были отобраны оставшиеся 6 среднеспелых вариантов и забраковано – 3. В наших

предыдущих исследованиях сорта Гармония и Соната демонстрировали высокие хозяйственно значимые показатели при возделывании в Центральном регионе России, в частности, отличались коротким периодом вегетации (сорт Соната-105 сут., сорт Гармония -110 сут.), высоким содержанием в семенах калия, линолевой и глутаминовой кислоты и гистидина (Романова, 2005; Гинс и др., 2005). Общее число отобранных растений по всем вариантам составило 139 шт. (43 образца, 52% от объема испытуемых).

Анализ структуры урожая. Все результаты были сгруппированы в 3 ранжированных ряда: 1) масса семян с 1-го растения – наиболее значительный признак, обуславливающий продуктивность растения; 2) масса 1000 семян – признак, предопределяющий крупность и выполненность зерна; 3) среднее число семян в бобе – важнейший элемент продуктивности, детерминирующий формирование урожая и в большей степени определяющийся генотипом. Высота прикрепления нижнего боба, практически во всех вариантах опыта, была больше 14 см, что соответствует агротехническим требованиям для механизированной уборки урожая.

Согласно «Классификатору», все образцы по массе семян с одного расте-

ния были распределены на 5 групп. Самую продуктивную группу (6 растений), составили сорта и линии с массой семян: ВО-5 (Россия) – 52 г, ВО-14 (Канада) – 42 г, ВО-6 (Россия) – 40, 34 и 34 г, ВО-14 (Канада) – 34 г – «очень большая» масса семян (по «Классификатору»). Вторую группу по продуктивности (8 шт) составили образцы 26-33 г – «большая» масса семян (по «Классификатору»). В третью группу (39 шт) вошли образцы 18-24 г со «средней» массой семян. Четвертая, самая многочисленная группа (69 шт), составляет интервал от 10 до 16 г – с «малой» массой семян. Последняя, пятая группа (17 раст.) – с «очень малой» массой (8 г.) (табл.4).

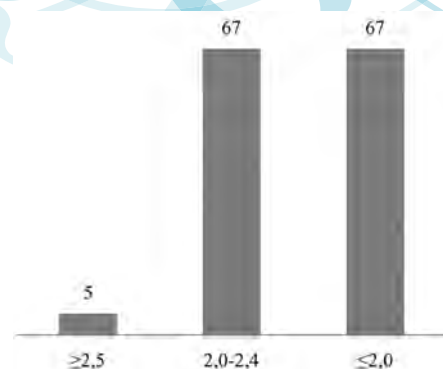


Рис. 1. Число образцов сои, распределенных по среднему числу семян в бобе, 2015 год

среднем, более 2,5 семян: Алтом (3,24), М-37 (2,97), СибНИИСХОЗ 6 (2,69), М-12 (2,56), ВО-4 (2,50) (рис.1).

4. Масса семян с растения у образцов сои, 2015 год

Группа	Число растений, шт	Масса семян с 1-го растения, г	Среднее значение группы, г	Характеристика по «классификатору ВИР»
I	6	33	39,3	очень большая
II	8	26-33	29,5	большая
III	39	18-24	21	средняя
IV	69	10-16	13	малая
V	17	8	7,6	очень малая

Все образцы по массе 1000 семян были распределены на 4 группы. В группу с наибольшей массой (250 г) вошли 2 сорта: ВО-12 – 291,26 и 285,71 г (2 растения) и ВО-13 – 258,82 г – «очень большая» масса (по «Классификатору»). Вторую группу (190-250 г) составляют 28 растений – «большая» масса. К третьей группе (130-190 г) относится наибольшее число растений (86 шт) – «средняя» масса. Оставшееся число образцов образуют

группу с «малой» массой семян (110-130 г) – 22 шт (табл.5).

С селекционной точки зрения представляют интерес образцы со средним числом семян в бобе для их участия в скрещиваниях в качестве родительского компонента для получения новых высокоурожайных форм. Среди исследованных нами образцов таких было 72 шт. (51,7% от общего числа отобранных). При этом, наиболее ценные образцы имели в бобе, в

5. Масса 1000 семян у образцов сои, 2015 год

Группа	Число растений, шт	Масса 1000 семян, г	Среднее значение группы, г	Характеристика по «классификатору ВИР»
I	3	250	278	очень большая
II	28	190-250	220	большая
III	86	130-190	160	средняя
IV	22	110-130	120	малая



EVALUATION AND SELECTION OF DIFFERENT VARIETIES AND LINES OF SOYBEAN FOR BREEDING FOR VALUABLE TRAITS IN THE CENTRAL EUROPEAN PART OF RUSSIA

Shafigullin D.R.^{1,2}, Romanova E.V.¹,
Gins M.S.^{1,2}, Pronina E.P.², Gins V.K.²

¹ Peoples Friendship University of Russia
117198, Russia, Moscow,
Miklukho-Maklaya street, 6
E-mails: evroma2008@yandex.ru,
shafigullin89@yandex.ru

² Federal State Budgetary Scientific
Research Institution
«All-Russian Scientific Research Institute
of vegetable breeding and seed production»
143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNIISOK,
Selectionnaya street, 14
E-mails: anirr@bk.ru, epronina14@yandex.ru

Summary

Soybeans is the most important source of high quality protein using as food and oil. Soybean protein is balanced for amino acid composition that is advantage in comparison with other legumes, oil crops, and cereals. Soybean protein contains all the essential amino acids in a ratio close to the animal protein. Due to the acute deficiency of protein, the interest in soybean production and breeding of new varieties are constantly growing worldwide.

The early ripening lines for the duration of the vegetation period and interphase periods of development were selected. The soybean samples with a maximum seed weight per a plant, thousand-seed weight and the largest number of seeds in a bean were revealed. The genotypes with the optimal displays of these traits for the breeding in the different directions were identified.

Keywords: soybean, initial material, introduction, individual selection, early ripening, productivity, thousand-seed weight, fineness of seeds, number of seeds in a bean.



Выводы

1. В качестве доноров скороспелости можно рекомендовать следующие образцы: Алтом (Россия), СИБНИИСХОЗ 6 (Россия), Касатка (Россия), ВО-3 (Россия), ВО-6 (Россия), Окская (Россия); по длительности межфазных периодов: «всходы - цветение» – СибНИИСХОЗ 6 (Россия), ВО-3 (Россия), ВО-4 (Германия), Алтом (Россия), ПЭП-17 (Россия); по продолжительности «цветение - созревание» – Алтом (Россия), Касатка (Россия), СИБНИИСХОЗ 6 (Россия), ВО-3 (Россия), Окская (Россия), М-134 (Россия).

2. В качестве родительских форм для селекции на высокую продуктивность в

сложных скрещиваниях могут использоваться: ВО-5 (Россия), ВО-14 (Канада), ВО-6 (Россия), ВО-8 (Белоруссия), ВО-12 (Япония), ВО-7 (Россия), ВО-3 (Россия), ВО-2 (Польша).

3. В качестве ценного исходного селекционного материала по крупнотемьянности могут быть рекомендованы образцы: ВО-12 (Япония), ВО-13 (Япония), ВО-10 (Япония), ВО-11 (Швеция), ВО-5 (Россия), ВО-1 (Швеция).

4. В систему ступенчатых скрещиваний по числу семян в бобе могут быть включены образцы: Алтом (Россия), М-37 (Россия), СибНИИСХОЗ 6 (Россия), М-12 (Россия), ВО-4 (Германия), ВО-7 (Россия), Окская (Россия).

Литература

1. Золотницкий В.А. Соя на Дальнем Востоке. – Хабаровск, 1962. – С. 250.
2. Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Кононенко С.И., Ригер А.Н. Соя в кормопроизводстве. ГНУ ВНИИМК имени В. С. Пустовойта, Краснодар, 2010. – С. 4–6.
3. Баранов В.Ф., Лукомец В.М. Соя. Биология и технология возделывания // ВНИИМК, Краснодар, 2005. – С.3-6, 10-21.
4. Международный классификатор СЭВ для рода Glycine Willd. – Ленинград, 1990. – С. 10, 15, 18, 19.
5. Романова Е.В. Биологические особенности сои при интродукции // Вестник РАСХН, 2005. – № 3. – С.52–55.
6. Гинс М.С., Селихова О.А., Семенова Е.А., Иваченко Л.Е., Романова Е.В., Самир Р.Е.Або-Хегази. Изменение биохимического состава семян сои сортов Соната и Гармония при различных условиях выращивания // Доклады РАСХН, 2005. – № 5. – С.10–12.

УДК 635.11:581.14

ЦВЕТУШНОСТЬ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Буренин В.И. – доктор с.-х. наук

Пискунова Т.М. – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

Соколова Д.В. – канд. биол. наук, научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр

Всероссийский институт

генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР)

190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42-44

E-mail: v.burenin@vir.nw.ru



Представлены результаты изучения коллекционных образцов свеклы столовой, характеризующиеся разным уровнем устойчивости к цветущности. Показан характер наследования этого признака в потомстве, а также связь его с другими биологическими и хозяйственно ценными признаками и свойствами. Описаны образцы, устойчивые к цветущности и возможности использования их в селекции. Выделен и рекомендован перспективный исходный материал. Наиболее рациональным решением проблемы цветущности у свеклы является создание устойчивых сортов и гибридов. Для этих целей применяют ранневесенние и подзимние посевы, а также проращивание семян при пониженных (3°C) температурах. Важную роль играет наличие разнообразного, изученного с использованием современных методов исследований, исходного материала. При изучении коллекционных образцов свеклы в Полярном филиале ВИР (Мурманская обл.) выделены: 1 – нецветущие, 2 – слабоцветущие (менее 10% цветух), 3 – среднецветущие (10-50%) и 4 – сильноцветущие (более 50% цветух). В результате скрининга генофонда выделены генетические источники устойчивости свеклы к цветущности. При скрещивании их с цветущими образцами подтверждена доминантность признака однолетности (цветущности) и моногенный характер ее наследования. Для селекции свеклы столовой на устойчивость к цветущности представляют интерес сростноплодные сорта, характеризующиеся комплексом биологических и хозяйственно ценных признаков – повышенной урожайностью, холодостойкостью, качеством продукции и устойчивостью к корнееду. В качестве генетических источников нецветущности рекомендованы: Banko из Швеции (донор), а также Подзимняя А-0474 (ВНИИССОК) и Полярная плоская к-249 (Полярный филиал ВИР).

Ключевые слова: свекла столовая, устойчивость к цветущности, селекция, исходный материал, генетические источники.

Введение

Культивируемые сорта свеклы, как правило, двулетние растения: в первый год формируют розетку листьев и корнеплод, на второй – цветоносы и семена. Вместе с тем, в отдельные годы образование цветоносов наблюдается уже в первый год жизни. Такие растения получили название «цветухи», а само явление – «цветущность». Цветущие растения часто вообще не образуют корнеплоды или они недоразвиты, огрубевают и становятся непригодными к употреблению. В результате цветущность приводит к снижению урожая и его качества.

В отношении причин возникновения цветущих растений на посевах

свеклы мнения авторов расходятся. Основным фактором, вызывающим цветущность, считается пониженная температура. Кроме того, на ее проявление влияют длина дня, условия увлажнения, питания и др. При этом установлено различное поведение растений в зависимости от места происхождения и экологических условий, в которых формировался сорт (Красочкин В.Т., 1960; Неговский Н.А., 1968). Проведение одно-, двукратного отбора на однолетность или двулетность резко усиливает проявление их в потомстве. Для этих целей применяют сверххранение и подзимние сроки посева, включая условия северных районов, а также проращивание семян при пониженных температурах.

За последние годы достигнуты значительные успехи в выведении устойчивых к цветущности сортов свеклы. Но в отдельные годы, особенно при ранних сроках посева, количество цветух у некоторых сортов и гибридов достигает значительных размеров. В холодные весны на посевах свеклы в основных свеклосеющих районах страны количество цветух достигает 10-15% и более (Неговский Н.А., 1968). Попытки удаления цветух или срезания цветоносов не дали положительных результатов (Красочкин В.Т., 1971). Как показала практика у нас в стране и за рубежом, наиболее рациональным решением проблемы является создание устойчивых к цветущности сортов. При этом

возрастает роль разнообразного исходного материала, изученного с применением современных методов исследований. В этом плане эффективным является поиск и выделение генетических источников и доноров устойчивости к цветущности. Под источником понимают выделенные по фенотипу формы с нужным селекционеру признаком, к донорам относят генетически изученные источники (Мережка А.Ф., 1994).

Материал, условия и методы проведения исследований

Материалом для исследований послужили 99 образцов столовой свеклы из 15 стран мира. Описание проводили согласно методическим указаниям ВИР (1989). Основной пункт изучения – Полярный филиал ВИР (г. Апатиты Мурманской обл.). В годы исследований в Апатитах минимальная температура за период вегетации колебалась от 5,0 до 7,5°C. Безморозный период длился 50-60 суток, а период с температурой выше 10°C не более 70 суток.

1-го и 15-го числа каждого месяца проводили учет цветущих растений (нарастающим итогом), при этом отмечали: начало появления цветух, начало бутонизации, цветение, массу и количество корнеплодов цветущих растений (в абсолютном и относительном выражении).

Оценку образцов по урожайности и качеству, а также на холодостойкость проводили в Пушкинском филиале ВИР (г. Пушкин, Ленинградская обл.). Продолжительность вегетационного периода в Пушкине составила 110-120 суток. Сумма положительных температур – 2020-2043°C, сумма осадков – 305-325 мм. Полученные экспериментальные данные проанализированы с учетом почвенно-климатических факторов того или иного пункта посева.

Наследование цветущности

Первую основательную работу о наследуемости цветущности приводит О. Мунерати (Munerati O., 1931), который использовал для гибридизации константные по признакам однолетности и двулетности самоопыленные линии свеклы. Растения F_1 были, как правило, однолетними; в F_2 встречалось 75% однолетних и

25% двулетних растений. Отсюда Мунерати заключает, что однолетность – доминантный признак и определяется одним менделевским фактором. Близкие данные получены Ф. Абеггом (Abegg F., 1936).

Однако в ряде случаев в F_1 и F_2 , наряду с полным, наблюдалось неполное доминирование признака однолетности. Абегг высказал предположение, что существуют гены-модификаторы, которые оказывают задерживающее действие на фактор В (однолетность), не препятствуя при этом прохождению репродуктивных этапов развития. Абегг также установил, что между геном В и группой сцепления G-R (окраска гипокотыля) существует тесная взаимосвязь (кроссинговер составил $16,1 \pm 0,95\%$).

Многие авторы, отмечая сложный характер наследования цветущности, указывают на разную степень ее проявления в зависимости от сорта и от условий выращивания (Bandlow G., 1955; Неговский Н.А., 1968), связывая это с тем, что свекла – очень пластичное растение, способное плодоносить как в первый, так и во второй год жизни. Г. Бандлов приходит к выводу, что у свеклы имеются линии со стабильными и лабильными факторами устойчивости к цветухе. При этом лабильные гены могут иметь несколько аллелей, обуславливающих возникновение разных по уровню цветущности линий. Им предложено ввести дополнительный фактор В', который является аллелем гена В. Растения, обладающие таким фактором, в полевых условиях обычно двулетники (в отличие от растений с фактором В) и легко переходят к стеблеванию, если непродолжительное время подвергались воздействию низких температур (Савицкий В.Ф., 1940).

В нашем опыте при скрещивании образца однолетней свеклы SLC 14460110 MS (США), который в Пушкине оказался на 100% цветущим, с сортом двулетней свеклы Ленинградская округлая, потомство F_1 на 100% было цветущим, то есть цветущность (однолетность) доминировала. Для опыления полученных гибридных растений F_1 была использована пыльца с того же сорта-опылителя. В F_2 вместо ожидаемого доминирования цветущно-

сти было получено потомство, состоящее из 121 однолетнего и 112 двулетних растений (соотношение примерно 1:1). Причем однолетние растения формировали цветоносные стебли в разное время; отдельные из них стреловались даже в конце лета (Буренин В.И., 2007).

На основании полученных данных можно предположить наличие у свеклы серии аллелей (согласно Banddlow G., 1955), с которыми связано возникновение разных состояний растений: однолетность – ранняя цветущность – средняя и поздняя цветущность – двулетность. При этом возможно подавление действия одного аллеля другим. В данном случае возможна серия аллелей, в которой каждый последующий аллель подавляется предыдущим: $B > B_1 > B_2 > \dots > B_n$. Исходя из этого предположения, экспериментальные данные по наследованию цветухи могут быть представлены в виде схемы:

$$\begin{array}{l} P_1 - BBBB \text{ (однолетняя)} \times P_2 - bbbb \text{ (двулетняя)} \\ \downarrow \\ F_1 - BBbb \text{ (однолетняя)} \times B_1B_1bb \text{ (цветуха)} \\ \downarrow \\ F_2 - BBB_1b : BBbb : B_1b_1bb : bbbb \text{ (1 : 1 : 1 : 1)} \end{array}$$

Генотипы BBB_{1b} и BB_{bb} будут давать цветуху, а $BBBB$ и $B_{1b}B_{1b}$ – в основном двулетные и лишь отдельные цветущие растения. С гетерозиготностью биотипов BBB_{1b} и BB_{bb} может быть связана разновременность появления цветух, наблюдаемая в F_2 . Различия в темпах стеблеобразования, полученных цветущих растений, также свидетельствуют о наличии серии аллелей. Этим могут быть объяснены многочисленные случаи отклонений в характере наследования цветухи и возникновения в потомстве большого разнообразия одно-двулетних растений.

Дифференциация образцов столовой свеклы по устойчивости к цветухе

Основной целью эколого-географического изучения генетических ресурсов является дифференциация их по наиболее важным признакам и выделение ценных из них для практической селекции (Вавилов Н.И., 1935). В основе

1. Дифференциация коллекционных образцов свеклы столовой в зависимости от склонности их к цветущности (Апатиты, 2003-2007 годы)

Тип исследуемого материала	Количество образцов				
	Всего	в том числе с уровнем цветущности			
		0	0,1 – 10%	10,1 – 50%	св. 50%
Сростноплодные сорта	72	12	16	32	12
Раздельноплодные образцы	4	—	1	2	1
Одноростковые популяции	8	1	2	5	—
Гибриды F ₁	5	1	1	1	2
Всего	89	14	20	40	15

лежит детальное биологическое и агрономическое изучение лучших образцов-источников, включая наличие корреляций между наиболее важными признаками и характер проявления их в потомстве (Мережко А.Ф., 1994). Тем самым предполагается получение информации о генетической природе того или иного признака, того или иного образца (Жученко А.А., 1995).

При изучении в Полярном филиале ВИР в результате сочетания пониженных температур с длинным днем (от 14 до 24 часов) создавались благоприятные условия для проявления цветущности у свеклы. По результатам оценки образцы сгруппировали: 1 – нецветущие; 2 – слабоцветущие (менее 10% цветух); 3 – среднецветущие (10-50%) и 4 – сильноцветущие (более 50% цветух). Наибольшее количество образцов (около 40%) было в третьей группе – со средней склонностью к цветущности (табл.1). В ней представлены все четыре типа исходного материала, так же, как и во второй группе – слабоцветущей. Из табл.1 видно, что среди нецветущих (1-я группа) отсутствовали раздельноплодные образцы, что свидетельствует о меньшей их холодостойкости.

Устойчивые к цветущности сорта свеклы поступили в основном из стран Северо-Западной Европы (Нидерланды, Дания, Финляндия, Германия), а также из Канады, США и России (табл.2). Тем самым подтверждается зависимость между устойчивостью сорта к цветущности и его происхождением (Красочкин В.Т., 1971; Буренин

В.И., 2007). Так, нецветущими в условиях Мурманской области были отечественные сорта свеклы столовой Полярная плоская (выведен в экстремальных условиях северного региона) и Подзимняя А-0474 (при подзимних посевах в Московской области). Холодостойкие сорта, при изучении в Пушкине (Ленинградская обл.), как правило, характеризовались повышенной урожайностью, что является важным фактором в обеспечении стабильной продуктивности этой культуры в условиях

Северо-Западной зоны (Буренин В.И., Соколова Д.В., 2014; Буренин В.И., Пискунова Т.М., 2014).

Из раздельноплодных образцов сравнительно малоцветущими (8,5-12,2% цветух) были Monrondo (Дания) и Monogram (Великобритания). Вместе с тем, Monoking Explorer (Нидерланды) проявлял 100%-ную цветущность в эти годы. Значительный разброс по этому признаку наблюдался у гибридов F₁: Red ACE (Нидерланды) оказался сравнительно устойчив к цветущности, а Red Cross (США) – склонен к ней (50-52%). Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о неодинаковой реакции сортообразцов свеклы столовой на пониженные температуры и длинный день, а, следовательно, об имеющихся у них генотипических различиях.

Зависимость (взаимосвязь) между признаками

Цветущность и холодостойкость. Между этими признаками имеется определенная зависимость, так как холодостойкие сорта, как правило, устойчивы к цветущности. Для свеклы холодостойкость важна на разных этапах

2. Устойчивые к цветущности сортообразцы свеклы столовой (Апатиты, 2005-2007 годы)

№ п/п	Образец	Происхождение
Сростноплодные сорта		
1.	Полярная плоская	Россия
2.	Подзимняя А-0474	Россия
3.	VDB Globe	Нидерланды
4.	Replata	Нидерланды
5.	Little Marvel	Нидерланды
6.	Allegro	Нидерланды
7.	Probat	Финляндия
8.	Nero Kogel	Германия
9.	Crosby Egyptian	Дания
10.	Avon Early	Великобритания
11.	Little Mini Ball	Канада
12.	Sangria	США
Одноростковая популяция		
13.	Bikores	Нидерланды
Гибрид F₁		
14.	Red ACE	Нидерланды



роста и развития: при появлении всходов, в период формирования ассимиляционного аппарата и в конце вегетации. Воздействие пониженной температурой сильнее проявляется у растений свеклы в возрасте 30-45 суток (Rostel H.-J., 1972).

Для изучения связи между холодостойкостью и склонностью к цветущности в Пушкинском филиале ВИР (Ленинградская обл.) в 2003-2005 годах было проведено проращивание семян свеклы столовой при пониженной (3°C) температуре в течение 28 суток на фильтровальной бумаге, при последующем высеве их в открытый грунт. В результате сорта Полярная плоская и Подзимняя не проявляли склонности к цветущности (нецветущими они были и в Полярном филиале ВИР). Сорта Пушкинская плоская и Ленинградская округлая (селекции Пушкинских лабораторий ВИР) проявляли склонность к цветущности как в условиях Пушкина (после проращивания семян при пониженной температуре), так и в Апатитах. Полученные результаты позволяют судить о связи между холодостойкостью растений свеклы столовой, их происхождением и устойчивостью к цветущности. Близкие дан-

ные получены и при изучении 102 образцов свеклы столовой на устойчивость к цветущности в Полярном филиале ВИР. Наибольшее количество устойчивых к цветухе образцов было выявлено из Северо-Западной Европы, в особенности, из Швеции, Финляндии, Дании и Нидерландов, что связано с условиями их создания.

Раздельноплодность и цветущность. Известно, что раздельноплодная (односемянная) свекла менее устойчива к проявлению цветущности, чем сростноплодная (многосемянная). Большинство авторов связывают эту особенность раздельноплодной свеклы с ее происхождением и генетической природой. Раздельноплодные дикорастущие предки ее, как правило, однолетние (Красочкин В.Т., 1971; Зосимович В.П., 1968; Буренин В.И., 2007). Современные раздельноплодные сорта свеклы созданы на сравнительно узкой генетической основе; признак раздельноплодности у них нередко варьирует (Savitsky V.F., 1958; Балков И.Я., 1990).

При изучении сортообразцов свеклы столовой в Полярном филиале ВИР (Мурманская обл.)

было выделено 5 групп, различающихся по раздельноплодности. Два образца – Monoking Burgundy (Франция) и Monoking Explorer (Нидерланды) характеризовались 100%-ной раздельноплодностью и высокой склонностью (71-91%) к цветущности. Образцы, относящиеся к второй-пятой группам с уровнем раздельноплодности от 30 до 70%, отличались меньшей (от 6 до 18%) цветущностью. Тем самым подтверждается вывод об отрицательной зависимости между раздельноплодностью и нецветущностью. Вместе с тем, установлено значительное варьирование этой зависимости у гибридов F_1 и перспективность использования этого направления селекции (Буренин В.И., Соколова Д.В., 2014).

Скороспелость и цветущность. Соотношение этих признаков особенно важно для свеклы столовой, так как связано с ранневесенними сроками посева, а в южных районах и с подзимними. Однако при изучении набора отечественных и зарубежных образцов не выявлено четкой зависимости. Скороспелые сорта были как в группе нецветущих, так и склонных к цветущности. Вместе с тем, при изучении в Полярном филиале ВИР различающихся по уровню спелости образцов выявлены определенные различия по склонности к цветущности: скороспелые образцы имели в среднем 12,3% цветух, среднеспелые – 13,8%, позднеспелые – 21,5% цветух. Количество образцов, сравнительно устойчивых к цветущности, составило: у сортогруппы Египетская – 45%, Бордо – 33%, Детройт – 29% и Зеленолиственная – 13%. Отсюда и разный ареал этих сортов, определяющим фактором в котором является устойчивость к цветущности.

Цветущность и урожайность. Склонные к цветущности растения свеклы, как правило, снижают урожай и ухудшают его качество. Однако прямая связь между этими признаками наблюдалась в основном при посеве сортов и гибридов свеклы в северных и северо-западных районах, а также в Сибири и на Дальнем Востоке. Так, коллекционные образцы Detroit (США), Kroten Kogel и Little Marvel (Нидерланды) в условиях Заполярья имели от 30 до

60% цветущих растений, но в условиях МО ВИР (Московская обл.) и МОС ВИР (Краснодарский край) давали высокий урожай корнеплодов. В условиях г. Пушкин (Ленинградская обл.) наиболее урожайными были сортообразцы, сочетающие холодостойкость и нецветущность (Alvro из Нидерландов, Replata из Германии, Bolder из Великобритании, Tardell из Финляндии), а также отечественные – Полярная плоская, Северный шар и Подзимняя. Вместе с тем, стабильно превышали стандарт по урожайности гибриды F₁ – Red Cross (США), Boltardy и Red ACE (Нидерланды), что подтверждает перспективность гибридной селекции (Буренин В.И., 2007). Отсюда значимость исходного материала неизмеримо возрастает.

Исходный материал для селекции

Направления селекции. В последние годы в нашей стране и за рубежом получили распространение два основных направления селекции свеклы столовой: 1 – выведение сортов, удовлетворяющих требования со стороны производства и рынка; 2 – создание гетерозисных гибридов F₁. Второе направление оказалось более сложным, но наиболее эффективным, что подтверждено практическими результатами (Балков И.Я., 1990). Получены и широко распространены гибриды свеклы, характеризующиеся комплексом положительных признаков и свойств, включая холодостойкость, устойчивость к цветущности, скороспелость и урожайность (Федорова М.И., Буренин В.И., 2010). В настоящее время в Госреестр РФ включено 14 гибридов F₁ столовой свеклы (15% от общего сортимента в стране). Из них четыре – Betollo, Boro, Red Claud, Ronda (Нидерланды) рекомендованы практически для всех овощеводческих регионов России.

Генетические источники устойчивости к цветущности. В процессе эволюции у видов рода *Beta* L. для сохранения и продолжения рода выработано важное адаптивное свойство – лабильность перехода вегетативной фазы в генеративную. В оптимальных условиях вегетативная фаза достаточно продолжительная и способствует формированию репродук-

тивных органов, в экстремальных она сокращается. Используя эту особенность растений свеклы, для ускоренного вызывания цветущности и выделения источников устойчивости к ней были использованы два метода: 1 – проращивание семян при пониженной (3°C) температуре и 2 – испытание в «жестких» условиях Мурманской области. В результате скрининга генофонда свеклы столовой выделены источники устойчивости к цветущности.

Banko (Швеция). В условиях сравнительно низких температур и длинного дня Заполярья не проявлял склонности к цветущности. При скрещивании с Monoking Explorer (Франция), который в Пушкине (Ленинградская обл.) давал 80-90% цветущих растений, в F₁ преобладала однолетность. В F₂ около 30% растений были двулетними, около 70% однолетними, что свидетельствует о доминировании признака однолетности (цветущности) и его моногенном наследовании. Образец двуплодный (двусемянный). Для образца характерна маленькая розетка листьев. Корнеплоды округло-овальные, гладкие. Мякоть темно-красная, с фиолетовым оттенком. Урожайность на уровне стандарта. Рекомендован для использования в селекции в качестве донора нецветущности.

Подзимняя А-0474 (ВНИИССОК). Имеет мощную листовую розетку и удлинённый черешок. Довольно урожайный, нецветущий сорт. Лежкость корнеплодов удовлетворительная. Пригоден для подзимних посевов и получения ранней продукции. Рекомендуются кандидатом в доноры устойчивости к цветущности.

Полярная плоская к-249 (ПФ ВИР). Отличается мощной листово-розеткой. Корнеплод несколько угловатой формы, с увеличенной головкой и утолщенным осевым корешком. Мякоть часто со светлорозовыми и беловатыми кольцами. Характеризуется устойчивостью к цветущности, урожайностью, скороспелостью и хорошей лежкостью корнеплодов при длительном хранении. Склонен к поражению церкоспорозом. Рекомендован канди-

датом в доноры устойчивости к цветущности.

Наряду с перечисленными источниками, для селекции свеклы столовой, включая гетерозисную, представляют интерес сростноплодные сорта с повышенной урожайностью, холодостойкие, устойчивые к болезням (корнееду): отечественные – Бордо 237, Браво, а также Айняй и Витену Бордо (Литва), Холодостойкая (Беларусь), Juweel (Нидерланды), Tardell Halanga (Финляндия), Probat (ФРГ), Boldet (Великобритания), Slowbolt (Дания), Rubia (Швеция), Ruby Queen (США), Top Market (Австралия).

Заключение

Как показала практика, наиболее рациональным решением проблемы цветущности является создание устойчивых сортов и гибридов свеклы столовой. При этом важную роль играет наличие разнообразного, изученного с применением современных методов исследований, исходного материала. Для выделения источников устойчивости к цветущности применяют подзимние и ранневесенние посевы в открытом грунте, выращивание рассады в парниках, проращивание семян при пониженных температурах в специальных камерах, а также изучение в «жестких» условиях северных регионов страны, где в период вегетации сочетаются пониженные температуры и длинный световой день, способствующие проявлению цветущности у растений свеклы. Тем самым удастся выделить нецветущные биотипы.

При скрещивании выделенных по устойчивости к цветущности форм со склонными к ней подтверждена доминантность признака однолетности (цветущности), а также наличие серии аллелей гена В, с которыми связано возникновение разных состояний растений свеклы: однолетность – ранняя цветущность – средняя и поздняя цветущность – двулетность. Разновременность появления цветух, по-видимому, связана с гетерозиготностью исследуемых биотипов.

В результате изучения коллекционных образцов свеклы столовой в Полярном филиале ВИР (Мурманская обл.) выделены: 1 – нецветущие, 2 – слабо цветущие (менее 10% цветух), 3 – средне цветущие (10-50%)

BOLTING OF RED BEET: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Burenin V.I., Piskunova T.M., Sokolova D.V.

*Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)
190000, Russia, St.-Petersburg,
Bolshaya Morskaya Str. 42-44
E-mail: v.burenin@vir.nw.ru*

Summary

Results of study of the collection accessions of red beet with different level of bolting resistance are presented. Nature of inheritance of this trait in progeny, and also its connection with other biological and economically valuable characters and properties is shown. Bolting resistant accessions and possibility of its use in breeding are described. The promising initial material is selected and recommended. The most rational solution of the bolting problems in the beet is the development of resistant varieties and hybrids. For this purpose, the early-spring and under-winter planting are used, as well as the seed germination at low (30C) temperatures. The availability of the various initial material studied by modern methods of researches plays a key role. When the collection accessions of beet were studied in the VIR Polar branch (The Murmansk Region), the following genotypes were identified: 1 – non bolting, 2 – weak bolting (less than 10% of bolting plants), 3 – moderately bolting (10-50%), and 4 – high bolting (more than 50% of bolting plants). As a result of screening of a gene pool, the genetic sources of bolting resistance of beet were identified. At its crossing with bolting accessions the dominance of the trait «bolting» and monogenic nature of its inheritance are confirmed. For the purpose of beet breeding for bolting resistance, the symphyocarpous varieties characterized by complex biological and agronomic characters (increased yield, cold tolerance, quality of production and resistance to blackleg) are the most usable. The cultivars Banko from Sweden (donor), Podzimnyaya A-0474 (VNISSOK) and Polyarnaya ploskaya-249 (Polar branch VIR) are recommended as a genetic sources of bolting resistance.

Keywords: red beet, bolting resistance, breeding, initial material, genetic sources.

и 4 – сильно цветущие (более 50% цветух). Устойчивые к цветущности сорта свеклы столовой поступили в коллекцию в основном из Северо-Западной Европы (Нидерланды, Дания, Финляндия, Германия), а также из Канады, США и России, что подтверждает зависимость между устойчивостью сорта к цветущности и его происхождением. Среди раздельноплодных образцов нецветущих выявлено не было, что свидетельствует об их генотипических особенностях (различиях). Вместе с тем, выявлена перспективность создания и использования гетерозисных гибридов раздельноплодной свеклы, которые характеризуются широким ареалом.

В последние годы получили распространение два направления в селекции свеклы: 1 – выведение новых сортов; 2 – создание гетеро-

зисных гибридов F₁. Второе направление оказалось более сложным, но наиболее эффективным, что подтверждено практическими результатами в стране и за рубежом. Включенные в Госреестр РФ гибриды F₁ столовой свеклы рекомендованы практически для использования во всех овощеводческих регионах страны.

В результате скрининга генофонда выделены генетические источники устойчивости к цветущности, из которых Banko (Швеция) рекомендован в качестве донора нецветущности. Наряду с этим, для селекции свеклы столовой, включая гетерозисную, представляет интерес ряд сростноплодных образцов, характеризующихся повышенной урожайностью, холодостойкостью и устойчивостью к болезням.

Литература

- Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы. – М., 1990. – 239 с.
- Буренин В.И. Селекция и семеноводство свеклы в ГДР. – М., 1975. – 137 с.
- Буренин В.И. Свекла – Beta L. (систематика, генетика, исходный материал и методы селекции). – Л., 1983. – 379 с.
- Буренин В.И. Генетические ресурсы рода Beta L. (Свекла). – С-Пб., 2007. – 274 с.
- Буренин В.И., Пискунова Т.М. Адаптивный потенциал рода Beta L. // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Т. 175. – В. 2. – 2014. – С. 20-32.
- Буренин В.И., Соколова Д.В. О цветущности столовой свеклы в связи с ее холодостойкостью // Сб. научн. тр. ПАНИ. – С-Пб., 2014. – Вып. 1. – С. 55-66.
- Вавилов Н.И. Селекция как наука. // Теоретические основы селекции растений. – М.-Л., 1935. – Т. 1. – С. 17-74.
- Жученко А.А. Проблемы адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве с.-х. культур // Сб. «Генетические основы селекции растений». – М., 1995. – С. 3-19.
- Зосимович В.П. Виды дикой и происхождение культурной свеклы // Биология и селекция сахарной свеклы. – М., 1968. – С. 7-68.
- Красочкин В.Т. Свекла // Культурная флора СССР. – Л., 1971. – Т. 19. – С. 7-266.
- Мережко А.Ф. Проблема доноров в селекции растений. – С-Пб., 1994. – 127 с.
- Методические указания «Изучение и поддержание мировой коллекции корнеплодов». – Л.: ВИР, 1989. – 117 с.
- Неговский Н.А. Развитие сахарной свеклы // Биология и селекция сахарной свеклы. – М., 1968. – С. 228-245.
- Савицкий В.Ф. Генетика сахарной свеклы // Свекловодство. – Киев, 1940. – С. 551-686.
- Федорова М.И., Буренин В.И. Биология, генетика и селекция столовой свеклы // Энциклопедия рода Beta. – Новосибирск, 2010. – С. 588-596.
- Abegg F. A genetic Factor for Annual Haibet in beets and sinkage Relationship. – Journ. Agric. Research. – 1936. – V. 53. – №7. – P. 413-512.
- Bandlow G. Die Genetik der Beta vulgaris – Rьben. – Der Zьchter. – 1995. – Bd. 2. – № 4/5. – S. 104-122.
- Munerati O. L'eredita della tendenza annualiata nella commune barbabietola – Zьchtung – Berlin, 1931., Bd. 2, № 1/2 – S. 1-215.
- Rьstel H.I. Probleme und Ergebnisse der Zьchtung monocarper tetraploider Zьckerruben. Arch.Zьchtungsforsch. – 1972. – B. 2, H. 4, S. 299-310.
- Savitsky V.F. Genetische Studien und Zьchtung bei monogermner Zuckerrьben. Z. fur Pflanzenzьcht. – 1958. Bd. 2, H. 4. S. 1-36.

УДК 635.152:631.531:631.3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАШИН ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ДОРАБОТКИ СЕМЯН В СЕМЕНОВОДСТВЕ РЕДИСА СТОЛОВОГО

Сирота С.М. – доктор с.-х. наук, зам. директора по науке и семеноводству

Калинин А.Н. – кандидат с.-х. наук, с.н.с.

Шевченко Т.Е. – н.с.

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

E-mail: vniissok@mail.ru

Представлены результаты предпосевной подготовки семян редиса столового в первичном семеноводстве для увеличения выхода оригинальных семян и семян элиты, на проявление хозяйственно ценных признаков растений в потомстве и его семенную продуктивность в условиях защищенного грунта. С целью повышения эффективности использования площади защищенного грунта и улучшения качества посадочного материала целесообразно использовать в первичном семеноводстве редиса разделение семян по размеру и удельному весу с помощью сеячистительных машин.

Ключевые слова: сеячистительные машины, редис столовый, семена, сепарация семян по размеру и плотности, выход маточников.

Первичное семеноводство овощных культур остается наиболее трудозатратным и, как показывает практика, не всегда эффективным этапом в цепи: селекция - первичное семеноводство - товарное семеноводство. Одной из причин тому является биологическая неоднородность семян как в пределах одного растения, так и в пределах соцветия, цветка, плода.

Ученые и практики давно обращают внимание на связь качества семян с их размером, выполненностью, однородностью по физико-механическим свойствам и это используется в производстве семян (Лудилов В.А., 2005). Существует немало способов разделения некалиброванных семян по их физико-механическим свойствам и выделения из них лучших по качеству (Миловидов А.А, Беляков К.В., 1986; Лудилов В.А., 2005), но все эти приемы используются в промышленном производстве семян, в пер-

вичном семеноводстве овощных культур и, в частности редиса, к сожалению, они не применяются.

В своей работе мы использовали наиболее распространенные и доступные приемы подготовки семян: разделение семян по размеру на решетках, сепарацию семян по удельному весу на пневмосортировальном столе.

Целью настоящих исследований явилось изучение эффективности разных способов сепарации семян по размеру, их плотности на выход маточников редиса.

Исследования проводили на базе ОПХ ФГБНУ ВНИИССОК в 2012-2015 годах, в работе использовали машины для сепарации: по размеру – воздушно-решетная машина Петкус – К 531, по плотности – пневмосортировальный стол (ПСС-1), согласно схеме опыта. Работы проводили в цехе предпосевной подготовки семян ВНИИССОК. Опыт двухфакторный: фактор А – фракциони-

рование семян по размеру на Петкус – К 531 (фракции 2,6 мм, 2,6-2,8 мм, и 2,8 мм), фактор Б – разделение семян по плотности (фракции 2,6 мм, 2,6-2,8 мм, и 2,8 мм) на ПСС-1.

Стол ПСС-1 эффективно применяется в селекционно-семеноводческом процессе, на котором с высокой точностью можно очищать и сортировать от самых мелких семян диаметром от 0,5 мм (мак, овощные, цветочные и др.) до 20 мм (бобовые и др.).

В опыте использовали семена редиса сорта Королева Марго. Посев семян проводили в теплице вручную. Схема посева 7х7 см, срок посева – 3-я декада апреля. Площадь учетной делянки – 1 м².

Высадку маточных растений проводили по схеме 70х25 см, срок посадки – 3-я декада мая. Площадь учетной делянки – 3,25 м².

Наблюдения и анализы проводили в соответствии с «Руководством

по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов» (Брежнев Д.Д., 1982). Агротехника выращивания маточных корнеплодов общепринятая для Нечерноземной зоны РФ.

Результаты исследований представлены в таблице. Редис посевной имеет семя 2,5-4 мм длиной, 2-3 мм шириной и толщиной, по форме широкояйцевидное и округлотреугольное, уплощенное. Корешок только иногда заметен. Рубчик расположен у одного конца, темный, образует пятно 1 мм. Поверхность светло-коричневая или красновато-коричневая, темно-коричневая, тонкосетчатая или морщинистая, матовая. Масса 1000 семян 5,6-12,3 г. Семена редиса неоднородны по своим размерам в пределах не только одного растения, но и одного стручка, поэтому очевидна необходимость сорти-

ровки семян с целью получения однородного семенного материала. В своей работе мы попытались установить эффективность использования в первичном семеноводстве редиса разных семяочистительных машин: воздушно-решетная машина и пневмосортировальный стол.

Как показано в таблице, сортировка семян редиса на решетных машинах в дальнейшем существенно влияет на массу маточных растений. Так корнеплоды, полученные из семян фракций менее 2,6 мм, 2,6-2,8 мм и более 2,8 мм превосходили по массе корнеплоды в контрольном варианте на 3,9%, 14,1% и 18,1% соответственно.

Разделение семян на фракции с помощью пневмосортировального стола позволяло получить дополнительно две фракции: легкие и тяжелые семена. Данный прием также был

эффективен – маточники редиса, полученные в варианте с использованием семян тяжелой фракции, по массе превосходили корнеплоды в контрольном варианте на 9,7 %.

В то же время, сравнивая два способа сортировки семян, можно сказать, что сепарация семян с помощью воздушно-решетной машины в целом была более эффективной по сравнению с пневмосортировальным столом, и в лучших вариантах масса корнеплодов редиса была выше от 4,4 до 8,4 %.

Одной из задач наших исследований являлось установить влияние как отдельно, так и последовательного применения двух приемов применения двух приемов подготовки семян на массу корнеплодов редиса. Анализ полученных данных показывает, что сочетание двух способов подготовки семян не всегда эффективно. Так,

Влияние фракционирования семян редиса столового сорта Королева Марго на хозяйственно полезные признаки маточных растений (среднее за 2012-2014 годы)

№ п/п	Вариант	Масса корнеплода		Количество корнеплодов		Урожай корнеплодов		Сортовая чистота, %
		г	% к контролю	шт/м ²	% к контролю	кг	% к контролю	
1	Контроль - (некалиброванные семена)	22,7	-	128	-	2,9	-	85
2	Контроль - легкие семена	22,5	-0,8	126	-1,5	2,8	-3,4	85
3	Контроль - тяжелые семена	24,9	9,7	135	5,5	3,3	13,8	88
4	Фракция < 2,6 мм	23,6	3,9	127	-0,8	2,9	-	85
5	Фракция < 2,6 мм, легкие семена	24,0	5,7	130	1,6	3,1	6,9	86
6	Фракция < 2,6 мм, тяжелые семена	24,4	7,4	133	3,9	3,2	10,4	87
7	Фракция 2,6-2,8 мм	25,9	14,1	129	0,8	3,2	10,4	87
8	Фракция 2,6-2,8 мм, легкие семена	24,7	8,8	129	0,8	2,9	-	95
9	Фракция 2,6-2,8 мм, тяжелые семена	25,9	14,1	131	2,4	3,1	6,9	95
10	Фракция > 2,8 мм	26,9	18,1	128	-	3,3	13,8	94
11	Фракция > 2,8 мм, легкие семена	27	18,9	130	1,6	3,4	17,3	94
12	Фракция > 2,8 мм, тяжелые семена	27,8	22,5	131	2,4	3,5	20,7	98
НСР 0,05		0,7		1,6		0,01		

дополнительная сепарация семян фракции менее 2,6 мм после их разделения на легкую и тяжелую фракцию способствовала получению корнеплодов с массой выше, по сравнению с вариантом, где семена были обработаны только на воздушно-решетной машине. Как показали исследования, необходимость применения в подготовке семян редиса воздушно-решетной машины и пневмосортировального стола на семенах средней фракции (2,6 мм) отсутствует - масса корнеплодов осталась без изменения. В то же время в варианте с семенами фракции более 2,8 мм их разделение на легкую и тяжелую фракцию способствовало получению дополнительного эффекта – масса маточного корнеплода в варианте с тяжелой фракцией была максимальной, по сравнению с другими вариантами она составила 27,8 г.

На эффективность семеноводства редиса столового при пересадочной культуре влияет выход маточников с единицы площади защищенного грунта. Поэтому целесообразность использования семяочистительных машин в предпосевной подготовке семян мы оценивали и по показателю «выход маточников». Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что сепарация семян способствует увеличению выхода посадочного материала по вариантам опыта, за исключением вариантов 2 и 4.

Сепарация семян с помощью воздушно-решетной машины не оказала положительного эффекта на выход маточников редиса (варианты 4; 7 и 10), он оставался на уровне контрольного

варианта. Доработка семян редиса с использованием пневмосортировального стола и разделение их по размеру способствовало увеличению выхода маточников от 2,4 до 5,5 %. Наибольший выход маточников отмечен в варианте 3 (тяжелые семена) – 135 шт/м².

Одной из задач нашей работы также являлось установить влияние последствий сепарации семян на такой показатель как сортовая чистота. Анализ данных таблицы позволяет констатировать, что применение воздушно-решетных машин не оказывает влияния на изменение количества типичных для сорта корнеплодов у семян фракции < 2,6 мм. Вместе с тем, в вариантах с использованием пневмосортировального стола и разделение семян редиса по размеру в средней и крупной фракции способствовало увеличению в общей массе корнеплодов типичных для сорта до I и II категорий сортовой чистоты (фракция > 2,8 мм - тяжелые семена и фракция 2,6-2,8 мм - легкие и тяжелые семена).

На основании вышеизложенного можно сделать заключение: с целью повышения эффективности использования площади защищенного грунта и улучшения качества посадочного материала целесообразно использовать в первичном семеноводстве редиса разделение семян по удельному весу с помощью пневмосортировального стола. В то же время, использование последовательно ветрорешетных машин и пневмосортировального стола позволяет повысить качество работы семеновода.

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF MACHINERY FOR PRE-SOWING TREATMENT OF RADISH SEEDS FOR SEED PRODUCTION

Sirota S.M., Kalinin A.N.,
Shevchenko T.E.

Federal State Budgetary Scientific
Research Institution
«All-Russian Scientific Research
Institute of vegetable breeding and
seed production»
143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNISSOK,
Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

The results of pre-sowing treatment of radish seeds aimed at increasing of seed production, yield and its productivity in protected area are presented. The density fractionation of radish seeds by gravity separator is recommended for improvement of planting material quality and increasing of utilization efficiency of frame area.

Keywords: gravity separator, radish, seeds, density fractionation, yield.

Литература

1. Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов / под ред. Д.Д. Брежнева. М.: Колос, 1982. – С. 324–350.
2. Справочник по семеноведению / В.Броувер, А. Штелин. Москва: Товарищество научных изданий КМК. – 2010. – 173 с.
3. Миловидов А.А., Беляков К.В. К методике определения лабораторной и полевой всхожести семян/ Сб. науч. тр. «Прогрессивные приемы в овощеводстве, селекции и семеноводстве овощных культур». – М.: МСХА, 1986. – С. 156-160.
4. Лудилов В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2005. – С. 189-194.
5. Лудилов В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2005. – С.252 – 257.

УДК 635.621:631.527.5:664.84

СЕЛЕКЦИЯ ГИБРИДОВ F_1 РАЗНОВИДНОСТЕЙ ТЫКВЫ ТВЕРДОКОРОЙ ДЛЯ КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шантасов А.М.¹ – кандидат с.-х. наук, с.н.с. отдела селекции и иммунитета бахчевых культур

Соколов С.Д.¹ – кандидат с.-х. наук, зав. отделом селекции и иммунитета бахчевых культур, заслуженный работник с.-х. РФ

Рогов А.В.² – главный специалист Центра социологических исследований Астраханского государственного университета.

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства»

416341, Россия, Астраханская обл., г. Камызяк, ул. Любича, д.16

Тел.: 8(927)5678123

E-mail: sam.24@mail.ru.

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Астраханский государственный университет»

414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а

Тел.: 8(851)249-41-56

E-mail: soc_centre_aspu@bk.ru

В результате передачи мужской стерильности от патиссона тыкве овощной были получены 2 специализированные линии, имеющие пониженную фертильность пыльцы: «АНЖ» и «АНЗ» с оригинальным набором морфологических признаков («кабаксон») на основе гена мужской стерильности функционального типа и получены гибриды F_1 с высокими хозяйственно ценными признаками. Большая часть гибридов, полученных от сортовых линий патиссона была лучше по продуктивности и по биохимическим показателям, чем стандартный гибрид F_1 Танго. Получены мелкоплодные гибриды корншонного типа с оригинальным внешним видом, хорошей урожайностью и высокими биохимическими показателями, и могут быть использованы для цельноплодного консервирования.

Ключевые слова: мужская стерильность функционального типа, патиссон, овощная тыква, цельноплодное консервирование.

Введение

Присутствие у вида *Cucurbita* перо L. большого морфо-разнообразия по форме, окраске и размеру плода дает возможность создавать материнские линии и с промежуточной формой плода, и с различной окраской коры плода, что позволяет существенно расширить имеющийся отечественный селекционный материал в селекции на гетерозис, а также в первом поколении получать самые оригинальные морфотипы («кабаксоны» – промежуточный морфотип между кабачком и патиссоном, «тыквопаты» – промежуточный морфотип

между тыквой и патиссоном), добиваться высокого содержания сухого вещества и отдельных полезных биохимических веществ [2]. Завершение селекционной работы позволит существенно расширить сортимент культивируемых разновидностей тыквы твердокорой для овощеводов-экспериментаторов и технологов-переработчиков для оригинального цельноплодного консервирования [1, 3].

Материалы и методы

В результате передачи мужской стерильности от патиссона тыкве овощной были получены 2 специа-

лизированные линии, имеющие пониженную фертильность пыльцы: «АНЖ» и «АНЗ» – растения женского типа цветения, среднеплетистые, с мягким опушением стебля, плоды коротко-цилиндрической формы, среднего срока созревания (рис. 1).

Новые материнские линии имеют высокие биохимические показатели. У образцов отмечено высокое содержание сухого вещества 7,16-7,84%, суммы сахаров – 3,74-3,81% и аскорбиновой кислоты – 1,36-1,77 мг%. Отличительной чертой является отсутствие твердого пробкового слоя в биологиче-



«АНЗ»



«АНЖ»

Рис. 1. Материнские линии «АНЖ» и «АНЗ» с пониженной фертильностью пыльцы.

ской спелости, что повышает их потребительскую ценность и облегчает процесс выделения семян. Материнские линии имеют длинную плодоножку (0,07-0,10 м), которая передается гибридам F_1 и

служит маркерным признаком для проведения прорывки негибридных растений. Основным отличием является: у линии «АНЖ» плоды имели желтую окраску, у линии «АНЗ» – зеленую.

В 2013-2014 годах были проведены скрещивания материнских линий с самоопыленными селекционными линиями популярных сортов патиссона и овощной тыквы.

Результаты и их обсуждение

Большая часть гибридов, полученных от сортовых линий патиссона была лучше по продуктивности и по биохимическим показателям, чем стандартный гибрид F_1 Танго. Получены мелкоплодные гибриды



Рис. 3. Гибриды F_1 , полученные в комбинациях с сортовыми линиями овощной тыквы.



Рис. 2. Гибриды F_1 , полученные в комбинациях с сортовыми линиями патиссона.

Урожайность и биохимический состав плодов гибридов F_1 в комбинации материнских линий «АНЖ» и «АНЗ» и сортовых линий патиссона, овощной тыквы в питомнике предварительного сортоиспытания (среднее за 2014-2015 годы)

Название образца	Урожайность, т/га		Отклонение от стандартов, (среднее) $\pm$		Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг%
	ранняя	общая	т/га	%			
Белые 13 (стандарт I)	0,3	16,2	-	-	7,58	2,53	2,28
F_1 Танго (стандарт II)	7,8	19,6	-	-	7,61	3,37	3,34
Гибриды, полученные от материнской линии «АНЖ»							
F_1 (АНЖ х Зонтик)	12,4	36,6	+18,7	+99	6,62	1,55	2,55
F_1 (АНЖ х Диск)	11,3	31,3	+13,4	+75	6,34	3,07	3,14
F_1 (АНЖ х Оранжевый)	13,7	35,3	+17,4	+98	6,58	2,60	2,31
F_1 (АНЖ х Солнышко)	12,8	39,6	+21,7	+122	6,48	2,88	2,23
F_1 (АНЖ х Чебурашка)	14,4	44,3	+26,4	+146	6,92	2,74	2,31
F_1 (АНЖ х Белые 13)	17,5	46,2	+28,3	+158	6,92	2,53	2,48
F_1 (АНЖ х Кружнек Ерли Саммер)	13,1	24,5	+6,6	+37	6,84	2,74	2,31
F_1 (АНЖ х Золотой)	14,7	37,1	+19,2	+108	6,80	2,47	3,31
F_1 (АНЖ х Таболинский)	13,9	38,4	+20,5	+115	7,18	2,60	2,31
F_1 (АНЖ х Патичок)	15,3	41,7	+23,8	+133	6,44	2,20	2,48
F_1 (АНЖ х Овощная тыква МСК)	7,9	33,2	-7,7	-23	6,32	3,44	1,56
F_1 (АНЖ х Ксения)	8,1	30,4	-10,5	-34	6,08	5,12	1,23
Гибриды, полученные от материнской линии «АНЗ»							
F_1 (АНЗ х Зонтик)	13,2	34,7	+16,8	+94	6,78	3,14	2,53
F_1 (АНЗ х Диск)	17,6	49,4	+31,5	+175	7,08	2,53	2,67
F_1 (АНЗ х Оранжевый)	12,5	31,5	+13,6	+76	6,70	2,41	2,31
F_1 (АНЗ х Солнышко)	11,9	31,7	+13,8	+77	7,34	3,44	2,43
F_1 (АНЗ х Чебурашка)	13,7	31,4	+13,5	+76	6,14	3,06	2,02
F_1 (АНЗ х Белые 13)	10,2	25,4	+7,5	+43	7,08	2,66	2,48
F_1 (АНЗ х Кружнек Ерли Саммер)	9,5	17,1	-0,8	-4	7,48	2,98	2,23
F_1 (АНЗ х Золотой)	15,6	42,3	+24,4	135	6,04	3,05	2,02
F_1 (АНЗ х Таболинский)	8,0	23,1	+5,2	+25	6,88	2,41	3,23
F_1 (АНЗ х Патичок)	9,5	22,8	+4,9	+22	6,72	2,74	2,31
F_1 (АНЗ х Овощная тыква МСК)	9,1	31,2	-9,7	-30	7,22	3,44	1,73
F_1 (АНЗ х Ксения)	6,1	24,1	-16,8	-55	6,70	3,44	1,02
НСР _{0,05}	2,1	6,2					

корнишонного типа с оригинальным внешним видом, хорошей урожайностью и высокими биохимическими показателями, и могут быть использованы для цельноплодного консервирования (рис. 2).

Гибриды с овощными тыквами имели красивые порционные коротко-цилиндрические плоды, в технической спелости длиной 8-10 см и шириной 4-5 см (5-7-суточные плоды), светло-желтой и темно-зеленой окраски и высокими биохимическими показателями. Растения короткоплетистые, полукустовые, стебель светло-зеленый, размер листовой пластинки средних, средне рассеченный, опушение мягкое, тип куста – открытый (рис. 3).

Урожайность полученных образцов находилась в пределах 17-50 т/га, и лучшие из них превышали стандартный гибрид F₁ Танго более чем в 2 раза. Самые высокие показатели товарной урожайности, в среднем за 2014-2015 годы, показали гибридные комбинации: F₁(АНЗ х Диск) – 49,4 т/га, F₁(АНЖ х Белые 13) – 46,2 т/га, F₁(АНЖ х Чебурашка) – 44,3 т/га, F₁(АНЗ х Золотой) – 42,3 т/га, F₁(АНЖ х Патичок) – 41,7 т/га (табл.). Биохимические показатели плодов



Рис. 6. Предпочтение потенциальных покупателей к маринованной продукции из разновидностей тыквы твердокорой.

гибридов F₁ находились в пределах: сухое вещество – 6,04-7,48%; сумма сахаров – 1,55-3,07%; аскорбиновая кислота – 2,02-3,14 мг%.

Использование гибридов F₁, полученных от материнских линий «АНЖ» и «АНЗ» в консервной промышленности

В магазинах в основном представлена продукция в виде маринованных патиссонов одного типа или с однотипной формой плода. Использование в консервной промышленности новых разновидностей тыквы твердокорой позволит увеличить ассортимент производимой продукции. Отдел селекции и

иммунитета бахчевых культур ФГБНУ «ВНИИООБ» при поддержке Центра социологических исследований Астраханского государственного университета провели социологическое исследование с целью выявления отношения потенциальных покупателей к различным видам маринованной продукции из разновидностей тыквы твердокорой.

Опрос проводился с помощью интернет ресурса Google Формы. В ходе социологического исследования было опрошено 106 человек:

1. Из них: 40% - мужчины; 60% - женщины.
2. Возрастная структура: 32% - 18-24 лет; 51% - 25-34 лет; 5% - 35-



Рис. 4. Маринованные патиссоны одного типа. Рис. 5. Маринованное разнообразие.

44 лет; 5% - 45-54 лет; 7% - 55 и

BREEDING OF F_1 HYBRIDS OF PUMPKIN FOR CANNING INDUSTRY

Shantasov A.M., Sokolov C.D., Rogov A.V.

¹ Federal State Budgetary Scientific Research Institution

«All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing»

416341, Russia, Astrakhan region, Kamyzyak, Lyubicha street, 16
E-mail: sam.24@mail.ru

² Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education

«Astrakhan State University»

414056, Russia, Astrakhan, Tatischeva street, 20a
E-mail: soc_centre_aspu@bk.ru

Summary

As a result of crossing with patty pan squash with male sterility, the new parent lines of Cucurbita pepo L., «ANZH» and «ANZ», with the original set of morphological traits («kabakson») based on the gene of male sterility of functional type were developed. The F_1 hybrids with economically valuable features were obtained. These hybrids are characterized by small fruits of pickling types, high yield and biochemical content.

Keywords: male sterility of functional type, patty pan squash, pumpkin, canning industry.

старше. В итоге, среди опрошенных респондентов преобладали лица молодого возраста (83%).

Респондентам были представлены две разновидности маринованной продукции:

А) маринованные патиссоны одного типа, с традиционной формой плода (рис. 4);

Б) маринованное разнообразие: «кабаксон», «тыквопат», патиссон, овощная тыква, крукнек (рис. 5).

В ходе обработки первичной социологической информации были получены следующие результаты. Большинство участников исследования (67,9%) при условии наличия в магазинах данной маринованной продукции отдали предпочтение «маринованному разнообразию», которое включало: патиссоны, овощную тыкву, крукнеки, «кабаксоны» и «тыквопаты». Наименьшая группа респондентов (32,1%) отдали предпочтение продукции маринованных патиссонов одного типа (рис. 6).

Вкусовую оценку двух разновидностей маринованной продукции проводили среди 25 сотрудников ФГБНУ «ВНИИОБ», по результатам которой 74% респондентов отдали предпочтение «маринованному разнообразию» [4].

Заключение

Передача признака мужская стерильность функционального типа от патиссона другим разновидно-

стям тыквы твердокорой обеспечила получение линий с оригинальным набором морфологических признаков промежуточного типа – «кабаксон», «тыквопат».

Большинство гибридных комбинаций обладали высокими биохимическими показателями. Плоды имели специфическую форму и окраску. По урожайности плодов и содержанию в них сухого вещества, сахаров, витамина С большинство гибридных комбинаций не уступали ведущим районированным сортам. Лучшие из гибридов, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков, будут изучены в дальнейшем в питомнике конкурсного сортоиспытания.

Учитывая вышеизложенные результаты социологического анализа, можно отметить, что покупатели не придерживаются традиционного взгляда на стандартную маринованную продукцию и готовы приобретать продукты из разновидностей тыквы твердокорой (67,9%), которые имеют все возможности стать востребованным товаром среди покупателей не только Астраханской области. По вкусовой оценке, также большее предпочтение было отдано «маринованному разнообразию» (74%), обладающему оригинальным вкусом и в купаже обеспечивающему неповторимое разнообразие вкусовых оттенков.

Литература

1. Бочарников, А.Н. Особенности проявления мужской стерильности у различных видов тыквы/ А.Н. Бочарников, А.М. Шантасов, А.С. Соколов, С.Д. Соколов// Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – №4. – 2012. – Москва. – С. 6-9.
2. Шантасов, А.М. Мужская стерильность в селекции тыквы [Текст]/ А.М. Шантасов, С.Д. Соколов, Н.В. Смолинова// Картофель и овощи. – 2015. – № 8. – С.36-38.
3. Шантасов, А.М. Определение фертильности и жизнеспособности пыльцы у селекционной линий патиссона с мужской стерильностью функционального типа/ А.М. Шантасов, С.Д. Соколов, А.Н. Бочарников и др.// Овощи России. – 2014. – № 3. – С. 8-10.
4. Шантасов, А.М. Селекция гибридов F_1 различных разновидностей тыквы твердокорой на основе мужской стерильности: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук/ [Текст] А.М. Шантасов. – М., 2015. – С.75-77.

УДК 635.41: 577.34

СПЕЦИФИКА НАКОПЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ (^{137}Cs и ^{90}Sr) В ПРОДУКЦИИ ШПИНАТА ОГОРОДНОГО (*Spinacia oleracea* L.)

Солдатенко А.В. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

Пивоваров В.Ф. – доктор с.-х. наук, академик РАН, директор

Добруцкая Е.Г. доктор с.-х. наук, гл. научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: alex-soldat@mail.ru

Знание особенностей накопления ^{90}Sr и ^{137}Cs растениями, а также лимитов их накопления продуктовыми органами играет большую роль при селекционной работе, особенно с овощными культурами, к которым предъявляются более строгие требования экологической безопасности продукции. Наша работа посвящена изучению сортовых ресурсов шпината огородного (*Spinacia oleracea* L.) с целью выращивания экологически безопасной продукции на техногенно-загрязнённых радионуклидами территориях. Материалом исследования послужили 54 сортообразца зарубежной и отечественной селекции. Экспериментальные исследования были проведены в 2012, 2014 годах в Московской и Брянской областях. При анализе результатов эксперимента установлено, что в абсолютных значениях количество радионуклидов ^{90}Sr во всех изученных пунктах превосходит по данному показателю ^{137}Cs . Обнаружено, что степень опасности ^{90}Sr выше, поскольку уровень загрязнения продукции достигает до 76% от ПДК, в то время как по ^{137}Cs до 26,4% от допустимого количества. Особенностью генотип-средовых отношений шпината огородного по ^{90}Sr является то, что дифференциация генотипов по этому элементу в большинстве сред ниже, чем по ^{137}Cs . Установлено, что исследования на выделение перспективных образцов с наименьшим накоплением радионуклидов ^{137}Cs имеют больший полигон для отбора, чем на ^{90}Sr . Гистограммы распределения ^{137}Cs и ^{90}Sr показали, что количество образцов в группах накопления по обоим радионуклидам соизмеримо. Тем не менее, по образцам не отмечено сопоставимой оценки по уровню содержания радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продукции. Таким образом, в соответствии с нашими данными оценку шпината огородного на низкое содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr необходимо вести отдельно в специальных экспериментах на различных фонах испытания по каждому элементу.

Ключевые слова: радионуклиды, шпинат огородный, ^{137}Cs , ^{90}Sr .

Важным фактором, определяющим доступность для растений радиоактивных изотопов, являются их физико-химические свойства [1, 2], поэтому поведение ^{90}Sr и ^{137}Cs в системе «почва-растение» имеет ряд отличительных особенностей. Знание особенностей накопления ^{90}Sr и ^{137}Cs , а также лимитов их накопления продуктовыми органами играет большую роль при селекционной работе, особенно с овощными культурами, к которым предъявляются более строгие требования экологической безопасности продукции.

Объект, материал и методы исследований

Объект исследований – шпинат огородный (*Spinacia oleracea* L.). Материалом исследования послужили 54 сортообразца зарубежной и отечественной селекции из коллекции ФГБНУ «Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР), селекции ФГБНУ ВНИИССОК и др.

Экспериментальные исследования были проведены в 2012 году при

одном и в 2014 при двух сроках выращивания (использован метод экологической селекции «ускоренная репродукция», разработанный в отделе экологии ВНИИССОК, позволяющий получать два поколения в год) на опытных полях ВНИИССОК (Московская область, Одинцовский район) и на участке в Брянской области (Трубчевский район, поселок Белая Березка).

Коллекционное изучение (2012 год) проводили в соответствии с ОСТом 46 71 – 78, этап IV. Полевые опыты заложены в открытом грунте. Посев семян

в открытый грунт. Учетная площадь делянки (2014 год) составила 3м², повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное.

Определение содержания радионуклидов цезия-137 (¹³⁷Cs) и стронция-90 (⁹⁰Sr) в продукции овощных культур и почвах выполнили в соответствии с СанПин 2.3.2.1078-01 индекс 1.6.1. Метод испытаний МУК (методические указания) 2.6.1 1194-03. Данные по радионуклидам ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr приведены на сырую массу.

Результаты исследований

При изучении сортового разнообразия и эколого-географической изменчивости шпината огородного по уровню накопления радионуклидов в продукции установлено, что ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr содержатся в продукции в пределах допустимых количеств ¹³⁷Cs – 120 Бк/кг; ⁹⁰Sr – 40 Бк/кг [3]). Уровень содержания ¹³⁷Cs составил в зависимости от генотипа и среды обитания

стие ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr. Это послужило поводом для изучения различий специфики накопления ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в растениях шпината огородного.

Различия в закономерности накопления радионуклидов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr образцами различных овощных культур в зависимости от экологической зоны, связаны с особенностями поступления каждого элемента из почвы в растение. В ряде исследований [4, 5] отмечался тот факт, что поступление ⁹⁰Sr из почв, при одинаковой плотности загрязнения, в сельскохозяйственную продукцию выше, чем ¹³⁷Cs. Эти результаты мы подтвердили – в нашей работе на шпинате огородном.

При анализе средних показателей радионуклидов установлено, что в абсолютных значениях количество радионуклидов ⁹⁰Sr во всех зонах превосходит по данному показателю ¹³⁷Cs (рис. 1).

Особенностью генотип-средовых

между этими значениями составила по ¹³⁷Cs - 269,2 и по ⁹⁰Sr - 146,4%. Это говорит о том, что исследования на выделение перспективных образцов с наименьшим накоплением радионуклидов ¹³⁷Cs имеют больший полигон для отбора, чем на ⁹⁰Sr.

Эффективность скрининга ценных форм близка таковой по ¹³⁷Cs: восемь ценных форм из 19.

Гистограммы распределения ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr (рис. 2 и 3) показывают, что количество образцов в группах накопления по обоим радионуклидам сопоставимо. По ¹³⁷Cs только три образца накапливают менее 6,68 Бк/кг: Tarpu, Жирнолистный, Viking. Несколько больший уровень (до 7,07 Бк/кг) у пяти образцов (Nobel, Dorema, Стоик, Matador, k-505); средний уровень накопления – до 8 Бк/кг (Мариска, k-551, k-525, Застольный) и до 10 Бк/кг (Маркиза, Ростовский скороспелый, k-627, Крепыш, Bloomsdale longstanding); высокий уровень накопления (Виктория, k-529), содержание ¹³⁷Cs более 10 Бк/кг (рис. 2).

По уровню содержания ⁹⁰Sr только два образца в группе минимального накопления (до 13,04 Бк/кг): Matador и k-529. Высокий уровень накопления (более 16,6 Бк/кг) у трех сортов - Маркиза, Мариска, Виктория (рис. 3). Сорт Виктория характеризуется высоким уровнем накопления по обоим радионуклидам.

Анализ результатов средних показателей за годы изучения по группам ранжировки с использованием гистограмм показал, что всего в группах по накоплению ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr наблюдается 4 совпадения образцов из 19 - таким образом, на шпинате огородном нами не отмечено адекватной оценки по уровню радионуклидов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в



Рис. 1. Уровень ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в продукции шпината огородного, 2012, 2014 годы, Хср, Бк/кг

от 1,0 до 31,7 Бк/кг, что не превышает 26,4% от допустимого. Уровень содержания ⁹⁰Sr - от 1,5 до 30,4 Бк/кг, то есть 3,8-76% от допустимого количества. Однако и на таком фоне накопления радионуклидов межсортная дифференциация их выражена и выявлено различие в количе-

отношений шпината огородного по ⁹⁰Sr является то, что дифференциация генотипов по этому элементу во всех средах ниже (кроме пункта Москва в 2012 году), чем по ¹³⁷Cs (табл. 1).

Амплитуда средних показателей

1. Амплитуда ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в продукции шпината огородного, %

радионуклиды	Москва			Брянск	
	2012	2014, 1 срок	2014, 2 срок	2014, 1 срок	2014, 2 срок
¹³⁷ Cs	239,0	283,8	1680,0	1025,0	2113,3
⁹⁰ Sr	298,6	142,3	187,1	194,9	244,8

Характер распределения генотипов по уровню содержания радионуклидов различается. По содержанию ^{137}Cs (рис. 2) оно соответствует ненормальному типу: представлена в виде двухвершинной кривой. Частоты встречаемости генотипов групп с низким и высоким уровнем накопления почти равны (восемь с низким и семь с высоким уровнем). Кроме того у четырех образцов содержание ^{137}Cs среднее.

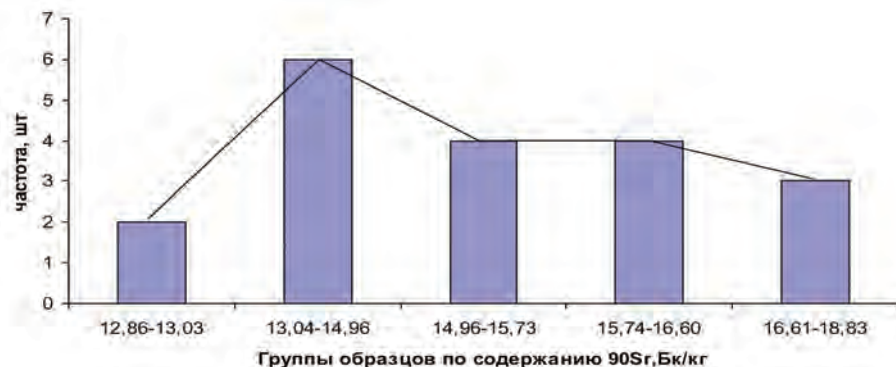


Рис. 2. Распределение коллекционных образцов шпината огородного по уровню накопления ^{137}Cs , Бк/кг (по результатам испытания 2012, 2014 годов в двух пунктах).

Распределение образцов по содержанию ^{90}Sr в большей мере приближается к нормальному – оно носит характер одновершинной кривой со сдвигом вправо (рис. 3).

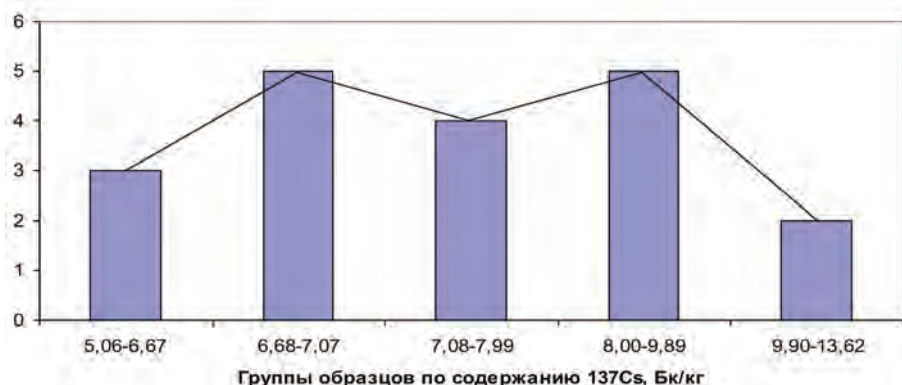


Рис. 3. Распределение коллекционных образцов шпината огородного по уровню накопления ^{90}Sr , Бк/кг (по результатам испытания 2012, 2014 годов в двух пунктах).

продукции. В своих исследованиях мы подтвердили биологическую особенность, ранее установленную для полевых культур – способность накапливать незначительное количество элемента растениями одной культуры не означало такой же возможности по

отношению к другому элементу [6]. Оценку шпината огородного на низкое содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr необходимо вести отдельно в специальных экспериментах на различных фонах испытания по каждому элементу.

SPECIFICITY OF ACCUMULATION OF VARIOUS RADIONUCLIDES (^{137}Cs и ^{90}Sr) IN SPINACH (*Spinacia oleracea* L.)

Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Dobrutskaia E.G.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution
«All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production»
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: alex-soldat@mail.ru

Summary

Knowledge of the specificity of accumulation of ^{137}Cs and ^{90}Sr by plants and limits of accumulation by plant fruits plays a key role at breeding of vegetable crops, which make demand for ecological safety of the product. The article is concerned with the study of varietal sources of spinach (*Spinacia oleracea* L.) aimed at development of ecological safety product on the territory polluted by radionuclides. The specificity of accumulation of radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr was studied in 54 varieties of spinach at industrial contaminated and polluted lands. Experimental tests were conducted in the Moscow and Bryansk regions in 2012 and 2014. The absolute value of radionuclide ^{90}Sr was higher than absolute value of radionuclide ^{137}Cs in all studied zones. It was found that the hazard rate of ^{90}Sr is higher because the level of pollution of product reaches up to 76% from maximum permissible concentration (MPC), while the level of product pollution by ^{137}Cs is 26,4% from MPC. The spinach genotype differentiation for ^{90}Sr in the most environments is lower than differentiation for ^{137}Cs . The histograms of distribution ^{90}Sr and ^{137}Cs showed that samples amount in the groups of accumulation for both radionuclides are equal. Statistically significant data for radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr in spinach were not obtained. The evaluation of spinach for low content of radionuclides should be conducted separately for each radionuclide on various backgrounds.

Keywords: radionuclides, spinach, ^{137}Cs , ^{90}Sr .

Литература

- Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях/ Ю.В. Алексеев. –Л.: ВО «Агропромиздат», 1987. – С.20-56.
- Титаева Н.А. Ядерная геохимия / Н.А. Титаева. – М.: МГУ, 2000. – 272с.
- Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01.
- Крышев И.И. Радиоактивность районов АЭС. М., РНЦ «Курчатовский институт», 1991. – 126 с.
- Агеев В. Ю. Система радиоэкологических контрмер в агрофере Беларуси. Минск, 2001. – С.146-155. – 249 с.
- Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. Издательство: Мир, 1989. – 440 с.

НОВЫЕ СОРТА ТОМАТА ОТКРЫТОГО ГРУНТА ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ И ФАРШИРОВКИ

Кондратьева И.Ю. – ведущий научный сотрудник, кандидат с.-х. наук

Енгальчев М.Р. – старший научный сотрудник

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

E-mail: vniissok@mail.ru

Для садово-огородного использования и фермерских хозяйств предлагаются два новых сорта томата для открытого грунта и пленочных теплиц. Низкое содержание кислот, высокое содержание суммы сахаров и сухих веществ розовоплодного сорта Содружество дает возможность рекомендовать плоды для детского питания и для людей с проблемами пищеварительной системы. Плоды сорта Содружество плотные, довольно хорошо сохраняющие свои товарные качества в течение 25-30 суток после сбора в молочной фазе зрелости. Плоды сорта Восход ВНИИССОКа, плотные, красные, пригодны для фаршировки.

Ключевые слова: томат, сорт урожайность, хозяйственная ценность, биохимический состав.

Нечерноземная зона России входит в умеренно теплую и влажную климатическую зону. Продолжительность безморозного периода составляет 120-140 суток. Большая часть территории России находится главным образом в средних и отчасти в высоких широтах, наименее благоприятных для овощеводства в открытом грунте, особенно такой теплолюбивой культуры, как томат.

Овощи – один из основных источников биологически активных веществ, необходимых для активной и плодотворной жизнедеятельности человека. Приоритетными направлениями в овощеводстве остаются те разработки, которые направлены на получение высококачественной, экологически безопасной продукции в энергоемком и природоохранном сельском хозяйстве. Для снижения себестоимости продукции, также для расширения объемов производства

плодов томата необходимы сорта, допускающие максимальную механизацию всех процессов, связанных с их возделыванием, вплоть до уборки урожая. Этим требованиям в наибольшей мере удовлетворяют формы штамбовые, детерминантные с дружным созреванием плодов, а для средней полосы Нечерноземной зоны они должны быть скороспелыми. Сочетание в одном сорте высокой урожайности с хорошей устойчивостью к экстремальным факторам среды – одно из основных направлений в селекции сортов и гибридов томата для северных регионов России. Погода стала все чаще непредсказуема. Продолжительные засушливые периоды чередуются с затяжными периодами проливных дождей.

Потенциальные возможности получения высоких урожаев в открытом грунте у томата в Нечерноземной зоне России очень высока. Уже сейчас

сорта томата селекции ВНИИССОК дают по 50-60 т/га. Это такие сорта как Дубок, Грот, Гранд, Челнок, Северянка, Гном, Лакомка и многие другие [3, 4]. Выращивать и получать стабильно высокие урожаи томата в открытом грунте Нечерноземной зоны можно, а ранние посадки этих же сортов в пленочных теплицах значительно увеличат период потребления свежей, полезной, недорогой продукции, а главное – местного производства. С расширением частного подсобного хозяйства, увеличением садово-огородного и фермерских хозяйств возросли требования к сортам различного назначения (по качеству плодов: для цельноплодного консервирования, салатные, с различной массой и окраской плода), по типу растений: карлики, штамбовые, детерминантные, пригодные для механизированного возделывания, по скороспелости: раннеспелые и позднеспелые, не требующие больших затрат, но гаран-

тирующие стабильный урожай).

Лаборатория селекции и семеноводства пасленовых культур более 70 лет создает для северных регионов страны скороспелые, холодостойкие, урожайные, экологически пластичные сорта томата для открытого грунта. Под руководством выдающегося селекционера, академика Алпатьева А.В. созданы первые штамбовые и холодостойкие разновидности томата, такие как Штамбовый Алпатьева 905а, Отрадный, детерминантный сорт Грунтовый Грибовский 1180, которые и в наше время широко используются. Новые сорта, созданные в последние десятилетия в этой лаборатории, широко используются на приусадебных и в фермерских хозяйствах (Дубок, Челнок, Гном, Гранд, Перст, Лотос, Евгения, Монах, Магнат, Малинка, Северянка и многие другие). Для садово-огородного использования в открытом грунте и для пленочных теплиц предлагаются новые сорта томата СОДРУЖЕСТВО и ВОСХОД ВНИИССОКА (авторы: Кондратьева И.Ю., Ахмедова Б.А., Енгальчев М.Р., Львова А.Ю.).

Материалы и методика

Работа выполнена в 2012-2015 годах в лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур ВНИИССОК. Растения выращивали на полях Одинцовского района Московской области. Сорт Восход ВНИИССОКа получен от скрещивания географически отдаленных родительских форм с последующим целенаправленным отбором. В качестве материнской линии использована линия сорта Барон (плотный, лежкий, среднепоздний, урожайный, устойчивый к ВТМ, ВГТ, относительно устойчив к фитофторозу), в качестве отцовской – линия сорта Арго (раннеспелая, с компактным кустом, устойчивая к фитофторозу, растрескиваемости плодов, ВГТ). Сорт Содружество получен в результате целенаправленного отбора из популяции линии Z 6.

Агротехника стандартна для культуры томата. Для открытого грунта

посев на рассаду проводили 22-25 апреля в кассеты (ячейка 5 x 5 см), начало всходов 2-4 мая, массовые всходы 4-7 мая. Высадка в открытый грунт – 29-30 мая. Схема посадки двухстрочная 70 x 50 x 35 см. Посев для пленочных теплиц 27-30 марта, массовые всходы шестого апреля, посадка в теплице 28 апреля. Густота посадки в теплице 4-5 растений/м². Закладка полевых опытов, фенологические наблюдения, учет урожая, описание морфологических признаков проводили согласно Методическим указаниям по селекции сортов и гибридов томатов для открытого и защищенного грунта [1,2].

Содружество. Сорт среднепоздний, от массовых всходов до созревания 115-118 суток. Высота главного стебля 65-75 см. Куст детерминантный. Облиственность хорошая. Лист средний, зеленый. Форма плода округло-плоская, масса плода 180-250 г. Окраска незрелого плода зеленая, без зеленого пятна у плодоножки, спелого – темно-розовая. Урожайность 1,8-2,1 кг/растения, 40-45 т/га. Сорт засухоустойчив, имеет хорошие вкусовые качества. Рекомендуется для свежего потребления.



Ценность: высокий стабильный урожай, прекрасные вкусовые качества плодов. Плоды очень плотные,

хорошо лежат. Содержание сухого вещества в плодах до 7-8%, при низкой кислотности – 0,39 % и сумме сахаров – до 3,47%. Биохимический состав позволяет использовать плоды как диетические для людей с проблемами пищеварительной системы и для детского питания. Сорт с высокой завязываемостью при неблагоприятных погодных условиях. Высокая товарность плодов. Засухоустойчив, холодостоек. Относительно устойчив к фитофторозу, нет вершинной гнили, плоды не растрескиваются. Сорт рекомендуется для выращивания как в открытом грунте, без подвязки к шпалере, так и в малогабаритных неотапливаемых пленочных теплицах. В защищенном грунте растения формируются в один стебель. Высота главного стебля не превышает 170 см. Период плодоношения в теплице 70 суток.

Восход ВНИИССОКА. Сорт среднеранний, от массовых всходов до созревания 100-110 суток. Высота главного стебля 50-60 см. Куст детерминантный, полуштамбовый. Облиственность средняя. Лист средний, зеленый. Форма плода округлая, масса плода 92-105 г. Окраска незрелого плода светло-зеленая, без зеленого пятна у плодоножки, спелого – красная. Урожайность 2,1-2,8



**NEW TOMATO VARIETIES
FOR OPEN GROUND
DEVELOPED
FOR DIETETIC NUTRITION
AND STUFFING**

Kondratieva I.Y.,
Engalychev M.R.

Federal State Budgetary Scientific
Research Institution
«All-Russian Scientific Research
Institute of vegetable breeding and
seed production»
143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNISSOK,
Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

New tomato varieties suitable for growing in open area and greenhouses were developed. The cultivar «Sodruzhestvo» with low content of acids, high content of sugars and dry matters is recommended for baby foods and dietetic nutrition. The fruits of cv. «Voskhod of VNISSOK's» are red, solids, and suitable for stuffing.

Keywords: tomato, yield, agroeconomic value, biochemical content.

**Характеристика сортов томата Содружество и Восход ВНИИССОКа
(среднее за 2013-2015 годы)**

Показатели	Сорта	
	Содружество	Восход ВНИИССОКа
Число суток от массовых всходов до начала созревания (10-15% зрелых плодов)	112-118	100-105
Период плодоношения (начало - конец плодоношения), суток	38 (в теплице 70)	43 (в теплице 50)
Общая урожайность при ручной уборке, т/га	37	69
Ранний урожай, т/га	0	13
Товарная урожайность, т/га	95	82
Зрелых товарных плодов от общего урожая, %	47	78
Товарных плодов от общего урожая, %	91	87
Средняя масса плода, г	119	114
Зеленых товарных плодов от общего урожая, %	53	22
Треснувших плодов от общего урожая, %	0	0
% по общей урожайности к стандарту Отрадный	67	105
% товарных плодов к стандарту Отрадный	125	130
Больных плодов, %	0	0
Сухое вещество, %	7-8	5,5-6,0
Общий сахар, %	3,5	2,8
Аскорбиновая кислота, %	22,9	22,9
Общая кислотность, %	0,33	0,43

кг/растения, 60-70 т/га. Прекрасная завязываемость и высокая товарность плодов. Сорт засухоустойчив, имеет хорошие вкусовые качества. Рекомендуется для свежего потребления, консервирования, засолки. При сборе в молочной фазе зрелости плоды сохраняют высокую товарность в течение 30-35 суток.

Ценность: высокий стабильный урожай, прекрасные вкусовые качества. Плоды хорошо лежат при хране-

нии. Сорт с высокой завязываемостью при неблагоприятных погодных условиях. Высокая товарность плодов. Засухоустойчив, холодоустоек. Относительно устойчив к фитофторозу, плоды не растрескиваются, нет вершинной гнили. Долго сохраняют товарность плодов на растении при нерегулярном сборе. Плотные стенки позволяют использовать плоды для фаршировки.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /М., Агропромиздат, 1985.
2. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта/ М., 1986.
3. Кондратьева И.Ю. Павлов В.Л. Сорта томата нового поколения для открытого грунта // «Картофель и овощи». – М., 2009. – №5.
4. Кондратьева И.Ю. и др. Томаты с высоким адаптационным потенциалом. Материалы 19 Межд. н-п. симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Селекция и генетика. Эниология. Экология и здоровье». Симферополь. – 2010.

УДК 635.343:631.52

КАПУСТА САВОЙСКАЯ: БИОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ

Бондарева Л.Л. – доктор с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства капустных культур
Губкин В.Н. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. селекции и семеноводства капустных культур

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»
 143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14
 E-mail: vniissok@mail.ru

В статье описаны биологические особенности капусты савойской, подробно представлены агротехнические приемы ее выращивания. Показаны основные направления селекции на современном этапе, дано краткое описание некоторых сортов и гибридов капусты савойской селекции ВНИИССОК.

Ключевые слова: капуста савойская, биологические особенности выращивания, агротехнические приемы, селекция.

Капуста савойская (*Brassica oleracea* convar. *capitata* L. var. *sabauda* L.) получила своё название благодаря итальянской области Савойя, где ее выращивали с древних времен. В нашей стране является малораспространенной культурой, хотя в Европе пользуется устойчивым спросом благодаря отличным питательным свойствам и высокому содержанию витаминов. Особенно богата капуста савойская витаминами А (бета-каротином), В3, В6, В5, С (до 95 мг%) и витамином Е. Она содержит около 10,5% сухого вещества, до 4,2% сырого белка, 6% сахара, около 1,2% клетчатки. Богата она горчичным маслом, фитонцидами и другими биологически активными веществами, минеральными солями натрия, калия, магния, кальция и фосфора. В савойской капусте содержится вещество, которое предотвращает развитие раковых опухолей и подавляет их рост (Пивоваров, 2006). По питательной ценности превосходит капусту белокочанную, подходит для диетического питания, т.к. имеет значительное количество белка и мало клетчатки. Ее рекомендуют при болезнях печени, сахарном диабете, гипертонии и атеросклерозе. Из капусты савойской готовят обладающие неповторимым вкусом голубцы, шницели, пироги, запеканки, салаты, солянку, овощные супы и прочее (Морозова, Пыльнева, 2007).

По внешнему виду капуста савойская похожа на белокочанную, однако листья ее имеют более насыщенный цвет и напоми-

нают гофрированную бумагу. Благодаря этим нежным, пузырчатым, гофрированным листьям кочан неплотный. Он может быть округлым, овальным, конусовидным или плоским, а по окраске - зеленым, бледно-зеленым, беловато-кремовым и желтоватым. Восковой налет на листьях слабо выражен. Край листьев крупнозубчато-надрезанный. Такая надрезанность края листьев почти не встречается у капусты белокочанной. Наряду с кочанными формами у капусты савойской имеются и листовые, которые менее распространены (Лизгунова, Джохадзе, 1971; Лизгунова, 1984).

Капуста савойская – двулетнее растение. Растение формирует сидячие листья с короткими черешками. Кочан довольно крупный с короткой кочерыгой, в разрезе от бело-зеленого до желтого цвета. Встречается «розовидное» строение кочана: открытая сердцевина и большое количество кроющих листьев. Растения цветут и образуют семена на втором году жизни. Цветущие растения капусты савойской и белокочанной похожи, однако у капусты савойской лепестки цветков сильно гофрированные или пузыревидно-морщинистые. Семенники вступают в фазу массового цветения на 30-44-е сутки после высадки, созревание семян начинается на 55-65-е сутки после цветения. Плод - стручок длиной 7-8 см с четковидной поверхностью. Масса 1000 семян – 2-3 г. Урожайность семян - 300-500 кг/га.

Капуста савойская отличается высокой холодостойкостью и морозостойкостью. Среднепоздние сорта первого года жизни выдерживают заморозки до -5...-8°C в связи с повышенным содержанием сухого вещества в тканях растений. Требовательна к влажности почвы, однако легко переносит засушливые периоды вегетации. Наибольшая потребность в воде наблюдается в период нарастания розетки листьев и образования кочана. Капуста савойская светолюбивое растение. Затенение и загущение посевов резко снижают урожайность и задерживают формирование продуктивных органов. Реакция почвенного раствора должна быть слабокислой (рН около 6,0). Меньше других видов капусты повреждается вредителями и болезнями. Требовательна к плодородию почвы и отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. Ранние сорта капусты савойской более скороспелы, чем сорта капусты белокочанной. Масса кочанов ранних сортов составляет 400-800 г, а кочаны поздних сортов достигают массы 2-3 кг. Вкус их улучшается от пониженных осенних температур, но по сравнению с поздними сортами капусты белокочанной они не выдерживают длительного хранения.

Учитывая высокую требовательность к содержанию питательных веществ в почве, капусту савойскую следует размещать после внесения органических удобрений или по предшественникам, под которые они вносились. Капуста савой-

ская хорошо отзывается на повышенные дозы калийных (при выращивании на торфяниках) и фосфорных (на тяжелых суглинистых почвах) удобрений. Получить более ранний урожай можно на плодородных легких и среднесуглинистых почвах, которые быстрее прогреваются. Лучшими предшественниками этой разновидности капусты являются бобовые овощные культуры, огурцы, лук, томат, картофель, свекла и многолетние бобовые травы. На прежнее место капусту можно возвращать не раньше, чем через 4-5 лет. В овощном севообороте капусту савойскую размещают первой культурой по органическому удобрению или после оборота пласта.

Система обработки почвы при выращивании капусты савойской включает осеннюю и весеннюю обработку, а также междурядное рыхление. Осеннюю подготовку почвы начинают с лущения поля, что вызывает частичное прорастание сорняков. Через 2-3 недели после лущения проводят зяблевую вспашку плугом с предплужником. Под зяблевую вспашку рекомендуется вносить 40-60 т/га органических удобрений.

Весной, чтобы не допустить пересыхания почвы, зябь боронуют. Легкую и богатую перегноем почву непосредственно перед посадкой рыхлят культиваторами на глубину 10-12 см и боронуют в два следа. На тяжелых почвах низинных участков проводят вспашку плугом.

В систему удобрений капусты савойской входят основное внесение и подкормки в период ухода. Основное внесение удобрений применяют осенью под зяблевую вспашку или весной под культивацию, добиваясь равномерного распределения удобрений по всему пахотному слою. Дозы основного минерального удобрения под капусту савойскую в среднем составляют для скороспелых сортов - $N_{75}P_{50}K_{75}$; для среднеспелых и позднеспелых сортов - $N_{100}P_{65}K_{100}$.

Капусту савойскую в основном выращивают через рассаду. Оптимальные условия для получения качественной рассады создаются в пленочных теплицах. Наиболее продуктивным и экономичным способом является выращивание рассады капусты савойской в кассетах. Основой технологического процесса является ячеистая кассета с размером ячейки 50x50 мм, 32x32 мм. Возможно применение кассет с другими размерами. Ограниченный объем корневой системы сдерживает ростовые процессы подземной части, однако само молодое растение при этом быстрее проходит этапы онтогенеза, что в свою очередь сказывается на уменьшении сроков

выращивания рассады. Для достижения данных преимуществ необходимо равномерное обеспечение молодых растений светом, влагой, теплом и питанием. Сроки посева на рассаду зависят от скороспелости сорта или гибрида. В Центральной зоне РФ раннеспелые сорта высевают в марте, средние и поздние сорта и гибриды - в апреле. Рассада бывает готова к высадке в фазе четырех-пяти настоящих листьев - в возрасте 35-45 суток. Скороспелые сорта высаживают в открытый грунт по схеме 60x40 или 70x35 см; средние и поздние - 70x50 или 70x60 см. При очень ранней посадке рассады в открытый грунт растения рекомендуется прикрывать защитным материалом, чтобы уберечь их от возможных низких температур.

Капуста савойская очень отзывчива на рыхление и подкормки. В течение вегетации обычно проводят до шести рыхлений, включая окучивание. При этом сухие и легкие почвы обрабатывают мельче, влажные и тяжелые - глубже. Очень важно своевременно провести первое рыхление на глубину 5-8 см. Его делают спустя 10-12 суток высадки рассады. Глубину последующих рыхлений увеличивают до 12-15 см. Но во избежание повреждения корней около растений проводят совсем мелкое рыхление. Растения ранних сортов и гибридов окучивают один раз, поздние - дважды. Первое окучивание проводят спустя 25-30 суток после высадки, второе - перед смыканием рядов. Своевременное и тщательное рыхление междурядий способствует более полному уничтожению сорняков. Благодаря этому ручное рыхление и прополку вокруг растений проводят лишь 1-2 раза.

В поливе растения капусты савойской раннеспелого срока созревания более всего нуждаются в мае, полив позднеспелых сортов необходим с начала июля до середины августа. Поливная норма составляет 350-400 м³/га за один полив до завязывания кочана и 400-450 м³/га после завязывания. Не рекомендуется поливать, если среднесуточная температура воздуха ниже 15°C. Лучшее время для полива - утренние и вечерние часы. В настоящее время наиболее распространенным способом является дождевание, которое позволяет равномерно распределять влагу по поверхности почвы, регулировать поливные нормы. Недостатком этого способа полива является опасность распространения болезней из-за испарения влаги с поверхности почвы. Более прогрессивным способом является капельное орошение. При этом поливе достигается наиболее равномерное распределение влаги для культурных растений. Вода доставляется

непосредственно к корневой системе. Вместе с поливом имеется возможность проводить подкормку растений минеральными удобрениями с точным регулированием доз потребления.

Капусту савойскую, как и другие разновидности капусты, на протяжении всего вегетационного периода повреждают много вредителей: крестоцветные блошки, тля, капустные белянки и совки, капустная моль и трипсы и др. Поэтому в случае появления вредителей необходимо проводить систематические обработки инсектицидами. Из болезней наиболее вредоносными являются сосудистый и слизистый бактериозы, фузариозное увядание. В качестве мер борьбы рекомендуется использование устойчивых сортов, обеззараживание и протравливание семян, строгое соблюдение севооборота, поддержание высокого агротехнического фона.

Уборку капусты савойской производят при достижении ею хозяйственной годности, когда кочаны в зависимости от сорта приобретают бледно-зеленую или беловато-кремовую окраску. В Центральной зоне РФ раннеспелые сорта капусты савойской начинают выборочно убирать с конца июня, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые сорта убирают за один прием. Однако в более теплые и влажные годы во избежание растрескивания кочанов уборку проводят в два приема. Срезая кочаны, на них оставляют пару наружных листьев, благодаря которым внутренние листья будут предохранены от повреждения.

Пониженные осенние температуры благоприятно сказываются на савойской капусте позднеспелого срока созревания, повышая их вкусовые качества. Поэтому такие кочаны убирают, когда масса их достигает 2-3 кг. Кочаны поздних сортов в течение зимы можно хранить в хранилищах или подвалах, поддерживая температуру воздуха на уровне 1...3°C и относительную влажность - 90-95%.

Еще в 30-е годы прошлого столетия на Грибовской опытной селекционной станции основатель отечественной селекции капустных культур Елена Михайловна Попова в свои исследования включила и капусту савойскую, исходным материалом которых служили сорта иностранной селекции и местные селекционные формы. Но в последнее время в соответствии с запросами рынка выдвигаются новые требования при создании сортов (гибридов) капусты савойской. Сорта (гибриды) капусты савойской должны составлять конвейер по группам спелости: от ультраскороспелых до позднеспелых, с возможностью хранения продукции до

весны. Необходимыми показателями при создании сорта (гибрида) этой разновидности капусты являются содержание сухого вещества и пузырчатость листьев в сочетании с формой кочана от плоской до округлой (Бондарева, 2009).

В Государственный реестр селекционных достижений РФ на 2016 год включено 9 сортов и 11 гибридов F1 капусты савойской. Наиболее известны сорта селекции ВНИИССОК: скороспелый Юбилейная 2170 (период вегетации 102-114 суток) и среднепоздний Вертю 1340 (от всходов до хозяйственной годности 130-150 суток). В последние годы сортимент капусты савойской пополнился гибридами отечественной и иностранной селекции разных сроков созревания.

Во ВНИИССОК созданы сорта и гетерозисные гибриды капусты савойской от скороспелых до среднепоздних форм.

Юбилейная 2170 – скороспелый сорт, созревает через 65 суток после высадки рассады. Кочаны округлой или слегка овальной формы, средней плотности, массой 1 кг и более. Предназначены для раннего использования в свежем виде и в кулинарии. Урожайность до 40 т/га.

Елена F1 – среднеранний гетерозисный F1 гибрид, созревает через 100-105 суток после высадки рассады. Кочан округлой формы, крупный с хорошим сложением кроющих листьев, гофрированность – сильная, при средней пузырчатости, массой 1 кг. Урожайность 25 т/га. Отличительные признаки: интенсивно зеленая окраска кроющего листа с восковым налетом, продолжительный период хранения, высокие биохимические показатели качества кочана.

Вертю 1340 – среднепоздний сорт, созревает через 110 суток после высадки рассады. Предназначен для использования в осенний и осенне-зимний периоды. Кочаны округло-плоской формы, средней плотности, устойчивые к растрескиванию и средней лёжкости. Масса кочана от 1,2 до 2,5 кг. Урожайность достигает 50-70 т/га.



SAVOY CABBAGE: BIOLOGICAL AND AGRO-TECHNICAL FEATURES, WAYS AND RESULTS OF BREEDING

Bondareva L.L., Gubkin V.N.

Federal State Budgetary Scientific
Research Institution
«All-Russian Scientific Research
Institute of vegetable breeding and
seed production»
143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNISSOK,
Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

The biological properties and cultivation technology of savoy cabbage are presented in the article. The ways of breeding of this crop in VNISSOK, some varieties and hybrids are described. Up to 2016, the 9 varieties and the 11 hybrids of savoy cabbage were included in to the State Register of selective breeding results (plant variety). The best-known cultivars of VNISSOK's breeding are the early maturing «Yubileynaya 2170» (vegetation season is 102-114 days) and the middle-late «Vertyu 1340» (130-150 days).

Keywords: savoy cabbage, biological properties, cultivation technology, breeding.

Литература

1. Бондарева Л.Л. Научное обоснование и разработка системы методов селекции и семеноводства капустных культур /Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук. – М., 2009. – 48 с.
2. Лизгунова Т.В., Джохадзе Т.И. Капуста краснокочанная, савойская и брюссельская. /Л.: Отделение издательства «Колос». – 1971. – 89 с.
3. Лизгунова Т.В. Культурная флора СССР, том X1. Капуста /Колос. – Л., 1984. – 328 с.
4. Морозова М.С., Пыльнева Е.В. Капуста: Пособие для садоводов-любителей /М.: Издательство «Никола-Пресс; Издательский дом «ЮНИОН-паблик». – 2007. – 192 с.
5. Пивоваров В.Ф. Овощи России /М., ВНИИССОК, 2006. – С.130-132.

СОРТА СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИССОК

Фёдорова М.И. – доктор с.-х. наук, профессор лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов
Ветрова С.А. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов
Заячковский В.А. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов
Степанов В.А. – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства столовых корнеплодов

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»
 143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
 E-mail: vniissok@mail.ru

Приведены питательные и целебные свойства свеклы столовой. Дано описание девяти сортов свеклы столовой селекции ВНИИССОК, представлены методы их создания и поддержания, использование в селекционных программах при выведении новых сортопопуляций и гибридов. Сорта Бордо односемянная, Нежность, Любава, Гаспадыня выделены как источники перспективного направления для селекции на раздельноплодность. Селекционная работа во ВНИИССОК продолжается по селекции сортов на фертильной основе и созданию гетерозисных гибридов на основе ЦМС. Источниками для создания новых высокопродуктивных сортов и линий для селекции на гетерозис лучшими являются Нежность, Одноростковая, Любава и Гаспадыня; на скороспелость – Несравненная А-463, Грибовская плоская и Подзимняя А-474. Сорт Бордо237 характеризуется высокой адаптивностью, который можно использовать в селекционных программах во всех зонах РФ. Показаны объемы продаж и производства семян этих сортов, в том числе семян высших категорий.

Ключевые слова: свёкла столовая, сорт, селекция, народно-хозяйственное значение, потребительский спрос.

Столловые корнеплоды входят в число важных продуктов в питании человека. Среди существующего разнообразия корнеплодных растений особое место занимает свёкла столовая. Данная культура распространена повсеместно: от субтропиков до Крайнего Севера и имеет широкое народно-хозяйственное значение. Особенностью свёклы столовой, по сравнению с другими овощами, является ее хорошая сохранность, что способствует обеспечению круглогодичного потребления продукции в свежем виде. Потребление свёклы начинается с ранней весны в виде молодых листьев и черешков, выращиваемых в условиях защищенного грунта из сохранившихся с осени корнеплодов, в летние месяцы в пищу используют молодые растения, в виде пучкового товара; в осенне-зимний период – сохранившиеся корнеплоды. Корнеплоды широко используют в свежем, варёном, консервированном, сушёном и вяленом виде. Варка свёклы на пару способствует лучшему сохранению витаминов и предотвращает выщелачивание минеральных

солей (Агапов, 1956, Красочкин, 1971, Пивоваров, 2006).

По медицинским нормам человеку необходимо употреблять свеклы не менее 7 кг в год. Молодые листья свёклы содержат в два-три раза больше белка и в три раза больше золы, чем корнеплоды, являются источником витамина С, каротина, их можно использовать для приготовления супов, борщей, гарниров. В корнеплодах содержатся углеводы; витамины С, В, РР; яблочная, лимонная, щавелевая, молочная, органические кислоты; кальций, магний, железо. По содержанию фосфора и калия свёкла занимает одно из первых мест среди овощных растений, причём в наибольшем благоприятном для человека соотношении. Особенная ценность свёклы заключается в том, что в ней содержание солей превышает содержание кислот. В соке корнеплодов свёклы в большом количестве содержится бетаин, которого нет в других овощных растений. Бетаин способствует лучшему усвоению пищи, участвует в образовании холина – вещества, улучшающего деятельность кле-

ток печени, укрепляет капилляры, снижает накопление холестерина в крови. Ещё большее значение имеет большое содержание в столовой свёкле вещества – бетанина, который, по медицинским данным угнетающе действует на рост злокачественных опухолей. Содержание отдельных веществ зависит от ряда причин: сорта, зоны выращивания, метеорологических условий, агротехники, размеров корнеплода и т.д. (Агапов, Задин, 1956; Сазонова, Власова, 1990; Фёдорова, Степанов, 2003, 2005).

Современный рынок представлен широким разнообразием сортов и гибридов свёклы столовой, как для массового потребителя, так и для крупных производителей овощной продукции. В Государственный реестр селекционных достижений включены 108 сортов и 23 гибрида свеклы столовой, из них 8 сортов селекции ВНИИССОК.

Селекция свёклы столовой на Грибовской селекционной станции началась в 1920 году. Из обширной коллекции, состоящей из 48 образцов

свёклы столовой различного происхождения, в том числе зарубежных фирм, выделено 14 образцов с округлой формой корнеплода и интенсивно-окрашенной мякотью. Из них отобрана и высажена группа корнеплодов (110 штук) для свободного перепылления; уборку семян проводили с каждого растения отдельно. Отобранные семенные потомства послужили материалом для создания сорта Бордо 237 (Агапов, 1935, Жегалов, Ордынский, 1925). Сорт Бордо 237 районирован с 1943 года во всех республиках СССР, а в настоящее время во всех зонах РФ. Долголетие сортопопуляции Бордо 237 и её широкое распространение базируется на обязательной поддерживающей селекции: ежегодный отбор корнеплодов с округлой формой и интенсивно окрашенной окраской флоры и ксилемы в с/элиту. Таких корнеплодов отбирается 5-10%.

Бордо 237 – сорт среднеспелый, пригоден для потребления в свежем виде, а также для консервирования. Корнеплоды округлые и округло-овальные, индекс формы 1,0-1,2; головка средняя; поверхность со слабой шероховатостью; осевой корешок короткий, тонкий, неразветвлённый. Мякоть корнеплода равномерно интенсивно тёмно-красная, сочная, нежная. Характеризуется устойчивостью к цветушности; отличается высокой лёжкостью 97-98%. Содержание сухого вещества 15-18,6%, сахаров – 8,8-13,5%, содержание бетаина 184 мг%. Урожайность 45-80 т/га, в зависимости от условий выращивания.

В 30-50-е годы работа по селекции свёклы столовой продолжалась под руководством Агапова С.П. В этот период индивидуальным посемейственным отбором из сортопопуляции Бордо 237 созданы сорта: Несравненная А-463, Подзимняя А-474, дающие возможность увеличить период потребления свёклы столовой в свежем виде в течение года (Бунин, Фёдорова, 2000, Рабунец, 1970).

Несравненная А-463 – отбор проводили на скороспелость, урожайность и высокие вкусовые качества корнеплода. Исходным материалом послужила группа растений сорта Бордо 237 БЭ-1-5 10/31 с плоской формой корнеплода и интенсивной окраской мякоти. В результате много-

кратного отбора по семьям и оценки потомства на содержание сухого вещества и качество мякоти и был создан сорт свёклы Несравненная А-463. Сорт получил своё название за очень нежную консистенцию мякоти и отличный вкус корнеплодов. Вегетационный период 70-100 суток. Рекомендуется для употребления в свежем виде и для переработки. Корнеплоды плоской и округло-плоской формы, массой 180-250 г, с тонким осевым корешком, окраска кожицы фиолетово-красная, у головки слабо-серая, головка средняя. Мякоть корнеплода интенсивно тёмно-красная, оттенка бордо, часто с чёрными кольцами. Содержание сухого вещества 15,7-20,6%, сахаров – 7,8-13,2%, бетаина до 150 мг%. Урожайность 70-90 т/га.

Подзимняя А-474 – создан отбором из сортопопуляции Бордо 237 при подзимних посевах с оценкой потомства на нецветушность. В районировании с 1952 года. Среднеранний холодостойкий сорт предназначен для посева под зиму, для получения ранней пучковой продукции, а также для посева в обычные весенние сроки. Корнеплоды округлой формы, массой 290-350 г. Содержание сухого вещества 16-17,8%, сахаров – 10,5-12,0%. Урожайность 40-60 т/га.

Грибовская плоская А-473 – создан гибридизацией шести образцов иностранного происхождения сорто-типа Египетская плоская с последующим массовым и индивидуально-групповым отбором. Районирован в 1950 году. Раннеспелый сорт предназначен для получения ранней продук-

ции, а также для осенне-зимнего потребления. Корнеплоды плоской формы, с гладкой поверхностью, головка и осевой корешок маленькие, массой 140-170 г. Мякоть тёмно-красная с фиолетовым оттенком. Содержание сухого вещества 13,2-18,8%, сахаров – 8,0-12,4%, бетаина до 200 мг%. Урожайность 57-60 т/га. Лёжкость корнеплодов 95%. Главным достоинством сорта является меньшая требовательность к глубине пахотного слоя, по сравнению с сортами с округлой формой корнеплода. Ценится за нежность мякоти, высокие вкусовые качества.

В 60-70-е годы возникла необходимость создания сортов, не требующих прореживания всходов.

Одноростковая – раздельноплодный сорт, создан методом индивидуально-семейственного отбора из многоплодного сорта Бордо 237, позволяющий снизить затраты при выращивании за счет исключения приема прореживания всходов и уменьшения нормы высева семян на 50%.



Среднеспелый сорт. Районирован в 1976 году. Рекомендован для употребления в свежем виде и в консервной промышленности. Одноростковость сорта не менее 85%, поддерживается ежегодным отбором одно-двусемянных семенных растений. Сорт устойчив к цветушности и относительно устойчив к фомозу и другим болезням. Корнеплоды округлые, массой 180-230 г, с высокими вкусовыми качествами, мякоть тёмно-красная. Урожайность 60-90 т/га.

В 2003 году в районирование внесён сорт свёклы столовой с генетическим контролем односемянности – Бордо односемянная.



Бордо односемянная – среднеспелый сорт создан гибридизацией генетически односемянного сорта Валента с односторчковыми формами и последующим индивидуальным отбором. Рекомендуется для употребления в свежем виде и для консервирования. Находится в Госреестре с 2003 года. Корнеплоды округлой формы с тонким осевым корешком, малой головкой, массой 190-230 г, с темно-вишневой, сочной мякотью и отличными вкусовыми качествами. Содержание сухого вещества 17-19%, сахаров 12-13%, бетаина 250 мг%. Урожайность 60-70 т/га. Относительно устойчив к болезням хранения.

В это же время появился спрос на сорта с цилиндрической формой корнеплода. Ответом на требования рынка стал новый сорт свёклы столовой с цилиндрической формой корнеплода – Нежность.

Нежность – среднеспелый сорт, получен методом индивидуально отбора из образца Ц-300, выделенного из гибридной популяции с цилиндрической формой корнеплода. Внесен в Госреестр в 2005 году. Рекомендуется для использования в кулинарии, для промышленной переработки и зимнего хранения. Сорт отзывчив на высокий агрофон и рыхление почвы, при этом масса корнеплода и урожайность значительно увеличиваются. Характеризуется высокой лёжкостью корнеплодов – 98%. Корнеплоды цилиндрической формы, массой 160-180 г, с высокими

вкусовыми качествами, нежной консистенцией мякоти и отсутствием специфического привкуса. Мякоть фиолетовая. Содержание сухого вещества – 11,1-15,8%, сахаров – 7,6-11,4%, бетаина – 234 мг%. Урожайность – 60-80 т/га. В селекционном процессе используется как исходный материал для создания инбредных линий при селекции свёклы столовой для получения гетерозисных гибридов.

В последние годы созданы новые раздельноплодные сорта с округлой формой корнеплода: Любава и Гаспадыня, характеризующиеся высокой технологичностью, универсальностью использования, отличными вкусовыми качествами.

Любава – среднеспелый сорт, внесён в Государственный реестр селекционных достижений в 2011 году. Пригоден для использования в свежем виде, для хранения и консервирования. Корнеплоды округлой и округло-овальной формы, массой 170-250 г, с маленькой головкой, тонким осевым корешком, темно-красной мякотью. Сорт характеризуется маленькой листовой розеткой (доля корнеплода в массе растения составляет 80%). Содержание сухого вещества – 15,2-17%, сахаров – 11,5-13,2%, бетаина – 174-243 мг%. Урожайность – 70-95 т/га. Характеризуется отличными вкусовыми качествами, устойчивостью к цветушности. Сохранность – 95%,

относительно устойчив к болезням хранения.

Гаспадыня – односторчковый сорт, выведен в результате индивидуального отбора на продуктивность из гибридной комбинации 653/99 (совместно с БелНИИО). Вегетационный период 85-115 суток. Корнеплоды округлые (индекс формы 0,9-1,0), массой 220-250 г, с шероховатой головкой средней величины, выровнены по форме, гладкие; мякоть интенсивно темно-красная с бордовым оттенком, сочная, нежная. Вкусовые качества высокие. Содержание сухого вещества – 14-16%, сахаров – 8,2-10,3%, бетаина – 170-240 мг%. Урожайность – 60-80 т/га. Сорт среднеустойчив к поражению церкоспорозом и пероноспорозом.

Сравнительная оценка качества корнеплодов отечественных сортов и сортов свеклы столовой иностранной селекции, проведённая совместно с ВНИИО, показала, что все сортообразцы голландской селекции значительно уступают отечественным сортам по содержанию сухого вещества, сахаров, бетаина и сохранности (Борисов, Фильрозе и др., 2014).

Первичное семеноводство всех сортов ведется на базе ОПБ ВНИИССОК: ежегодно выращиваются семена высших категорий (оригинальные и элитные) в объеме 10-50 кг каждого сорта, в зависимости от потребности, то есть постоянно проводится поддерживающая селекция. Главным этапом поддержания хозяйственно ценных признаков популяций является отбор при весеннем анализе. Отбираются здоровые корнеплоды, соответствующие сорту по форме, с учетом окраски флоры, степени кольцеватости и другим важным признакам, при этом напряженность отбора в с/элиты составляет 5-10%, в элиты – 40-50%. Обязательное выполнение выше-сказанного - необходимое условие долголетия сортов и сохранения высоких показателей качества свеклы как продукта питания. Товарное производство семян осуществляется по договорам с овощеводческими хозяйствами и индивидуальными предпринимателями. Такие семена получают толь-



RED BEET VARIETIES
OF VNISSOK'S BREEDING

Fedorova M.I., Vetrova S.A.,
Zayachkovskiy V.A.,
Stepanov V.A.

Federal State Budgetary Scientific
Research Institution
«All-Russian Scientific Research
Institute of vegetable breeding and
seed production»
143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNISSOK,
Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

Nine red beet varieties of the VNISSOK's breeding are described in the article. The methods of its development, maintenance, utilization in the breeding programs are presented. The cultivars «Bordo odnosemyanaya», «Nezhnosty», «Lyubava», «Gaspadiny» are the sources of the separately fruiting. The breeding of red beet based on fertility and cytoplasmic male sterility is conducted. The best sources for heterosis are cv. «Nezhnosty», «Odnorostkovaya», «Lyubava», «Gaspadiny». The best sources for early-ripening are cv. «Nesravnennaya A-463», «Gribovskaya ploskaya», «Podzimnyaya A-474». Because of the high adaptability, the cv. «Bordo 237» can be recommended for breeding programs in all regions of Russia. The volume of sales and seed production of these varieties are shown.

Keywords: red beet, variety, breeding, national economic significance, consumer demand.

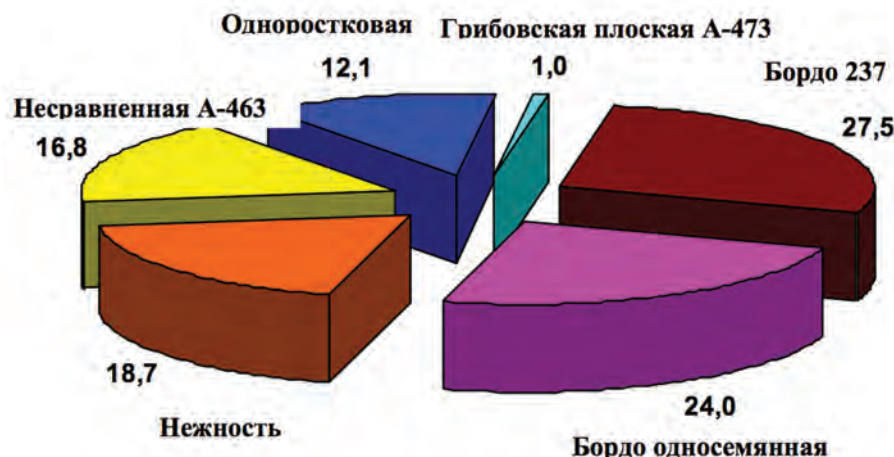


Рис. 1 Объем продаж сортов свеклы столовой селекции ВНИССОК (объемы реализации пакетированных семян по данным коммерческого отдела ФГБУ ВНИССОК, в %)

ко из семян элиты. Объем выращиваемых семян составляет 0,5-1,5 до 3,0 т.

Анализ продаж сортовых пакетированных семян сортов свеклы селекции ВНИССОК представлен на рис. 1. Среди населения более востребованы сорта: Бордо 237, Бордо односемянная, Нежность, Несравненная А-463 (рис. 1).

Большим спросом в фермерских хозяйствах пользуются сорта Бордо 237 и Одноростковая, 75% и 20% от продаж весовых семян, соответственно. При этом предпочтение отдается семенам, фракцией более 4,5 мм, что при посеве сеялками точного высева обеспечивает равномерность заделки, должную густоту и, следовательно, высокий выход

Дальнейшая селекционная работа во ВНИССОК по свёкле столовой продолжается по селекции сортов на фертильной основе и созданию гетерозисных гибридов на основе ЦМС. Источниками для создания новых высокопродуктивных сортов и линий для селекции на гетерозис лучшими являются Нежность, Одноростковая, Любава и Гаспадinya; на скороспелость – Несравненная А-463, Грибовская плоская и Подзимняя А-474. Сорт Бордо237 характеризуется высокой адаптивностью, который можно использовать в селекционных программах во всех зонах РФ.

Семена всех сортов свёклы столовой, в том числе и калиброванные, можно приобрести в магазине «Семена ВНИССОК».

Литература

- Агапов С.П. Столовые корнеплоды. Сельхозгиз, 1956.
Красочкин В.Т. Свёкла. Культурная флора СССР. – Ленинград: Колос, 1971. – С. 45–54.
Агапов С.П., Задин Г.Т. Итоги работ по селекции овощных культур Грибовской станции. Селекционный сорт столовой свёклы «Бордо» №0237. Выпуск 1. – М.: Сельхозгиз, 1935. – С. 15–42.
Пивоваров В.Ф. Овощи России. – М.: ГНУ ВНИССОК, 2006. – С. 239–243.
Фёдорова М.И., Степанов В.А. Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных растений (морковь, свёкла, редис, дайкон, редька, репа, брюква, пастернак). – Москва, 2003.
Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения: морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька. Ленинград, «Агропромиздат», 1990.
Жегалов С.И., Ордынский В.В. Обзор работ Грибовского отделения по селекции огородных растений за 1920–1923 годы. Выпуск 12. – М.: Издание Московского Совета Рабочих, Крестьян и Красноармейских Депутатов, 1925. – С. 217–232.
Бунин М.С., Фёдорова М.И. Этапы развития селекции корнеплодов во ВНИССОК / Селекция и семеноводство №1. – Москва, 2000. – С.26–28.
Рабунец И.А. Селекционная работа с корнеплодами / Селекция и семеноводство овощных культур. – Москва, 1970. – С.44–48.
Фёдорова М.И., Степанов В.А. Страницы творческой биографии селекционера Степана Петровича Агапова // Сб. Междун. симпозиум к 85-летию ВНИССОК «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур». М. – 2005. – Т. II. – С. 122–126.
Борисов В.А., Фильрозе Н.А., Фёдорова М.И., Романова А.В. Качество сортов и гибридов свёклы столовой и их сохраняемость / Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции «Овощи–Качество–Здоровье» 23–24 сентября 2014г. – Москва, 2014. – С.162–169.

ИССОП ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.)

Беспалько Л.В. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

Харченко В.А. – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

Шевченко Ю.П. – кандидат с.-х. наук, вед. н.с. лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

Ушакова И.Т. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: vniissok@mail.ru

Приведены сведения о происхождении, биологических особенностях, пищевой и лекарственной ценности иссопа лекарственного. Представлена агротехника его выращивания в условиях средней полосы России. Дано описание двух сортов иссопа селекции ВНИИССОК, включенных в Госреестр селекционных достижений РФ. Обозначены основные направления селекции и практического использования иссопа лекарственного. В настоящее время в лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур ВНИИССОК изучается исходный материал для создания новых сортообразцов иссопа на основе коллекционных и местных популяций *Hyssopus officinalis* L. В коллекционном и селекционном питомниках ведется работа по оценке и отбору форм иссопа с разной цветовой гаммой розовых оттенков

Ключевые слова: иссоп обыкновенный, технология выращивания, сорта, направления селекции.

Роль пряно-вкусовых растений в питании человека исключительно велика. Они придают пище аромат, вкус, обогащают ее витаминами, улучшают пищеварение, содержат все необходимые витамины и легко растворимые соли. По питательной ценности пряно-вкусовые культуры, не уступают многим овощам, а иногда и превосходят их. Многие из малораспространенных культур обладают лекарственными свойствами. К числу ценных пряно-ароматических растений относится иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) – полукустарник семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). Родом из жарких областей Малой Азии и Средиземноморья. В Европе получил распространение в раннем Средневековье благодаря монахам-бенедиктинцам.

По различным данным, род иссоп включает от 5 до 10 видов, хотя некоторые систематики насчитывают около 15 [1,2,3]. На территории России и сопредельных государств произрастает 7 видов. Так, в южных областях нашей страны и на востоке Украины встречается иссоп меловой (*Hyssopus cretaceus*) – редкий вид, внесенный в Красную книгу РФ. Во всех районах Кавказа, кроме западного Закавказья, часто встречается иссоп узколистный (*Hyssopus angustifolius*), растущий на сухих каменистых склонах. В Монголии, на Алтае, в Восточном Казахстане и Кемеровской области распространен иссоп сомнительный (*Hyssopus ambiguus*). Этот вид встречается на открытых каменистых или щебнистых склонах холмов и невысоких гор в предгорьях Алтая,

редко – в степи. В Иране, Афганистане, Средней Азии в диком виде произрастает иссоп зеравшанский (*Hyssopus seravschanicus*), который встречается на каменистых склонах, осыпях, галечных степных участках и в ущельях. Наиболее распространенный представитель рода – иссоп лекарственный, или обыкновенный (*Hyssopus officinalis* L.). В диком виде обитает в южной части Европы, в верхнем и нижнем течении Днепра и Дона, в Причерноморье, Крыму, на Кавказе, в Средней Азии и на Алтае. Растет на горных склонах, галечниках, в степях [4].

Лекарственное и пищевое значение. Иссоп лекарственный очень широко используется в кулинарии, пищевом концентратной и медицинской промышленности. В листьях,

стеблях и цветках иссопа содержатся эфирные масла, различные витамины, минеральные соли, дубильные вещества, органические кислоты и другие биологически активные вещества [5]. Растения иссопа лекарственного содержат до 2,5-3% эфирных масел, в том числе пинен - до 14%, б-пинен - до 12%, пинокамфон - до 6%, спирты - до 12%, сесквитерпены - до 5%. В зеленой массе иссопа фиксируется до 800 мг аскорбиновой кислоты, до 47 мг каротиноидов и др.

Зелень и цветки иссопа используют в пищу в свежем и сушеном виде, приправляя ими салаты, соусы, супы, мясные и овощные блюда. Добавляют иссоп при консервировании огурцов, томатов; его используют для отдушки уксуса и при изготовлении домашних настоек и наливок. Из-за резко выраженного аромата растение добавляют в блюда и напитки в небольшом количестве.

Иссоп относится к древнейшим лекарственным растениям, его в своей практике использовал еще знаменитый древнегреческий врач Гиппократ. Для лечебных целей используют зеленые побеги иссопа, срезанные до цветения. Иссоп в народной медицине широко используется в виде настоя в качестве отхаркивающего средства при хронических бронхитах, астме, а также хронических гастритах, как ранозаживляющее и средство против потогонения. Отваром из иссопа промывают глаза и полощут рот при воспалительных процессах. Он способствует улучшению пищеварения. Настой иссопа в качестве общеукрепляющего напитка рекомендуют пожилым людям. Используют его для компрессов при ревматизме и ушибах, конъюнктивите. Настои применяют как слабое мочегонное, ветрогонное средство. Иссоп также является ценным медоносом. Медопродуктивность его плантаций может достигать в среднем 100-120 кг/га, а собранный мед обладает высокими лечебными свойствами.



Рис. 1 Общий вид и форма куста иссопа лекарственного (фаза бутонизации)

Ботаническая характеристика.

Иссоп обыкновенный - полукустарник высотой от 50 до 70 см семейства Яснотковые (Lamiaceae). Корень деревянистый. Стебли четырехгранные, ветвистые, почти голые или короткоопушенные, у основания одревесневшие, прутьевидные, длиной 45 см. Листья супротивные, почти сидячие, ланцетовидные, короткочерешковые, цельнокрайние, длиной 2-4 см и шириной 0,4-0,9 см; верхушечные - более мелкие (рис. 1).

Цветки мелкие, расположены по три - семь в пазухах листьев, образуют колосовидное соцветие в верхней части стебля (рис. 2). Венчик двугубый, синий или фиолетовый, реже розовый или белый.

Семена мелкие (масса 1000 семян - 0,9-1,0 г), яйцевидно-заостренные, темно-бурого цвета, сохраняют всхожесть три-четыре года [1]. В 1 г 1000-1100 семян иссопа.

Биологические особенности. На первом году жизни обычно развиваются только вегетативные органы, цветение происходит редко. Оно наступает на второй год вегетации с



Рис. 2. Общий вид соцветия, цветков и семян иссопа лекарственного

конца июня по сентябрь, массовое цветение в середине июля - начале августа. Семена созревают во второй половине августа - начале сентября.

Иссоп нетребователен к условиям произрастания, засухоустойчив, зимостоек. Предпочитает, однако, хорошо освещенные участки с рыхлыми и чистыми от сорняков почвами. На таких участках растения хорошо развиваются и обильно цветут. Плохо растет на засоленных и заболоченных почвах. В южных регионах побеги иссопа часто остаются облиственными и зелеными всю зиму, лишь незначительно подмерзая, и весной продолжают вегетацию. В более северных областях, например, в средней полосе РФ, после перезимовки верхняя часть стеблей отмирает, и новые побеги отрастают ранней весной.

Агротехника. Размножают посевом в открытый грунт, через рассаду и вегетативным путем. В условиях Московской области в открытый грунт иссоп сеют в начале мая во влажную почву на глубину 0,5-1 см. На 12-14-е сутки появляются всходы, которые обязательно прореживают, оставляя между ними 25-30 см. Обычно цветение растений при прямом посеве в грунт наступает на 2-й год.

При выращивании иссопа рассадным способом сеять семена нужно в апреле. В фазе 2-3 листочков сеянцы пикируют, а при достижении 5-6 настоящих листьев рассаду пересаживают на постоянное место. После пересадки сразу поливают. В благоприятных климатических условиях при таком способе выращивания цветение может начаться в 1-й год.

При размножении вегетативным путем кусты трех-четырёхлетних растений весной или в августе делят на 2-3 части и пересаживают на новое место. Этот способ размножения возможен, но не является оптимальным, корни у делёнок довольно слабые, и при делении куст получает довольно сильную травму. Поэтому в селекционных целях, чтобы сохранить сорт

или наиболее ценные по каким либо признакам образцы лучше воспользоваться зеленым черенкованием. Иссоп хорошо черенкуется. Для этого до цветения примерно в начале июня, нарезают черенки длиной 10-15 см обмакивают в Корневин или замачивают на 6 часов в Гетероауксине и высаживают в парник с песком, поддерживая в нем высокую влажность, путем притенения лутрасилом или используют туманообразующие установки. Субстрат – смесь торфа, песка и перлита в соотношении 2:1:1. Применение стимуляторов роста повышает выход укорененных черенков до 80–90%. Поливать нужно очень осторожно, стараясь больше опрыскивать черенки. Через месяц они укоренятся, а через два их можно высадить на участке в питомник, где они будут зимовать. Для того чтобы повысить долю успешно перезимовавших растений их нужно как можно раньше расчеренковать. Цветение растений при вегетативном способе размножения наступает на 2-3-й год.

Вредителями и болезнями иссоп обычно не поражается. С возрастом растения стареют, менее обильно цветут и выпадают, поэтому лучше раз в 4-5 лет заменять их молодыми.

Схема посадки рассады, частей куста, а также схема посева (после прореживания): ширина междурядий 20-30 см, расстояние между растениями в ряду 20 – 25 см. На участок, предназначенный для выращивания иссопа лекарственного, осенью на 1 м² вносят 2–3 кг компоста, 25 г суперфосфата, 10 г калийной соли и заделывают в почву. Уход заключается в прополке, рыхлении и поливе во время засухи. В последующие годы после весеннего отрастания, а также после «обрезки» растения нужно подкормить удобрениями аммиачной селитрой или мочевиной (20-30г мочевины на ведро воды) [6,7].

При соответствующем уходе за сезон можно провести две-три срезки (по мере надобности) молодых побегов для потребления в сыром виде. Для заготовки впрок побеги иссопа

срезают в фазе полного цветения, начиная со второго года. При более поздней уборке в растениях снижается содержание эфирного масла. Сырье сушат в тени, на чердаке, расстелив тонким слоем, или подвешивают небольшими пучками. Сразу после сушки помещают в герметически закрытые банки, иначе иссоп быстро теряет цвет и аромат. Хороший урожай зелени получается в течение 5-6 лет, затем он уменьшается.

Семена собирают с растений 2-4 года жизни. Созревают они неравномерно. При полном созревании осыплются, поэтому, как только побуреют верхушки побегов, их осторожно срезают, дозаривают на чердаках, просушивают и обмолачивают. Всхожесть семена сохраняют 3-4 года.

Сорта. В Российский государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, внесено 12 сортов иссопа обыкновенного, из которых два сорта Иней и Лазурь созданы в лаборатории зеленных и пряно-вкусовых культур ВНИИССОК.

Иней (рис. 3). Многолетний полукустарник, высотой 60-65 см. Среднеспелый – период от начала отрастания до начала цветения составляет 118 суток. Устойчив к низким температурам. Растение сильноветвистое, хорошо облиственное. Листья темно-зеленые, цветки белые. Ароматичность сильная, с хвойным оттенком. На одном месте выращивается 3-4 года. Продуктивность зеленой массы с одного растения при однократной срезке в период цветения составляет 730–800 г. Используется в пищевых и лекарственных целях, а



Рис. 3. Внешний вид куста и соцветия иссопа лекарственного сорта Иней

также как декоративный медонос.

Лазурь (рис. 4). Это типичный полукустарник. Листья имеют терпкий, пряный аромат, содержат 1,5 % эфирного масла (по данным лаборатории биохимии и физиологии растений ВНИИССОК). Основные компоненты эфирного масла – пинен, камфен, цинеол, лимонен. Содержатся в зелени также глюкозиды, органические кислоты, флавоноиды, дубильные вещества, смолы и различные пигменты. Корневая система мощная, разветвленная. От корня отходят многочисленные стебли. Стебель высотой до 60 см, четырехгранный, прямостоячий, ветвистый. Листья мелкие, почти сидячие, супротивные, ланцетовидные, покрыты волосками. Цветки мелкие, голубые, расположены по 3-7 в пазухах листьев (в виде односторонних полумутовок) и собраны в колосовидные соцветия. Период от отрастания до начала цветения – 110 суток. Цветение июль – август. Плоды созревают в августе. Плод состоит из 4 орешков, семя иссопа – трехгранный, продолговатый

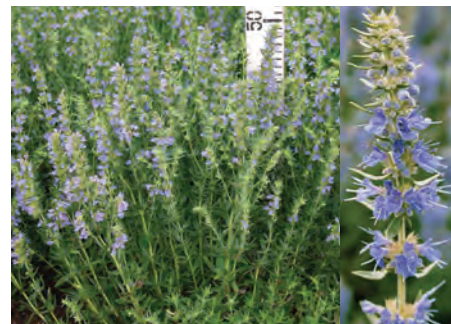


Рис. 4. Внешний вид куста и соцветия иссопа лекарственного сорта Лазурь

яйцевидный орешек. Масса 1000 семян 1-1,3 г. Семена сохраняют всхожесть до 4-5 лет. Масса надземной части одного растения в первый год вегетации составляет 50-60 г, во второй год – 480-550 г, а к третьему году – 1,2-1,4 кг. Соответственно урожайность зеленой массы: в первый год невысокая, до 0,4 кг/м², во второй год – в среднем 1,8-2,5 кг/м², в третий и четвертый годы вегетации – может достигать 5 кг/м² и выше. Сорт холодостоек, засухоустойчив. На одном месте рекомендуется возделывать не более пяти лет.

В настоящее время в лаборатории



Рис. 5. Селекционные формы иссопа лекарственного с розовой окраской цветков

селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур ВНИИССОК изучается исходный материал для создания новых сортообразцов иссопа на основе коллекционных и местных популяций *H. officinalis* L. В коллекционном и селекционном питомниках ведется работа по оценке и отбору форм иссопа с разной цветовой гаммой розовых оттенков (рис. 5).

Изучается динамика накопления и соотношение содержания водорастворимых веществ с антиоксидантной активностью в разных частях растений с

целью поиска форм с высоким содержанием антиоксидантов. Одновременно ведется работа по изучению реакции растений на условия выращивания, в том числе и в защищенном грунте с использованием различных технологий (рис. 6, 7).

Последние исследования показали, что иссоп может стать перспективной культурой для выращивания на гидропонике, что будет способствовать расширению ассортимента ценных по питательным свойствам зеленных и пряно-вкусовых культур.



Рис. 6. Вид растений иссопа лекарственного, выращенных в торфоблоках для проточной культуры



Рис. 7. Вид растений иссопа лекарственного, выращенных в блоках минеральной ваты на установке многоярусной стеллажной гидропонике

COMMON HYSSOP (*HYSSOPUS OFFICINALIS* L.)

Bespalyko L.V.,
Kharchenko V.A.,
Shevchenko Y.P.,
Ushakova I.T.

Federal State Budgetary Scientific
Research Institution
"All-Russian Scientific Research
Institute of vegetable breeding and
seed production"
143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNISSOK,
Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

The origin, the biological features, the food and medical value of common hyssop are presented. The agro-technology of growing of common hyssop in condition of central Russia is described. Two common hyssop varieties of VNISSOK's breeding included in to the State Register of selective breeding results (plant variety) of Russia are presented. Currently, the laboratory of breeding and seed development of leaf vegetable and spices crops of VNISSOK is working on the initial breeding material for development of new varieties of common hyssop based on collected and local populations of *Hyssopus officinalis* L. Evaluation and selection of genotypes with various colors of pink are conducted in breeding nursery.

Keywords: common hyssop, agro-technology of growing, varieties, ways of breeding.

Литература

- Борисова А.Г. Род Иссоп – *Hissopus* L. // Флора СССР. – М.–Л.: Наука, 1954. – Т. 21. – С.448–462.
Воронина Е.П., Голубева Ю.Н. Новые ароматические растения для Нечерноземья // ГБС им. Н.В. Цицина РАН. – М.: Наука, 2001. – С. 32–37.
Дудченко Л.Г., Козьков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справ. // АН УССР. Ин-т ботаники Н.Г. Холодного. – Киев: Наукова Думка, 1989. – С. 95–98.
Калиниченко Л. В. Иссоп: жемчужина Средиземноморья. // «Цветоводство» – 2012. – № 6. – С. 2–3
Канелев И.Г. Интродукция иссопа // Масличные культуры. – М.: Агропромиздат, 1986.– Т. 1.
Котов В.П. Многолетние пряно-вкусовые овощи / Л., 1989. – 125 с.
Москвина Л.А. Приемы возделывания пряно-вкусовых культур иссопа лекарственного и душицы обыкновенной в условиях Северо-Запада России. //Автореф. на соиск. ученой степени к. с./х. наук. Великий Новгород.– 2005.– 25 с.

ЦИКОРИЙ САЛАТНЫЙ – ВИТЛУФ

Шевченко Ю.П. – кандидат с.-х. наук, вед. н.с. селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

Харченко В.А. – зав. лабораторией селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур, к. – кандидат

Ушакова И.Т. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

Курбаков Е.Л. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: vniissok@mail.ru

В статье указан ареал произрастания цикория обыкновенного и приведены сведения о возникновении его салатной культуры в мире. Кратко изложен метод создания сорта Конус в лаборатории зеленных культур ВНИИССОК, даны особенности и характеристика создания его по морфологическим параметрам. Рассмотрены направления использования и пищевая ценность отдельных частей растения, целебные свойства цикория, отмечаемые в народной и научной медицине. Приведено описание биологических особенностей культуры, отношение к условиям произрастания и характер развития в открытом грунте. Рассмотрены агротехнические приемы по возделыванию цикория салатного, подготовке корнеплодов к условиям произрастания и зимней выгонке. Приведены данные по подбору помещений и растений для выгонки, подготовке субстратов, поддержанию температурного режима и полива. Указаны ориентировочные сроки уборки кочанов, заготовке посадочного материала для семеноводства. В заключении приведены данные о подготовке к посадке отобранных корнеплодов цикория салатного для семеноводства. Рассмотрены вопросы агротехники и уборки семенных растений.

Ключевые слова: цикорий салатный, витлуф, сорт, использование, целебные свойства, агротехника.

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) – широко распространённое растение в Европе, Средней Азии, Казахстане и юге Западной Сибири. Как корнеплодные, так и салатные формы произошли от дикого цикория. Цикорий салатный (витлуф) был получен из Магдебургского корнеплодного цикория в результате селекционного отбора, в Брюсселе, в конце XIX столетия. Он был признан деликатесной овощной культурой и получил широкое распространение во Франции, Голландии, Бельгии и других европейских странах, получив название «брюссельский цикорий», «рождественский салат». Позднее кочанную форму выгоночного цикория называли витлуф (witloof), то есть белый лист, так

как листья кочанчика, который вырастал в темноте, были слегка желтоватые, почти белые [1].

Сорта цикория салатного морфологически трудноотличимы, поэтому их различают по срокам формирования товарного корнеплода и периоду использования их для выгоночных целей.

В 1989 году во ВНИИССОК был получен сорт цикория салатного Конус в результате длительного семейственного и индивидуального отбора из сложной гибридной комбинации. Он относится к группе среднеспелых сортов по срокам формирования товарного корнеплода, образует розетку продолговатых широких до 4-6 см листьев, длиной до 25 см и более, с толстым и широким окаймлённым черешком.

Листовая пластинка тёмно-зелёная без пигментации, цельная, нежная с зубчато-городчатым краем. Розетка листьев прямостоячая в массовом посеве и полу приподнятая у одиночных растений. Корнеплоды конические длиной до 25 см при ширине шейки 3-4 см с кремовой окраской мякоти. Получаемые в результате выгонки без освещения кочаны имеют белую окраску и овально конусовидную форму. Вкусовые качества приятные с наличием очень слабой горечи.

Ценность этой культуры состоит в отработанном, мало затратном выращивании салатной зелени в течение всего осенне-зимне-весеннего периода, а также в дополнительном обеспечении животных побочными кормами.

Пищевая ценность. Цикорий салатный – практически безотходная культура, поскольку осенняя обрезаемая ботва (листва) и нестандартные корнеплоды могут быть использованы на корм скоту. Кроме того, после выгонки кочанов (используемых в качестве основной салатной продукции), корнеплоды, непригодные для семеноводства, могут быть скормлены животным или, при наличии спиртового производства, использованы в отгонке высококачественного этилового спирта. Свежие розеточные листья летом, как и кочаны от зимней выгонки имеют полный набор минеральных солей и витаминов. Это кладовая биологически активных веществ. Листья и мелко нарезанные корнеплоды, выдержанные в солёной холодной воде, можно использовать летом в качестве дополнения к летним салатам, а кочаны после промывки чистой водой употребляются целыми, а также отварными или тушеными и для приготовления различных салатов. Отрастающие на второй год молодые нежные стебли до одревеснения посаженных или перезимовавших в грунте корнеплодов, похожи на спаржевые побеги и очищенные от листьев и кожицы могут использоваться в пищу. Все блюда из цикория салатного обладают пикантным вкусом, а чистые измельчённые корнеплоды, поджаренные до тёмно-коричневого цвета в духовом шкафу, являются компонентом для приготовления вкусного ароматного и лечебно-тонизирующего кофейного напитка.

Целебные свойства. Наличие в потребляемых органах большого разнообразия азотнокислых, сернокислых и солянокислых солей калия, витаминов, минеральных и биологически активных веществ усиливает обмен веществ и улучшает пищеварение. Инулин в количестве 16-60 %, содержащийся в корнеплодах и листьях, помогает больным диабе-

том, а горький гликозид – интибин стимулирует работу печени. В народной медицине отвары и настои цветков и травы применяют в качестве антисептического средства при промывании опухолей, ран, язв. При употреблении внутрь они используются при диспепсии, заболеваниях печени, селезёнки, почек, для улучшения состава крови, как успокаивающее нервную систему. Употребление свежей зелени и измельчённых корнеплодов улучшает аппетит и пищеварение, действует как слабительное и мочегонное, повышает обмен веществ, даёт эффект как желчегонное средство [2,3].

Биологические особенности. Цикорий салатный – травянистое двулетнее растение из семейства Астровые (*Asteraceae*), образующий при посеве семян розетку длинных, широких, тёмно-зелёных прикорневых листьев и веретенообразный, похожий на морковь корнеплод, являющийся запасующим органом. В почве он может перезимовывать, выдерживая до -30°C даже в условиях Средней полосы России. Весной из корнеплода отрастает один или несколько побегов высотой 1,5-2 м и более, на которых формируются голубого или светло-сиреневой окраски цветы (рис.1), а к осени созревают семена. Семена серо-соломистого или фиолетово-коричневого цвета длиной 2-3 мм и массой 1,6-1,8 г – 1000 шт., прорастают при температуре 2...3°C, а всходы переносят заморозки до -4...-5°C. Цикорий перекрёстноопыляемое растение с растянутым периодом цветения, вследствие чего семена созревают неравномерно и легко осыпаются.

Агротехника. Для нормального развития корнеплодов обработку почвы проводят на глубину пахотного слоя, предварительно разбросав по участку минеральные удобрения 20-30 г/м² суперфосфата и 15-20 г/м² калийной соли. Размещают посевы цикория салатного на чистых

участках без избыточного увлажнения почвы, нарезаая для этих целей гряды или гребни. Лучшими предшественниками для культуры цикория считаются зерновые, зернобобовые и картофель, а также некоторые пряно-вкусовые.

Для предупреждения заболеваний корнеплодов склеротинией и другими грибковыми заболеваниями, вносить под посевы навоз и азотные удобрения нежелательно, а размещать на одном поле цикорий можно не ранее чем через 4 года.

В средней полосе цикорий салатный сеют во второй половине мая при прогреве почвы до 7...10°C на гребни или гряды. Более ранние посевы ведут к перерастанию корнеплодов и большему количеству застелевавшихся растений. Норма высева 3-4 г/м² на глубину 1,0-1,5 см с прикатыванием, по схеме 33+33+74 см. При достаточном увлажнении, всходы появляются через 1-1,5 недели, и спустя некоторое время с образованием 3-4 настоящих листьев их следует проредить, оставляя на погонном метре 13-15 растений, что позволяет вырастить около 300 тыс. шт. корнеплодов, пригодных для выгонки (рис. 2). В процессе вегетации уход за растениями такой же, как и за посевами моркови – 3-4 пропашки междурядий. При недостатке осадков, для предотвращения чрезмерного стеблевания, следует провести полив в количестве 20-25 л/м², а после прореживания растений под полив желательно провести подкормку 20 г/м² суперфосфата, 15 г/м² сернокислого калия и 10 г/м² аммиачной селитры. Перед уборкой корнеплодов посевы просматривают, удаляя больные, а также с отрастающими стеблями и узкими черешками листьев растения; проводят апробацию.

Корнеплоды убирают в конце сентября – начале октября, выпахивая их с помощью навесной скобы. Выбранные из почвы растения укла-

дывают в округлые бурты высотой до 1,5 м корнями к центру, для оттока пластических веществ из листьев, а спустя 1-1,5 недели их обрезают. Срез листьев проводят на расстоянии 1-1,5 см выше плечиков корнеплодов, оберегая центральную почку растения от повреждения. Срезанные листья, а также мелкие и нестандартные очень крупные и разветвлённые растения используются на корм животным. Корнеплоды желательно рассортировать по величине от 2,5 см до 5 см в диаметре шейки, что позволяет получить более качественный ровный урожай кочанов при выгонке.

Хранят корнеплоды в запескованном виде или в плёночных пакетах объёмом до 10 кг при температуре 1...3°C и относительной влажности 85-95%. Нестандартные корнеплоды после очистки от почвы и промывки можно использовать для приготовления суррогата кофе или в производстве спирта.

Выгонку кочанов начинают спустя месяц после уборки корнеплодов, используя любые тёмные помещения, где возможно поддержание температуры от +13 до +16°C. Для выгонки используют деревянные короба – контейнеры высотой до 40 см, шириной до 1 м и длиной – позволяющей удобно расположить растения. Выгонку можно проводить в постоянно – циркулирующей воде с температурой 14...16°C или использовать полуразложившийся средний торф. Некоторые авторы считают, что чем тяжелее субстрат и ниже температура выгонки, тем крепче и плотнее получаются кочаны. В домашних условиях приемлема выгонка в торфе, лёгкой почве или древесных опилках, желательно лиственных пород. Для выгонки пригодны пластмассовые или деревянные ящики, а также вёдра, не пропускающие воду, для чего их изнутри выстилают чистой плёнкой. Для получения постоянно свежих кочанов витлуфа желательно иметь

2-3 контейнера площадью до 1 м², посадку корнеплодов в которые можно проводить с интервалом в 1-1,5 недели.

Для выгонки корнеплоды перебирают, удаляя загнившие, подчищают по шейке от отмерших старых листьев, подравнивают по длине на 14-15 см. Контейнеры на 15-17 см заполняют рыхлым субстратом (почва, торф, опилки) и ровными рядами отстоящими друг от друга на 5 см, под колышек производят мостовую посадку корнеплодов.

Законченную посадку проливают подогретой до 40°C водой в количестве 40-60 л/м² в зависимости от влажности субстрата, после её впитывания контейнер накрывается тёмной тканью или доверху насыпается субстратом. Плёнкой накрывать не рекомендуется во избежание задохновения растений.

В дальнейшем требуется лишь поддерживать нужную температуру в выгоночном субстрате. Повышение более 16°C способствует более ускоренной выгонке и израстанию внутреннего побега, что снижает качество кочанов. Нельзя допускать длительного досвечивания отрастающих кочанов, поскольку они становятся зелёными и приобретают горьковатый вкус. Достигшие высоты 15-18 см, кочаны готовы к уборке на 21-25 сутки (рис.3). Их выдёргивают с корнеплодом, обламывают, очищают от субстрата чистой малярной кистью или губкой и укладывают в ящики по 5-7 кг для реализации.

Субстрат для выгонки лучше использовать один раз, но при незначительном заболевании корнеплодов и кочанов бактериальными гнилями в случае дефицита, его можно использовать до 3х раз, предварительно обеззараживая.

В процессе уборки кочанов выделяют растения с плотными красивыми кочанами и гладкими ровными корнеплодами, у которых после отделения кочана, корнеплоды

закладывают на хранение, и из которых при посадке в открытый грунт выращивают семена. Убранные кочаны помещают на хранение в холодильник с положительной температурой, где они могут сохраниться до одного месяца и постепенно использоваться в пищу.

За одну выгонку при здоровом материале можно получить 8-10 кг кочанов с 0,25 м² площади контейнера или до 200 кг/м² за 4-5 выгонок.

Следует помнить, что температуры выгонки выше указанных, ускоряют отрастание, но снижают качество кочанов, увеличивают опасность загнивания. При пониженных температурах, плотность кочанов увеличивается, вкусовые качества улучшаются, но период выгонки удлиняется.

Выращивание семян.

Сохранённые до весны корнеплоды за две недели до посадки в открытый грунт осматривают, удаляют подгнившие, подращивают на свету и высаживают под лопату по схеме 70х30 см в конце апреля - начале мая. При отрастании стеблей, перед рыхлением почвы, необходимо провести подкормку аммиачной селитрой 15-20 г/м². Хлористый калий в подкормках нежелателен из-за вредного действия хлора. Взамен указанных удобрений можно использовать нитроаммофоску 35-40 г/м². Для предотвращения поломки отрастающих стеблей при высоте 60-80 см проводят первую, а спустя месяц – вторую подвязку растений на шпалеры. Остальной уход состоит в удалении сорняков и рыхлении почвы. Семенные стебли срезают в сентябре, по окончании массового цветения растений и побурении 30-40% корзинок (рис.4). Их помещают под навесы для дозревания и предохранения от птиц, а через 3-4 недели при сухой погоде или слабом заморозке, вымачивают семена, получая до 40-50 г/м² семян.

SALAD CHICORY – WITLOOF

Shevchenko Y.P.,
Kharchenko V.A.,
Ushakova I.T.,
Kurbakov E.L.

Federal State Budgetary Scientific
Research Institution
«All-Russian Scientific Research
Institute of vegetable breeding and
seed production»

143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNISSOK,
Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

The area of distribution and data of origin of witloof chicory are presented in the article. The method of development and main characteristics of cv. «Konus» of VNISSOK's breeding are described. The way of utilization, food value, medical properties of witloof chicory are shown. The biological features of the crop, adaptive characteristics, agro-technology of growing in open ground are described. Technological properties of growing room, the requirement for substrate, thermal conditioning, and watering are provided. The harvest time, planting material preparation for seed production, crop production practices and harvest of seed plants of witloof chicory are considered.

Keywords: witloof chicory, variety, food value, medical properties, crop production practices.



Рис. 1. Цветок цикория.



Рис.2. Развитие растений цикория при посеве в грунт.



Рис. 3. Кочаны цикория салатного с корнеплодами.



Рис. 4. Семенные растения цикория салатного.

Литература

1. Гиренко М.М., Зверева О.А. Зеленные овощи. /М., изд. дом ЮНИОН-паблик, 2007. – С. 22-23.
2. Гончарова Т.А. Энциклопедия лекарственных растений. /М., изд. дом МСТ, 1997. – Т. 2.– С. 103-104.
3. Сафонов Н.Н. Домашняя энциклопедия полезных растений. /М., ТОО Транспорт. – 1995.– 148 с.

РАЗНООБРАЗИЕ СОРТОВ ЦИКОРИЯ КОРНЕВОГО ПО ФОРМЕ КОРНЕПЛОДА

Полянина Т.Ю. – н.с. лаборатории селекции и семеноводства

ФГБНУ «РОСТОВСКАЯ ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ ПО ЦИКОРИЮ ВНИИО»

E-mail: rossc2010@yandex.ru

На Ростовской опытной станции по цикорию в течение ряда лет проводили изучение сортообразцов цикория корневого разного эколого-географического происхождения и выявление сортообразцов с ценными для селекционной работы качествами для выведения высокоурожайных сортов с хорошими химико-технологическими качествами, коротким корнеплодом, позволяющим механизировать процесс уборки. В статье приведены данные по изучению сортообразцов цикория корневого отечественной и зарубежной селекции: по форме корнеплода, их систематизация по группам, выделены сорта, пригодные для механизированной уборки в условиях НЧЗ РФ.

Ключевые слова: цикорий, сорта, корнеплод, длина, механизированная уборка.

Традиционным местом возделывания цикория корневого является Ростовский район Ярославской области, где преобладают тяжёлые по механическому составу почвы. Удлиненная форма корнеплода не даёт возможности механизировать процесс уборки в условиях Нечернозёмной зоны РФ.

На Ростовской опытной станции по цикорию в течение ряда лет проводили изучение сортообразцов цикория корневого разного эколого-географического происхождения и выявление сортообразцов с ценными для селекционной работы качествами для выведения высокоурожайных сортов с хорошими химико-технологическими качествами, коротким корнеплодом, позволяющим механизировать

процесс уборки. Посевной материал был получен из ВИР им. Н.И. Вавилова и из стран -оригинаторов сортов.

Форма корнеплода важна с точки зрения удобства извлечения из грунта, механизации уборочных работ. Для механизации процесса уборки важно, чтобы сорта имели короткий, утолщённый в верхней части корнеплод. Машинная уборка сортов с длинными корнеплодами вызывает большие потери урожая, поскольку подкормка на глубину более 30 см (такую длину имеют эти сорта) на тяжёлых по механическому составу дерново-подзолистых почвах НЧЗ РФ невозможна, концы корнеплодов обламываются и остаются в почве. Желательно, чтобы головки корнеплода не были слишком заглублены в



1. Группировка сортообразцов цикория корневого по форме корнеплода

Форма и индекс корнеплода	Название сортообразца
1. Скороткими коническими корнеплодами Иф < 5,0	Харпачи, Александрит, Sleszka, Rexor, Luxor, Wixor, Ростовский, Петровский
2. С длинными цилиндрическими и полудлинными корнеплодами Иф = 5,0-7,0	Ярославский, Гаврилов-Ямский, Подлуга Куявска, Поляновицка, Bilogorka OS-2, Bilogorka OS-3, Berguce, Cassel, Orchies, Large Rooted, Kaffee zichorie
3. С веретеновидными удлиненными корнеплодами Иф > 7,0	Spichak, Tid wog, Albino RVp, Novipa, Wonf blane, Fredonia, Французский, Магдебургский

грунт, поскольку с таких корнеплодов затруднено машинное удаление ботвы.

Все сортообразцы отечественной и зарубежной селекции по форме корнеплода (в среднем за годы испытаний) были разделены на три группы: с конической короткой, цилиндрической и веретеновидной формой корнеплода.

У первой группы сортообразцов индекс формы корнеплода (отношение длины корнеплода к его диаметру) $< 5,0$, у второй - от $5,0$ до $7,0$, у третьей - $> 7,0$.

Вторая и третья группа, как правило, имеют длинный или полудлинный корнеплод длиной 28 см и более.

Особый интерес для нашей селекционной работы представляют сорто-

образцы первой группы, так как только они благодаря своему короткому корнеплоду пригодны для механизированной уборки серийно выпускаемыми машинами.

Такими оказались 6 сортообразцов зарубежной и два российской селекции, которые и были нами задействованы в селекционной работе в качестве доноров этого признака.

Исходя из результатов проведенных исследований, мы рекомендуем для использования в механизированных технологиях возделывания цикория корневого в НЧЗ РФ сортообразцы с короткими коническими корнеплодами, имеющими ИФ < 5 : Харпачи, Александрит, Ростовский, Петровский, Sleszka, Rexor, Luxor, Wixor.

DIVERSITY OF VARIETIES OF LARGE-ROOTED CHICORY FOR SHAPE OF ROOTS

Polyanina T.Yu.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution
«Rostov experimental station for horticulture of chicory of All-Russian Scientific Research Institute of vegetable growing»
E-mail: rossc2010@yandex.ru

Summary

For a number of years, the study of large-rooted chicory of different ecological-geographic origin has been conducted in the "Rostov experimental station for horticulture of chicory". The genotypes with valuable traits for breeding for high yield, suitability for mechanized harvest owing to short roots were selected. The description of large-rooted chicory varieties of Russian and foreign breeding is provided.

Keywords: chicory, variety, root, form index, crop production practices, mechanized harvesting.



АНГУРИЯ – НОВАЯ ОВОЩНАЯ КУЛЬТУРА

Гончаров А.В.¹ – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства им. М.В. Алексеевой

Старых Г.А.¹ – доктор с.-х. наук, проф. кафедры растениеводства им. М.В. Алексеевой

Пивоваров В.Ф.² – доктор с.-х. наук, академик РАН, директор

¹ ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»

143900, Россия, г. Балашиха, Московская обл., ул. Ю. Фучика, 1

E-mail: tikva2008@mail.ru

² ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: vniissok@mail.ru

*Приведена характеристика новой овощной культуры – антильского огурца (ангурии) (*Cucumis anguria* L.) сорта Диетический. Сорт среднеспелый (от полных всходов до съема плодов 48-50 суток), урожайность – 7,15-8,24 кг/м². Плоды транспортабельны, дегустационная оценка – 4,4-4,5 балла. Масса плода – 43-50 г, лежкость – 7-10 суток. Плоды универсального использования, вкус среднесладкий, с огуречным ароматом. На растении формируется до 45-50 плодов, сорт устойчив к мучнистой росе, корневым гнилям, рекомендуется выращивать в защищенном грунте. Сорт требователен к плодородию почвы, теневынослив, выращивается как рассадным способом, так и прямым посевом семян в защищенный грунт по схеме 0,6×0,4 м, засуху переносит средне, хорошо отзывается на поливы и подкормки удобрениями, при чрезмерном росте требует прищипывания боковых побегов.*

Ключевые слова: ангурия, антильский огурец, сорт, Диетический, селекция, технология, защищенный грунт.

Ангурия, антильский или сирийский огурец (*Cucumis anguria* L.) – вид огурца семейства тыквенные (*Cucurbitaceae*), происходящий из Африки. В настоящее время ангурия широко распространена в Центральной и Южной Америке, в Европу была завезена очень давно с Антильских островов Карибского моря, возделывается как овощное и лекарственное растение (Филов, 1969; Лебедева, 2000; Moretoni, 2008; Гончаров, Столяров, 2013; Старых, Гончаров, 2013; Ju, 2014; Thiruvengadam, 2015).

Это однолетнее растение, травянистая лиана, достигает в длину 3-5 м. Стебли тонкие, хрупкие, опушенные с усиками, сильно ветвятся. Листья расчлененные. Плоды овальные, светло-

зеленые, длиной 6-12 см, диаметром 3,3-3,5 см, массой от 30 до 300 г, с небольшими шипиками. Плодоножки длинные. Семена очень мелкие – длиной 0,4-0,5 см, шириной 0,09-0,1 см, удлиненно-округлые, гладкие с желтоватой окраской, боковые стороны округлые, со слегка заостренным носиком. К моменту наступления семенной спелости плоды приобретают желтоватую окраску. Молодые плоды употребляют в пищу свежими, маринованными, солеными, в салатах. В народной медицине применяют для заживления ран, в питании больных с сердечно-сосудистыми и хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Известно антидиабетическое действие экстрактов плодов, снижения сахара в крови.

Растения выращивают не только на пищевые и лекарственные цели, но и в декоративных целях для озеленения территорий (Фотев и др., 2009; Kumar, 2010; Лебедева, 2011; Старых, Пивоваров и др., 2011; Гончаров, Голубкина и др., 2012; Мамонов, Старых и др., 2012; Jeyakumar, 2014; Гончаров, Зубалий, 2015).

В России культура технология выращивания и селекция ангурии не разработаны, в основном ее выращивают овощеводы-любители.

В 2013 году по результатам сортоиспытания впервые в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, был внесен сорт ангурии – **Диетический**, районированный на всей территории

Российской Федерации для приусадебного и дачного использования в защищенном грунте (авторы Старых Г.А., Гончаров А.В.).

Сорт среднеспелый, от полных всхо-



дов до съема плодов проходит 48-50 суток. Масса плода средняя, от 43 до 50 г, их транспортабельность хорошая, лежкость – 7-10 суток. Кора зрелого плода кожистая; консистенция мякоти хрустящая, средней плотности, сочная; семенное гнездо большое. Плоды универсального использования, вкус среднесладкий, с огуречным ароматом; дегустационная оценка 4,4-4,5 балла. В плодах содержится: общих сахаров – 7,0-9,0 %, сухих веществ – 4,8-5,0 %, витамин С – 11,0-11,6 мг%. Мякоть плодов зеленовато-желтой окраски, семена

светло желтые, на растении формируются от 45 до 50 плодов, плоды и растения обладают декоративными качествами, сорт устойчив к мучнистой росе, корневым гнилям, рекомендуется выращивать в защищенном грунте, пчелоопыляемый, плоды богаты микроэлементами, можно использовать в пищу в свежем виде, в салатах и для консервирования. Урожайность составляет 7,15-8,24 кг/м². семена как у огурца посевного, но очень мелкие, масса 1000 шт. составляет – 7,8-8,6 г, выход семян от массы плода – 15,5-19,0 %.

Сорт требователен к плодородию почвы, теневынослив, выращивается как рассадным способом, так и прямым посевом семян в защищенный грунт по схеме 0,6х0,4 м, засуху переносит средне, хорошо отзывается на поливы и подкормки удобрениями, при чрезмерном росте требует прищипывания боковых побегов.



ANGURIA (WEST INDIAN GHERKIN) IS A NEW VEGETABLE CROP

Goncharov A.V.¹, Starikh G.A.¹,
Pivovarov V.F.²

¹Federal State Budgetary Russian Distance Agrarian University
143900, Russia, Moscow region,
Balashikha, Street Yu Fuchik, 1
E-mail: tikva2008@mail.ru

²Federal State Budgetary Scientific Research Institution
«All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production»
143080, Russia, Moscow region,
Odintsovo district, p. VNISSOK,
Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

The characteristics of new vegetable crop, anguria (West Indian gherkin, *Cucumis anguria* L.) cv. "Dieticheskii" is provided. This variety is mid ripening crop (48-50 days from germination to harvest) with yield 7,15-8,24 kg/ml. The fruits are transportable, the tasting score is 4,4-4,5 points, the fruit weight is 43-50 g, storability is 7-10 days. The productivity is 45-50 fruits per plant. The cv. "Dieticheskii" is resistant to powdery mildew and root rot. It is recommended to grow in greenhouses.

Keywords: anguria, antillean cucumber, variety, cv. "Dieticheskii" breeding, technology, protected ground.

Литература

1. Гончаров А.В., Зубалий А.В. Интродукция тыквенных культур и эвкалипта в условиях открытого и защищенного грунта Московской области // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. XXXIII. – С. 241-244.
2. Гончаров А.В., Столяров В.А. Тыква – витаминная культура // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2013. – № 2. – С. 50-51.
3. Гончаров А.В., Голубкина Н.А. Хрыкина Ю.А., Кошелева О.В. Урожайность и качество плодов сирийского огурца (*Cucumis anguria* L.) в условиях защищенного грунта Московской области // Гавриш. – No1. – 2012. – С. 42-45.
4. Лебедева А.Т. Секреты тыквенных культур. – М.: «Фитон+», 2000. 224 с.
5. Лебедева А.Т. Тыквенные редкости // Ваш сад. – No 1. – 2011. – 32 с.
6. Мамонов Е.В., Старых Г.А., Гончаров А.В. Применение регуляторов роста растений на культурах семейства тыквенные (Cucurbitaceae) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 94-99.
7. Старых Г.А., Пивоваров В.Ф., Гончаров А.В. Селекция и семеноводство овощных культур: учебное пособие. – М.: ФГБОУ ВПО РГАУ, 2011. – 84 с.
8. Старых Г.А., Гончаров А.В. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество плодов гибридов огурца в условиях открытого грунта Московской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 31. – С. 31-36.
9. Филос А.И. Бахчеводство. – М.: «Колос», 1969. – 263 с.
10. Фотев Ю.В., Кудрявцева Г.А., Белоусова В.П. Новые овощные культуры семейства тыквенные // Картофель и овощи. – 2009. – № 9. – С. 12.
11. Baird J.R., Thieret J.W. The bur gherkin (*Cucumis anguria* var. *aguria*, Cucurbitaceae) // Economic Botany. – 1988. – V. 42. – №. 3. – P. 447-451.
12. Ju H.J., Jeyakumar J., Kamaraj M. High frequency somatic embryogenesis and plant regeneration from hypocotyl and leaf explants of gherkin (*Cucumis anguria* L.) // Sci. Hortic. – Vol. 169. – 2014. – P. 161-168.
13. Jeyakumar J.J., Kamaraj M., Thiruvengadam M. Efficient plant regeneration from petiole explants of West Indian gherkin (*Cucumis anguria* L.) via indirect organogenesis // J. Plant Biochem Biotechnol. – Vol. 23. – 2014. – P. 307-315.
14. Kumar S. S., Kamaraj M. Analysis of phytochemical constituents and antimicrobial activities of *Cucumis anguria* L. against clinical pathogens // Am Eurasian J. Agric Environ Sci., Vol. 7. – 2010. – P. 176-178.
15. Moretoni C.B. Avaliaçao fitoquímica e das atividades antioxidante, citotóxica e hipoglicemiante dos frutos de *Cucumis anguria* L. (Cucurbitaceae). – Curitiba. – 2008. – 91 p.
16. Thiruvengadam M., Chung I.-M. Phenolic compound production and biological activities from in vitro regenerated plants of gherkin (*Cucumis anguria* L.) // Electronic Journal of Biotechnology. – Vol. 18. – I. 4. – 2015. – P. 295-301.

УДК 635.26:581.19

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР: ЛУК АФЛАТУНСКИЙ

(*Allium aflatunense* B. Fedtsch.), ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ

Середин Т.М. – кандидат с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур

Агафонов А.Ф. – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства луковых культур

Герасимова Л.И. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур

ФГБНУ ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур

143080, Россия, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: vniissok@mail.ru, tima-seredin@rambler.ru

*Проведена оценка по уровню накопления 25 микроэлементов в луке афлатунском. Выявлено, что кроме высокого содержания калия лук афлатунский является также хорошим источником фосфора и кальция для организма человека. Показано, что лук афлатунский способен накапливать сравнительно высокие концентрации йода. Полученные впервые результаты по определению содержания микроэлементов в луке афлатунском позволяют расширить оценку пищевой значимости рода *Allium* L. не только как источника калия, кальция, фосфора и магния, но также натрия, цинка, железа и кремния.*

Ключевые слова: лук афлатунский, микроэлементы, питательная ценность, луковица

Введение

Лук афлатунский (*Allium aflatunense* B.) относят к лукам анзур, произрастающим в горных районах Средней Азии и сходным по некоторым биологическим и морфологическим признакам. Пищевая ценность лука афлатунского листьев и луковок показывает, что в них довольно много сухого вещества – до 27 мг%, общего сахара – 20%, витамина С около 40 мг/100 г сырого вещества, также имеются каротиноиды, витамины D и E, некоторые биологически активные вещества, эфирные масла. По вкусу лук афлатунский, как и все анзуры, напоминают больше редис, чем лук. Несколько неприятный запах и вкус обусловлен наличием эфирных масел и сапонинов. Целебные свойства народами Азии известны давно, однако ввиду присутствия в нем стероидных сапонинов народная практика лечения требует определённой осторожности в применении этого лука, доза разового применения анзура не должна превышать 3 г. Ввиду малой

изученности этого вида лука официальной научной медициной рекомендаций пока нет (Агафонов, 2003).

Афлатунский лук произрастает в среднем и верхнем поясе Тянь-Шаня. Растения этого вида имеют 6-8 широких (10 см) листьев. Стрелка сильно развитая, высотой до 100-150 см, соцветие крупное, шаровидное, многоцветковое, цветки от светло- до тёмно-фиолетовых. У основания стрелки образуется одна, иногда две крупные луковки округлой формы диаметром от 3 до 6-7 см, массой 70-90 г. Окраска сухих чешуй серовато-белая, под общими чешуями находятся 2 луковки. Мякоть луковки плотная, белого цвета. Семена большинства растений видов лука входящих в группу анзура, более крупные, чем у других видов (Агафонов, 2003).

Лук афлатунский, как и все анзуры, принадлежит к эфемероидам – отрастают рано весной, быстро образуют луковки, цветёт, формирует семена и затем уходит в состояние глубокого покоя. Отличаются анзуры и высокой

зимостойкостью (Агафонов, 2003).

В Государственный реестр селекционных достижений РФ включен сорт лука афлатунского Самсон селекции ВНИИССОК, рекомендуется для консервирования луковок.

Цель, материал и методы исследований

Целью настоящего исследования было установление элементного состава одного сортообразца лука афлатунского и оценки его пищевой значимости, как источника минеральных веществ для человека.

Материалы и методы

Исследования проводили в полевых условиях Московской области на базе ОПБ ВНИИССОК в 2014-2015 годах на одном коллекционном образце лука афлатунского: К-157. Луковки выращивали на дерново-подзолистой почве, тяжелосуглинистой. Содержание гумуса составляет 2,5-3,2% по Тюрину. Содержание микроэлементов проводили в луковках лука

Содержание микроэлементов в луковичах лука афлатунского, мг/кг сухого вещества, 2014-2015 годы

Элемент		Элемент		Элемент	
Алюминий	1,76	Ртуть	0,004	Свинец	0,02
Мышьяк	0,01	Йод	0,17	Селен	1,45
Бор	4,62	Калий	16625	Кремний	17,27
Кальций	1265	Литий	0,01	Олово	0,03
Кадмий	0,05	Магний	686	Стронций	4,42
Кобальт	0,01	Марганец	11,52	Ванадий	0,009
Медь	14,01	Натрий	364	Цинк	29,44
Хром	0,22	Никель	0,89		
Железо	25,48	Фосфор	3496		

афлатунского определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (МС-ИСП), атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (АЭС-ИСП) по ГОСТ 30178-96-сырьё и продукты пищевые.

Результаты исследований

На основании проведенных нами исследований на одном образце лука афлатунского установлено, что химические элементы могут накапливаться в вегетативных органах лука афлатунского в различных концентрациях (табл. 1).

Изучаемые элементы по степени концентрации в луковичах лука афлатунского размещаются, в среднем, в следующий ряд в порядке убывания: K>Ca>P>Mg>Na>Zn>Fe>Si>Cu>Mn>B>Sr>Al>Se>Ni>Cr>I>Cd>Sn>Pb>Li>Co>As>V>Hg.

Анализ полученных результатов показывает, что лук афлатунский содержит в своём составе больше всего калия, такие данные ранее получены и на сортах и коллекционных образцах чеснока озимого (Середин и др., 2015). Необходимо отметить, что в луке афлатунском кальция всегда

больше, чем фосфора, а магния больше чем натрия. Следует учитывать, что медь, которая по некоторым источникам представляет опасность при избытке в почве для растений (Кабата-Пендиас, 1986), располагается в середине элементного ряда. Достоверно установлено, что лук афлатунский накопил меди 14,01 мг/кг. Токсичные элементы кадмий и стронций располагаются во второй половине элементного ряда. Лук афлатунский не является активным накопителем токсичных веществ.

Возможности использования лука афлатунского в пищу весьма разнообразны и его ценят за целебные свойства, декоративные качества. В пищу употребляют луковичы в печёном виде, сваренные на меду или консервированные (перед консервированием их выдерживают в растворе поваренной соли в течение месяца).

Таким образом, полученные впервые результаты по определению содержания микроэлементов в луке афлатунском позволяют расширить оценку пищевой значимости рода *Allium* L. не только как источника калия, кальция, фосфора и магния, но также натрия, цинка, железа и кремния.

BIODIVERSITY OF ONION CROPS: AFLATUNSKIY ONION (*ALLIUM AFLATUNENSE* B. FEDTSCH.), COMPOSITION OF ELEMENTS

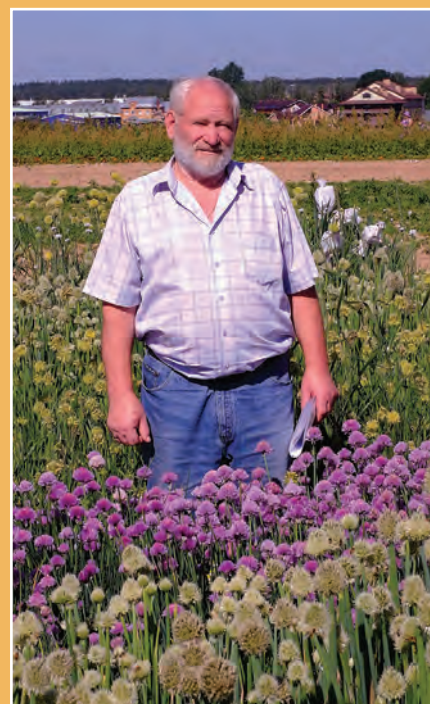
Seredin T.M., Agafonov A.F., Gerasimova L.I.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution «All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production»
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

The evaluation of aflatunskiy onion for accumulation level of 25 elements was done. It was found that this crop is a source of potassium, calcium, and phosphorus. It is able to accumulate iodine, magnesium, zinc, ferric, silica. The obtained data shows the nutrition value of the genus of *Allium* L.

Keywords: aflatunskiy onion, microelements, nutrition value, bulb.



Литература

1. Агафонов А.Ф. Селекционное использование видового многообразия рода *Allium* L.
2. Голубкина Н.А., Фёдорова М.И., Степанов В.А., Надёжкин С.М. Элементный состав пастернака (*Pastinaca sativa* L.) // Овощи России. – №3(24). – 2014. – С. 18-21.
3. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. / М.: Мир. – 1986. – 290 с.

ИСПЫТАНИЕ МИКОРИЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ МИЦЕФИТА И МИКОНЕТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОГУРЦА

Азарян К.Г.¹ – доцент кафедры микробиологии, биотехнологии растений и микроорганизмов, кандидат биол. наук

Тадевосян Л.М.² – зав. отделом селекции, семеноводства и технологии возделывания нетрадиционных культур, кандидат с.-х. наук

Трчунян А.А.³ – зав. кафедрой микробиологии, биотехнологии растений и микроорганизмов, доктор биол. наук, член-корреспондент НАН РА

¹ Ереванский государственный университет
E-mail: keti.azaryan@mail.ru

² Научный центр овощебахчевых и технических культур, Армения,
E-mail: lauratad@rambler.ru

³ Ереванский государственный университет

Изучено влияние предпосевного замачивания семян в растворах российского Мицефита (Мц) и индийского Миконета (Мн) на разные фазы развития, морфометрические и биохимические показатели растений огурца. Оба препарата проявили стимулирующее влияние на прорастание семян, рост и развитие растений. Мн содержит споры гриба, которые, попав в почву, размножаются в ней и улучшают состав полезной микрофлоры. Этим обусловлено более заметное пролонгированное стимулирующее влияние препарата и его более высокая эффективность. А Мц, содержащий только метаболиты гриба, в меньшей мере стимулировал рост и развитие растений. Оба препарата ускоряли прохождение всех фаз, несколько повышали урожайность за счет более раннего начала и длительного периода плодоношения. Одновременно повышалась также семенная продуктивность и абсолютная масса семян. В течение двухлетних исследований прибавка урожайности и семенной продуктивности под влиянием Мн, достигала 15-18%, а Мц – на 12-16%. Улучшались также биохимические показатели, особенно содержание сухих веществ и сахаров.

Ключевые слова: миконет, мицефит, огурец, биопрепараты, урожайность.

Введение

Интерес к препаратам биологического происхождения постоянно растет во всем мире, и в настоящее время во многих странах используются многочисленные биопрепараты, полученные на основе бактерий, грибов и растений. Часть этих препаратов сотрудниками кафедры микробиологии и биотехнологии ЕГУ испытана на многочисленных полевых и декоративных растениях и проявила высокую биологическую активность.

Огурец является одной из самых распространенных овощных культур, имеющих широкое применение, как в свежем, так и в переработанном виде, сохраняя полезные свойства и в соленом, квашеном, маринованном виде. Среди всех известных в настоящее время диетических продуктов огурец по праву можно назвать наиболее полезным. Практически плод огурца содержит 95% живой структурированной воды, а зна-

чит, в нем очень мало калорий. В состав огурцов также входят очень полезные, легкоусвояемые соединения йода. Показано, что регулярное употребление огурцов положительно влияет на работу сердечно-сосудистой системы и щитовидной железы. В огурцах содержится достаточное количество клетчатки, которая стимулирует работу кишечника и способствует эффективному очищению стенок сосудов от вредного холестерина. В них содержится множество полезных веществ - витамины В₁, В₂, С, каротин, фолиевая кислота, а также сахар и белок. Богаты огурцы и полезными микроэлементами, а именно, железом, натрием, калием, фосфором, медью, хромом, цинком, а также серебром. Благодаря высокому содержанию калия (в 17 раз больше, чем натрия) огурцы помогают эффективно выводить из организма излишнюю жидкость, а также снижают повышенное артериальное давление, устраняют отеки и оказывают легкое

слабительное действие. Сок огурца оказывает общеукрепляющее, омолаживающее, воздействие на организм человека, способствует сохранению здоровья зубов и десен, а также освежает кожу и придает ей тонус.

При выращивании любых полевых культур долгое время использовали все возрастающие дозы синтетических стимуляторов роста, средств защиты растений и удобрений, остатки которых накапливались в почве, воде и переходили в растительную продукцию [1, 2]. Особенно опасны безвредные для растений нитраты, которые, попадая в животный организм, вовлекаются в отдельные звенья метаболизма и превращаются в различные опасные вещества вплоть до канцерогенных нитрозаминов. Мясо сельскохозяйственных животных, накормленных загрязненными кормами, в конечном счете, наряду с растительной пищей попадает в организм людей и приводит к росту ряда заболеваний.

Это побудило специалистов искать безопасные природные способы повышения плодородия почвы и благодаря этим поискам в настоящее время все меньше проводится глубокая вспашка почвы с оборотом пласта, которая приводит к гибели полезной микрофлоры плодородного слоя почвы, больше применяется рыхление и мульчирование, защищающее верхний слой почвы от высыхания. В системе органического земледелия наряду с этим минимизировано или полностью запрещено применение химических агрохимикатов, на смену которым пришли безопасные биопрепараты разноразовного действия.

По источнику получения биопрепараты делятся на микробиологические (бактериальные) с живыми бактериями, грибные, содержащие споры грибов или продукты их метаболизма, и растительные в виде экстрактов. Данная статья посвящена испытанию 2 микоризных препаратов Мицефита и Миконета, любезно предоставленных производителями кафедры микробиологии, биотехнологии растений и микроорганизмов ЕГУ для их испытания в условиях Армении.

Микориза - взаимовыгодный симбиоз гриба и высшего растения является жизненной необходимостью примерно для 90% растений, так как в почве много разных нужных им минералов, но в недоступной форме. Польза от микоризы для растения в разы больше, чем 30% ассимилятов, предоставляемых грибу. Гифы микоризного гриба внедряются в корень (эндомикориза) или оплетают его снаружи (эктомикориза), повышая в сотни раз всасывающую поверхность корня. Толщина гифов на порядок меньше корневого волоска и внедряясь в частицы минералов почвы (например фосфатов, содержащих очень нужный растениям фосфор), они растворяют их, переводя фосфор в усвояемую для растений форму.

Микориза помогает растениям переносить стрессы, засуху, недостаток питания. Ученые считают, что без микоризы даже тропические леса не могли бы противостоять неизбежным в природе климатическим стрессам. В ряде стран посредством инокуляции микоризных грибов улучшают неплодородные, техногенно поврежденные почвы, в результате чего даже в подобных условиях можно «облагородить», сделать пригодными для использования почвы, поврежденные человеком.

В результате проведенных исследований в России разработаны микоризные препараты Микофил, Мицефит, Триходермин и другие, в Голландии – Трианум, содержащие в своем составе эндомикоризные грибы как отдельно, так и в сочетании с клубеньковыми и другими полезными бактериями. При их использовании прибавка урожая колеблется от 15 до 50% в зависимости от культуры. Доказано, что без микоризы замедляется деятельность азотфиксирующих бактерий [1]. Это подтвердилось и в наших опытах при предпосевной инокуляции почвы клубеньковыми бактериями препаратом Азобактерин и посева в ту же почву семян фасоли, опудренных Миконетом. В результате подобной двойной инокуляции возросли следующие показатели: площадь листьев, число бобов и семян в них, абсолютная масса семян и урожайность.

Биопрепараты всех 3 видов: 1. Бактериальные (Меланин, Азотовит-1, Азобактерин, полученные в Институте Биотехнологии Армении), российские БисолбиФит и Биоплант – Флора; 2. Растительные - Эпин, Циркон, японский НВ-101, итальянские Мегафол и Радифарм около 20 лет испытывали на различных растениях сотрудники кафедры [3,4,5]. В последние же годы испытывали в основном препараты третьей группы, микоризные Микоплант (ФРГ), Эрис и Миконет (Индия), любезно предоставляемые производителем – фирмой ElegantIndia.

Эксперименты с микоризными препаратами начаты с Микопланта, в котором гранулы из обожженной глины содержали споры 7 видов гриба *Glomus*. Препарат оказался весьма эффективным на декоративных культурах, особенно при внесении под корень, при посадке рассады или сеянцев туи западной, травянистых цветочных культур, у которых формировалась густая корневая система, что приводило к разрастанию надземной массы. Микоплант эффективен для восстановления газонов, наращивания зеленой массы кормовых культур. Но потом по ряду причин его производство было прекращено, и нам предложили испытать индийские препараты, полученные на основе гриба *Rhizophagus irregularis*.

Индийский препарат под условным названием Эрис был в виде больших и маленьких таблеток, содержащих соответственно по 250 и 50 спор гриба, что значительно облегчало их применение, он также был эффективен на декоратив-

ных культурах, особенно на хвойных – кипарисовике горохоплодном, туе восточной и др. [6].

Российский препарат Мицефит (Мц) получен в ОАО «Биохиммаш» испытан во многих странах на ряде культур и проявил высокую активность. Продуцент препарата Мицефит -эндомитный гриб *Mycelia sterilia*. Препарат представляет собой природно-сбалансированный, стерильный, лиофильно высушенный комплекс биологически активных веществ, в составе которого обнаружены сахара, аминокислоты, жирные кислоты, фитогормоны, такие как цитокинины, гиббереллины, ауксины. Препарат обладает большой эффективностью при малых концентрациях (10-100 ppm), совместим с существующими технологиями возделывания и защиты сельскохозяйственных культур. Обработка растений осуществляется путем замачивания семян и/или опрыскивания.

Обработка семян злаковых растений препаратом Мицефит повышает полевою всхожесть, продуктивную кустистость, ускоряет накопление биомассы. Наибольший эффект биостимуляции наблюдается при неблагоприятных для выращивания растений условиях: бедные почвы, нехватка влаги, наличие различных антропогенных загрязнителей. Препарат обладает широким спектром действия - эффективен для многих видов газонных трав и культурных растений, значительно повышает параметры роста, развития и продуктивность (от 30 до 115%). Применение препарата улучшает качество продукции - повышается содержание сахаров и каротина у моркови, снижается содержание нитратов. Мицефит испытан в лабораторных, тепличных, мелкоделяночных и полевых условиях в различных климатических зонах от умеренного климата до полупустыни (Московская и Воронежская области, Алтайский край, Молдавия, США, штат Вашингтон) [5, 7, 8].

Испытание препарата в теплице ЕГУ на одревесневших черенках некоторых декоративных кустарников выявило усиление ризогенеза и роста саженцев, особенно заметные на пузыреплоднике калинолистном и дейции [6]. Мицефит и бактериальный препарат БисолбиФит испытаны на огурце и томате, у которых оба препарата вызывали, как и в этом опыте, ускоренное и дружное прорастание семян, усиленный рост сеянцев и их более ранний переход к плодоношению, длившемуся даже после отмирания контрольных растений [9].

Целью настоящей работы было испытание микоризных препаратов Мицефита и Миконета на рост развитие, плодоношение и биохимические показатели огурца при предпосевном замачивании семян в растворах препаратов.

Фирма ElegantIndia предложила испытывать препарат Миконет, выпускаемый в виде черного порошка, содержащего древесный уголь и споры гриба *Rhizophagus irregularis*. Испытания, начатые в 2014 году по предложенной производителем методике, не устроили фермеров и пришлось внести некоторые коррективы в способ и длительность обработки. Было решено перейти на более легкий и оказавшийся более эффективным предлагаемый нами метод, использованный в этом году.

Миконет (Мн) испытан в течение 2 последних лет на полевых и декоративных культурах в условиях открытого грунта в горно-степной зоне на фасоли, огурце и сеянцах капусты. В пределах Араратской равнины проведены опыты на кукурузе, саженцах винограда, огурце, тыкве и перце. В доступной литературе мы не нашли публикаций о действии Мн на растения.

Материалы и методы

Опыты на огурце сорта Айарпи проведены в течение вегетационных сезонов 2014 и 2015 годов на экспериментальном участке Научного Центра овощебахчевых и технических культур в с. Даракерт, расположенном в Араратской долине. Предпосевную обработку проводили путем замачивания семян в течение 3 ч в растворе Миконета (0,01%), а Мицефитом в течение 1 ч в растворе 50 ррм. Проводили также фенологические наблюдения и морфометрические измерения. Перед последней уборкой урожая проведен биохимический анализ плодов-зеленцов, определена семенная продуктивность плодов-семенников и при учете опыта определена их урожайность. Статистическая обработка данных показала достоверность полученных результатов, по которым составлены диаграммы [10]. Биохимические анализы делали в Центре овощеводства: сухое вещество определяли рефрактометром «ИРФ-454Б2М»; сахара по Бертрану и аскорбиновую кислоту по Мурри [11].

Обсуждение полученных результатов

Замачивание семян огурца в растворе Мн вызвало ускоренное (на 3 дня) дружное прорастание, при этом темпы

роста сеянцев опережали контроль, в результате чего опытные растения благодаря некоторому разрастанию листовых пластинок на 9 суток раньше перешли к цветению и созреванию плодов, а Мц - на 3 суток. По всем изученным показателям оба препарата опережали контроль, но в подавляющем большинстве случаев Мн оказался более эффективным, чем Мц, несмотря на длительную жару, когда в период роста и созревания плодов в течение 3 недель температура воздуха колебалась в пределах 38...40°.

Жара, несомненно, повлияла также на биохимические показатели плодов, т.к. метаболизм не мог нормально происходить в условиях столь длительной жары. Даже в таких условиях наблюдался рост содержания сухого вещества и суммы сахаров у обработанных Мн растений, но в варианте Мц разница была несколько меньше. Из биохимических показателей только содержание аскорбиновой кисло-

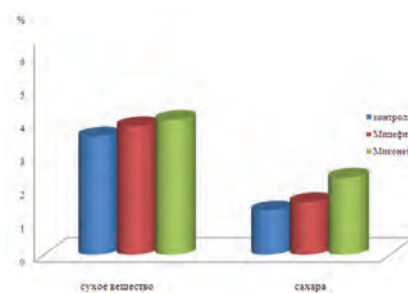


Рис. 1. Влияние Мицефита и Миконета на содержание сухих веществ и сахара: слева-контроль, в центре Мицефит, справа-Миконет

ты в обоих вариантах было ниже контроля (5,8 мг/%), в варианте Мн - 4,6 и 5,02 мг/% - Мц (рис. 1).

Препараты повлияли также на размер плода, не только зеленца, который собирают многократно – 5 и более раз в фазе технической спелости, но и семенника, собираемого в фазе биологической спелости. Особенно заметна разница в размере плода у семенников.

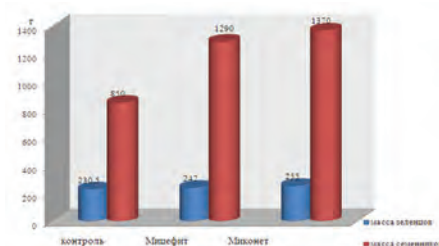


Рис. 2. Влияние Миконета и Мицефита на массу плода огурца

Урожайность обоих опытных вариантов превосходила контроль, причем опять превосходство наблюдали на стороне Мн. Можно предположить, что Мн в большей мере повысил устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, т.к. наличие спор гриба вызвало более глубокие и продолжительные изменения в метаболизме, позволившие выдержать температурный стресс. Влияние Мн было пролонгированным, ибо споры, размножаясь усиливали развитие корневых систем, что активировало также метаболизм всего растения, и это проявилось в превышении всех изученных показателей. А влияние однократной, даже одночасовой обработки семян Мц перед посевом лишь метаболитами гриба имело более кратковременное воздействие на семена.

Препараты повлияли также и на семенную продуктивность огурца. Это влияние проявилось в повышении числа и массы семян плода-семенника и массы 1000 семян по той же закономерности, как и остальные изученные показатели. Так, число семян в 1 плоде-семеннике составляло: контроль - 245, Мицефит - 295 и Миконет - 305 шт.; масса семян 1 плода-семенника 9,5; 12,5 и 13,5 г соответственно и масса 1000 семян - 38,7; 42,1 и 44,3 г. Приведенные результаты подтверждают несомненный стимулирующий эффект обоих препаратов, при этом более эффективным оказался Мн, содержащий живые споры микоризного гриба, которые размножившись в почве, оказывали пролонгированное стимулирующее влияние на рост и развитие растений.

В целом в наших опытах наблюдалась следующая картина – повышение всхожести семян, энергии их прорастания, наращивание зеленой массы, формирование более круп-

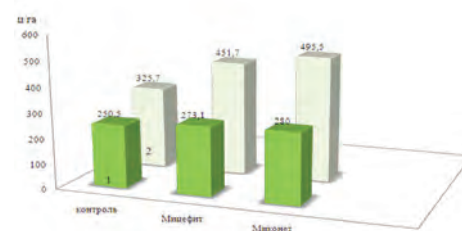


Рис. 3. Влияние Миконета и Мицефита на урожайность: 1-плоды-зеленцы, 2- плоды-семенники

ных плодов, повышение сырого и сухого веса. Эффект препарата аналогичен несмотря на различия в климатических условиях между нашим сухим, жарким климатом и более влажным индийским. Можно заключить, что Мн обладает большим потенциалом повышения устойчивости растений даже при сравнительно напряженных погодных условиях и может быть весьма эффективным при его использовании в Армении.

Проведенные там же, в Центре овощеводства, опыты на тыкве показали эффективность Мн, что проявилось в повышении урожайности без снижения биохимических показателей. Бахчевые культуры могут переносить температуры до 30...35°C без ущерба для своего развития. Они способны понижать температуру листьев за счет усиленной транспирации, в подобных условиях выдерживают температуру до 40...45°C и дают высокие урожаи. Так, у тыквы мощная и хорошо разветвленная корневая система, обладает большой всасывающей силой. Главный корень проникает в почву на глубину 2-3 м, а боковые ответвления длиной до 5 м располагаются горизонтально на глубине 20 – 30 см. Подобные особенности обуславливают сравнительно высокую жаростойкость по сравнению, например с огурцом, обладающим менее развитой корневой системой. Можно предположить, что именно наличие более мощной корневой системы, чем у огурца,

способствовало лучшему развитию микоризы, благодаря чему тыква легче перенесла летнюю жару, изменений в метаболизме было меньше, биохимические показатели при этом даже несколько возросли. В этом опыте из 2 сортов тыквы лишь один проявил подобную реакцию, а у второго сорта реакция была как у огурца. Аналогичный результат получен и в одном из прежних опытов на дыне при предпосевной обработке семян бактериальным меланином [12].

Повышение урожайности огурца в обоих опытных вариантах сочеталось с утолщением мякоти плода и ростом семенной продуктивности, что проявилось в увеличении массы плода - семенника, числа и массы семян в нем и абсолютной массы 1000 семян. Подобные показатели повышают посевные качества семян и служат залогом получения здоровой рассады.

Выводы

Результаты проведенных исследований показали, что микоризные препараты в зависимости от климатических условий в различной мере стимулируют рост и развитие испытанных культур через разрастание корневых систем, усиление микоризы, что опосредованно повышает жизненные показатели опытных растений, в каждой фазе развития оптимизируется их гормональный статус, и в итоге повышается урожайность растений [13].

THE TESTING OF MYCORRHIZAL PREPARATIONS «MICEFIT» AND «MYKONET» AT CUCUMBER CULTIVATION

Azaryan K.G.¹, Tadevosyan L.M.², Trchounyan A.A.³

¹Yerevan State University, Armenia
E-mail: keti.azaryan@mail.ru

²Scientific Center of Vegetable, Melon and Industrial Crops MA, Armenia
E-mail: lauratad@rambler.com

³Yerevan State University, Armenia

Summary

The influence of the pre-sowing soaking of seeds into the solution of Indian "Mykonet" (Mn) and Russian "Micefit" (Mc) on the different phases of development, morphometric and biochemical indices of cucumber has been studied. The both preparations stimulated seed germination, growth, and development of plants. The Mn contains a mushrooms' spores, which improve the content of soil beneficial microflora. It can explain the prolong stimulation of this preparation and its efficiency. The Mc contains only mushrooms' metabolites, which made it less effective in the stimulation of growth and development of the plants. The both preparations improved the development of all phenological phases, increased yield because of earlier and prolonged fruiting. The seed productivity and seed weight were also increased. During two-years investigations, application of the Mn has increased the yield and seed productivity up to 15-18%, while the Mc has increased the yield and seed productivity up to 12-16%. The biochemical characteristics (dry matters, sugars) were also improved.

Keywords: «Mykonet», «Micefit», cucumber, biological preparations, productivity.

Литература

1. Безуглова ОС. Удобрения и стимуляторы роста. Феникс. – 2002. – 320 с.
2. Джувеликян ХА. Экология и человек. Воронеж. 1999. – 260 с.
3. Popov YuG, Azaryan KG, Petrossyan MT et al. Hormon-like influence of bacterial melanin on the cultivated plants. *Revue of Cytology et Biology vegetales - Le Botaniste*. 2005. – 28: 252-259.
4. Азарян КГ, Петросян МТ, Татевосян ЛМ и др.. Применение бактериального меланина при выращивании овощных культур. Материалы Международной конференции "Современные направления в развитии научных исследований в овощеводстве и картофелеводстве". 2008. – С. 73-78.
5. Azaryan KG, Popov YuG, Hovsepyan AS, et al. Perspectives of Natural Stimulators Application in Plant Cultivation. *Proceedings of the Eurasian Symposium on Vegetables and Greens. Acta Horticulture*, 2014; (1033): 65-75.
6. Азарян КГ, Мелконян ЭА. Эффективность биопрепаратов при выращивании декоративных растений. *Биол. журн. Арм.* 2014. – 66(4). – С.42-50.
7. Аладина О, Акимова С, Никиточкин Д, и др.. Мицефит в акклиматизации *in vitro* растений малины (*Rubus idaeus* L.). *Izv. TSHA*, 2010. – №(7). – С. 123-127.
8. Георгиева О. Использование регулятора роста Мицефит при производстве рассады перца. //Овощи России. – 2013. – №2. – С. 59-62.
9. Азарян КГ, Тадевосян ЛМ. Использование биопрепаратов при выращивании огурца. //Вестник аграрной науки. – 2014. – 3(57). – С. 13-17.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / 1985.
11. Петербургский АП. Практикум по агрономической химии. /1968.
12. Азарян КГ, Пахлеванян АМ. Испытание бактериального меланина на культуре дыни. "Состояние и перспективы научных исследований по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству" Материалы международной научно-практической конференции, посв. 65-летию КазНИИ картофелеводства и овощеводства. /2011. – С.111-115.
13. Тоноян ЛЕ, Петросян МТ, Азарян КГ, и др. Влияние бактериального меланина на рост и развитие огурца в культуре *in vitro* и *in vivo*. *Уч. зап. ЕГУ*, 2010. – №(1). – С. 50-55.

УДК 631.544.72:635.21 (470.46)

МУЛЬЧИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Байрамбеков Ш.Б. – зав. отделом орошаемого земледелия,

доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный агроном РФ

Гуляева Г.В. – с.н.с. отдела орошаемого земледелия, кандидат с.-х. наук

Галкин А.Н. – министр сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области

Соколова Г.Ф. – вед. н.с. отдела орошаемого земледелия, кандидат с.-х. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства»
416341, Россия, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д.16

Тел. 8(851)459-56-14,

E-mail: vniio-100@mail.ru

Применение мульчирующих материалов растительного происхождения на основе местного вторичного сырья при выращивании картофеля в орошаемых условиях Астраханской области позволило оптимизировать температурно-влажностный режим почвы. Установлено, что при весеннем сроке посадки мульчирование вызывало повышение температуры почвы на глубине 0,10 м, в апреле – мае – на 0,6-0,9°C по сравнению с контролем. В период с повышенными температурами воздуха мульчирующие материалы оказывали охлаждающее влияние на почву, в связи с чем температура под ними понижалась. Предположительная влажность почвы под мульчирующими материалами в фазу формирования клубней была в 1,15-1,19 раза выше, чем в контроле без мульчирования. Определены наиболее эффективные материалы на почвах разного гранулометрического состава: на тяжелосуглинистой почве лучшим мульчирующим материалом была солома, на супесчаной почве более эффективным было мульчирование опилками.

Ключевые слова: картофель, мульчирование, солома, опилки, почва, температура, орошение, влажность, урожайность.

Введение

В Астраханской области картофель высаживают дважды в сезон при различных температурных условиях. Применение мульчирования позволяет смягчить влияние температурного воздействия на почву и растения: при ранней посадке обеспечивается защита растений от заморозков, при летней посадке не происходит перегрева почвы. Поскольку в орошаемых условиях одной из дорогостоящих составляющих в производстве сельскохозяйственной продукции является вода, то для снижения затрат важна ее экономия. Мульчирующий покров предохраняет почву от перегрева, при этом влага испаряется незначительно, это позволяет поддерживать постоянный водный баланс в почве [2].

Органический мульчирующий материал растительного происхождения подавляет рост и развитие сорняков, облегчает процесс удаления уже выросших, которые не будут конкурировать за воду и питательные вещества. В большей мере это относится к однолетним сорным растениям, а такие многолетники как выюнок полевой, трост-

ник обыкновенный способны прорасти и через мульчирующий слой [2,5].

В современном сельскохозяйственном производстве наиболее распространены неорганические мульчирующие материалы различного химического состава: синтетические пленки, нетканый укрывной материал различного цвета [2].

С точки зрения экологической безопасности и сохранения почвенного плодородия более приемлемо применение органических материалов для мульчирования, которые имеют определенные преимущества. В качестве дополнительных функций мульчирования растительными материалами следует отметить следующие: обогащение почвы органическими веществами, улучшение структуры почвы. В настоящее время проблема сохранения плодородия почвы во всех регионах является одной из важнейших [4].

Целью исследований являлось усовершенствование элементов технологии производства картофеля с использованием органического местного растительного мульчирующего материала, позволяющего увеличить продуктивность посадок и

сократить затраты при выращивании, уборке в различных агроэкологических районах Астраханской области.

В задачу проводимых исследований входило:

1. Подбор различных видов растительных мульчирующих материалов на основе местного вторичного растительного сырья при выращивании картофеля на капельном орошении.

2. Изучение влияния мульчирования растительными материалами на продуктивность картофеля на различных типах почв Астраханской области.

Применение мульчирования при капельном способе полива способствует дополнительной экономии влаги и не вызывает трудностей при ее внесении. Оно может проводиться одновременно с посадкой клубней картофеля и раскладкой капельной системы.

Материалы и методы исследований

Полевые опыты были заложены в хозяйствах двух различных агроэкологических районах Астраханской области: ООО «Надежда – 2» Камызякского района и КФХ

«Азалия» Лиманского района. Исследования проводили на двух сроках посадки картофеля: весеннем и летнем.

Опыт закладывали в трёхкратной повторности. Площадь общей делянки 25,2 м², учетной – 14 м². Схема посадки 1,4х0,15 м, густота стояния растений 47,6 тыс. шт./га. Предшественником посадок картофеля в ООО «Надежда –2» Камызякского района был ячмень, в КФХ «Азалия» Лиманского района – пятилетняя залежь. В опыте использовали следующие виды мульчирующего материала: солома – отходы после обмолота ячменя, рисовая шелуха – отходы рисового производства; опилки – отходы древесины лиственных пород (рис. 1). Контроль – укрытие почвой по существующей технологии. Сорт картофеля Колетте.

В течение всего вегетационного периода проводили наблюдения, учеты и анализы, которые выполняли согласно требованиям методики опытного дела и методики исследований по культуре картофеля [1,3].

Почвенная характеристика участков в хозяйствах, где проводили исследования, показывала их различия. Почвы Камызякского района по гранулометрическому составу относились к тяжелосуглинистым, содержание гумуса 1,4-1,7%. Почвы Лиманского района являлись супесчаными, легкосуглинистыми, бедными органическим веществом, содержание гумуса ниже 1,0 %. Посадку картофеля проводили: весной в III декаде марта – I декаде апреля, летом – в III декаде июля.

Результаты и их обсуждение

Существенным фактором, влияющим на развитие корневой системы и в целом всего растения, является температурный режим почвы [1]. В условиях жаркого засушливого климата Астраханской области влияние этого фактора является особенно важным.

Наблюдениями за температурным режимом почвы в опытах установлено, что при весеннем сроке посадки в Камызякском районе мульчирование вызывало повышение температуры почвы на глубине 0,10 м в апреле – мае на 0,6-0,9°C, по сравнению с контролем (рис. 2). В июне, с повышением температуры воздуха, выявлена обратная закономерность, т.е. мульчирующие материалы оказывали охлаждающее влияние на почву, в связи с чем, температура под ними понижалась в среднем: в первой декаде на 1,2°C под опилками и 0,6-0,8°C – под рисовой шелухой и соломой, соответственно.

При проведении учетов в КФХ «Азалия» Лиманского района выявлена аналогичная закономерность. Т.е. с



Рис. 1. Виды растительного мульчирующего материала на посадках картофеля в ООО «Надежда-2».



Рис. 2. Измерение температуры почвы под мульчирующим материалом (рисовая шелуха) при весеннем сроке посадки.



Рис. 3. Пробная копка клубней картофеля в КФХ «Азалия» в варианте с мульчированием соломой.

повышением температуры воздуха мульчирующие материалы оказывали охлаждающее влияние на почву в связи с чем, температура под ними понижалась. В первой декаде июня на варианте с мульчированием опилками различия с контрольным вариантом составили 1,5°C, под рисовой шелухой – 1,2°C и под соломой – 1,1°C. Такое понижение температуры почвы создавало более благоприятные условия для развития корневой системы картофеля и формирования клубней.

Следует отметить, что на температуру почвы оказывали влияние не только тип мульчирующего материала, но и вегетирующие растения картофеля, сформировавшие к фазе бутонизации большую листовую поверхность, которая прикрывала почву и, тем самым, частично исключалось влияние мульчирования на температуру почвы.

Изучение влияния различных видов органических мульчирующих материалов на изменение влажности почвы под растениями картофеля показало, что мульчирующие материалы, за счет снижения физического испарения с поверхности замульчированной почвы, в разной степени способствовали сохранению влаги в слое 0,2 м. По данным за вегетационный период предположительная влажность под мульчирующими материалами в июне была в 1,15-1,19 раза выше, чем в контроле без мульчирования.

Среди мульчирующих материалов опилки обладали наибольшим влагосохраняющим эффектом в обоих районах. Предположительная влажность почвы под этим материалом была выше контроля: в апреле – на 23,2%, мае – на 16,2%; в июне – на 19,9%, в июле – на 16,1%, в августе – на 11,0%, сентябре – на 10,2%. Рисовая шелуха, из всех опытных мульчирующих материалов, менее всего сохраняла влагу в корнеобитаемом слое. Так, в среднем, за вегета-

Урожайность картофеля в Камызякском районе

Вид мульчирующего материала	Срок посадки			
	весенний		летний	
	т/га	товарность, %	т/га	товарность, %
Контроль	22,8	89,4	28,7	90,8
Солома	28,8	98,2	38,2	98,5
Рисовая шелуха	24,3	97,7	35,0	97,0
Опилки	26,4	98,0	34,4	96,5
НСР _{0,05}	1,2	-	4,8	-

**MULCHING MATERIALS OF PLANT
ORIGIN AT POTATO GROWING IN
ASTRAKHAN REGION**

**Bairambekov S.B., Gulyaeva G.V.,
Galkin A.N., Sokolova G.F.**

*Federal State Budgetary Scientific
Research Institution*

*«All-Russian Scientific Research Institute of
irrigated vegetable and melon growing»*

*416341, Russia, Astrakhan region,
Kamyzyak, Lyubicha street, 16*

*Tel: 8(851)459-56-14, E-mail: vniob-
100@mail.ru*

Summary

The application of phytogenous mulching materials based on local processed raw materials at potato cultivation in irrigated conditions of the Astrakhan region has allowed optimization of temperature and moisture regime of the soil. It was found that in case of the spring term of planting, the mulching has increased the soil temperature up to 0,6-0,9°C on April-May at a depth of 0,10 m as compared to the control. During heat period, mulching materials have decreased the soil temperature. Antecedent soil water under mulching materials in the phase of tubers formation was on 1,15-1,19 times higher than in the control variant without mulching. The most effective materials for the soils of different grain-size distribution were determined: for the heavy-loamy soil the best mulching material was straw, for the sandy loam soil the more efficient mulching was saw-dust.

Keywords: *potato, mulching, straw, saw-dust, soil, temperature, irrigation, moisture content, yielding capacity.*

ционный период предположившая влажность почвы в этом варианте была на 7,9% меньше, чем в варианте с использованием опилок. Отмечали также, что опилки способствовали сохранению влаги в корнеобитаемом слое в течение межполивного периода, не вызывая пересыхания почвы даже при высоких дневных температурах воздуха.

В условиях интенсивного ведения картофелеводства при орошении здоровая и мощная ботва растений является основой при формировании высоких урожаев клубней. В Камызякском районе в оба срока посадки в варианте с мульчированием соломой растения картофеля имели преимущества по всем биометрическим показателям.

В условиях Лиманского агроэкологического района наиболее высокие показатели по всем изучаемым признакам имели растения в варианте с мульчированием опилками. Они имели максимальное количество стеблей (4,6 шт.), листьев (69,8 шт.) и массу ботвы (387,7 г).

Преимущественное развитие растений в Камызякском районе в варианте с мульчированием соломой оказало влияние на формирование более высокого урожая клубней, как при весеннем, так и при летнем сроках посадки (табл.).

Урожайность клубней в варианте с мульчированием соломой превышала контроль на 26,3% при весеннем сроке посадки и на 33,1% – при летней посадке. В варианте с применением рисовой шелухи в весенний срок посадки была получена урожайность, не превышающая контроль, а при мульчировании опилками урожайность была

на уровне контроля. При летнем сроке посадки эффект от применения в качестве мульчи опилок и рисовой шелухи был одинаковым, полученная урожайность составляла 34,4-35,0 т/га.

Анализ данных урожайности картофеля, выращенного под различными видами растительного мульчирующего материала в Лиманском районе в КФХ «Азалия» показал, что лучшими были опилки. Урожайность в этом варианте составила 35,6 т/га при весеннем сроке посадки и 36,2 т/га при летнем, эти показатели превышали контроль на 23,6% и на 19,1% соответственно. Мульчирование соломой и рисовой шелухой в этих условиях не дало существенных различий в урожайности в весенний срок посадки. В летний срок посадки в этих вариантах была получена урожайность ниже контрольного варианта. По выходу товарных клубней также выделился вариант с мульчированием опилками, где товарность составила 97,8-98,8% (рис. 3).

Закключение

Таким образом, продуктивность картофеля, выращенного в различных почвенно-климатических условиях с применением мульчирования растительными материалами, определялась уровнем адаптации к условиям произрастания. Мульчирующие материалы оказали влияние на формирование урожайности картофеля. В почвенно-климатических условиях Камызякского агроэкологического района на тяжело-суглинистой почве лучшим мульчирующим материалом была солома. В Лиманском районе на супесчаной почве более эффективным было мульчирование опилками.

Литература

1. Архангельская Т.А. Методика исследований температурного режима пространственно-неоднородного почвенного покрова /Т.А. Архангельская //Современные проблемы опытного дела: доклады Международной научно-практической конференции 6-9 июня 2000г., Санкт-Петербург. –Т. 1. – 2000. – С. 54-59.
2. Байрамбеков Ш.Б. Агроспан ускоряет получение раннего урожая / Ш.Б. Байрамбеков, Е.Д. Гарьянова, З.Н. Аваев [и др.]// Картофель и овощи. – 2012. – № 3. – С. 14.
3. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве /В.Ф. Белик. М.: «Агропромиздат», 1992. – 319 с.
4. Гуляева Г.В. Параметры физических свойств почвы при возделывании картофеля/ Г.В. Гуляева, Ю.С. Капанова //Орошаемое земледелие – селекция и технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. Астрахань: Издатель Сорокин Роман Васильевич. – 2014. –С. 86-88.
5. Дубровин Н.К. Элементы технологии возделывания раннеспелого картофеля при орошении дождеванием на аллювиально-луговых почвах: автореферат дис... канд. с.-х. наук. Астрахань. – 2006. – 22 с.

УДК 635.21:631.5(470.67)

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

Сердеров В.К. – кандидат с.-х. наук, зав. отд. комплексного освоения горных территорий

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Дагестанский НИИ сельского хозяйства имени Ф.Г. Кисриева
Россия, Республика Дагестан, Махачкала
E-mail: niva1956@mail.ru; serderov55@mail.ru

Представлены результаты экспериментальных данных по изучению влияния новой технологии возделывания на рост и развитие растение и накопления урожая картофеля в горной провинции. Показаны преимущества технологии «Поверхностные посадки», а также факторы способствующие повышению урожайности картофеля. При использовании технологии «Поверхностные посадки» вначале образуются невысокие гребни из верхнего прогретого почвенного слоя, который способствует быстрому и дружному появлению всходов. После, проводя двукратное окучивание появившихся всходов, получают высокие гребни, которые защищают посадки от кратковременных весенних заморозков. При использовании предлагаемой технологии картофельные гнезда формируются на уровне поверхности почвы, что способствует созданию хороших условий для аэрации клубней во время избыточной влажности, а также облегчению уборки. Технология способствует повышению урожайности картофеля по сравнению с местной (контроль) технологией в среднем на 26%.

Ключевые слова: картофель, горы, технология, поверхностная посадка, урожайность.

Введение

Картофель по объему производства занимает второе место в мире после зерновых культур, а Россия лидирует по посевным площадям и валовым сборам картофеля, уступая лишь Китаю. На долю нашей страны при численности населения 2% от населения мира, приходится 17% посевных площадей картофеля, 11% мирового валового сбора. В Дагестане картофель возделывается во всех природно-климатических зонах, от высокогорных склоновых земель, расположенных до 2500 м над уровнем моря, до Прикаспийских равнин, находящихся ниже уровня мирового океана [1, 3]. По данным органов статистики (ЦСУ), площади посадок картофеля составляет более 20 тыс. га (табл. 1).

Как видно из таблицы, больше половины производимого картофеля в республике приходится на горную зону, или как иначе называют, на горную и высокогор-

ную провинции. Горная зона занимает площадь 2,04 млн га (38,3% от общей площади Дагестана, с высотными отметками выше 1000 м над уровнем мирового океана).

Важную роль в повышении урожайности картофеля принадлежит агротехнике. В странах развитого картофелеводства она достигла довольно высокого уровня. Несмотря на определенную дифференциацию агротехники в разных странах, существует ряд приемов возделывания картофеля, которые эффективны почти во всех климатических условиях, положительно действует на урожай и качество клубней.

Проведенными научными исследованиями доказано, что для появления дружных и хорошо развитых всходов картофеля необходимо, чтобы температура почвы, на глубине залегания посадочных клубней была на уровне 120С. Такая температура в почве в горной зоне

бывает (в зависимости от погодных условий) во второй половине апреля – в начале мая [1, 2, 3]. Весенние солнечные лучи быстро прогревают, в первую очередь, верхний слой почвы, а для прогревания до оптимальной температуры более глубоких слоев уходит – 7-12 суток. Чтобы использовать прогретый верхний слой почвы для быстрого роста и развития растений, сотрудниками Дагестанского НИИ сельского хозяйства разработана технология: «Поверхностные посадки» картофеля.

Суть предлагаемой технологии заключается в следующем: весной на заранее подготовленную почву, при ручной посадке, мотыгой проводят борозды на глубину 2-3 см, через каждые 70 см в которые (рис.1) раскладывают клубни на расстоянии 30 см друг от друга и сверху закрывают почвой слоем 4-6 см, образуя гребни. При механизированной посадке сажалку необходимо регулировать так, чтобы высаживаемые клубни находились на поверхности почвы, и дисковые сошники сажалки закрывали клубни, образуя невысокие гребни из прогретого верхнего слоя почвы. Кроме того, весеннее солнце, также хорошо прогревает гребни, создавая оптимальную температуру для роста и развития растений.

После появления всходов проводят двукратное рыхление с окучиванием, где всходы полностью закрывают почвой, при этом уничтожаются сорняки, а всходы

1. Возделывание картофеля по зонам на 2015 год

Зоны	Кол-во районов	Уборочная площадь, га	Валовой сбор		Урожайность, т/га
			тыс. т	%	
Равнинная	12	4476	71,7	19,8	16,0
Предгорная	8	5478	92,6	24,3	16,9
Горная	22	12596	218,4	55,9	17,3
Всего	42	22550	382,3	100	16,9

TECHNOLOGY OF POTATO CULTIVATION FOR MOUNTAIN PROVINCE OF DAGESTAN

Serderov V.K.

Federal State Budgetary Scientific
Research Institution

Dagestan Scientific Research Institute of
Agriculture after F.G. Kisriev

E-mail: niva1956@mail.ru;

serderov55@mail.ru

Summary

The results of study of impact of the new cultivation technology on the growth and plant development, and potato yield in the mountain province. The advantages of the technology "Surface planting" and the factors increasing potato productivity are presented.

Keywords: potato, mountains, technology, surface planting, productivity.



Рис. 1. Посадка картофеля

защищаются от ночных кратковременных весенних заморозков. Дальнейший уход заключается в своевременных поливах, в зависимости от влажности почвы, и защите растений от вредителей и болезней.

Материал и методы

Работа выполнена в 2006-2010 годах в отделе комплексного освоения горных территорий Дагестанского НИИ сель-

ного хозяйства на горном полигоне Даг. НИИСХ «Курахский», расположенного на землях крестьянского хозяйства «Зул» МО «Курахский район», расположенных на высоте более 2000 м над уровнем мирового океана.

2. Влияние технологии выращивания на урожайность картофеля

№ п/п	Варианты (технология)	Урожайность по годам, т/га				В среднем	
		2012	2013	2014	2015	т/га	%
1.	Гребневая технология (контроль)	13,3	24,1	31,0	22,6	22,8	100
2.	Технология «Поверхностные посадки»	16,2	33,5	39,3	25,6	28,7	126
3.	Ресурсосберегающая технология	15,7	29,6	30,3	22,7	24,6	108
4.	Астраханская ленточно-гребневая	14,6	21,2	31,0	21,8	22,2	97
	НСР ₀₅	2,96	4,2	4,7	2,1		

Для изучения эффективности предлагаемой технологии возделывания картофеля был заложен полевой опыт.

В схему опыта вошли следующие варианты:

1. Общепринятая в республике гребневая технология возделывания картофеля (70х30 см).
2. Новая технология «Поверхностные посадки».
3. Ресурсосберегающая технология – разработанная сотрудниками Дагестанского НИИ сельского хозяйства, а.с. 2133221.
4. Астраханская ленточно-гребневая технология.

Повторность – 3-х кратная, площадь делянки 28 м². Сорт – Волжанин, районированный в Дагестане, среднераннего срока созревания.

Результаты исследований и обсуждение

Проведенные исследования показали, что применение в горной зоне тех-

Как показали исследования, технология возделывания картофеля «Поверхностные посадки» способствовала увеличению урожайности картофеля по сравнению с контролем на 5,9 т/га, или 26%.

Выводы

1. При использовании технологии «Поверхностные посадки» вначале образуются не высокие гребни из верхнего прогретого почвенного слоя, который способствует быстрому и дружному появлению всходов. После, проводя двукратное окучивание появившихся всходов, получают высокие гребни, которые защищают посадки от кратковременных весенних заморозков.

2. При использовании предлагаемой технологии картофельные гнезда формируются на уровне поверхности почвы, что способствует созданию хороших условий для аэрации клубней во время избыточной влажности, а также облегчению уборки.

3. Технология «Поверхностные посадки» способствует повышению урожайности картофеля по сравнению с местной (контроль) технологией в среднем на 26%.

Литература

1. Галимов А.Х. Опыт выращивания картофеля на узких грядах. Сборник научных трудов Даг. НИИСХ. Махачкала 2007. – С. 59-60.
2. Коринец В.В. и др. «Технология производства картофеля в Астраханской области» (рекомендации ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства). Астрахань, 2007. – 8 с..
3. Сердеров В.К. Агротехника возделывания раннего картофеля в Дагестане. – Махачкала: ИД «Народы Дагестана», 2015. – 92 с.

УДК 635.21:631.559(571.12)

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Логинов Ю.П. – доктор с.-х. наук**Казак А.А.** – кандидат с.-х. наук**Якубышина Л.И.** – кандидат с.-х. наук

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

625003, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

Приведены данные по урожайности и качеству клубней раннеспелых сортов картофеля, полученных в течение клубнеобразовательного процесса в лесостепной зоне Тюменской области. Установлено, что в начальный период сорта Весна и Северный характеризуются интенсивным темпом формирования урожайности, во второй период клубнеобразования у сорта Весна темп снижается, а у сорта Северный сохраняется. Сорт Ред Скарлетт наоборот, характеризуется низким темпом формирования урожайности в первый период и возрастающим – во второй период. По накоплению крахмала и формированию вкусовых качеств в течение всего периода клубнеобразования выделились сорта Алёна, Северный и Каратоп.

Ключевые слова: картофель, сорт, фотосинтез, урожайность, качество клубней.

Введение

Продовольственная самообеспеченность Тюменской области во многом зависит от успешного развития здесь картофелеводства, в том числе от производства раннего картофеля. Руководством области поставлена перед товаропроизводителями задача – обеспечить потребность населения в раннем картофеле в июле и августе собственным производством. При этом ранним картофелем предстоит обеспечить не только население южной части области, но и северной, где из-за суровых условий, затруднено его производство. В отдельные годы на решение поставленной задачи отрицательно влияют поздние весенние заморозки, хотя в целом вполне можно выращивать ранние сорта картофеля и получать достаточно высокую урожайность в июле и августе (Логинов Ю.П., 2008, 2013; Бурлака В.В., 1978; Блоха А.Д., Уткин В.С., 1978; Иванов В.К., 1981).

Производство раннего картофеля во многом зависит от научного обоснованно-

го подбора сортов для конкретного региона. В этой связи необходимо отметить, что за последние десятилетия селекционеры России и зарубежных стран достигли больших результатов в создании раннеспелых сортов картофеля. Так, на Тюменский ГСУ, вместо 1-2 сортов, теперь поступают на испытание десять и более раннеспелых сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, что составляет 27-30% от общего количества испытываемых сортов. При этом ежегодно увеличивается список сортов отечественной селекции, особенно Уральского НИИСХ (Выдрин В.В., Федорук Т.К., 2014).

Производство раннего картофеля зависит от спроса рынка. В Сибири население покупает лучше красноклубневый картофель по более высокой цене по сравнению с белоклубневым. Например, в 2015 году в начале июля один килограмм красноклубневых сортов (Весна, Алёна, Жуковский ранний) на рынке стоил 150 руб., а белоклубневых – 140-130 руб.

В связи с отмеченной ситуацией, цель

наших исследований – изучение динамики формирования урожайности клубней и их качества у раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области.

Место и методика исследований

Исследования проведены в 2012-2014 годах на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья, в районе деревни Труфаново. Почва – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по механическому составу, элементами питания обеспечена средне, pH 6,7. Предшественник – однолетние травы, после уборки которых во второй половине лета высевали горчицу белую на сидеральное удобрение и при урожайности 200-250 ц/га зелёной массы в первой декаде сентября запахивали. Весной проведены боронование, внесение сложного удобрения (азофоска) – 2 ц/га в физическом весе, фрезерование, нарезка гребней. Посадка проведена при температуре почвы 5...7°C проросшими на свету клубнями массой 70-80 г. Схема

посадки 70х30 см, глубина – 7-8 см. Уход за растениями картофеля включал две междурядные обработки, окучивание, одну химическую обработку против колорадского жука.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1975) и НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха (1967). Фотосинтетическую активность сортов картофеля изучали по методике А.А. Ничипоровича (1966). Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты исследований и обсуждения

Для получения раннего урожая сорта картофеля должны характеризоваться интенсивным начальным ростом корневой системы и надземной массы растений. Необходимо подбирать сорта с ранним клубнеобразованием, которые могли бы в начале июля сформировать урожайность товарных клубней 8-10 т/га. В раннеспелой группе отдельные сорта (Весна, Алёна, Жуковский ранний и др.) дают отмеченную урожайность к концу июня. Урожай клубней в этот период времени пользуется большим спросом.

Успех дела достигается за счёт высокой фотосинтетической активности листьев и их аттрагирующей способности. О показателях фотосинтетической активности листьев изучаемых сортов картофеля можно судить по данным табл. 1.

Урожайность картофеля при первой и

2. Динамика накопления урожайности клубней раннеспелых сортов картофеля, 2012-2014 годы

Сорт	Происхождение	Урожайность по копкам, т/га					
		30.06	10.07	20.07	30.07	10.08	20.08
Жуковский ранний, стандарт	Россия	8,3	12,1	17,8	24,4	30,1	38,4
Алёна	Россия	7,9	12,6	19,5	23,2	33,0	37,6
Весна	Россия	8,7	13,4	23,1	29,0	31,9	34,3
Северный	Россия	7,9	13,2	21,4	27,2	34,5	41,7
Каратоп	Германия	8,1	10,8	21,6	26,8	30,3	40,9
Ред Скарлетт	Германия	4,5	8,5	18,0	26,3	31,7	42,4
НСР05	1,2	0,9	1,5	1,1	1,6	2,0	

последующих копках тесно коррелирует с площадью листьев и продуктивностью фотосинтеза, коэффициент корреляции составил $r=0,79-0,82$. Важно, чтобы куст был компактный, средней высоты, стебли не полегли, листья располагались синхронно и под острым углом относительно стебля.

Накопление урожайности клубней сорта картофеля представлено в таблице 2.

В первые четыре пробные копки сорт Весна имел преимущество по урожайности перед другими сортами. Клубни у него красные, крупные с поверхностным залеганием глазков, имели отличный товарный вид и хорошо покупались на рынке. Остальные красноклубневые сорта тоже пользовались спросом у покупателей, но в этом отношении они уступали сорту Весна. В последующие копки сорт Весна превысил по урожайности остальные красноклубневые и белоклубневые сорта, как и прежде, клубни отмеченного сорта хорошо

покупали на рынке. Сорта Северный и Ред Скарлетт выделились в лучшую сторону по урожайности в 5-ю и последующие копки, но рыночная цена к этому времени снизилась в 3 раза и более. Необходимо также отметить, что белоклубневый сорт Северный покупали в течение всех пробных копок значительно хуже по сравнению с красноклубневыми сортами, хотя по крупности клубней он имел преимущество перед другими сортами, однако недостаток сорта – деформированная форма клубней и глубокое залегание глазков.

Несмотря на низкую урожайность раннего картофеля, в первую, вторую и третью копки, он экономически выгоднее урожайного картофеля, полученного в основную копку. Так, рыночная цена картофеля при пробных копках 30 июня и 10 июля – 150-130 руб./кг, 20 и 30 июля – 100-80 руб./кг, 10 августа – 50-40 руб./кг и 20 августа – 30-20 руб.

В условиях рынка урожайность раннего картофеля должна сочетаться с качеством клубней и, в первую очередь, с содержанием крахмала, вкусовыми качествами и др. (рис. 2 и 3).

Из данных рисунка 1 и 2 видно, что в течение всего клубнеобразования интенсивно накапливали крахмал и формировали высокие вкусовые качества клубней сорта Алёна, Северный и Каратоп.

Заключение

Из изученных раннеспелых сортов в первых пробных копках по урожайности выделился сорт Весна, хотя по содержанию крахмала и вкусовым качествам он уступил сортам Алёна, Северный и

1. Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза сортов картофеля, 2012-2014 годы

Сорт	Происхождение	Площадь листьев, тыс. м ² /га			Продуктивность фотосинтеза, г*м ² *сутки		
		2012 год	2013 год	2014 год	2012 год	2013 год	2014 год
Жуковский ранний, стандарт	Россия	20,4	31,8	34,2	4,7	5,3	5,1
Алёна	Россия	25,6	33,5	35,0	5,1	5,6	5,8
Весна	Россия	21,9	30,4	33,7	4,9	5,2	5,4
Северный	Россия	23,1	36,0	38,3	5,4	5,8	6,0
Каратоп	Германия	22,8	34,5	36,2	4,8	5,3	5,5
Ред Скарлетт	Германия	24,0	32,9	34,7	5,2	5,6	5,9

Каратоп. Сорт Северный выделился по урожайности и качеству клубней, но имел деформированную форму клубней и глубокие глазки, а также белую окраску клубней, поэтому пользовался низким спросом у покупателей. Красноклубневые сорта Весна, Алёна, Жуковский ранний, Ред Скарлетт имеют преимущество перед белоклубневыми при реализации на рынке. Используя научно обоснованные решения, Тюменская область может стабильно производить в необходимом объёме ранний картофель.

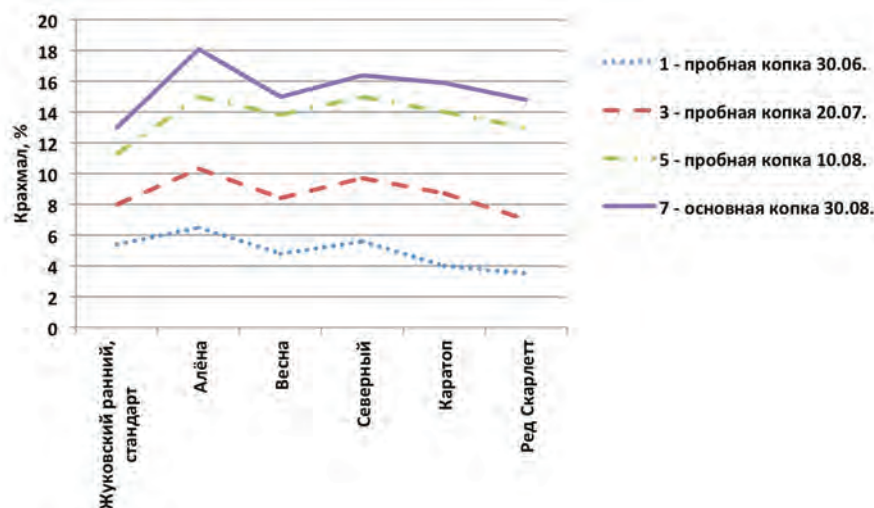


Рис. 1. Накопление крахмала сортами картофеля, 2012-2014 годы.

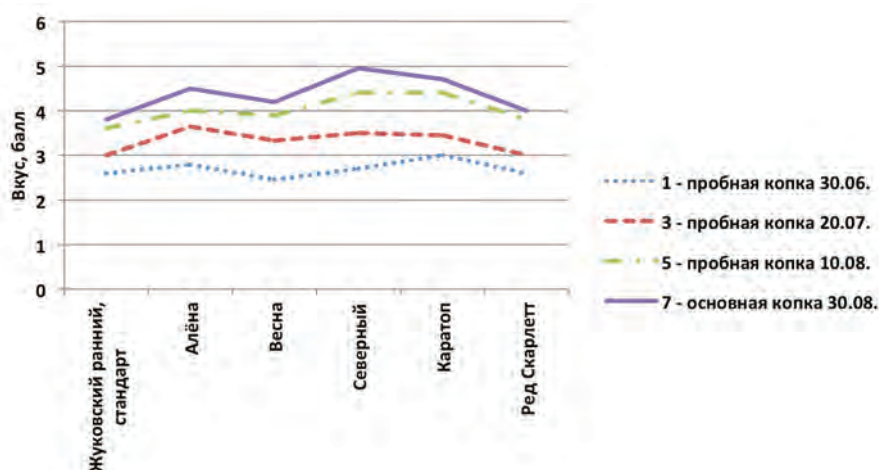


Рис. 2. Вкусовые качества сортов картофеля, 2012-2014 гг.

DYNAMICS OF YIELD DEVELOPMENT AND TUBER QUALITY OF EARLY-RIPENING POTATO VARIETIES IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF TYUMEN REGION

Loginov Y.P., Kazak A.A., Yakubishina L.I.

Agro-technological Institute, State Agrarian University of the North Trans-Urals
625003, Russia, Tyumen, Respubliki street, 7
E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

Summary

The data of yield and tuber quality of early-ripening potato varieties obtained during tuber-formation in the forest-steppe zone of Tyumen region are presented. It was found that cv. Vesna, cv. Severniy, and cv. Red Scarlet are differed in their pattern of tuber formation in different time of growing. The cultivars Alena, Severniy, and Karatop are characterized by high starch accumulation and good taste qualities.

Keywords: potato, variety, photosynthesis, yield, tuber quality.

Литература

- Бурлака В.В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока. М.: Колос, 1978. – 207 с.
Блоха А.Д., Уткин В.С. Влияние сроков и способов посадки на урожайность картофеля // Тр. НИИСХ Северного Зауралья. – 1978. – Вып. 28. – С. 3-17.
Выдрин В.В., Федорук Т.К. Сортовое районирование с.-х. культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2014 год. – Тюмень, 2014. – 94 с.
Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
Иванов В.К. Совершенствование системы раннего ухода за картофелем гребневых посадок // Возделывание картофеля и овощей в Сибири и на Дальнем Востоке. – Новосибирск, 1981. – С. 13-23.
Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней столовых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Коняевские чтения IV международная НПК (12-14 декабря 2013 года) посвящённая 70-ти летию со дня образования кафедры овощеводства и плодовоовощеводства им. проф. Коняева ФГБОУ ВПО УрГАУ, Екатеринбург, 2013. – С. – 165-166.
Логинов Ю.П. Инновационные приёмы выращивания картофеля в Северном Зауралье / Ю.П. Логинов, Ю.Л. Криворучкин, М.А. Заровнятных // Аграрный вестник Урала. 2008. № 5. – С. 28-30.
Методика исследований по культуре картофеля. – М.: ВНИИКС, 1967. – 262 с.
Методика Государственного сортоиспытания с.-х. культур. – М., 1975. – 186 с.
Ничипорович А.А. Фотосинтез и урожай / А.А. Ничипорович. – М.: Знание, 1966. – 47 с.

РЖАВЧИНА МНОГОЛЕТНИХ ЛУКОВ

Алексеева К.Л. – д.с.-х.н., зав. лаб. защиты растений и грибов

Иванова М.И. – д.с.-х.н., доцент, зав. лаб. селекции и семеноводства зеленных культур

Кашлева А.И. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. группы селекции и семеноводства зеленных культур

ФГБНУ «Всероссийский НИИ овощеводства»

140153, Россия, Московская обл., Раменский р-н, д. Верея, стр. 500

E-mail: vniioh@yandex.ru

Значительный ущерб культурным многолетним лукам наносит ржавчина (*Puccinia allii* (DS.) Rud.). На устойчивость к болезни в условиях Московской области исследованы 15 видов луков многолетних (17 сортов и 13 селекционных образцов). К высоковосприимчивым видам отнесены слизун, шнитт, лук молочноцветный, лук сомнительный (степень развития болезни более 15%). Среди сортов лука батун по устойчивости к ржавчине выделился раннеспелый сорт Спринтер. Лук душистый, лук косой и лук стареющий ржавчиной не поражались. В статье обсуждаются способы защиты луков от ржавчины.

Ключевые слова: лук многолетний, ржавчина, *Puccinia allii*, устойчивость, защита растений.

За последние годы отмечено усиление вредоносности ржавчины, одной из наиболее опасных болезней многолетних луков, которая вызывает резкое снижение урожая зеленых листьев, ухудшает их товарные качества и пищевую ценность. При сильном поражении листья луковых растений выглядят «ржавыми» и быстро усыхают. Болезнь могут вызывать два вида ржавчинных грибов – *Puccinia allii* (DS.) Rud. (в соответствии с современной классификацией синоним *P. porri* (Sow.) Wint.) и *Melampsora allii-populina* Kleb. Наиболее широко распространен гриб *P. allii* (DS.) Rud., поражающий многие виды р. *Allium* L., в том числе *A. sativum* (чеснок). Весь цикл развития *P. allii* проходит на одном растении, где последовательно развиваются все типы спороношения гриба. Реже на луковых встречается другой вид ржавчины (возбудитель *M. allii-populina* Kleb.), известный под названием луково-тополевая ржавчина. Эцидиальное спороношение

этого гриба развивается на видах лука, уредо- и телиоспороношения – на нижних листьях тополя.

Ржавчина поражает как культурные, так и дикорастущие виды рода *Allium* L. и имеет широкий ареал распространения. Сообщается о поражении ржавчинным грибом *P. allii* дикорастущих растений лука виноградного (*A. vineale*) в Болгарии, Португалии, Испании, Швеции, Великобритании и США (Farr, Rossman, 2014). В Марокко отмечено поражение ржавчиной следующих видов луковых: *A. album*, *A. ampeloprasum*, *A. cepa*, *A. paniculatum*, *A. roseum*, *A. sativum*, *A. sphaerocephalum*, *A. vineale* (Guyot et Malencon, 1963; Rieuf, 1970); в Польше – *A. angulosum* (Mulencko et al., 2008), в Бразилии – *A. sativum* (Hennen et al., 2005), в США – *A. pskemense*, *A. altaicum* (Lupien et al., 2004), в Китае – *A. nutans* (Zhuang, 2005). В лесостепной зоне Западной Сибири распространенность *P. allii* (DS.) Rud. по видам рода *Allium* L. составляет 58-64 %

(Никитина, 2008). Первичным источником инфекции являются зараженные растительные остатки и многолетние луки, на которых в зимний период сохраняются покоящиеся споры патогена (телиоспоры). В течение вегетационного периода распространение болезни происходит урединиоспорами, которые переносятся от больных растений к здоровым и заражают их.

Развитию болезни способствует прохладная и дождливая погода, высокая влажность воздуха и смачивание поверхности растений (роса, орошение). На начальных этапах патогенеза отмечается активный рост поражённых растений, так как флавоноидные гликозиды урединиоспор стимулируют рост листьев и повышают в них содержание хлорофилла (Волынец, 2010). Установлено, что при наличии капельной влаги на листьях горшечных растений батун японского подвита сорта Yoshikura в течение 6,5 часов заражение начинает происхо-

доть даже при температуре +5°C (Furuya et al., 2010). Повышенная температура воздуха ускоряла развитие болезни. В Японии разработана методика прогноза развития ржавчины батун (*A. fistulosum* L.) в ноябре на основании таких факторов, как температура и осадки в течение первой половины сентября (Takeuchi, 1990).

К агротехническим мерам защиты лука от ржавчины относится соблюдение 3-4-летнего севооборота, хороший дренаж почвы, своевременное удаление больных растений и послеуборочных остатков, уничтожение сорняков, пространственная изоляция посадок лука от насаждений тополя. Избыток азотных удобрений способствует развитию ржавчины на луках, а калийные удобрения снижают уровень инфицирования. В севооборотах бобовые и крестоцветные культуры помогают уменьшить вспышки болезни. Важно соблюдать оптимальную густоту стояния растений, так как в более плотных посадках снижается поток воздуха, что ухудшает аэрацию и увеличивает заболеваемость ржавчиной (Алексеева, Иванова, 2015).

Химические средства защиты при выращивании лука на перо в России не разрешены. За рубежом против ржавчины лука используют фунгициды из группы триазолов (Dalla et al., 2008; Trajčevski, 2009). В биологической борьбе с ржавчиной эффективны препараты на основе *Bacillus cereus* (Doherty, Preece, 1978), *Ramichloridium schulzeri* и *Verticillium lecanii* (Uma, Taylor, 1987, 1991).

В системе защиты луков от ржавчины важное значение имеет устойчивость возделываемых сортов. В связи с этим в задачу исследований входило изучить распространенность ржавчины на различных видах луков многолетних и провести оценку их устойчивости к ржавчине.



Материалы и методы

Исследования проводили на плантациях многолетних луков ФГБНУ ВНИИ овощеводства (Московская область, Раменский

Распространенность ржавчины луков учитывали на естественном инфекционном фоне. Развитие болезни оценивали в баллах по следующей шкале:

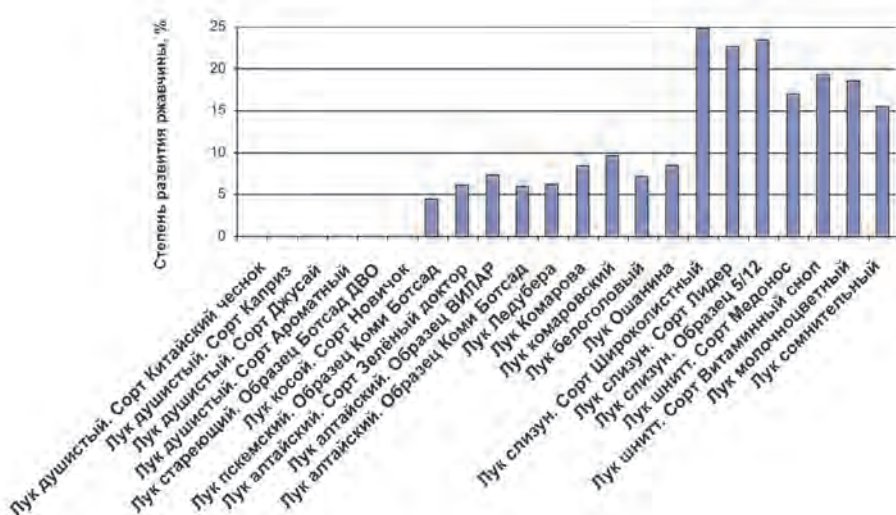


Рис. 1 Поражаемость луков многолетних ржавчиной

район) в 2014-15 гг. Закладку опытов, учеты и наблюдения осуществляли по стандартным методикам (ВИР, 2005). В опытах использовали 15 видов луков – лук батун (8 сортов), лук душистый (4 сорта), лук алтайский (1 сорт, 2 селекционных образца), лук слизун (2 сорта, 1 образец), шнитт (2 сорта), лук пскемский, лук Ледубера, лук косой, лук стареющий, лук многоцветковый, лук сомнительный, лук Комарова, лук Ошанина, лук комаровский, лук белоголовый (по 1 образцу).

0 – симптомы поражения отсутствуют

Степень поражения оценивали в баллах по следующей шкале: 0 – симптомы поражения отсутствуют; 1 – единичные пустулы на листьях; 2 – поражено до 10% поверхности листьев; 3 – поражено от 10 до 40% поверхности листьев; 4 – поражено от 40 до 70% поверхности листьев; 5 – поражено более 70% поверхности листьев. Распространение и развитие болезни определяли по стандартным формулам в процентах.

Результаты исследований

В период проведения исследований на плантации луков многолетних был выявлен один вид ржавчины – *Puccinia allii* (DS.) Rud. (синоним *P. porri* (Sow.) Wint.). Эциоспоры шарообразные с мелкобугорчатой оболочкой, диаметром 21-24 мкм. Урединии красновато-жёлтого или ярко-оранжевого цвета, продолговатой формы, длиной 2-4 мм, формируются под эпидермисом, который разрывается при созревании урединиоспор. Они имеют бурую окраску, эллипсоидальные, размером 25-32х21-28 мкм. В течение вегетационного периода гриб формирует несколько поколений урединиоспор, которые служат для распространения инфекции. В конце вегетации на поражённых листьях на месте урединий появляются чёрные телии с телиоспорами, которые зимуют и прорастают весной после периода покоя. Телиоспоры темноокрашенные толстостенные, двухклеточные, на коротких бесцветных ножках, имеют булавовидную или эллипсоидную форму, размером 25-55х15-31 мкм.

Погодные условия вегетационных периодов 2014 и 2015 годов были благоприятными для развития

болезни. Значительное превышение количества осадков по сравнению со среднееголетними данными были отмечены во 2-ой и 3-ей декаде августа 2014 года, что способствовало развитию ржавчины на плантации луков многолетних. В 2015 году благоприятные условия для развития болезни были отмечены во 2-ой и 3-ей декаде июля (продолжительные осадки и высокая среднесуточная относительная влажность воздуха (в среднем 75 и 71 % соответственно). Первые признаки поражения начинали появляться на отдельных растениях в конце июля - первой декаде августа при наступлении благоприятных погодных условий.

Как показали проведенные исследования, изученные виды луков многолетних отличались по своей устойчивости к ржавчине. Полностью устойчивыми были лук душистый (*A. odorum* L.), лук стареющий (*A. senescens* L.), лук косой (*A. obliquum* L.) Все исследованные сорта и селекционные образцы этих видов лука ржавчиной не поражались (рис.1).

К слабовосприимчивым отнесен лук пскемский (*A. pskemense*). За годы исследований развитие ржавчины на растениях этого вида не превышало 5%. В группу восприим-

чивых к ржавчине вошли сорта и образцы лука алтайского (*A. altai-cum* Pall.), лука Ледубера (*A. ledebourianum*), лука батун (*A. fistulosum* L.), лука Комарова (*A. komarowii* Lipsky), лука комаровского (*A. komarovianum* Vved.), лука Ошанина (*A. oschanini* Tscholokaschvili), лука белоголового (*A. leucocephalum* Turcz. ex Ledeb., Schult.). Степень развития ржавчины на растениях этих видов составляла 5,9-9,6%.

Высокой восприимчивостью к ржавчине характеризовались плосколистные виды луков многолетних, особенно лук слизун (*A. nutans*), у которого степень развития ржавчины достигала 22,6-24,8%. На растениях этого вида первые симптомы поражения ржавчиной появлялись на 10-12 суток раньше, чем на менее восприимчивых образцах.

Также высоковосприимчивы к ржавчине лук шнитт (*A. schoenoprasum*), лук молочноцветный (*A. galanthum* Kar. et Kir.) и лук сомнительный (*A. amphibolum* L.), у которых степень развития болезни составляла 15,5-19,3%.

Полученные данные по устойчивости многолетних луков к поражению ржавчиной согласуются с результатами исследований, проведенных в условиях лесостепи

Восприимчивость сортов лука батун к поражению ржавчиной (2014-2015 годы)

Сорт	Срок появления первых симптомов	Распространенность, %	Степень развития, %	Характеристика
Спринтер	12.08 - 14.08	5,9	3,1	слабовосприимчивый
Семилетка	01.08 - 10.08	9,6	6,3	восприимчивый
Ранний	01.08 - 10.08	12,7	7,6	восприимчивый
Пикник	27.07. - 08.08	14,3	8,6	восприимчивый
Зеленые перышки	26.07. - 08.08	13,1	7,8	восприимчивый
Подснежник	27.07 - 08.08	15,8	9,1	восприимчивый
Русский размер	25.07 - 06.08	14,9	6,2	восприимчивый
Красавец	23.07 - 6.08	12,5	7,1	восприимчивый

Приобья (Никитина, 2008).

Среди сортов лука батун (A. fistulosum L.) по устойчивости к ржавчине выделился раннеспелый сорт Спринтер. Степень развития болезни на листьях этого сорта не превышала 3,1%, что было существенно ниже по сравнению с другими сортами этого вида. Сорта Семилетка, Ранний, Пикник, Зеленые перышки, Красный, Подснежник, Русский размер и Красавец – более восприимчивы к ржавчине (табл.). Распространенность болезни на растениях этих сортов лука батун составляла 12,5-15,8%, степень развития болезни – 6,2-9,1%. Появление первых симптомов ржавчины на более восприимчивых сортах лука батун отмечалось на 4-8 суток раньше по сравнению с сортом Спринтер.

В результате проведенных исследований выявлены значительные видовые и сортовые различия луков многолетних по устойчивости к

ржавчине. Полученные данные можно использовать в селекционной работе с целью создания сортов с повышенной устойчивостью к ржавчине и для ограничения распространения инфекции при выращивании луков.



RUST OF PERENNIAL ONIONS

Alekseeva K.L., Ivanova M.I., Kashleva A.I.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution
«All-Russian Research Institute of Vegetable Crowing»
140153, Moscow region, Ramensky district, Vereya, 500
E-mail: vniioh@yandex.ru

Summary

Significant damage to cultivated perennial onions is caused by rust disease (*Puccinia allii* (DS.) Rud.). The 15 types of perennial onions (17 cultivars and 13 breeding specimens) were tested for resistance to diseases in the conditions of Moscow region. The high degree of susceptibility to rust disease is common to *Allium nutans* (= Siberian chives or blue chives), *Allium schoenoprasum* (= chives), *Allium galanthum* (= snow-drop onion) and *Allium amphibolum* (the degree of the disease development was more than 15%). Among the varieties of welsh onions the highest degree of resistance to disease was common to the early ripening variety Sprinter. The *Allium odorum* (= garlic chives), *Allium obliquum* and *Allium senjescens* (= German garlic or broadleaf chives) were not susceptible to rust infection. The article discusses the ways of onion protection from rust disease.

Keywords: perennial onions, rust, *Puccinia allii*, resistance, plant protection.

Литература

1. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни зеленных овощных культур (диагностика, профилактика, защита) – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2015. – 188 с.
2. Воынец А.П. Новообразование защитных фенольных соединений при инфекционном стрессе. – В кн.: Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты. – М.: Научный мир, 2010. – С.168–196.
3. Методические рекомендации по изучению и поддержанию в живом виде мировой коллекции лука и чеснока, ВИР, СПб, 2005. – с. 12–13;
4. Никитина С.М. Комплексная устойчивость многолетних луков к заболеваниям // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 10. – С. 38–41.
5. Dalla P.M., Zagonel, J., Fernandes, E.C. Rust control in the garlic culture with a new mixture of fungicides // Hort. Bras. [online]. – 2008. – Vol.26. – N.2. – Pp. 268–270.
6. Doherty M.A., Preece T.F. *Bacillus cereus* prevents germination of uredospores of *Puccinia allii* and the development of rust disease of leek, *Allium porrum*, in controlled environments // Physiological Plant Pathology 01/1978; 12(1):123–128.
7. Farr D.F., Rossman A.Y. Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Retrieved August 18, 2014, from <http://nt.ars-grin.gov/fungal-databases/>
8. Furuya H., Takanashi H., Fuji S., Nagai Y., Naito H. Modeling infection of spring onion by *Puccinia allii* in response to temperature and leaf wetness. Phytopathology. 2010; 100(2):204.
9. Guyot A.L., Malençon G. Uridinis du Maroc II. Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien, séries Botanique. 1963. – 28. – Rabat. – 153 p.
10. Hennen J.F., Figueiredo M.B., de Carvalho A.A.Jr. Hennen P.G. Catalogue of the species of plant rust fungi (Uredinales) of Brazil. – Publ.: FAPESP, CNPq, FAPERJ, NSF, USDA. – 2005. – 490 p.
11. Lupien S.L., Hellier D.C., Duran F.M. First report of onion rust *Puccinia allii* on *Allium pskemense* and *A. altaicum* // Plant Dis. – 2004. – V. 88. – P.83.
12. Mullen W., Majewski T., Ruszkiewicz-Michalska M. A Preliminary Checklist of Micromycetes in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. 2008. 9: 752.
13. Rieuf P. Parasites et saprophytes des plantes au Maroc. Les cahiers de recherche agronomique, 1970. 28: 179–357.
14. Takeuchi T. Forecasting of occurrence of rust of welsh onion. Bull. Chiba Agric. Exp. Stn. 1990. 31: 73–84.
15. Trajčevski, T. *Puccinia porri* (Sow.) Wint. na sjemenskom poriluku i učinkovitost kemijske zaštite // Glasnik Zaštite Bilja. – 2009. – Vol. 32. – No. 4. – Pp. 58–63.
16. Uma N.U., Taylor G.S. Occurrence and morphology of teliospores of *Puccinia allii* on leek in England // Transactions of the British Mycological Society. – Vol. 87. – Issue 2. – 1986. – Pages 320–323.
17. Uma N.U., Taylor G.S. Reaction of leek cultivars to infection by *Puccinia allii* // Plant Pathology. 1991. – Vol. 40. – Issue 2. – P. 221–225.
18. Zhuang J.Y. Flora Fungorum Sinicorum. Vol. 25. Uredinales (III). Science Press, Beijing, 2005. – 183 p.

УДК 635.342: 631.524.86

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ, СОЗДАННЫХ НА ОСНОВЕ ЛИНИЙ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ К *PLASMODIOPHORA BRASSICAE* WOR.

Минейкина А.И. – аспирант

Ушаков А.А. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. иммунитета и защиты растений

Бондарева Л.Л. – доктор с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства капустных культур

ФГБНУ "Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур"

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: anna-batmanova@mail.ru, vniissok@mail.ru, lyuda_bondareva@mail.ru

Один из наиболее вредоносных возбудителей болезней растений семейства *Brassicaceae* – *Plasmodiophora brassicae* Wor., поражение которым приводит к снижению урожая капусты белокочанной на 10-60% и более. Целью исследования являлось изучение генетического разнообразия линий удвоенных гаплоидов капусты белокочанной, полученных методом культуры изолированных микроспор *in vitro*, для возможности отбора устойчивых к *P. brassicae* и на их основе создание гибридных комбинаций с высокой устойчивостью к болезни. Фитопатологическая оценка устойчивости 10 линий удвоенных гаплоидов капусты белокочанной к возбудителю проведена в контролируемых условиях климатической камеры путем инокуляции растений патогеном в фазе рассады. В результате оценки устойчивости линий была отмечена высокая распространенность болезни от 25 до 100%, однако развитие достигало 68%. При этом балл поражения варьировал от 0,5 до 3,3, что не превышало стандарт, балл поражения которого составлял 3,5. Среди растений линии 3-3-3 не было отмечено поражений, что свидетельствует об эффективности ее генов устойчивости, либо о гетерогенности патогена. Выделенные линии удвоенных гаплоидов капусты белокочанной были использованы в качестве доноров устойчивости при создании F1 гибридов. В результате скрещивания методом топ-кросс с использованием выделенных линий были получены 42 гибридные комбинации на основе самонесовместимости. Оценка полученных комбинаций проведена на искусственном инфекционном фоне открытого грунта в Московской области. На основании 2-летних данных по степени поражения растений килой все комбинации были распределены по группам устойчивости. Они были отнесены к группам относительно устойчивых и слабовосприимчивых к возбудителю, это составило 52,4 и 45,2% к общему числу испытуемых соответственно. Одна гибридная комбинация с использованием линии 3-3-3 оказалась толерантна. Балл поражения гибридных комбинаций варьировал от 0 до 1,8. Балл поражения стандарта составлял 2,5. Распространенность болезни достигала 80%, при этом развитие болезни варьировало 0 - 25%.

Ключевые слова: капуста белокочанная, линии удвоенных гаплоидов, гибридные комбинации, *Plasmodiophora brassicae*, устойчивость к киле, инокуляция.

Введение

Капусту белокочанную в нашей стране выращивают повсеместно, но наибольший удельный вес среди возделываемых овощных растений она имеет в Нечерноземной зоне. Широкое распространение этой культуры обусловливается рядом ее ценных хозяйственных особенностей.

Одно из главных направлений селек-

ции капусты белокочанной – селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Актуальность этого направления объясняется тем, что в узкоспециализированных хозяйствах большая насыщенность культурой приводит к постоянным нарушениям севооборота и способствует быстрому накоплению специфических болезней, с которыми не в состоянии справиться предупреди-

тельные и агротехнические мероприятия. Поэтому наиболее эффективным методом в борьбе с болезнями и вредителями является внедрение устойчивых сортов и гибридов (Пивоваров В.Ф., Старцев В.И., 2006).

В большинстве развитых стран в настоящее время для ускорения селекции широко используются технологии получения удвоенных гаплоидов (ДН-

технологии) (Dunwell, 2010). Среди таких технологий ведущее место занимает культура микроспор *in vitro*, которая не только обеспечивает гомозиготность получаемых удвоенных гаплоидов (DH-линии), но и способствует расширению спектра формообразования генетических рекомбинантных форм, в том числе с рецессивными признаками (Шмыкова Н.А. и др., 2015).

Использование удвоенных гаплоидных линий позволяет проводить более эффективно отбор желательных генотипов из сравнительно небольших популяций по сравнению с традиционной технологией выделения самоопыленных генотипов (Lazar M.D. 1984). Получение стабильных гомозиготных линий из популяции облегчает поиск редких генотипов, в том числе устойчивых к болезням.

Одна из наиболее вредоносных болезней растений семейства Brassicaceae – кила, возбудителем которой является *Plasmodiophora brassicae* Wor. Заражение капусты килей возможно в течение всей вегетации растения, при этом наибольшая вредоносность проявляется при заражении рассады. Заболевание поражает корни с фазы первого - второго листа и в период формирования боковых корней. Под воздействием возбудителя клетки корней усиленно делятся, что приводит к образованию вздутых в форме утолщений, желваков. У взрослых растений кила вызывает сильное угнетение роста и развития. Листья

становятся вялыми, желтеют, кочаны недоразвиты, а при раннем и сильном заражении совсем не завязываются, так как поражённые корни не обеспечивают надземную массу водой и питательными веществами. Поражения *Plasmodiophora brassicae* Wor. приводят к снижению урожая капусты белокочанной на 10-60% и более (Donald, 2009). В России *Plasmodiophora brassicae* Wor. распространена от Архангельской области до Закавказья, она захватывает Нечерноземный округ, Центральную-Черноземную округ и Дальний Восток, включая Сахалин и Якутию. По данным Монахоса Г.Ф., Джалилова Ф.С. (2009) в Северо-Западных районах России ежегодно поражается килей до 50-75% от общего количества выращенных растений капусты белокочанной. Наиболее надёжным средством борьбы с этим заболеванием является возделывание устойчивых сортов.

Для создания устойчивых сортов и гибридов культур *Brassica oleracea* в мире проведено много работ по поиску источников устойчивости внутри вида. Однако большинство из них легко преодолевается патогеном в полевых условиях (Crute I.R. et al., 1980; Dixon G., 1986).

Целью исследования являлось изучение генетического разнообразия линий удвоенных гаплоидов капусты белокочанной для возможности отбора устойчивых к *Plasmodiophora brassicae* Wor. и на их основе создание гибридных

комбинаций с высокой устойчивостью к возбудителю.

Материалы и методы

В качестве материала использовали линии удвоенных гаплоидов капусты белокочанной и гибридные комбинации на их основе, полученные в лабораториях биотехнологии и селекции и семеноводства капустных культур ФГБНУ ВНИИССОК. Растения удвоенных гаплоидов получены методом культуры изолированных микроспор *in vitro* по методике, описанной ранее (Шумилина Д.В. и др., 2015).

Анализ на устойчивость растений к *Plasmodiophora brassicae* проводили в контролируемых условиях климатической камеры на базе ФГБНУ ВНИИФ и на искусственном инфекционном фоне открытого грунта лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ВНИИССОК.

В качестве объекта заражения капусты белокочанной килей в условиях климатической камеры использовали желваки пораженных растений, которые измельчали с помощью бытовой терки и разводили в 1 литре воды. Концентрацию спор возбудителя полученной суспензии определяли с помощью камеры Горяева, которая составила $66 \cdot 10^6$ спор КОЕ/л. Заражение рассады капусты белокочанной проводили в фазе 4-5 настоящих листьев при $t 20...22^\circ\text{C}$ и влажности до 90% добавлением в ячейки кассет 2 мл рабочей суспензии инокулята. Оценку проводили



Рис. 1. Шкала пораженности капусты белокочанной *Plasmodiophora brassicae*.

1. Результаты оценки устойчивости линий удвоенных гаплоидов капусты белокочанной к *Plasmodiophora brassicae* при инокуляции растений возбудителем в фазе рассады в условиях климатической камеры, 2014 год

Вариант	Балл поражения	Распространенность, %	Развитие болезни, %
1-18-2	1,6	93	39
1-18-1	0,5	25	12,5
1-19-2	1,5	90	38
11-68	1,7	100	43
2-45-1	2,7	100	68
2-123-3	2,0	100	65
2-123-1	3,3	100	56
5-13	1,8	85	44
5-13-2	1,4	60	35
3-3-3	0	0	0
St	3,5	100	100

через 50 суток после инокуляции с использованием следующей шкалы: 0 баллов – отсутствие симптомов, 1 – мелкие желваки на боковых корнях, 2 – слабое поражение центрального корня, 3 – слабое поражение центрального корня и сильное боковых корней, 4 – сильное поражение центрального и боковых корней. Определяли балл поражения, распространенность и развитие болезни в сравнении со стандартом. Дифференциатором восприимчивости был сорт Слава 1305 (Квасников, 1970; Методические рекомендации, 1985).

В полевых условиях (на искусственном инфекционном фоне с нагрузкой 10^6 спор КОЕ/см³) растения размещали рендомизированно в двухкратной повторности в количестве 10 шт. в каждом варианте. Оценку проводили в период уборки растений согласно методике (Квасников Б.В., Антонов Ю.П., 1972; Маслова А.А. и др., 2014) с использованием 5-балльной шкалы (рис.1). Все образцы были отнесены к группам устойчивости согласно шкале дифференциации: 1 – относительно-устойчивые – степень поражения 0-10%, 2 – слабовосприимчивые – 11-

25%, 3 – средневосприимчивые – 26-50%, 4 – сильновосприимчивые – >50%.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Microsoft Excel 2010.

Результаты исследований

Так как метод культуры изолированных микроспор *in vitro* предполагает расширение спектра генетического разнообразия получаемых растений-регенерантов, мы предположили о возможности отбора из полученного материала генотипов, устойчивых к *Plasmodiophora brassicae*. Для этого нами были оценены 10 линий удвоенных гаплоидов капусты белокочанной из 5-ти генетических популяций (табл.1).

Как видно из таблицы 1 все растения восприимчивого стандарта полностью поражались, что подтверждает надежность инокуляции. Среди растений линии 3-3-3 не было отмечено поражений, что свидетельствует об эффективности ее генов устойчивости, либо о гетерогенности патогена. Линия 2-123-1 имела балл поражения соотносительный стандарту и тем самым, можно

сделать вывод о неустойчивости ее к возбудителю. Линия 1-18-1 проявила высокую устойчивость к *Plasmodiophora brassicae* Wor., ее показатели устойчивости были наименьшими. Остальные линии обладали относительной устойчивостью, балл поражения не превышал стандарт. В большинстве вариантов распространенность болезни составляла 100%, однако, развитие болезни находилось в пределах от 12,5 до 68%, что является ниже развития болезни у стандарта. Таким образом, в результате оценки линий удвоенных гаплоидов капусты белокочанной при инокуляции растений в фазе рассады в климатической камере, были выделены линии с высокой устойчивостью, которые были использованы в качестве доноров устойчивости в дальнейшей селекционной работе при создании F₁ гибридов.

В результате скрещивания методом топ-кросс с использованием линий с высокой устойчивостью к киле в зимне-весенний период в камере искусственного климата были получены 42 гибридные комбинации на основе самонесовместимости.

2. Распределение гибридных комбинаций удвоенных гаплоидов капусты белокочанной по степени устойчивости к *Plasmiodiophora brassicae* в полевых условиях на искусственном инфекционном фоне, 2014-2015 годы

Группа устойчивости	Тип устойчивости	Степень поражения, %	Пораженность килой	
			Число гибридных комбинаций, шт	% к общему числу
I	Относительно устойчивые	0-10	22	52,4
II	Слабовосприимчивые	11-25	19	45,2
III	Средневосприимчивые	26-50	-	-
IV	Сильновосприимчивые	>50	-	-

На основании двухлетних данных по степени поражения растений килой на искусственном инфекционном фоне в полевых условиях все гибридные комбинации были распределены по группам устойчивости (табл. 2). Балл поражения гибридных комбинаций варьировал от 0 до 1,8. Балл поражения стандарта составлял 2,5. Распространенность болезни достигала 80%, при этом развитие болезни составляло 0 - 25%.

Таким образом, все гибридные комбинации были отнесены к группам относительно устойчивых и слабовосприимчивых к возбудителю, это составило 52,4 и 45,2% к общему числу испытываемых соответственно. Одна гибридная комбинация с использованием

линии 3-3-3 оказалась толерантна. Средне- и сильновосприимчивых гибридных комбинаций к *Plasmiodiophora brassicae* Wor. не выявлено.

Заключение

Оценка линий удвоенных гаплоидов капусты белокочанной при инокуляции возбудителем в фазе рассады позволила выделить генотипы с высокой устойчивостью к *Plasmiodiophora brassicae* Wor.. Все изученные гибридные комбинации при полевой оценке на искусственном инфекционном фоне отнесены к группам слабо- и средневосприимчивых к возбудителю. Одна гибридная комбинация оказалась толерантна.

EVALUATION OF RESISTANCE TO PLASMIDIOPHORA BRASSICAE OF HYBRID COMBINATIONS OF WHITE HEAD CABBAGE DEVELOPED BASED ON DOUBLED HAPLOID LINES

Mineikina A.I., Ushakov A.A., Bondareva L.L.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution «All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production»
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

Plasmiodiophora brassicae Wor. is the one of the causative agent of disease of the family of Brassicaceae, that results in decrease of white head cabbage yield up to 10-60%. The aim of the work was the study of genetic variability of doubled haploid lines of white head cabbage obtained by the isolated microspore culture in vitro aimed at selection of the lines resistant to *P. brassicae* and development of resistant hybrids. The doubled haploid lines of white head cabbage were evaluated for resistance to *Plasmiodiophora brassicae* using the method of inoculation of seedlings by pathogen in the control condition of the chamber room. As a result of assessment, the high disease distribution among doubled haploid lines was found (25-100%), but disease development was not higher than 68%. The score of infestation was 0.5-3.3, that was comparable with the standard (3.5). The plants of the lines 3-3-3 did not exhibit any symptoms of disease that can indicate of efficiency of its gene resistance or pathogen heterogeneity. The lines with high resistance to *P. brassicae* were used as a parental lines for development of F1 hybrids. Using the top-crossing method the forty-two hybrid combinations were developed based on self-incompatibility. These hybrid combinations were analyzed for clubroot resistance in the field conditions on an artificial infectious background in Moscow region. Based on the data of two-year experiments, all tested hybrid combinations were divided into the groups of relatively tolerant (52.4%) and susceptible (45.2%) genotypes. Only one hybrid combination developed with line 3-3-3 has proved to be tolerant. The score of infestation of hybrid combinations varied from 0 to 1.8. The score of infestation of the standard was 2.5. The disease distribution reached 80% but disease development varied from 0 to 25%.

Keywords: White head cabbage, doubled haploid lines, hybrid combinations, *Plasmiodiophora brassicae*, resistance to clubroot, inoculation.

Литература

1. Квасников Б.В., Белик Т.А. Методика оценки сортов капусты на устойчивость к киле. – М. ВАСХНИЛ., 1970. – 16 с.
2. Квасников Б.В., Антонов Ю.П. Килоустойчивость сортов и видов крестоцветных культур. – Защита растений. – 1972. – №9.
3. Маслова А.А., Ушаков А.А., Старцев В.И., Бондарева Л.Л. Результаты исследования по устойчивости растений капусты белокочанной к *Plasmiodiophora brassicae* // Овощи России. – 2014. – №1. – 68 с.
4. Методические рекомендации по выявлению устойчивости сортов овощных культур к болезням и вредителям. Л. 1985. – С.38.
5. Монахос, Г.Ф. Оценка устойчивости капусты к киле (возбудитель – *Plasmiodiophora brassicae* Wor.): уч.-метод. Пособие / Г.Ф. Монахос, Ф.С. Джабаров, С.Г. Монахос. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009b. – 24 с.
6. Пивоваров В.Ф., Старцев В.И. Капуста, её виды и разновидности (разнообразие и способы выращивания) – М.: ВНИИССОК, 2006. – 92 с.
7. Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В., Супрунова Т.П. Получение удвоенных гаплоидов у растений рода *Brassica* L. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – Т.19. – №1. – С. 111-120.
8. Шумилина Д.В., Шмыкова Н.А., Бондарева Л.Л., Супрунова Т.П. Влияние генотипа и компонентов среды на эмбриогенез в культуре микроспор капусты китайской *Brassica rapa* ssp. *chinensis* сорта Ласточка // Известия РАН. Серия биологическая. – 2015. – №4. – 368 с.
9. Crute, I.R. Variation in *Plasmiodiophora brassicae* and resistance to clubroot disease in Brassicas and allied crops / I.R. Crute, P.C. Gray, S.T. Buczacki // Plant Breed Abstr. – 1980. – Vol. 50. – P. 91-104.
10. Dixon, G. The susceptibility of *Brassica oleracea* cultivars to clubroot / G. Dixon, D. Robinson // Plant Pathol. – 1986. – Vol. 35 - P. 101-107.
11. Donald, E.C. Integrated control of clubroot / E.C. Donald, I.J. Porter // Journal of Plant Growth Regulation. – 2009. – Vol. 28. – P. 289-303.
12. Dunwell J.M. Haploids in flowering plants: origins and exploitation // Plant Biotechnol. J. 2010. V.8.P. 377-424.
13. Lazar, M.D. Combining abilities and heritability of callus formation and plantlet regeneration in wheat (*Triticum aestivum*) anther culture / M.D. Lazar // Theor. Appl.



ПРОФЕССОРУ ДРЯГИНОЙ ИРИНЕ ВИКТОРОВНЕ – 95 ЛЕТ

Кан Л.Ю. – с.н.с., кандидат с.-х. наук
Левко Г.Д. – вед. н.с., доктор с.-х. наук

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»
143080, Россия, Московская обл.,
Одинцовский р-н, п. ВНИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: vniissok@mail.ru, gennadylevko@yandex.ru

31 марта 2016 года исполнилось 95 лет со дня рождения известному учёно-му-биологу в области селекции и семеноводства цветочных культур, Заслуженному работнику ВНИССОК, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Ирине Викторовне Дрягиной.

Ирина Викторовна – замечательный и удивительный человек с непростой судьбой – участница Великой Отечественной войны, лётчица ночного бомбардировщика У-2, селекционер по садовым и цветочным культурам – человек, влюблённый в небо, сады и цветы... Волжанка из Саратова родилась в 1921 году в семье потомственных волгарей. Её «колыбелью» была величественная Волга. Отец Ирины – Виктор Иванович Дрягин работал шкипером на барже. Мать – Татьяна Захаровна Дрягина – простая русская женщина, была его помощницей. С самого детства Ирина увлекалась растениями и часто повторяла слова Джонатана Свифта, приведённые в своей книге К.А. Тимирязевым: «Тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где прежде рос один, две былинки травы, где росла одна, заслужил бы благодарность всего человечества...»

Юность Ирины совпала с военным лихолетьем. Она – студентка Саратовского сельскохозяйственного института, инструктор Саратовского аэроклуба, по первому зову Родины, не раздумывая, отправилась в волжский городок Энгельс, где под руководством легендарной Марины Расковой формировались женские авиаполки. В самые ожесточённые 1942-1943 годы войны Ирина Дрягина была комиссаром эскадрильи в знаменитом 46-м гвардейском Таманском ночном бомбардировочном полку. Этот женский полк, воевавший на У-2, стал одним из символов Великой Победы. Отважная лётчица совершила 105 боевых вылетов. Принимала

участие в уничтожении переднего края обороны немцев. Её экипаж наносил беспощадные бомбовые удары по переправе на реке Терек, по скоплению вражеских войск в Дигоре, Эльхотово и других населённых пунктах на Кавказе. И.В. Дрягина участвовала в освобождении Новороссийска и других городов Северного Кавказа, за что в октябре 1942-го года была награждена орденом Красного Знамени и медалью «За освобождение Кавказа». В 1943 году она стала обладательницей боевого самолёта – неутомимого По-2, приобретённого на средства преподавателей и студентов родного СХИ, на котором вылетела на фронт вместе со своей однополчанкой и землячкой Раисой Ароновой, впоследствии ставшей Героем Советского Союза.

Вторую половину войны, после ранения Ирина Викторовна воевала помощником начальника политотдела по комсомольской работе в прославленной 9-й гвардейской истребительной авиадивизии, которой в последний год войны командовал легендарный Покрышкин. Образ своего командира, лучшего советского лётчика-аса, первого трижды Героя Советского Союза, маршала авиации Александра Ивановича Покрышкина для И.В. Дрягиной – это жизненный пример, это гордость, это национальная святыня!

Военные заслуги Ирины Викторовны отмечены двумя орденами Отечественной войны I степени, 10-ю медалями за оборону и взятие городов, За победу над Германией.

После войны вернулась на учёбу. В 1948 году окончила с отличием плодородной факультет Тимирязевской сельскохозяйственной академии, по распределению работала младшим научным сотрудником Сочинской опытной станции субтропических культур. Закончив аспирантуру МГУ им. М.В. Ломоносова, в 1955 году она защитила диссертацию на степень кандидата биологических наук, затем стала ассистентом, а в 1963 году была единогласно избрана на должность доцента кафедры генетики биолого-почвенного факультета МГУ, где вела активную научную и преподавательскую деятельность. 5 января 1972 года в Академии наук Молдавской ССР на заседании Объединённого совета при отделении биологических и химических наук АН МССР состоялась защита докторской диссертации И.В. Дрягиной, после чего ей была присуждена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук. Основное направление её генетических исследований было индуцирование мутаций у плодовых и цветочно-декоративных растений с помощью ионизирующей радиации и выявление одинаковых закономерностей проявления признаков у спонтанных и индуцированных мутантов. В то время у неё было много учеников и последователей, среди которых – И. Вершинкина (Калининченко), Н. Фоменко, В. Ложкина (Доброотворцева), В. Смирнова, Л. Соловьева, С. Дерий, С. Агамалова, Г. Казаринов. Многие из них до сих пор благодарны своему Учителю, даря своё внимание и тёплое отношение.

После участия в конкурсе на должность

руководителя лаборатории селекции и семеноводства овощных культур во ВНИИССОК и успешно выдержав его, Ирина Викторовна возглавляла эту лабораторию с марта 1978 до марта 1994 года. Здесь она продолжила селекционно-генетические исследования цветочно-декоративных культур и с коллективом авторов создала ряд сортов. Под руководством И.В. Дрягиной в разные годы в лаборатории трудились высококвалифицированные сотрудники, кандидаты наук и специалисты – Д.Б. Кудрявец, Г.Д. Левко, Е.А. Сытов, Е.Г. Колесникова, В.М. Турушина, В.Н. Солопова, Л. Пилюгина, Л.И. Чуплина, М.Д. Ланевич. До недавнего времени она являлась научным консультантом и наставником сотрудников лаборатории селекции и семеноводства цветочных культур ВНИИССОК.

Ирина Викторовна – автор 46 сортов ириса садового, 25 сортов других цветочных и декоративных культур (горошка душистого, бархатцев, табака душистого, гладиолуса, настурции, маргаритки, монарды), известных не только в России, но и за рубежом. Её сорта экспонировались на престижных выставках цветов в Великобритании, Японии, Нидерландах, а также на ВДНХ, занимали почётные места, получали золотые медали. Все созданные ею сорта внесены в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, некоторые сорта ирисов в 1995 году были зарегистрированы в каталоге Американского общества ирисоводов. Имена многих своих однополчан, а также прославленных людей Отечества она увековечила в названиях созданных ею сортов ирисов (Маршал

Покрышкин, Марина Раскова, Штурман Рябова, Александр Клубов, Вадим Фадеев, Полёт к солнцу, посвящённый Михаилу Девятаеву, Гвардейский, Академик Королёв, Святниф (Святослав Николаевич Фёдоров), гладиолусов (Евгения Руднева, Улыбка Гагарина) и др.

И.В. Дрягина является автором 175 научных статей и 14 монографий по генетике и селекции растений, наиболее значимые из которых «Большой практикум по генетике и селекции» (М., 1966), «Радикация в селекции плодовых и цветочно-декоративных культур» (М., 1974), «Экспериментальный мутагенез садовых растений» (Кишинёв, 1981), «Селекция и семеноводство цветочных культур» (М., 1986), «Цветы для Подмосковья» (М., 1986), «Монарда – врачеватель и пряность» (М., 1991). Под её руководством подготовлено и защищено 11 кандидатских и 2 докторские диссертации (И.Г. Дерий, 1985 и Г.В. Острякова, 1991).

В последнее время ею написаны и вышли из печати в 2007, в 2009, в 2011, в 2014 годах 4 книги-воспоминания («Записки лётчицы У-2», «По разным странам мира... Воспоминания профессора-селекционера цветочных культур», «Крылатые», «Милосердие») для широкого круга читателей. Это рассказы-размышления о людях, с которыми Ирина Викторовна воевала, была знакома, об отношениях людей друг к другу, о встречах и путешествиях, о нашем мире, который надо беречь и защищать. Второе издание книги «Крылатые» вышло в 2013 году, в год 100-летнего юбилея трижды Героя Советского Союза А.И. Покрышкина с отдельной главой, посвящён-



С коллегой Турушиной В.М.

ной этому прославленному лётчику – своему командиру, другу, кумиру.

Все вышедшие в последнее время книги ещё раз подчёркивают неумолимый характер их автора – Ирины Викторовны Дрягиной, Учёного, героической женщины, повидавшей немало в своей жизни, но продолжающей щедро делиться своими воспоминаниями, которые уже приобрели ценность в сердцах поколений.

Как дань искренней признательности и огромного уважения авторским коллективом сотрудников Вашей родной лаборатории был выведен новый зимостойкий сорт ириса садового селекции ВНИИССОК «Ирина Дрягина». В 2013 году было проведено его конкурсное сортоиспытание, а в 2015 году были подготовлены и переданы документы в ГСИ. Сорт обладает оригинальной окраской цветка, что придаёт ему несомненную декоративность (верхние доли околоцветника – сиренево-белые, нижние – светло-коричневые) и высоким коэффициентом вегетативного размножения (10-15 клубнепочек на третий год вегетации). Использование нового сорта ириса садового «Ирина Дрягина» за счет высокого коэффициента вегетативного размножения на третий год вегетации может дать существенный экономический эффект (3 млн руб. с 1 га по цене реализации товарной продукции).

Глубокоуважаемая Ирина Викторовна!
Примите сердечные поздравления по случаю Вашего почётного юбилея от имени коллег лаборатории селекции и семеноводства цветочных культур и всех сотрудников ВНИИССОК! Желаем Вам крепкого здоровья и бодрости духа! Оставайтесь таким же мудрым, стойким и жизнелюбивым человеком на долгие годы!



УДК 061.75

ВАЛЕЕВОЙ ЗАРЕ ТАДЖИЕВНЕ – 80 ЛЕТ

Гуркина Л.К. – с.н.с., кандидат с.-х. наук

ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

E-mail: vniissok@mail.ru

9 июня 2016 года исполнилось 80 лет со дня рождения кандидату сельскохозяйственных наук, ученому в области генетики, цитологии, селекции овощных культур, ветерану труда – Заре Таджиевне Валеевой.

Заря Таджиевна Валеева родилась 9 июня 1936 года в Республике Башкортостан. В 1961 году окончила Всесоюзный сельскохозяйственный институт заочного образования и там же аспирантуру. Работала в НИИ: консервной и овощесушильной промышленности, онкологии, медицинской промышленности. Освоила методы цитологии и биохимии.

Почти четверть века творческой жизни Зары Таджиевны связаны с коллективом ВНИИССОК. Здесь она прошла путь становления в науке от младшего до старшего научного сотрудника лабораторий генетики и цитологии, гаметной селекции, успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Органогенез и некоторые вопросы возделывания чеснока в условиях Нечерноземной зоны». Ее исследования были посвящены изучению цитозембриологических особенностей овощных культур, получению константных форм моркови с использованием апомиксиса и инбридинга, разработке способов получения линий мор-



В кругу друзей и единомышленников на юбилей подруги И.В. Дрягиной.

кови для селекции на гетерозис.

Именно при работе с морковью наиболее полно раскрылся ее талант цитолога. Она опубликовала более 20 работ. Как ведущий специалист в области цитологии, она оказывала большую помощь селекционерам и аспирантам в выполнении исследований, направленных на ускорение селекционного процесса и повышение его эффективности.

Ее энергия, принципиальность, высокий профессионализм, твердый характер, активная жизненная позиция и организаторские способности снискали ей заслуженный авторитет и уважение сотрудников института.

Коллектив ВНИИССОК, редакция журнала «Овощи России» сердечно поздравляют Зарю Таджиевну со славным юбилеем и желают крепкого здоровья, счастья, благополучия и долгих лет жизни!



На приемке полевых опытов



СПРАВОЧНИК СОРТОВ И ГИБРИДОВ Том I. Зерновые бумажная и электронная версии

Получить подробную информацию о Справочнике или сделать заказ можно,
обратившись по телефону +7 (495) 780-87-65 или электронной почте: slovsova@agroxxi.ru
Издательство Агрорус

интернет-магазин

ВНИИССОК

семена из первых рук



Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) предлагает высококачественные семена для любителей и профессионалов — от крупных сельхозпроизводителей до фермеров «средней руки». Семена соответствуют 1 классу по сортовым и посевным качествам. Герметичная упаковка позволяет избежать перепадов влажности и долгое время сохранять посевные качества семян. Для оптовых клиентов утверждена гибкая система скидок.

Купить семена можно в магазине «Семена ВНИИССОК»
либо оформить заказ на сайте или по телефону.

КОНТАКТЫ:

143080, Московская область, Одинцовский район,
п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14,
магазин «Семена ВНИИССОК»

Тел.: +7 (495) 594-77-17, факс +7 (495) 594-77-12

E-mail: vniissokseeds@yandex.ru

www.vniissok.com



ВНИИССОК

