

Овощи России

Профессиональный взгляд

ISSN 2072-9146

3-4 (28-29) 2015

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

научно-практический журнал

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 13168



1920



Учредитель:
ФГБНУ Всероссийский научно-
исследовательский институт селекции и
семеноводства овощных культур

С юбилеем!



Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур – старейшее селекционное учреждение России, созданное на базе Грибовской овощной селекционной опытной станции, известное в стране и за рубежом. Здесь был заложен научный фундамент селекции и семеноводства, создана теоретическая и практическая база для развития генетики и селекции овощных растений. На протяжении 95 лет институт сохраняет и приумножает достижения и традиции российской селекционной овощеводческой науки. На основе имеющихся фундаментальных разработок создается принципиально новый исходный материал овощных культур: рекомбинантные формы гороха с сочетанием детерминантного типа роста стебля, усатого типа листа и повышенной прочности стебля, обеспечивающие высокую устойчивость к полеганию и пригодность к механизированной уборке; формы фасоли с желтоокрашенными бобами и верхним расположением бобов; сорта и гибриды огурца с комплексной устойчивостью к четырем-пяти болезням в сочетании с высокими засолочными качествами, без го-

речи; детерминантные, холодостойкие, партенокарпические формы томата и доноры устойчивости к фитофторозу, септориозу, альтернариозу, галловой нематоды; холодостойкие, раннеспелые, дружносозревающие, с высокой урожайностью, повышенным содержанием пектина (до 16%) наряду с пониженным содержанием гликоалкалоида физалина межвидовые гибриды физалиса овощного; оригинальные формы перца сладкого с ЦМС, источники ультраскороспелости, высокого содержания витамина С, бета-каротина, с толщиной перикарпия до 7-9 мм; разновидности перца острого различной формы и окраски плода, с высоким содержанием капсаицина; острые сорта лука репчатого с высоким содержанием сухого вещества (до 20 %), лежкие, с групповой устойчивостью к наиболее вредоносным патогенам и многие другие. С использованием традиционных и новых современных методов получены конкурентоспособные сорта и гетерозисные гибриды F_1 со стабильной высокой урожайностью и устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, хорошими вкусовыми и технологическими качествами продукции, высоким содержанием БАВ и АО, минимальным накоплением тяжелых металлов и радионуклидов с целью формирования сортовых ресурсов для производства экологически безопасной продукции на антропогенно загрязненных территориях.

За 95-летний период учеными ВНИИССОК создано более 850 сортов и гибридов, из которых 561 включены в Госреестр селекционных достижений РФ на 2015 год. За комплекс хозяйственно ценных признаков, широкое районирование, высокие технологические и потребительские качества многие из этих сортов награждены дипломами и медалями различных выставок. Институт ежегодно производит 250-300 т оригинальных и репродукционных семян.

Достижения коллектива института в селекции новых сортов и гибридов овощных культур и размножении семян своих сортов являются существенным вкладом в решение проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России.

Сердечно поздравляю коллектив со славным юбилеем! Желаю дальнейших творческих успехов, здоровья и благополучия.

Директор института, академик РАН,
Заслуженный деятель науки РФ,
Лауреат Государственной премии
и Премии Правительства РФ

В.Ф. Пивоваров

95 ЛЕТ ВСЕРОССИЙСКОМУ НИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Науменко Т.С., Лебедев А.П. Форпост овощеводческой отрасли России.	3
Сирота С.М. ВНИИССОК – 95 лет служения отечественному овощеводству.	14

**СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

Варданыан И.В., Тадевосян Л.М., Мелоян В.А., Арутюнян З.Э. Получение и сравнительная оценка регенерантных линий огурца.	18
Федорова М.И., Заячкова Т.В., Домблидес Е.А., Домблидес А.С. Редис Моховский – источник ms- и mf-линий при селекции на гетерозис.	22
Шмыкова Н.А., Химич Г.А., Коротцева И.Б., Домблидес Е.А. Перспективы получения удвоенных гаплоидов растений семейства <i>Cucurbitaceae</i> L.	28
Буренин В.И., Хмелинская Т.В., Ермолаева Л.В. Комплексная оценка генофонда моркови.	32
Сирота С.М. Региональная опытная сеть как условие успешной селекционной работы и семеноводства.	36
Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Особенности накопления радионуклидов в различных продуктивных органах овощных культур.	39
Добруцкая Е.Г., Ушакова О.В., Смирнова А.М. Сортные особенности растений моркови столовой (<i>Daucus carota</i> L.) в связи с индивидуальной изменчивостью количественных признаков.	44
Мусаев Ф.Б., Харченко В.А., Шевченко Ю.П., Потрахов Н.Н., Бессонов В.Б. Рентгенографический метод в определении разнокачественности семян зеленных овощных культур. ИЗ ЗАГОНА	48
Коротцева И.Б. Направления работы и основные достижения лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ВНИИССОК.	54

ОВОЩЕВОДСТВО

Сирота С.М. Итоги сотрудничества ВНИИССОК и Монголии: Программа развития овощеводства и картофелеводства.	58
Алимов Ш., Тареева М.М. I-ая Международная Конференция «Розовый томат: производство, потребление и рыночные тренды в Центральной Азии».	62
Мамедов М.И. Структура и площади защищенного грунта в мире и глобальная тепличная технология: будущее производства продуктов питания.	64
Ушакова И.Т., Харченко В.А. Тимьян ползучий (<i>Thymus serpyllum</i> L.). Сорт – Александрит.	70
Степанов В.А., Сирота С.М., Антипова О.В. Новая культура для салатных линий – репа листовая.	74
Шевченко Ю.П. Эстрагон – <i>Artemisia dracunculys</i> L.	78
Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И., Кривенков Л.В. Элементный состав чеснока озимого (<i>Allium sativum</i> L.) сортов селекции ВНИИССОК.	81
Семибратская Т.В. Способ предпосадочной подготовки раннего картофеля.	86
Гаджимустапаева Е.Г., Рабаданов Г.Г. Особенности возделывания капусты цветной и брокколи в почвенно-климатических условиях равнинной, предгорной и горной провинций Дагестана.	90
Беседин А.Г. Прима – новый сорт гороха овощного.	96
Кононков П.Ф., Гинс М.С., Гинс В.К., Молчанова М.А., Гинс Е.М. Стахис – перспективная овощная культура с лекарственными свойствами. Технология выращивания стахиса.	98

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Голубкина Н.А., Добруцкая Е.Г., Новоселов Ю.М. Гормональное регулирование накопления селена растениями.	104
Гинс М.С., Гинс В.К., Кононков П.Ф. Стахис – перспективная овощная культура с лекарственными свойствами. Биохимические и фармакологические свойства.	108
Ахмедова П.М. Изучение влияния биологически активных веществ семян-доноров на всхожесть, урожайность и дружность созревания плодов томата при капельном орошении.	113
Гинс М.С., Гинс В.К., Кононков П.Ф., Дунич А.А., Дашенко А.В., Мищенко Л.Т. Фруктозаны и фенольные соединения растений яконо.	118

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Тимина Л.Т., Енгальчева И.А. Комплекс патогенов на овощных культурах в условиях центрального региона РФ.	123
--	-----

95-TH ANNIVERSARY OF ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF VEGETABLE BREEDING AND SEED PRODUCTION

Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K., Naumenko T.S., Lebedev A.P. Core institution of vegetable growing industry sector.	3
Sirota S.M. 95 years of service of the national vegetable growing industry.	14

**BREEDING AND SEED PRODUCTION
OF AGRICULTURAL CROPS**

Vardanyan I.V., Tadevosyan L.M., Meloyan V.A., Arutyunyan Z.E. Development and comparative assessment of regenerated lines of cucumber.	18
Fedorova M.I., Zayachkovskaya T.V., Domblides E.A., Domblides A.S. Radish cv. Mokhovskiy is a source of Ms- and mf-lines at breeding for heterosis.	22
Shmykova N.A., Khimich G.A., Korotseva I.B., Domblides E.A. Prospective of development of doubled haploid plants of <i>Cucurbitaceae</i> family.	28
Burenin V.I., Khmelinskaya T.V., Ermolaeva L.V. Comprehensive assessment of gene pool of carrot	32
Sirota S.M. Local experimental network is a prerequisite of successful breeding and seed production.	36
Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Dobrutskaia E.G. Peculiarity of radionuclides accumulation in various organs of vegetable crops.	36
Dobrutskaia E.G., Ushakova O.V., Smirnova A.M. Varietal features of carrot plants (<i>Daucus carota</i> L.) in the context of individual variation of qualitative traits.	44
Musaev F.B., Kharchenko V.A., Shevcheko Y.P., Potrakhov N.N., Bessonov V.B. X-ray diffraction method for evaluation of heterogeneous seeds of green vegetable crops.	48
Korotseva I.B. Aspects of work and main achievements of the laboratory of breeding and seed production of cucurbits crops	54

VEGETABLE PRODUCTION

Sirota S.M. Collaboration between VNISSOK and Mongolia. Program of development of vegetable and potato growing.	58
Alimov Sh., Tareeva M.M. I-st international conference. «Pink tomato. Production. Consumption. Market trends in central Asia».	62
Mamedov M.I. Structure and area of protected ground in the world and global greenhouse technology: future of food production.	64
Ushakova I.T., Kharchenko V.A. Creeping thyme (<i>Thymus serpyllum</i> L.) cv. Aleksandrit.	70
Stepanov V.A., Sirota S.M., Antipova O.V. Leafy turnip is a new crop for salad production lines.	74
Shevchenko Yu.P. Estragon (<i>Artemisia dracunculys</i> L.)	78
Seredin T.M., Agafonov A.F., Gerasimova L.I., Krivenkov L.V. Composition of elements of winter garlic (<i>Allium sativum</i> L.).	81
Semibratskaja T.V. Way of pre-planting treatment of early-ripening potato.	86
Gadjimustapaeva Ye. G., Rabadanov G.G. Peculiarity of cultivation of coulfloower and broccoli in edaphic-climatic zone of plain, piedmont, and mountain provinces of Dagestan	90
Besedin A.G. Prima is a new cultivar of vegetable pea	96
Kononkov P.F., Gins M.S., Gins V.K., Molchanova M.A., Gins E.M. Stachys is a promising vegetable crop with officinal properties. technology of cultivation.	98

PLANTS PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Golubkina N.A., Dobrutskaia E.G., Novoselov Yu.M. Hormonal regulation of selenium accumulation by plants.	104
Gins M.S., Gins V.K., Kononkov P.F. Stachys is a promising vegetable crop with officinal properties. Biochemical and pharmacological properties.	108
Akhmedova P.M. Study of influence of biologically active substances of seeds-donors on germination, yield, seedling vigor of tomato fruits under drip irrigation.	113
Gins M.S., Gins V.K., Kononkov P.F., Dunich A.A., Daschenko A.V., Mischenko L.T. Fructosans and phenolic compounds of yacon.	118

PLANT PROTECTION

Timina L.T., Engalicheva I.A. Complex of pathogens on vegetable crops in condition of Central region of Russia.	123
---	-----

Овощи России

VEGETABLE CROPS OF RUSSIA
The journal of science and practical applications in
agriculture № 3 (28) 2015

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

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

A.F. Agafonov, PhD, agriculture

A.M. Artemeva, Principal Scientist, PhD, biology

I.T. Balashova, Principal Scientist, PhD, biology

L.L. Bondareva, Principal Scientist, PhD, agriculture

M.S. Gins, Principal Scientist, PhD, biology

N.A. Golubkina, Principal Scientist, PhD, agriculture

L.K. Gurkina, PhD, agriculture

H.G. Dobrutskaia, Principal Scientist, PhD, agriculture

A.S. Domblides, PhD, agriculture

A.N. Ignatov, Principal Scientist, PhD, biology

I.B. Korotseva, PhD, agriculture

G.D. Levko, Principal Scientist, PhD, agriculture

M.I. Mamedov, Principal Scientist, PhD, agriculture

F.B. Musaev, PhD, agriculture

A.F. Rasin, Principal Scientist, PhD, economy

S.M. Nadezhkin, Principal Scientist, PhD, biology

L.V. Pavlov, Principal Scientist, PhD, agriculture

O.N. Pyshnaya, Principal Scientist, PhD, agriculture

E.P. Pronina, PhD, agriculture

S.M. Sirota, Principal Scientist, PhD, agriculture

V.I. Startsev, Principal Scientist, PhD, agriculture

T.P. Suprunova, PhD, agriculture

N.I. Timin, Principal Scientist, PhD, agriculture

V.A. Kharchenko, PhD, agriculture

Yu.V. Chesnokov, Principal Scientist, PhD, biology

N.A. Shmikova, Principal Scientist, PhD, agriculture

Zh.P. Danailov – Principal Scientist, PhD, agriculture, Bulgaria

V.N. Prokhorov – Principal Scientist, PhD, biology, Belarus

V.V. Skorina – Principal Scientist, PhD, agriculture, Belarus

Responsible Scientific Editor

M.M. Tareeva, PhD, agriculture

Translation

T.P. Suprunova, 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 №ФС77-60061 of the 10th December 2014
Circulation is 1000 copies

Научно-практический журнал № 3 (28) 2015

Издаётся с декабря 2008 г.

Журнал предназначен

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

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

Е. В. Журавлева – доктор с.-х. наук, начальник отдела координации деятельности учреждений растениеводства ФАНО России

Ж. П. Данаилов – доктор с.-х. наук, Председатель национальной научно-экспертной комиссии «Сельскохозяйственные науки»,

Министерство образования и науки Болгарии

В. Н. Прохоров – доктор биол. наук, Институт экспериментальной ботаники им.

Купревича НАН Беларуси

В. В. Скорина – доктор с.-х. наук, профессор, Белорусская ГСХА

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

А. М. Артемьева – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВИР

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

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

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

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

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

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

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

А. Н. Игнатов – доктор биол. наук, Центр «Биоинженерия» РАН

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

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

М. И. Мамедов – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИССОК

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

А. Ф. Разин – доктор экономических наук, ФГБНУ ВНИИО

С. М. Надеждин – доктор биол. наук, ФГБНУ ВНИИССОК

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

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

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

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

В. И. Старцев – доктор с.-х. наук, ФГБУ «Госсорткомиссия»

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

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

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

Ю. В. Чесноков – доктор биол. наук, ГНУ ВИР

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

Ответственный редактор

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

Перевод на английский язык

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

Библиограф

Разорёнова А. Г., ФГБНУ ВНИИССОК

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

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 13168

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

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 №ФС77-60061 от 10 декабря 2014 года

Тираж 1000 экземпляров.

Подписано в печать 20.07.2015

Отпечатано в РПК «МедиаМикс»

127411, г. Москва, Дмитровское шоссе, дом 157 строение 9, офис 9108
Тел.: +7 (495) 66-505-44, www.mdmix.ru

ФОРПОСТ ОВОЩЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ



Усадьба А.А. Катуара де Бионкура в 50-е годы XX века

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

Пышная О.Н. – доктор с.-х. наук, зам. директора

Гуркина Л.К. – кандидат с.-х. наук, ученый секретарь

Науменко Т.С. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. отдела планирования и координации НИР

Лебедев А.П. – зав. фотолaborаторией (фото и реставрация архивных фотографий)

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: vniissok@mail.ru

Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур является крупнейшим научно-методическим, исследовательским и интеллектуальным центром по селекции и семеноводству овощных культур в России. В данной статье представлен 95-летний путь становления института в историческом разрезе от Грибовского сортового питомника до Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур».

Даны подробные описания основных периодов развития учреждения, краткие биографические данные работавших и работающих руководителей института, выдающихся ученых, внесших большой вклад в развитие селекции и семеноводства овощных культур нашей страны, их достижения и результаты научной деятельности.

Сложившийся высококвалифицированный научный коллектив ВНИИССОК и оснащенная материально-техническая база института позволяют удерживать лидерские позиции в области селекции и семеноводства овощных культур, удовлетворить запросы производителей для решения продовольственной безопасности России.

Ключевые слова: селекция и семеноводство, история развития, овощеводство, сорта, ученые-селекционеры, Грибовская станция, ВНИИССОК.

Разруха и тяжелое состояние народного хозяйства России, вызванные войнами, а также отсутствие отечественного посевного материала грозили голодом. На рынке хозяйничали иностранные компании, предлагая некачественные семена, зачастую подменяя семена одной культуры другой. В связи с этим Московская областная сельскохозяйственная опытная станция организовала вблизи Собакинского отделения небольшую группу огородно-семенных совхозов: Копьево, Крекшино, Петелино, Соколовка, Осорьино и Грибово. Все они были расположе-

ны в 25—35 км на запад от Москвы, вдоль Московско-Киево-Воронежской железной дороги (в настоящее время Западной). Организованная группа совхозов получила название «Осорьинского семенного района» (по названию хозяйства Осорьино, где было сосредоточено управление, в усадьбе, ранее принадлежавшей Александру Андреевичу Катуару де Бионкуру – из семьи французов-предпринимателей, внесших большой вклад в культурную и экономическую жизнь России 19-20 веков). Снабжение ее и финансирование шло через Наркомзем РСФСР. Ударной задачей



Усадьба А.А. Катуара де Бионкура сегодня

группы было производство семян огородных растений, в которых страна (и в частности, Центрально-промышленная область) испытывала в годы гражданской войны и блокады крайне острый недостаток. Почвенные условия этих хозяйств оказались для овощного семеноводства неблагоприятны: все они имели оподзоленные (из-под леса) тяжелые, глинистые почвы, за исключением Соколовки, имевшей песчаную почву.

Осорьинская огородносеменная группа совхозов существовала недолго из-за ряда объективных причин и не смогла быстро наладить в своих хозяйствах удовлетво-

рительное овощное семеноводство. Уцелело лишь одно самое маленькое хозяйство «Грибово», ввиду научной ценности начатых здесь работ.

Одним из главнейших препятствий для нормального развития семеноводства овощных растений в Осорьинской группе совхозов являлось полное отсутствие хороших исходных образцов семян для размножения. Уже после одного года работы обнаружилась необходимость срочной организации первичного сортового питомника, в котором проводили бы изучение коллекций сортов и выделение наилучших для их размножения. Так как питомник этот не требовал больших площадей, то его решено было заложить в хозяйстве Грибово, имевшем лишь 9 га пашни и постройки, необходимые для устройства лаборатории и для размещения небольшого штата сотрудников.

Грибовский сортовой питомник был заложен в марте 1920 года. Он получил название «Селекционного отдела Осорьинского семенного района». Организатором этого отдела был профессор Тимирязевской с.-х. академии (в то время Петровско-Разумовской) Сергей Иванович Жегалов, начавший работу в отделе с небольшим штатом сотрудников преимущественно из состава слушательниц Голицынских высших женских с.-х. курсов.

Вскоре, в 1922 году, «Селекционный отдел» был переименован в Грибовскую селекционную станцию, работав-



Коллектив Грибовской станции, 20-е годы (в центре Жегалов С.И. (в шляпе) и Ордынский В.В. (стоит)).



Главное здание Грибовской станции

шую на правах отделения селекции огородных растений Московской областной сельскохозяйственной опытной станции (МОСХОС). В 1924 году в связи со значительно расширившимися работами к Грибовской станции было присоединено соседнее учебное хозяйство бывших Голицынских высших сельскохозяйственных курсов, так называемая «Богородская ферма» (платформа Пионерская, Белорусско-Балтийской железной дороги). С 1931 года к станции был еще присоединен смежный участок — усадьба отдела пчеловодства МОСХОС. Грибовская станция к 1935 году имела 3 усадьбы. Одна расположена на ст. Пионерская Белорусско-Балтийской ж.д. (Богородская ферма), а две — при ст. Внуково и Катуар Западной ж.д. На площадях указанных трех хозяйств Грибовская станция вела свою работу продолжительное время.

Однако эти площади оказались недостаточными, и для работы с перекрестноопылителями станция вынуждена была вскоре организовать окружающее ее «кольцо» пространственно изолированных участков.

Кроме того, станция стала выносить за пределы своей территории некоторые отборы, требующие иного фона. Например, уже с 1922 года станция проводит селекцию поздней капусты на Люберецких полях орошения Московского коммунального хозяйства, там же (до 1932 года) она вела и размножение этой капусты. В 1925 году



Оценку и отбор лучших образцов капусты белокочанной проводит С.И. Жегалов



работа по размножению некоторых селекционных сортов организуется и в сельскохозяйственном комбинате «Лесные поляны».

В 1926 году станция уже приступила к планомерной организации селекционного размножения своих сортов (их первой репродукции). Бедные, в большей своей части, почвы и очень малое количество в черте самой станции изолированных участков послужили причиной частичного вынесения с территории станции для размножения сортов перекрестноопылителей в другие хозяйства.

Для этого станция заключила договора с сельскохозяйственными артелями, совхозами, семеноводческими товариществами, со специально подобранными МОЗО отдельными крестьянскими хозяйствами, с Управлением ферм и огородов МОЗО и с Московской Госсемкультурой. Тогда же работу по репродукции некоторых сортов стали выносить и за пределы бывшей Московской губернии, например, в семхоз «Пруды» бывшей Тамбовской губернии.

В дальнейшем сеть хозяйств первой репродукции Грибовской станции все более и более расширялась, (причем преимущественно в южных районах, главным образом в бывшей Центрально-Черноземной области).

С 1926—1927 годов сорта Грибовской станции стали известны за границами Московской зоны (бывшей Центрально-промышленной области) и их принимали на размножение ряд кооперативных семеноводческих организаций, объединяемых Семеноводсоюзом (Ростовский, Северокавказский, Ленинградский и др.). В связи с этим станция вела постоянные консультации в Семеноводсоюзе по ряду вопросов научного и технического порядка. Кроме того, по поручению Семеноводсоюза, специалисты станции выезжали на места для инструктажа.

20 сентября 1927 года станцию постиг тяжелый удар — смерть ее основателя и руководителя — профессора С.И. Жегалова, в ознаменование заслуг которого постановлением Наркома земледелия РСФСР станции было присвоено его имя.

С.И. Жегалов был высокоавторитетным руководителем научных и практических работ станции. Он создал теоретическую базу для развития генетики и селекции сельскохозяйственных растений, под его руководством разрабатывались методические вопросы селекционной и семеноводческой работы. Всего за этот период С.И. Жегалов и его талантливые ученики создали и улучшили 40 сортов овощных растений и кормовых корнеплодов, в том числе: 12 сортов капусты белокочанной, 6 — столовых корнеплодов, 7 — томата, 26 — гороха и фасоли, 5 — лука репчатого, 4 сорта тыквенных и других культур, которые на протяжении длительного времени занимали большую часть овощного поля коллективных и крестьянских хозяйств. Это морковь Нантская 4, репа Петровская, свекла Бордо 237; капуста белокочанная Номер первый грибовский 147, Слава 231,



С.И. Жегалов

Московская поздняя 15, Амагер 611; лук Мячковский 300; горох с сахарными бобами Жегалова 112, Неистоцимый 195, фасоль Кустовая без волокна 85, Московская белая зеленостручная 556, кабачок Грибовский, тыква Грибовская кустовая 189, Грибовская зимняя и другие. Были разработаны методы их поддержания и семеноводства. Многие из этих сортов и сейчас выращиваются на приусадебных участках и в производственных условиях, а также используются как исходный материал для дальнейшей селекции, по праву считаясь отечественным «золотым фондом», основой сортимента овощных культур.

Со смертью С.И. Жегалова станция потеряла незаменимого научного руководителя, а коллектив сотрудников —

высокоуважаемого учителя и друга.

В дальнейшем обязанности директора станции временно исполняли сначала В.Т. Козлов, затем старший специалист В.В. Ордынский, который и был утвержден директором станции, занимая эту должность с 5/IX 1929 года по 1/VII 1931 года. Он являлся одним из основоположников научной селекции овощных в нашей стране и в Нечерноземной зоне, в частности; основоположником государственного сортоиспытания овощных культур в нашей стране, им разработаны план организации овощного сортоиспытания, методика его проведения, инструкция и учетные бланки.

С 1 /VII 1931 года по 11/III 1932 год обязанности директора станции выполнял Г.В. Тотмаков. Под его руководством разрабатывали методики селекции и семеноводства овощных культур.



Д.Д. Брежнев

С 11/III 1932 года по октябрь 1932 года — К. И. Корнилов; с октября 1932 года по март 1933 года — Ф. Н. Каширцев; с апреля 1933 года по февраль 1934 года — А. И. Силинек. С марта 1934 года по ноябрь 1936 год станцией руководил известный ученый, один из основоположников научной селекции овощных растений в нашей стране, академик ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнев.

Наиболее плодотворный период в работе станции начался с 1937 года, когда коллектив ученых возглавила Елизавета Ивановна Ушакова, ставшая позднее первой женщиной-академиком ВАСХНИЛ и руководившая работой станции на протяжении 30 лет. Она сумела укрепить коллектив ученых-селекционеров, нуждавшийся в этом



В.В. Ордынский



Е.И. Ушакова



Плинка А.Д.



Юрина О.В.



Слева направо – ст.н.сотр. Мохов А.И. и зав. лаб. столовых корнеплодов Рабунец Н.А.

после частой сменяемости руководителей и изменении подчиненности станции. В основу своей научной и практической деятельности она поставила задачу разработать и применить более совершенные и эффективные методы селекции для создания новых сортов и гибридов с измененными биологическими свойствами – более скороспелых, холодостойких, урожайных, отличающихся высокими вкусовыми и пищевыми качествами продукции, приспособленные к механизированной уборке урожая. С первых лет работы на Грибовской станции Е.И. Ушакова большое

внимание уделяла организации семеноводства овощных и бахчевых культур, выращиванию высококачественной элиты, считая производство семян любого сорта завершающим этапом селекционного процесса.

Селекционная работа на Грибовской станции не прекращалась и в годы Великой Отечественной войны, когда основной задачей являлось сохранение генофонда и снабжение семенами хозяйств, производящих овощи для фронта и тыла. Значительная часть мужчин, среди которых были не только рабочие, но и ученые, оказались мобили-



Лауреаты Государственной премии 1946 года: Е.И. Ушакова, С.П. Агапов, Е.М. Попова, А.В. Алпатьев

зованными на защиту Родины. Вся тяжесть работ легла на плечи женщин. И уже к 1955 году в России было районировано 70 сортов «грибовской» селекции, а элитные семена выращивали по 90-100 сортам.

Имена выдающихся селекционеров, внесших основной вклад в создание сортов овощных культур в этот период: А.И. Каменская, Т.В. Смолина, А.Д. Плинка, И.И. Ершов, О.В. Юрина, Н.А. Рабунец, Ю.И. Муханова, И.Е. Китаева и многие другие. В 1946 году за высокие достижения в области селекции и семеноводства группе ученых: академиком Е.И. Ушаковой, А.В. Алпатьеву, селекционерам С.П. Агапову и Е.М. Поповой было присвоено звание Лауреатов Государственной премии СССР. Коллективом станции за период существования было выведено и улучшено около 200 сортов овощных культур.

В 1966 году директором Грибовской станции был назначен Иван Иванович Ершов, который осуществлял и методическое руководство лабораторией луковых культур. Он внес значительный вклад в развитие и строительство производственной базы, новых специализированных хранилищ, научных корпусов. Была проведена газификация поселка, где проживали сотрудники, оснащение новым оборудованием биохимической и цитологической лабораторий. В 1968 году вошли в строй пленочные теплицы площадью 1700 м², где развернулись работы по созданию устойчивых к болезням сортов огурца и томата.

Иван Иванович старался информировать весь коллектив, в том числе и рабочих, о перспективах развития научных исследований, всех новшествах и изменениях в работе станции. Для этого по местному радио транслировались специальные программы для поселка, а каждый вторник за полчаса до работы коллектив собирался в зрительном зале для текущей информации. Здесь постоянно докладывали результаты деятельности подразделений, оперативно разрешали споры и конфликты. Во время этих бесед всегда присутствовал Иван Иванович, отвечал на вопросы.

Под его руководством Грибовская станция превратилась в научный центр по селекции и семеноводству овощных культур, а в 1970 году за достигнутые успехи в этой области была награждена высокой правительственной наградой – Орденом Трудового Красного Знамени. И с 1971 года на ее базе был организован Всесоюзный НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИССОК).

С октября 1971 года по ноябрь 1983 года директором Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур был академик ВАСХ-НИЛ Павел Федорович Сокол, который внес большой вклад в создание материально-технической базы института, формирование тематики научно-исследовательских работ с приоритетным развитием теоретических и методических исследований, совершенствование структуры института, подбор, расстановку и воспитание научных кадров, налаживание



И.И. Ершов





П. Ф. Сокол

координации исследований, становление института как головного учреждения по селекции и семеноводству овощных культур в стране.

П. Ф. Сокол руководствовался тем, что наука должна развиваться в условиях достаточного материального оснащения, и потому много энергии и сил направлял на строительство и приобретение приборов и оборудования. Были построены два лабораторных корпуса: № 1 — главный, где размещается в настоящее время большинство лабораторий, администрация, и корпус № 2, предназначенный для технологической оценки качества сортов и для разборочных помещений, а также зимняя остекленная теплица, весенние пленочные теплицы, механические мастерские, столовая, хранилище с регулируемыми условиями среды, два многоквартирных жилых дома и многое другое.

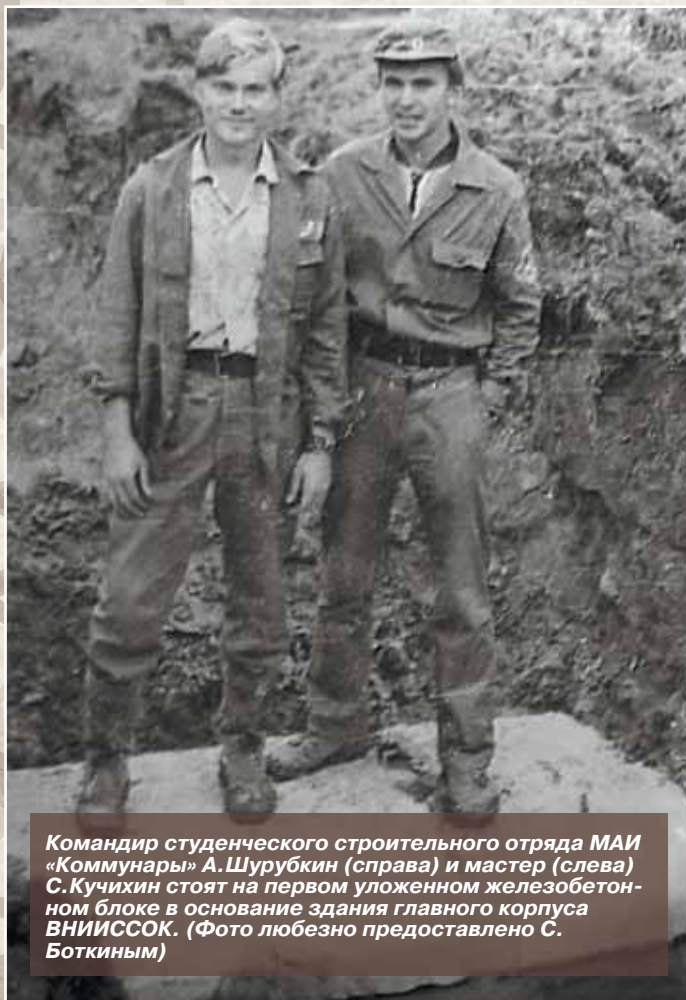
В эти же годы в состав института были переданы опытные станции: Одесская, Херсонская, Черниговская станция «Маяк», две опытные станции в Туркмении, создано экспериментальное хозяйство «Зольское». Организованы новые опорные пункты института в хозяйствах. Таким образом была создана довольно обширная опытная сеть, которая позволяла организовать выращивание семян в различных почвенно-климатических условиях.

В 1974 году на базе ВНИИССОК был создан первый селекционный центр по овощным культурам в Нечерноземной зоне России.

Укрепляющаяся материально-техническая база позволяла расширять и углублять научные исследования. Тематика института, сохраняя традиции Грибовской овощной опытной станции по селекции основных овощных культур и разработке методических вопросов селекции и семеноводства, стала включать в себя широкий круг вопросов. Значительное развитие получили работы по генетике, физиологии, биохимии, иммунитету, технологической оценке сортов, способам борьбы с болезнями, сорняками и вредителями на семеноводческих посевах. Были развернуты исследования по разработке механизированных технологий производства семян, по малой механизации, экономической оценке семеноводства и процессов селекции.

Практическую селекционную работу стала проводить по широкому набору культур, в частности, по многим зеленым и пряно-вкусовым. При этом разнообразие ассортимента выражалось не только в наборе селективируемых культур (а их около 40), но и в способах использования продукции: для свежего потребления, зимнего хранения, для сушки, замораживания, консервирования, в определении степени устойчивости отдельных сортов к болезням, отзывчивости на удобрения и орошение, устойчивости к неблагоприятным условиям среды и др.

Такое расширение объектов и решаемых задач по направлениям селекции и семеноводства сделало актуальным использование географического фактора. Были организованы опорные пункты института в разнообразных природных



Командир студенческого строительного отряда МАИ «Коммунары» А. Шурубкин (справа) и мастер (слева) С. Кучихин стоят на первом уложенном железобетонном блоке в основание здания главного корпуса ВНИИССОК. (Фото любезно предоставлено С. Боткиным)



зонах: в тропиках (Республика Куба), влажных субтропиках (Ленкорань, Азербайджан) и сухих субтропиках (Термез, Узбекистан), степных условиях юга Украины (Одесса) и Северного Кавказа (Ставропольский край). Организация географической опытной сети позволила проводить не только экологическое испытание новых сортов, создаваемых в институте, что отвечало в то время требованиям Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, но и более полно оценивать исходный селекционный материал по его реакции на условия внешней среды, что было не менее важно, чем экологическое испытание уже полученных сортов.

В институте были организованы исследования теоретического характера. Направляя работу селекционеров, П. Ф. Сокол руководствовался идеей Н.И. Вавилова о ведущей роли теории в селекции: «Мы не отказываемся от селекции как искусства, но для уверенности, быстроты и преемственности в работе мы нуждаемся в твердой, разработанной, конкретной теории селекционного процесса». В институте на базе существовавших на Грибовской опытной станции групп были созданы сравнительно крупные лаборатории: генетики и цитологии, физиологии и биохимии, иммунитета, экологии, а позднее биотехнологии.



В этот период были созданы и переданы на Госсортоиспытание 57 сортов и гибридов овощных культур. К лучшим новым сортам, районированным в 1981-1985 годах, относятся: огурец Водолей, устойчивый к комплексу болезней; томат Дубок для открытого грунта, устойчивый к фитофторозу; перец сладкий Здоровье для теплиц; многолетний многоярусный лук Ликова; редис Моховский; кабачок Ролик; ревень Упрямец; мангольд Белавинка; салат Фестивальный; горох Совершенство 653; лук репчатый Мячковский 300; щавель Крупнолистный и др.

Одной из главных задач института было и является элитное семеноводство. П.Ф. Сокол считал, что только при хорошо налаженном семеноводстве можно говорить об эффективности селекционной работы. Благодаря созданной опытной сети, куда было перенесено выращивание элитных, а по некоторым культурам и суперэлитных семян, удалось резко увеличить производство элитных семян.

В ноябре 1983 года на должность директора института был назначен кандидат сельскохозяйственных наук Сергей Иванович Сычев. В период его руководства коллектив института, выполняя ряд государственных, отраслевых и международных программ, создал и передал на Государственное сортоиспытание 97 сортов и гибридов овощных, бахчевых и цветочных культур. Под его руководством, на базе опытных станций и головного учреждения ВНИИССОК в целях повышения эффективности научных исследований по созданию высокоурожайных сортов овощных культур и улучшению их семеноводства, ускорения внедрения в производство достижений науки создано научно-производственное объединение по селекции и семеноводству овощных культур. В этот же период ВНИИССОК стал координатором более чем 20 научных учреждений и опытных производств, в сферу деятельности которых входил широкий спектр вопросов, начиная от создания сортов, технологий их выращивания до хранения, переработки продукции и доставки ее потребителю.

В 1992 году, характеризующемся резко изменившейся социально-экономической обстановкой в стране, директором института был назначен В.Ф. Пивоваров. В этих условиях ведущим оставался вопрос выживания и сохранения научного потенциала. Однако ВНИИССОК продолжил развитие работ по



В. Ф. Пивоваров

внедрению селекционных достижений. При скудном финансировании В.Ф. Пивоваров находил средства и возможности для проведения исследований благодаря своим личным качествам, устойчивому и неутомимому поиску источников. В это же время институт получил статус Всероссийского. Под руководством В.Ф. Пивоварова Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур динамично развивается как научный, методический и селекционный центр: расширяются теоретические исследования, разрабатываются инновационные технологии и методы ускоренного создания принципиально нового и качественного исходного материала, созданы богатейшие коллекции тыквенных, пасленовых, луковых, бобовых, корнеплодных, капустных, зеленных и пряноароматических, а также цветочных культур, насчитывающие сотни источников и доноров продуктивности, скороспелости, высокого качества, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам.



Большое внимание уделяется практической селекции, включая семеноводство как часть селекционного процесса. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ в 2015 году, внесены 561 сорт и гибрид селекции института по 118 культурам.

Экономической стабильности института и социальной сфере В.Ф. Пивоваров отдает много сил и энергии: для селекционно-семеноводческих целей построена современная теплица по проекту французской фирмы «Ришель», семеноводческие боксы, магазин «Семена ВНИИССОК», модернизируется опытно-производственная база, оснащены компьютерной техникой и оборудованием научные лаборатории, введен в эксплуатацию завод по доработке семян.

Сегодня ВНИИССОК выходит на новый виток своего развития – это крупнейший научно-методический, исследовательский и интеллектуальный центр по селекции и семеноводству овощных культур в России, который координирует работу 39 научно-исследовательских учреждений различных министерств и ведомств. В состав института входит филиал в Ставропольском крае. В институте функционируют 6 теоретических лабораторий, 8 селекционных и 5 – по семеноводству. В институте с 2011 года работает Центр аналитических исследований, аккредитованный Госстандартом РФ на проведение более 200 видов анализов, что способствует целенаправленной селекционной работе на качество как свежей, так и переработанной продукции. Институт является центром по подготовке специалистов – апробаторов овощных культур, здесь работает международный технический комитет по стандартизации в овощеводстве, аспирантура.

Создана богатейшая признаковая коллекция, насчитывающая более 16 тыс. образцов по 111 культурам, относящимся к различным ботаническим таксонам, использование которой в селекционном процессе позволяет быстро создавать сорта и гибриды с заданными признаками, удовлетворяя требования рынка. Для длительного хранения коллекционных образцов без частых пересевов и сохранения посевных и признаковых качеств, приобретена холодильная камера с климатическим контролем объемом 16 м³.

Успешно проводится селекционная работа на высокое



содержание биологически активных соединений, в том числе на антиоксидантную активность и повышенное содержание микронутриентов. В основе исследований лежит концепция: «Овощные растения с высокоэффективной антиоксидантной системой — пища и лекарство».

За достижения в области прикладных и фундаментальных исследований, посвященных изучению и разработке физиолого-биохимических основ интродукции и селекции овощных культур с повышенным содержанием БАВ и антиоксидантов, коллективу сотрудников института (Пивоваров В.Ф., Кононков П.Ф., Гинс М.С., Гинс В.К.) в 2004 году присуждена Государственная премия РФ в области науки и техники, а в 2013 году – премия Правительства РФ.

Для продвижения завершенных научно-технических результатов на рынок активизирована работа по их пропаганде. Широко задействованы современные информационные ресурсы, функционирует сайт института vniissok.ru, регулярно издаются журналы «Овощи России», «Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения», сборники научных трудов института, брошюры и листовки. Журнал «Овощи России» был включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, а в настоящее время в связи с перерегистрацией вновь подготовлен пакет документов для включения его в список изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Результаты научных исследований легли в основу ряда методик, монографий и учебных пособий, рекомендованных для использования в селекционном и учебном процессе. Следует отметить монографии: «Овощи России», «Селекция и семеноводство овощных культур», «Межвидовая гибридизация» и др.

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что сложившийся высококвалифицированный научный коллектив ВНИИССОК и оснащенная материально-техническая база института позволяют удерживать лидерские позиции в области селекции и семеноводства овощных культур, удовлетворить запросы производителей для решения продовольственной безопасности России.



CORE INSTITUTION OF VEGETABLE GROWING INDUSTRY SECTOR

**Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K.,
Naumenko T.S., Lebedev A.P.**

*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*

Abstract

All-Russian Scientific Research Institute of vegetable breeding and seed production is the biggest scientific and methodological center in field of breeding and seed production of vegetable crops. In this article, the main stages of establishment and development of the institute, the biographies of leaders of the institute who made an invaluable contribution to development of breeding of vegetable crops are presented. Highly skilled scientific team of VNISSOK and material and technical resources and facilities allow keeping the leadership in many areas of science and breeding of vegetable crop and seed production.

Keywords: breeding and seed production of vegetable crop, history of development, breeders, sciences, Gribovskaya breeding station, VNISSOK.



ВНИИССОК – 95 ЛЕТ СЛУЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОМУ ОВОЩЕВОДСТВУ



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

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: vniissok@mail.ru

Создание селекционного учреждения ВНИИССОК в 1920 году был ответом молодой республики на экономическое эмбарго, наложенное странами Европы во главе США. Коллектив достойно справился с поставленной задачей: создано более 900 сортов овощных и цветочных культур, из них 561 сортообразец включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ. Активно ведется товарное семеноводство сортов овощных культур и цветов. Совершенствуется предпродажная подготовка семян и их реализация.

Ключевые слова: эмбарго, семеноводство, семена высших репродукций, сорта, сепарация семян.

Овощеводство, овощеводство в России, одна из отраслей АПК, где зависимость от импорта семян перешла грань продовольственной безопасности. По разным оценкам, страна импортирует сегодня от 70 до 80 % семян овощных культур от потребности.

Если мы заглянем в российскую историю, то найдем пример с подобной ситуацией. 10 октября 1919 года, когда в стране полыхала гражданская война, население страны было охвачено массовым голодом, страны Антанты под давлением и с участием США, ввели экономическое эмбарго с целью оказания политического воздействия на новый режим. Запрет на ввоз распространялся на многие виды продукции, в том числе и на

семена овощных культур. Напомним, что к 1920 году российский Каталог районированных сортов сельскохозяйственных растений включал 70 сортов овощных культур, из которых за иностранными компаниями было зарегистрировано – 50. Преимущество на рынке семян также принадлежало зарубежным фирмам. Это побудило Наркомзем в 1918-1919 годах приступить к решению проблемы дефицита семян. С этой целью в 1920 году в хозяйстве Грибово Московской области возник питомник сортов огородных растений, получивший название селекционного отдела Осорьинского семенного района, организатором которого был профессор Тимирязевской академии С.И.

Жегалов. Собственно, с этого момента и начинается российская селекция и семеноводство овощных культур. К концу 1921 года отдел был переименован в Грибовскую селекционную станцию огородных растений, ныне это Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур.

Анализируя накануне юбилея института прошедшие годы, мы видим, что коллектив успешно справился с поставленной задачей – обеспечить независимость страны от импорта семян овощных культур: в кратчайшие сроки были созданы отечественные сорта основных овощных культур, определены зоны устойчивого семеноводства овощных культур на территории страны. С участием

Союзсортселевощ, созданного в то время, было развернуто их семеноводство и, потребность овощеводства страны в семенах была полностью удовлетворена.

Со дня своего основания ВНИИССОК сформировался как российский научно-методический селекционный центр по овощным культурам. В настоящее время селекционная работа ведется более чем по 100 культурам, создано около 900 сортов и гибридов овощных и цветочных культур, из которых по состоянию на 01 февраля 2015 года в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, зарегистрирован 561 сортотип.

С первых шагов деятельности селекционного учреждения были заложены основы успешной работы: создание сортов с устойчивой продуктивностью независимо от региона выращивания, при этом сорт должен отвечать требованию – «овощи – это питание и лекарство». О том, что эти принципы работают, красноречиво говорит распространенность и популярность сортов, созданных 40 лет назад и более: капусты белокочанной – Июньская, Подарок, Амагер 611, Слава 1305 и др., моркови столовой – Нантская 4, Московская зимняя А515, свеклы столовой – Бордо 237, репа Петровская 1, гороха овощного – Совинтер 1, фасоли овощной – Московская белая зеленостручная 556, огурца – F₁ Грибовчанка, кабачка – Грибовский 37, лука репчатого – Мячковский 300 и т.д.

О спросе рынка семян на наши сорта говорят следующие факты: в 2013 году в семеноводстве капусты белокочанной в Республике Дагестан доля площади сортов ВНИИССОК составляла 80 %, в 2015 году в товар-



Семенники моркови столовой Нантская-4, КФХ Лян А.П., Ставропольский край

ных посевах тыквенных культур в Пензенской области сорта нашей селекции заняли более 30 % площадей или 1000 га, в последние 6 лет в производстве зеленого горошка сорта гороха овощного (Совинтер 1, Максдон, Каира, Чика) устойчиво занимают в России 10-12 % площадей, в 2015 году в Республике

Беларусь в товарных посевах лука доля площади под сортами лука репчатого селекции ВНИИССОК составила 11 %.

Благодаря сформировавшимся селекционным школам, преемственности в селекции селекционеры продолжают создавать новые сорта и гибриды F₁, ежегодно в государст-



К.с.-х. н. Логунова В.В., Мыслевец Г.В., к.с.-х.н. Степанов В.А. на поле посадок лука, 80 га, Р.Беларусь, Гродно

1. Производство семян овощных культур высших репродукций, кг

Годы										
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2512,5	4882,1	2020,5	4278,2	5288,4	3237,1	871,2	1111,3	1865,2	638,4	590,0*

* - ожидаемое поступление семян

2. Производство репродукционных семян овощных культур, т

Годы										
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2,0	11,3	23,1	19,6	33,5	176,2	288,6	400,0	430,0	435,0	386,0

венное сортоиспытание predается от 18 до 30 сортов и гибридов F₁ овощных и цветочных культур, которые в условиях острой конкуренции в дальнейшем занимают достойное место на рынке семян и пользуются спросом, как у профессионалов овощеводов, так и любителей. Приведем лишь несколько примеров: тыква – Россиянка и Конфетка, лук репчатый – Черный принц, Ледокол (для озимой культуры), Золотничок, морковь столовая – F₁ Надежда, свекла столовая – Нежность, Несравненная, редис – Моховский, Королева Марго, укроп – Аллигатор, Русич, перец сладкий – F₁ Сибиряк, F₁ Мила, F₁ Веспер, амарант овощной – Крепыш, Валентина и многие другие. Они ценятся у потребителей за свои высокие урожайные и вкусовые качества.

Селекционные достижения находят своего потребителя благодаря налаженной в селекционно-семеноводческом центре системы размножения семян. Она обеспечивает, во-первых, высокие сортовые качества культур, во-вторых, производство семян в соответствии с потреб-

ностью рынка. В семеноводстве мы придерживаемся классических принципов: первичное семеноводство овощных культур ведется только в институте. Для этого используется открытый грунт, а в последние годы введены в эксплуатацию так называемые групповые изоляторы-теплицы общей площадью 3400 м², что повысило эффективность и качество семян в первичном семеноводстве перекрестноопыляющихся культур. Как правило, семеноводство ведется под контролем авторов сортов или высококвалифицированных специалистов. В таблице 1 представлено ежегодное фактическое общее производство оригинальных семян и семян элиты овощных культур. В институте созданы условия для длительного хранения семян высших репродукций, что позволяет создавать переходящие фонды семян сортов и хранить одновременно 8 т и более семян категории ОС и ЭС. Резервы семян высших репродукций, в частности капусты белокочанной, позволяют, при необходимости, вырастить репродукционные семена, чтобы полностью удовлетворить

потребность в них овощеводства страны, а по таким культурам как морковь столовая, свекла столовая, лук репчатый – на 15-27 %. Возглавляет семенную базу многие годы М.П. Мирошникова.

Размножение семян сортов овощных и цветочных культур размещается в Краснодарском, Ставропольском краях, Республиках Дагестан, Мордовия, Кабардино-Балкария, Тамбовской, Воронежской, Волгоградской, Пензенской, Орловской, Калужской, Курской, Белгородской и др. областях. В настоящее время договорные отношения поддерживаются более чем с 40 семхозами. О положительной динамике в производственной деятельности по размножению семян говорят данные, представленные в табл. 2.

Учитывая высокую изменчивость сортов овощных культур, что зависит от климатических условий, способа размножения, возможного нарушения пространственной изоляции и т.д., схема товарного семеноводства построена на получении семян только первой репродукции. Семенные посевы и посадки обязательно регистрируются в местных филиалах Россельхозцентра, и поэтому контроль над технологией выращивания семян осуществляют не только наши специалисты, но и представители Россельхозцентра. Сортовые и посевные качества партий семян подтверждаются Сертификатами соответствия.

В настоящее время полностью введен в эксплуатацию цех предпосевной подготовки семян, возглавляют его работу опытные специалисты Е.В. Гашников и П.Н. Токарев. Оборудование цеха позволяет осуществлять сепарацию по всему комплексу физико-механических и биологических свойств семенного мате-



Теплицы-изоляторы, 3400 м², ВНИССОК

риала и, таким образом, выделять высококачественные семена, пригодные к использованию в промышленном овощеводстве. Производственные мощности цеха позволяют осуществлять доработку более 1000 т семян в год. Цех полностью закрывает собственную потребность института в доработке семян, а также оказывает услуги по подготовке семян сторонним организациям.

В 2014 году проведена реконструкция склада хранения семян, его вместимость достигла 135 т, в складе механизированы погрузочно-разгрузочные работы.

В разные годы отдел производства семян в институте возглавляли И.В. Букамин, Л.А. Кошев, М.М. Щукин, В.М. Кулешов, В.А. Высотин. Но, как правило, много внимания размножению семян своих сортов уделяют заведующие селекционных подразделений, среди них Пронина Е.П. – зав. лабораторией селекции и семеноводства бобовых культур, Агафонов А.Ф. – зав. лабораторией селекции и семеноводства луковых культур, Коротцева И.Б. – зав. лабораторией селекции и семеноводства тыквенных культур, Харченко В.А. – зав. лабораторией селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур, Степанов В.А. – зав. лабораторией селекции и семеноводства корнеплодных культур и др.

Ежегодная выручка от коммерческой деятельности в институте растет и в настоящее время составляет 40-43 млн рублей, в том числе от продажи семян 16-23 млн рублей. В настоящее время в составе ССЦ создано отделение производства, продаж и внедрения, перед сотрудниками которого, стоит задача активно пропагандировать продукцию ВНИИССОК, расширять сеть сбыта семян, устанавливать прямые контакты с потребителями. В условиях дефицита бюджетного финансирования производство семян и их

реализация становятся существенным дополнительным источником материального вознаграждения сотрудников института.

В производственной деятельности постоянно и много уделяется внимания научному обеспечению как первичного, так и товарного семеноводства. С этой целью еще в 1942 году был создан сектор семеноводства, его возглавляла с 1942 по 1966 годы старший научный сотрудник, заслуженный агроном РСФСР А.И. Каменская. В 1971 году Г.П. Мизуновым был организован отдел семеноводства, преобразованный в 1993 году в лабораторию технологий семеноводства, которая работает в составе ССЦ института. За прошедшие годы сотрудниками лаборатории разработаны оригинальные методики элитного семеноводства основных овощных культур, дано экономическое обоснование рационального размещения семеноводства в различных климатических зонах, усовершенствован и внедрен в производство комплекс агроприемов в семеноводстве овощных культур, разработаны методические указания по технологиям механизированного производства семян огурца, томата, моркови столовой, свеклы столовой и т.д. В настоящее время сотрудниками лаборатории ведутся исследования по разработке приемов, повышающих выход маточников и снижающих себестоимость производства семян в первичном семеноводстве культуры редиса. Предварительные результаты оценки этих приемов показывают, что сепарация семян редиса на фракции способствует снижению себестоимости оригинальных семян на 8-9 % к контролю. Другое важное направление – совершенствование элементов технологии в производстве репродукционных семян моркови столовой в условиях Северного Кавказа с целью повышения урожайности семян культуры в 1,5-2 раза.

95 YEARS OF SERVICE OF THE NATIONAL VEGETABLE GROWING INDUSTRY

Sirota S.M.

*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*

Abstract

Main achievements and progress of VNISSOK's scientists in field of vegetable breeding and seed production are presented in the article. More than 900 varieties of vegetable and flower crops were developed, among them 561 varieties were included into the State Register of selection inventions of Russia. The seed production of main vegetable and flower crops is carried out. Presales pretreatment of seeds and its sale are improved.

Keywords: seed production, varieties, elite seeds, pretreatment of seeds.



Уборка семян фасоли овощной, Белгородская область

ПОЛУЧЕНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАНТНЫХ ЛИНИЙ ОГУРЦА



Варданян И.В. – кандидат биол.наук, зав. лабораторией биотехнологии растений

Тадевосян Л.М. – кандидат с.-х. наук, зав. отделом селекции, семеноводства и технологии возделывания нетрадиционных культур

Мелоян Вааг А. – научный сотрудник отдела селекции, семеноводства и технологии возделывания бахчевых культур

Арутюнян З.А. – кандидат с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории биотехнологии растений

Научный центр овоще-бахчевых и технических культур МСХ РА
0808, ул. Д.Ладояна 38, пос. Даракерт, Араратская область, Республика Армения
E-mail: irisha_01@inbox.ru, www.rcvc.agro.am

Применение методов биотехнологии, в частности каллусной культуры, позволило за короткий срок получить соматоклональные варианты огурца, из которых было отобрано 6 перспективных регенерантных линий. Новые генотипы отличались раннеспелостью, процентом партенокарпии, массой и качеством плодов, урожайностью. Линии можно использовать в качестве исходного материала в гетерозисной селекции огурца, а также для улучшения донорных сортов.

Ключевые слова: каллусная культура, регенерантные линии, огурец, селекция.

Введение

Культура огурца имеет важное экономическое значение, поэтому ей отводятся значительные площади как в открытом, так и в защищенном грунте. Повышение рентабельности производства невозможно без внедрения современных высокотехнологических сортов. Конкуренция за посевные площади с коммерческими гибридами иностранных фирм, характеризующимися прекрасным внешним видом плодов и комплексной устойчивостью, ужесточает требования к селекции. Помимо высокой урожайности, устойчивости к стрессовым условиям выращивания и заболеваниям, большое внимание уделяется качеству зеленца (Shetty,

Wehner, 2000; Прутенская, 2003; Шамшина, 2003).

В настоящее время при выведении новых сортов сельскохозяйственных культур применяют методы биотехнологии, в основе которых лежит культивирование изолированных органов и тканей растений на искусственных питательных средах с последующей регенерацией растений (Сидоров, 1990; Соболева, 2000). Основными задачами биотехнологии в области агрономии являются те же, что и при традиционной селекции растений – получение новых вариантов растений с повышенной устойчивостью и урожайностью и введение в них различных полезных признаков (Тарасенков, 2006).

Для селекции особый интерес представляет регенерация растений из недифференцированной каллусной ткани, в результате чего образуются растения-регенеранты, так называемые соматоклональные варианты, которые отличаются от исходных растений. Получение соматоклональных вариантов методом каллусной культуры *in vitro* и в дальнейшем их применение как исходного материала в гетерозисной селекции огурца, дает возможность за короткий срок получить новые линии, отвечающие требованиям рынка.

Целью нашей работы было изучение исходного материала (регенерантных линий) огурца, полученного методом каллусной культуры *in*

in vitro, для дальнейшего использования их в гетерозисной селекции.

Материалы и методы

Исследования проводили в лаборатории биотехнологии растений и в опытных теплицах Научного центра овоще-бахчевых и технических культур МСХ РА согласно тематическому плану научно-исследовательских работ. В качестве модельных растений использовали местный сорт Назрван-55 (контроль-1) и зарубежный гибрид F_1 Кукино (контроль-2).

Опыты в условиях *in vitro*. Для получения регенерирующей каллусной культуры использовали различные типы эксплантов: сегменты гипокотилля, эпикотилля, семядолей и настоящих листьев. Ткани культивировали при температуре 22...26°C в темноте, затем в камере искусственного климата при освещенности 5-8 тыс. люкс и продолжительностью светового периода 16 часов. Повторность опытов была трехкратной, в каждой по 6 колб с культурами.

Для регенерации каллусной ткани и микроразмножения регенерантов нами были использованы питательные среды, основой которых служила среда Мурасиге и Скуга (МС) (Murashige, Skoog, 1962). В зависимости от этапа культивирования среды были дополнены фитогормонами: БАП (6-бензиламинопурин), НУК (α -нафтилуксусная кислота), ИУК (индоллил-3-уксусная кислота). В опытах проводили подсчет суммарного числа побегов от каждого типа экспланта.

Образовавшиеся растения-регенеранты (R_0) были размножены микрочеренкованием. Двухнедельные побеги стерильно разделяли на черенки (часть стебля с пазушной почкой) и проводили укоренение. Повторные операции по черенкованию проводили через 2 недели, из одного растения получали от 5 до 9 микрочеренков. Хорошо укоренившиеся в течение 9-10 суток растения переносили в грунт и выращивали в условиях теплицы.



Потомство выращивали и анализировали в условиях теплиц.

Опыты в условиях защищенного грунта. Опыты проводили в соответствии с Методическими рекомендациями и указаниями по селекции и семеноводству огурца (1999). Отбор и оценку соматоклональных вариантов осуществляли по ряду качественных и количественных признаков в потомстве R_0 - R_1 в течение 2013-2014 годов. Проявление партенокарпии определяли в фазе технической зрелости зеленца подсчетом завязавшихся плодов и опавших завязей на 20 нижних узлах каждого растения. Величину партенокарпии определяли в процентном отношении по формуле Роговой Н.Т. (1976), за основу которой была взята формула О.М.В. De Ponti (Майка, 2006; Масловская, 2006). Определяли биохимический состав плодов: сухое вещество – рефрактометром, сахара – по Бертрону, витамин С – по Мурри (Петербургский, 1954). Математическую обработку данных урожая проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

Растения-регенеранты вместе с контрольными растениями выращивали в период зимне-весенней вегетации. Опыты были заложены в 4-х повторностях, величина учётной делянки 9 м², площадь питания растений – 0,4 м² (70+70х50 см). Были проведены все необходимые агромероприятия по уходу за растениями. Из изученных 35 соматоклональных линий было выделено 6 вариантов с селекционно значимыми признаками.

Результаты и их обсуждение

***In vitro* исследования.** Опыты показали, что регенерационная активность каллусной культуры зависела от типа культивируемых эксплантов, сортовых особенностей и гормонального состава питательной среды. Сравнительно наибольшим морфогенетическим потенциалом обладали экспланты гипокотилля, на средах МС с добавлением БАП+НУК (3,0+1,5 мг/л) и БАП+ИУК (3,0+0,5 мг/л). При этом число побегов на эксплант у Назрван-55 и Кукино составило 3,1-3,3 и 2,9-3,0 шт. соответственно.

Полученные регенеранты с целью размножения черенковали и помещали на питательную среду для укоренения. Опыты показали, что добавление в питательную среду гормональных соединений приводило к деформации и потере растений. Успешное укоренение черенков проходило на безгормональной питательной среде МС, содержащей набор солей в половинной концентрации. При этом процент укоренившихся побегов у сорта Назрван-55 составил 72,2%, а у Кукино F_1 – 87,2%.

Оценка регенерантных линий в защищенном грунте. Дальнейшие исследования регенерантных линий проводили в условиях защищенного грунта. По хозяйственно ценным признакам особый интерес представляли 6 перспективных линий: четыре по сорту Назрван-55 – NZV-R1, NZV-R5, NZV-R6, NZV-R45 и два по Кукино F_1 – K-R2, K-R4. В таблицах 1-3 приведены результаты исследований (средние

1. Биоморфологическая характеристика плодов регенерантных линий огурца

Генотип	Процент партенокарпических плодов	Плод зеленца			
		Форма, поверхность, цвет	Средняя длина, см	Средняя ширина, см	Средняя масса, г
Назрван-55 (контроль-1)	25,7	Цилиндрический, гладкий, светло-зеленый, с длинными светлыми полосами	16,8	4,0	210,5
NZV-R1	26,2	Цилиндрический, гладкий, светло-зеленый, с длинными светлыми полосами	17,7	4,5	215,2
NZV-R5	65,2	Удлиненно-цилиндрический, гладкий, зеленый, со светлыми полосами средней длины	17,6	3,8	185,7
NZV-R6	50,1	Удлиненно-цилиндрический, гладкий, зеленый, со светлыми полосами средней длины	18,8	4,0	177,1
NZV-R45	26,8	Цилиндрический, гладкий, светло-зеленый с длинными светлыми полосами	14,5	5,0	201,0
Кукино F1 (контроль-2)	60,4	Цилиндрический, гладкий, темно-зеленый	16,5	4,0	132,3
K-R2	65,3	Цилиндрический, гладкий, зеленый.	17,5	4,5	175,0
K-R4	71,1	Цилиндрический, гладкий, темно-зеленый.	17,1	4,3	144,2

данные, полученные в течение двух самоопыляющихся поколений R_0 - R_1).

Зеленцы регенерантных линий NZV-R1, NZV-R45 по форме и цвету не отличались от исходного генотипа – контроля-1: цилиндрические, длинноплодные, гладкие, светло-зеленые, с длинными светлыми полосами, что отвечает предпочтениям армянского потребителя. Средняя масса плода при этом составила 215,2 и 201,0 г соответственно, при контроле-1 – 210,5 г. Зеленцы NZV-R5, NZV-R6 длинноплодные, темнее по сравнению с исходным генотипом (контроль-1), массой 185,7 и 177,1 г. Плоды новых генотипов K-R2 и K-R4 были крупнее контрольного варианта-2, масса которых составила 175,0 и 144,2 г (табл.1).

По показателю партенокарпии регенерантные линии отличались как от исходных генотипов, так и друг от друга. Следует отметить линии NZV-R5, NZV-R6 и K-R2, K-R4 у которых этот показатель составил 65,2, 50,1 и 65,3, 71,1% соответственно. По данным других исследователей высокая степень партенокарпии тесно связана с длинноплодностью и отсутствием бугорков (Пыженков, 1994; Майка, 2003). Подобная корреляционная связь наблюдается и в наших исследованиях (табл. 1).

Продолжительность прохождения отдельных фенологических фаз регенерантных линий изменилась не значительно по сравнению с исход-

ными генотипами. Выделились линии NZV-R5, NZV-R6, у которых созревание плодов наступало на 4-6 суток раньше.

Растения регенерантных линий отличались по продуктивности от исходных генотипов. Наиболее урожайными оказались: NZV-R5 (23,9 кг/м²), NZV-R6 (24,8 кг/м²), у которых прибавка к контролю-1 составила 3,1 и 6,9% соответственно; K-R2 (21,5 кг/м²), K-R4 (23,5 кг/м²) – прибавка к контролю-2 – 9,7 и 19,9% соответственно (табл. 2).

Результаты биохимического анализа плодов показали, что NZV-R5, NZV-R6 и K-R4 линии от исходных генотипов отличались повышенным содержанием сухого вещества

2. Продолжительность фенофаз и продуктивность регенерантных линий огурца

Генотип	Посев – массовые всходы, сутки	Массовые всходы – массовое цветение женских цветков, сутки	Массовые всходы – I-ый сбор, сутки	Период поступления урожая (от I-ого до последнего сбора), сутки	Урожайность*, **, кг/м ²
Назрван-55 (контроль-1)	8	35	55	86	23,2
NZV-R1	8	35	55	88	16,1
NZV-R5	7	33	51	90	23,9
NZV-R6	7	31	49	92	24,8
NZV-R45	7	36	55	86	19,5
* НСР ₀₅ = 0,27 кг/м ² , S _x = 0,42%					
Кукино F1 (контроль-2)	6	31	51	105	19,6
K-R2	6	31	51	105	21,5
K-R4	6	31	50	106	23,5
** НСР ₀₅ = 0,31 кг/м ² , S _x = 0,46%					

3. Биохимический анализ плодов изучаемых генотипов

Генотип	Сухое вещество, %	Сахара, %	Витамин С, мг/%
Назрван-55 (контроль-1)	4,27	0,56	3,23
NZV-R1	4,25	0,55	3,21
NZV-R5	4,28	0,75	3,33
NZV-R6	4,30	0,87	3,39
NZV-R45	4,26	0,56	3,22
Кукино F ₁ (контроль-2)	3,40	1,40	3,32
K-R2	3,70	1,36	3,22
K-R4	3,61	1,52	3,56
HCP05	0,04	0,04	0,05

(3,61-4,30%), сахаров (0,87-1,52%) и аскорбиновой кислоты (3,33-3,56 мг/%). Регенерантная линия K-R2 уступала контролю-2 по содержанию сахаров и аскорбиновой кислоты, и наоборот превышала по сухому веществу на 0,3%. Качественные показатели плодов NZV-R1 и NZV-R45 почти не отличались от исходного генотипа (табл. 3).

Выводы

Применение методов биотехнологии, в частности каллусной культуры,

позволило за короткий срок получить соматоклональные варианты огурца, из которых было отобрано 6 перспективных регенерантных линий: по сорту Назрван-55 – NZV-R1, NZV-R5, NZV-R6, NZV-R45 и гибриду Кукино F₁ – K-R2, K-R4. Линии от исходных генотипов отличались раннеспелостью, процентом партенокарпии, массой и качеством плодов, урожайностью.

Новые генотипы можно использовать в качестве исходного материала в гетерозисной селекции огурца, а также для улучшения донорных сортов.

**DEVELOPMENT
AND COMPARATIVE
ASSESSMENT
OF REGENERATED LINES
OF CUCUMBER**

*Vardanyan I.V., Tadevosyan L.M.,
Meloyan V.A., Arutyunyan Z.E.*

*MA RA Scientific Centre of Vegetable
Melon and Industrial Crops
0808, com. Darakert, Ararat Marz,
Republic of Armenia
E-mail: irisha_01@inbox.ru,
www.rcvc.agro.am*

Abstract

Application of such biotechnological method as a callus culture, allowed developing the somaclonal variants of cucumber, six of which were selected as a regenerated lines for the breeding program. New forms are characterized by early-ripeness, percent of parthenocarp, good quality, yield and fruit weight. These lines can be used as an initial material for heterosis breeding and for improvement of donor cultivars of cucumber.

Keywords: callus culture, regenerated lines, cucumber, breeding

Литература

- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
- Майка Л.Г. Селекция и семеноводство короткоплодных гибридов огурца партенокарпического типа: Дисс. канд. с/х. наук. – Тирасполь, 2003.
- Майка Л.Г., Гусева Л.И., Яновчик О.Е. Технологическая оценка новых партенокарпических гибридов огурца. // Селекция и семеноводство: Сб. тр. по овощеводству и бахчеводству. – М.: ВНИИО, 2006. – Т. 1. – С. 226-230.
- Масловская Е.М. Статистическая оценка факторов, обуславливающих проявление признака партенокарпии огурца. // Селекция и семеноводство: Сб. тр. по овощеводству и бахчеводству. – М.: ВНИИО, 2006. – Т. 1. – С. 236-241.
- Петербургский А.В. Практикум по агрохимической химии. 6-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1968. – 496 с.
- Прутенская Н.А. Перспективный метод селекции огурца на устойчивость к мучнистой росе // Состояние и проблемы научного обеспечения овощеводства защищенного грунта: Матер. межд. науч. конф. – М., 2003. – С. 76-78.
- Пыженков В.И. Партенокарпия у огурца. В кн.: Культурная флора. Тыквенные (огурец, дыня). – М., «Колос», 1994. – С. 121-123.
- Рекомендации и методические указания по селекции и семеноводству огурца/ ВНИИССОК. М., 1999. – 293 с.
- Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. – Киев: Наукова думка, 1990. – 280 с.
- Соболева Г.В. Возможности использования культуры тканей in vitro в селекции гороха посевного *Pisum sativum* L. // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии: Тез. докл. II межд. науч. конф. – М., 2000. – С. 40-41.
- Тарасенков И.И. Селекция овощных и бахчевых культур во ВНИИО // Селекция и семеноводство: Сб. тр. по овощеводству и бахчеводству. – М.: ВНИИО, 2006. – Т. 1. – С. 24-29.
- Шамшина А.В. Роль гермафродитноцветковых форм в проявлении букетного типа расположения завязей у огурца // Состояние и проблемы научного обеспечения овощеводства защищенного грунта: Матер. межд. науч. конф. – М., 2003. – С. 100-102.
- Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – V. 15, № 13. – P. 473-479.
- Shetty N.V., Wehner T.C. Breeding for high fruit yield in cucumber // VII Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding – Ma'ale Ha Hamisha, 2000. – online: http://www.actahort.org/books/510/510_3.htm



РЕДИС МОХОВСКИЙ – ИСТОЧНИК MS- И MF-ЛИНИЙ ПРИ СЕЛЕКЦИИ НА ГЕТЕРОЗИС

Федорова М.И. – доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник
лаб. селекции и семеноводства столовых корнеплодов

Заячкова Т.В. – кандидат с.-х. наук, ст. научный сотрудник
лаб. селекции и семеноводства столовых корнеплодов

Домблдес Е.А. – кандидат с.-х. наук, ст. научный сотрудник лаб. генетики и цитологии

Домблдес А.С. – кандидат с.-х. наук, ст. научный сотрудник
лаб. генетики и цитологии, и.о. зав. лаб. генетики и цитологии

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: vniissok@mail.ru

На основе гибридных и инбредных потомств сортопопуляции редиса Моховский с использованием ЦМС-одига выделено девять линий со 100%-ной *ms* и подобраны полностью фертильные закрепители. Путем тестирования мультиплексной ПЦР подтверждено наличие цитоплазмы Одига в *ms*-линиях и отсутствие таковой в *tf*-линиях. Создан исходный линейный материал для практической селекции редиса на гетерозис.

Ключевые слова: редис Моховский, ЦМС-Одига, гибридные комбинации, инбредные линии, потомства, мультиплексная ПЦР.

Возможность создания гибридов первого поколения, превосходящих исходные образцы, как по урожайности, так и по скороспелости показана многими исследователями (Крючков А.В., 1997; Артемьева А.М., 1983). В настоящее время исследование по изучению гетерозиса редиса, редьки, брюквы и др. овощных культур этого семейства ведутся в большинстве развитых стран Европы, Японии, Китае, странах СНГ (Барашева Г.М., 2000; Зубик И.Н., 2005; Бунин М.С., 2002).

На селекционной станции им. Н.Н. Тимофеева показана возможность получения гибридов F_1 на основе самонесовместимости, превосходящих по продуктивности и по содержанию витамина С стандартные образцы (Барашева Г.М., 2000). В селекции F_1 гибридов капустных овощных культур используют мужскую стерильность и самонесовместимость (Bonnet A., 1975; Бунин М.С., 1994; Зубик И.Н., 2005).

В настоящее время ряд зарубежных компаний Monsanto (США),

Syngenta (Швейцария), Bayer CropScience (Германия), Limagrain (Франция), Rijk Zwaan (Нидерланды), Sakata, TAKII (Япония) предлагают гибриды F_1 редиса, созданные на основе мужской стерильности – Донар, Тарзан, Ровер, Таурис и др. В Государственный реестр селекционных достижений РФ на 2014 год включено 28 гибридов F_1 редиса, в основном иностранной селекции (Нидерланды, Франция и др.). В России селекционную работу по созданию гибридов ведут ВНИИО,

селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева и ВНИИССОК. Во ВНИИ овощеводства выделены стерильные формы растений (Ogu-ЦМС) и создан перспективный линейный материал для селекции редиса на гетерозис (Янаева Д.А., 2010; Янаева Д.А., Ховрин А.Н., 2013).

Большой научный и практический интерес для гетерозисной селекции различных видов растений семейства *Brassicaceae* L. имеет использование формы дайкона в качестве донора Ogu-ЦМС. Во ВНИИССОК исследования по передаче ЦМС-Ogu от дайкона редису проводятся с использованием исходных линий и гибридных комбинаций многих сортовых и гибридных популяций редиса, в том числе сортопопуляции Моховский. Оценка потомств комбинаций скрещивания фертильных линий с линией ЦМС-Ogu показала, что в ряде гибридных поколений наблюдается 100% фертильность. Большинство сортов и селекционных форм редиса, участвовавших в скрещиваниях, имеют доминантный по фертильности генотип, и подобранные для скрещивания с Ogu-ЦМС опылители подходят для выделения из них закрепителя стерильности. Выявлены особенности наследования и характер проявления основных морфобиологических признаков растений гибридных потомств (Бунин М.С., Кириллова А.Б., 1997; Даньков А.М., 2001; Заячковская Т.В., Федорова М.И., Степанов В.А., 2005).

ЦМС-формы, относящиеся к определенному типу стерильности, характеризуются своим типом митохондриальной ДНК (мтДНК) и системой ядерного генетического контроля. Большинство митохондриальных генов, обуславливающих ЦМС, имеет химерную природу и содержит новые открытые рамки считывания, такие как *orf222*, *orf224*, *orf138*, *orf263*, характерные для разных типов. Изучение нуклеотидной последовательности этих генов/локусов, а

также их наличие и расположение в митохондриальном геноме позволяет дифференцировать различные типы цитоплазмы с использованием молекулярных маркеров. В 2010 Zhao H.X. и соавторы предложили способ идентификации типа цитоплазмы у образцов рапса с использованием мультиплексной ПЦР (Zhao H.X. et al., 2010). Этот метод позволял идентифицировать сразу пять основных типов: Ogu, Ogu-NWSU-AF, Nap, Pol, Cam. В 2014 году этот метод был опробован и на других представителях семейства Капустные (Домблдес Е.А. и др., 2014).

Материалы и методы

Исследования проводили в условиях защищенного грунта ВНИИССОК. Изучаются ms и mf линии, инбредные потомства и гибридные комбинации сортопопуляции редиса Моховский, созданные с использованием формы дайкона с ЦМС-Ogu – MS Gensuke. Проведена оценка гибридных комбинаций msxmf, беккросированных и инбредных потомств сортопопуляции Моховский разных поколений инбридинга (I_1 – I_4).

Маточные корнеплоды выращивали по общепринятой методике. При уборке проводили качественный и количественный учет урожая, биометрические исследования, изучали основные морфобиологические признаки листовой розетки и корнеплода и их изменчивость (коэффициент вариации, V%). Оценку растений по признаку ЦМС проводили в фазу массового цветения в пределах потомства и индивидуально по растениям. Для скрещиваний выделяли хорошо развитые семенные растения, изолированные в фазу бутонизации индивидуальными изоляторами; опыление проводили вручную. Инбредные и гибридные потомства от скрещивания msxmf оценивали по признаку ms в период массового цветения и по морфобио-

логическим параметрам. Методы работы – использован инбридинг, кроссбридинг, беккросс, сетпкросс, отбор и молекулярное тестирование путем мультиплексной ПЦР.

Выделение ДНК. Выделение ДНК проводили из молодых листьев и/или бутонов с использованием набора реагентов «Сорб-ГМО-Б» компании «Синтол» (Москва, Россия). **Амплификация ДНК.** В работе использовали следующие праймеры: P11 5'gaaacgggaagtgcacat3', P12 5'gcattattttctcggtccat3', P21 5'agctgtctggagggaatc3', P22 5'gcggtctcacgcactaatc3', P32 5'acgacatcaaggaggaac3', atp9-5' 5'cccgatgttagaaggtgc3', atp9-3'5'caaaaaggccatcattgggg3'. Тот же для пары праймеров atp9-5' и atp9-3' была 60°C, для всех остальных 54°C. Продукты амплификации разделяли в 1,7% агарозном геле в 0,54TBE-буфере.

Секвенирование продуктов амплификации. Секвенирование продуктов амплификации, полученных с праймерами P11 и P12, проводили в научно-производственной компании «Синтол» (Москва, Россия). Сравнительный анализ и поиск гомологичных последовательностей проводили по базе NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast>). Множественные выравнивания последовательностей проводили, используя программу, доступную в Интернете: Mega5 v4.0.2 (www.mega-software.net).

Результаты исследований

Сорт Моховский – единственный среди сортимента сорт со съедобными салатными листьями. Создан в период развития индустрии орбитального питания для космонавтов в 80-ые годы. Во ВНИИССОК в это время ученые работали в направлении выведения сортов скороспелых, быстрорастущих овощных культур, у которых были бы пригодны «и верхушки, и корешки». Сорт Моховский и стал пищей для космонавтов.

В связи с 50-летием российской космонавтики в 2011 году памятные медали были вручены ученым ВНИИССОК, которые принимали участие в деле развития космонавтики (Пивоваров В.Ф., Примаков А. П., Федорова М.И., Тареева М.М., 2011).

Сорт создан индивидуально-семеиственным отбором из гибридной комбинации Бисер х Перл, относится к белым круглым редисам европейского подвида с неопушенными съедобными листьями, среднеранний (25-28 суток). Универсальный по способам выращивания: в условиях пониженной освещенности защищенного грунта в зимне-весенний период (январь-февраль); в пленочных теплицах и под малогабаритными укрытиями (март-апрель) и в открытом грунте во всех зонах районирования культуры. Розетка листьев полуприподнятая, лист зеленый. Два первых настоящих листа цельные, последующие листья лировидно-раздельные; форма листовых долек удлинненно-овальная, край листа волнистый, гладкий.

Черешки тонкие, светло-зеленые. Неопушенные листья используются в пищу и содержат до 100 мг% аскорбиновой кислоты при низком содержании нитратов (319-530 мг/кг). Корнеплоды белые, округлые, плотные, без горечи, с нежной недрябнующей мякотью, массой 20-35 г. Основная форма корнеплода округлая (90%), постоянно сопутствующие сорту формы: плоскоокруглая (5%) и удлинненно-округлая (5%), индекс формы 0,75-1,14. Головка корнеплода маленькая, плоская, нежная, белая и светло-зеленая. Осевого корешок тонкий с небольшим количеством боковых корней, донце округлое. Корнеплоды могут храниться в холодильнике при температуре 3...5°C до 45 суток, не снижая вкусовых качеств. При многоразовой уборке корнеплоды можно оставлять в грунте до 30 суток. При этом качество и вкус остаются высокими. Корнеплоды содержат 4,7-5,2% сухого вещества, 2,3-3,2% моносахаров, до 40% аскорбиновой кислоты; слабо чувствительны к накоплению нитратов (270-500 мг/кг).

Урожайность в пленочных теплицах при площади питания 42 и 49 см² составляет 4,2-4,8 кг/м², в открытом – 18,6 т/га. Семена округлой и округло-плоской формы, желтые. Масса 1000 семян 8,5-12 г. Урожайность семян составляет 0,42-0,72 т/га.

В результате анализа семенных растений гибридных и инбредных потомств по признаку ms, созданных ранее, выделены стерильные формы и фертильные линии различных сортопопуляций редиса (Федорова М.И., Заячковская Т.В., 2011). Полученные потомства сортопопуляции Моховский изучали по морфобиологическим признакам корнеплода и листовой розетки. За период исследований создано и изучено более 170 потомств сортопопуляции Моховский. Из-за разных сроков цветения семенных растений для опыления стерильных форм нередко использовали фертильные растения из комбинаций скрещивания или гибридных популяций. В связи с этим исследовали гибридные комбинации двух групп, полученные с использованием опылителей

1. Характеристика комбинаций скрещивания и инбредных потомств сортопопуляции Моховский по морфобиологическим признакам

Посевной номер	Название комбинации скрещивания	Высота листовой розетки		Индекс формы корнеплода		Рассеченность листовой п ластинки
		X, см	V, %	X, см	V, %	
комбинации скрещивания со 100% ms						
10	83-3msx98-3mf	23,21	7,66	1,00	8,71	2-3 доли
85/379/13	85-5msx98-2mf	19,56	10,06	1,13	11,69	2-3 доли
79/382/13	79-1msx98-1mf	22,49	9,34	1,11	13,80	2-3 доли
14	79-2msx98-1mf	24,05	13,58	1,30	14,19	2-3 доли
72/378/13	72-1msx98-2mf	21,17	11,92	1,25	14,81	2-3 доли
11	83-2msx98-3mf	22,31	9,11	1,06	19,71	2-3 доли
12	70-1ms98-2mf	25,46	9,97	1,33	27,55	2-3 доли
83/388/13	83-2msx98-3mf	17,48	9,56	1,37	10,23	2-3 доли
54/12	455-1msx455-2mf	20,32	10,26	1,21	11,43	2-3 доли
100%-ные mf опылители						
19/14	89/08	22,47	7,33	1,19	13,06	3-4 доли
20/14	94/08	23,19	6,19	1,22	10,27	3-4 доли
24/14	637-2/11	30,43	10,42	1,10	5,22	2-3 доли
2514	91/08	26,69	5,96	1,16	16,93	2-4 доли
98/385/13	3mf 98/05	15,36	13,52	1,06	5,45	2-3 доли

инбредных потомств сортопопуляции Моховский (1) и опылителей инбредных потомств, выделенных из гибридных популяций (2).

По трехлетним данным (2012-2014 годы) выявлены различия морфобиологических параметров между группами потомств. Растения потомств поколений инбридинга, в 50% случаев характеризовались небольшой листовой розеткой (17,5-21 см). У большинства комбинаций (87%) 2-ой группы растения характеризуются более высокой листовой розеткой (21-36,2 см). Изменчивость признака высоты листовой розетки в обеих группах низкая – 8-10% (табл.1). Листовая розетка растений потомств 1-ой группы в 70% гибридных комбинаций образована слабо рассеченными листьями (2-3 доли). У растений 63% потомств 2-ой группы большее число листьев (от пяти до восьми), они более рассеченные, имеют от двух до пяти долей в 61% потомств. Во всех изученных потомствах корнеплоды округлой формы, белой окраски. Признак формы корнеплода мало изменчив – в 65% потомств коэффициент вариации от 7,9% до 15,1%.



Изучение проявления стерильности в гибридных комбинациях позволило оценить используемые в качестве опылителей инбредные потомства как потенциальных закрепителей стерильности. Разное происхождение потомств, используемых в качестве опылителей, оказало влияние на степень стерильности гибридных комбинаций и сохранение стерильности в следующих поколе-

ниях. Так, при использовании в скрещиваниях фертильных форм из сортовой популяции разных поколений инбридинга, степень стерильности в большинстве потомств увеличивалась, и лишь в пяти комбинациях из 20 наблюдалось снижение процента стерильности. В случае же опыления растениями, взятыми из гибридных популяций, увеличение степени стерильности полученных потомств не

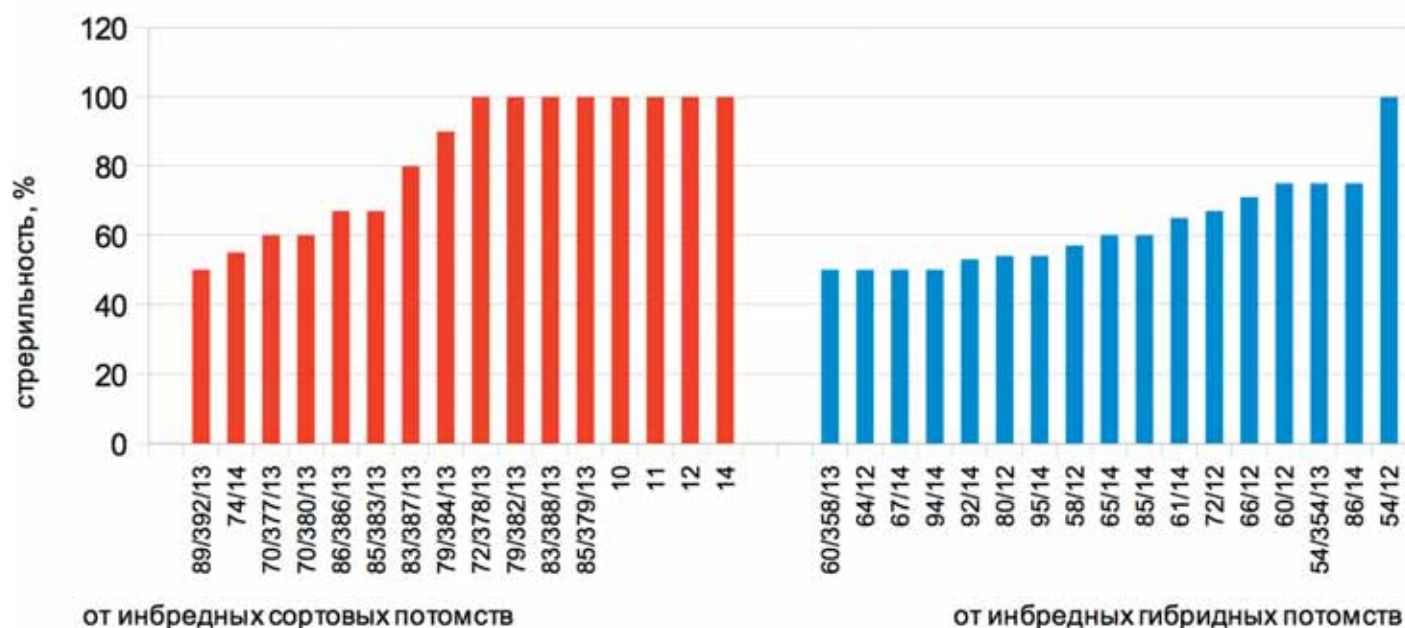


Рис. 1. Проявление стерильности в комбинациях скрещивания от инбредных потомств сортовых и гибридных популяций.



Рис. 2. Мультиплексная ПЦР.

Потомства: **1.** 85/37913 S, **2.** 79/382/13 S, **3.** 86/386/13 F, **4.** 86/386/13 S, **5.** 70/380/13 F, **6.** 70/380/13 S, **7.** 60/358/13 F, **8.** 60/358/13 S, **9.** К-, **10.** 19/14 F, **11.** 20/14 F, **12.** 24/14 F, **13.** 25/14 F, **14.** 98/385/13 F **15.** Ushiki-Gensuke F, **16.** MS-Gensuke S, M – маркером молекулярных масс 100 bp DNA ladder (MBI FERMENTAS, Латвия), **17.** Контроль цитоплазмы Ogu-NWSUAF.

наблюдалось. Большинство полностью стерильных потомств получено в группе комбинаций от инбредных потомств сортовых популяций (рис.1).

В результате из числа изученных потомств выделено девять комбинаций скрещивания с закрепленной 100%-ной ms – №№ 83/388/13; 79/382/13; 72/378/13; 85/379/13; 10/14, 11/14, 12/14, 14/14, 54/12 и исходные опылители для закрепления ms от инбредного потомства №3mf 98/05.

Растения выделенных потомств со 100%-ной ms обладают малой и средней по высоте листовой розеткой – от 17,5 до 25,5 см со слабой изменчивостью этого признака ($V=7,7-13,6\%$), небольшим числом слабо рассеченных (на 2-3 доли) листьев в розетке. Корнеплоды округлой формы, с индексом 1,0-1,37; белой окраски. Вариабельность формы корнеплода, в основном, невысокая и составила 8,8-14,8% (табл.1).

Изучение изменчивости основных морфобиологических признаков растений инбредных потомств закрепителей ms в скрещиваниях показало, что опылители различались преимущественно высотой листовой розетки. Инбредные потомства разных поколений инбри-

динга характеризовались в 67% случаев малой и средней высотой листовой розетки (до 25см); потомства опылителей, полученные из гибридных популяций, в 77% случаев имели листовую розетку высотой 25-42 см. Изменчивость этого признака в обеих группах опылителей средняя (<15%).

Исходная отцовская линия-опылитель №3mf 98/05, из которой получены все отцовские формы для закрепления стерильности 100% (№№83/388/13; 79/382/13; 72/378/13; 85/379/13; 10/14, 11/14, 12/14, 14/14) характеризуется крупной листовой розеткой — 27,6см, корнеплодами округлой формы ($I=1,1$), белой окраски. Листья среднерассеченные на 2-4 доли со светло-зелеными черешками длиной 7-9 см. На основе исходной линии-опылителя №3mf 98/05 выделены как возможные закрепители стерильности инбредные потомства №№19/14, 20/14, 24/14, 25/14.

Включенные в данное исследование потомства сортопопуляции Моховский №№85/379/13, 79/382/13, 86/386/13, 70/380/13, 60/358/13, 19/14, 20/14, 24/14, 25/14, 385/14 протестированы с использованием мультиплексной ПЦР для идентификации типа сте-

рильности цитоплазмы. Для внутреннего контроля присутствия в суммарных препаратах ДНК митохондриальной ДНК использовали пару праймеров atp9-5' и atp9-3'. Ампликоны размером 200 п.н. присутствовали во всех исследуемых образцах, подтверждая наличие мтДНК в суммарных препаратах ДНК. Новый образец протестировал мультиплексной ПЦР с использованием одновременно трех пар праймеров (P11 и P12, P21 и P22, P21 и P32). По комбинации полученных продуктов идентифицируют одновременно несколько типов цитоплазмы: продукты размером 465 п.н. и 500 п.н. – тип цитоплазмы Ogu, 747 п.н. и 500 п.н. – тип *Polima*, 1102 п.н. и 800 п.н. – тип *Napus*, 800 п.н. и 500 п.н. – тип цитоплазмы *Cam*, а 465 п.н. и 1102 п.н. – тип *Ogu-NWSUAF*. У всех стерильных потомств амплифицировались продукты 465 п.н. и 500 п.н., диагностируя тип стерильности *Ogu*. У фертильных потомств редиса, гибридного происхождения – 86/386/13, 70/380/13, 60/358/13, полученных при скрещивании со стерильными материнскими формами, фрагмент размером 465 п.н. амплифицировался с такой же интенсивностью, как и у стерильных потомств – 85/379/13, 79/382/13 (рис.2). Это свидетельствует о присутствии у

этих потомств цитоплазмы *Ogura*, однако отсутствие внешнего проявления стерильности обусловлено присутствием в ядерном геноме генов – восстановителей фертильности (*Rf*). У предполагаемых закрепителей стерильности – 19/14, 20/14, 24/14, 25/14 присутствовал только продукт 500 п.н., а размером 465 п.н. отсутствовал (рис. 2), что подтверждало отсутствие у них стерильной цитоплазмы.

По результатам расшифровки последовательности продукта размером 465 п.н. у стерильных потомств редиса и дайкона MS-Gensuke, который использовали в качестве контроля цитоплазмы *Ogura*, подтверждено наличие в них участка 417 п.н. на 100% гомологичного с митохондриальным геном *orf138* – типа А (всего выделяют девять типов гена *orf138* от А до I), причем этот продукт был абсолютно идентичен у всех изученных потомств.

Заключение

Сортопопуляция Моховский является по своей природе оригинальным источником для селекции на гетерозис. Для создания гибридов F_1 отобраны перспективные ms (№№ 83/388/13; 79/382/13; 72/378/13; 85/379/13; 10/14, 11/14, 12/14, 14/14, 54/12) и mf-линии (№№ 19/14, 20/14, 24/14, 25/14) сортопопуляции Моховский, которые протестированы мультиплексной ПЦР. Подтверждено наличие цитоплазмы *Ogura* в ms-линиях и отсутствие таковой у линий mf. Изменчивость основных морфобиологических признаков гибридных комбинаций позволила оценить опылители инбредных потомств из сортовых и гибридных популяций редиса, как потенциальных родоначальников линий закрепителей стерильности при получении гетерозисных гибридов F_1 на основе ЦМС-*Ogura*. Показана возможность использования гибридных популяций для получения ms линий.

RADISH CV. MOKHOVSKIY IS A SOURCE OF MS- AND MF-LINES AT BREEDING FOR HETEROSIS

Fedorova M.I., Zayachkovskaya T.V., Domblides E.A., Domblides A.S.

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*

Abstract

Based on hybrid and inbred population of radish cv. Mokhovskiy using CMS-*ogura* nine lines with 100% of male sterility and fertile maintainers were selected. Using the multiplex PCR, the presence of cytoplasm of *Ogura* type in ms-lines and its absence in mf-lines were confirmed.

Keywords: *radish cv. Mokhovskiy, CMS-ogura, hybrid combination, inbred lines, multiplex PCR.*

Литература

1. Артемьева А.М. Общая и специфическая комбинационная способность самонесовместимых инбредных линий капусты белокочанной // Бюлл. ВИР. –Л., 1983. – Вып. 187. – С. 58-59.
2. Барашева Г.М. Наследование инбредными линиями редиса основных хозяйственных признаков и элементного состава // Автореф. дис. канд. с.-х. наук.–М., 2000. –21 с.
3. Бунин М.С. Мужская стерильность сельскохозяйственных растений семейства Brassicaceae L. и ее использование в селекции // С.-х. биология, сер. Биология растений. – 1994. – №1. – С.20-31.
4. Бунин М.С., Кириллова А.Б. Использование мужской стерильности в селекции гетерозисных гибридов корнеплодных овощных культур вида *Raphanus sativus* L. Гетерозис сельскохозяйственных растений. Международный симпозиум. – М. 1997. –Т.5, XII. – С.94-96.
5. Бунин М.С. Новые овощные культуры России // МСХ РФ. – М.: «Росинформагротех», 2002. – С.150-155.
6. Даньков А.М. Исходный материал для селекции редиса по основным хозяйственно ценным признакам // Канд.дисс.–М., 2001.
7. Домблидес Е.А., Домблидес А.С., Заячковская Т.В., Бондарева Л.Л. Диагностика типа ЦМС с использованием мультиплексной ПЦР// Сборник трудов 8-ой Международной научно-практической конференции с международным участием «Молекулярная диагностика 2014», М. – Т.2. – С.435-436.
8. Заячковская Т. В., Федорова М. И., Бунин М.С., Степанов В. А., Заячковский В. А. Исходный материал редиса для селекции на гетерозис. // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур. Международный симпозиум (9-12 августа 2005).– М., 2005. – Т. 2. – С. 137-145.
9. Крючков А.В. Селекция гибридов F_1 // В кн.: Селекция и семеноводство/ М.: Колос, 1997. – Гл.12. – С.106-147.
10. Пивоваров В.Ф., Примаков А.П., Федорова М.И., Тареева М.М. Космические овощи ВНИИССОК // Овощи России. – 2011. – № 2. – С.59-64.
11. Федорова М.И., Заячковская Т.В. Использование мужской стерильности типа *Ogura* в селекции редиса на гетерозис // Овощи России. – 2011. – № 4. – С.22-31..
12. Янаева Д. А. Создается банк линий для получения гетерозисных гибридов редиса // картофель и овощи. М. – 2010. – №8. – С. 24-26.
13. Янаева Д. А., Ховрин А.Н. Редис европейский: селекция и технология выращивания // Картофель и овощи. – М., 2013. – №4.
14. Bonnet A. Introduction and utilization of a cytoplasmic male sterility in early European varieties of radish-*Raphanus sativus* L. // Ann. Amelior. Plantes. – 1975. – V. 25. – №4. – P. 381-397.
15. Zhao H.X., Li Z.J., Hu S.W., Sun G.L., Chang J.J., Zhang Z.H. Identification of cytoplasm types in rapeseed (*Brassica napus* L.) accessions by multiplex PCR assay // Theor. Appl. Genet. 2010. – V. 121. – P. 643-650.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА CUCURBITACEAE



Шмыкова Н.А. – доктор с-х наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии
Химич Г.А. – старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур
Коротцева И.Б. – кандидат с-х наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства тыквенных культур
Домблидес Е.А. – кандидат с-х наук, зав. лабораторией биотехнологии

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: vniissok@mail.ru

Технология получения удвоенных гаплоидов (DH (doubled haploid) - технологии) через андрогенез, гиногенез и партеногенез – один из способов генетического улучшения сельскохозяйственных растений. С помощью DH-технологии полностью гомозиготные растения можно получить в течение одного года, в отличие от классических методов селекции, при использовании которых процесс инбридинга занимает 6–12 лет. Для получения гаплоидов у представителей семейства Тыквенные (Cucurbitaceae) наиболее успешно разработаны технологии с использованием партеногенеза (опыление растений облученной пыльцой) и гиногенеза (культура неопыленных семяпочек in vitro). На эффективность DH-технологии влияют многочисленные факторы: условия выращивания донорных растений, их генотип, стадия развития мешка, состав питательной среды, условия культивирования. Оптимальное значение и комбинация этих факторов являются необходимым условием для успешного эмбриогенеза. В данной обзорной статье обобщен опыт зарубежных и российских ученых в области разработки технологии получения удвоенных гаплоидов тыквенных культур, показаны различные факторы, влияющие на процессы получения DH-растений, а также подходы, позволяющие повысить выход гаплоидов.

Ключевые слова: огурец (*Cucumis sativus* L.), тыква, кабачок (*Cucurbita* L.), DH-технологии, культура неопыленных семяпочек, эмбриогенез, удвоенные гаплоиды.

Основные проблемы, на решение которых направлены усилия современной селекции – это полноценное питание людей, их здоровье, источники энергии. В России значительную долю среди овощей составляют растения семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*). Наибольшее хозяйственное значение среди них имеют огурец, тыква, кабачок,

патиссон, дыня и арбуз. Плоды этих культур отличаются высокими вкусовыми и целебными свойствами. Их выращивают во всех регионах России, как в открытом, так и защищенном грунте. В условиях современного рынка потребительский спрос на овощную продукцию постоянно растет и меняется. Это создает необходимость наличия у селекционера генотипически раз-

нообразного и стабильного материала, который позволит быстро удовлетворять требования современного производства. В мировой практике широкое распространение имеют гибриды F_1 , которые отличаются от сортов высокой выравненностью и урожайностью, а также способствуют защите прав селекционеров и семеноводов. Создание гибридов требует использования



Рис. 1. Получение ДН-растений огурца в культуре неопыленных семяпочек. Проращивание семяпочки на среде МСм с 0,2 мг/л ТДЗ и 0,0001 мкМ эпибрасинолида (А). Развитие саженцев на без гормональной среде МС (Б). ДН-растения огурца (В).

гомозиготных родительских линий, получение которых традиционными методами трудоемкое и длительное (6-8 лет), что сильно тормозит селекционный процесс.

Для решения этой проблемы большое значение имеет альтернативный метод создания гомозиготных линий из удвоенных гаплоидов (ДН – doubled haploid). Из трех известных способов получения гаплоидов (андрогенез, гиногенез и партеногенез) у тыквенных культур наиболее успешно используется партеногенез.

По данным зарубежных исследователей с помощью партеногенеза можно получить 3-13 гаплоидов огурца на 1000 семян (Troung-Andre, 1988; Sauton, 1989; Przyborowski, Niemirowicz-Szczytt 1994; Caglar, Abak, 1999; Faris, Niemirowicz-Szczytt, 1999; Claveria et al., 2005; Xie et al., 2005). Для индукции партеногенеза у огурца, как правило, используют опыление женских цветков γ -облученной пылью с последующим выделением гаплоидных зародышей. Индуцированный партеногенез

также широко применяют при получении гаплоидов у другого представителя рода *Cucumis* – дыни (Ficcadenti et al., 1995; Taner et al., 2000; Lotfi et al., 2003; Sun et al., 2006; Lim, Earle, 2009).

Отличие гиногенеза от партеногенеза заключается в том, что культивируются *in vitro* неопыленные завязи (фрагменты завязей) или семяпочки на искусственных питательных средах. Получение гаплоидных растений в культуре неопыленных семяпочек является результатом перехода клеток зародышевого мешка с гаметофитного пути развития на спорофитный с образованием из них эмбриоидов или морфогенного каллуса. На процесс индукции гиногенеза влияет большое число факторов таких, как генотип растения, стадия развития женского гаметофита, состав питательных сред, условия выращивания донорных растений, поэтому исследования в области гиногенеза сосредоточены на изучении их влияния на выход ДН-растений. По литературным данным эффективность этих технологий следующая:

из 300 завязей огурца получается 240 эмбриоидов US Patent 5492827 (Dirk R., 1996); из 100 завязей – 7,1 эмбриоидов (Gemmes Juhans et al., 2002). Если учитывать, что в завязи огурца содержится 400-650 семяпочек в зависимости от сорта, то число получаемых ДН-растений несколько меньше, чем при партеногенезе. В зарубежных селекционных фирмах, несмотря на небольшой выход ДН-растений, такого типа технологии позволяют получать их в промышленных масштабах (Dirk, 1996).

Поиски способов повышения выхода ДН-растений в культуре неопыленных семяпочек проводятся учеными разных стран. Li с коллегами (2013) показали, что добавления нитрата серебра в питательную среду в концентрации 5-10 мг/л способствует побегообразованию у культивируемых семяпочек.

Во ВНИИ селекции и семеноводства разработана отечественная конкурентоспособная технология получения ДН-линий огурца в культуре неопыленных семяпочек *in vitro* (рис. 1) (Шмыкова, Супрунова, 2009).

1. Регенерация растений огурца из неопыленных семяпочек огурца, культивируемых на модифицированной среде СВМ с тидиазурином и эпибрасинолидом

Сортообразец	Число культивируемых семяпочек/завязей	Число семяпочек, образовавших растение	Число растений, полученных из одной завязи
№3	2571 (10)	80	8,0 ± 2,4
№7	2593 (10)	30	3,0 ± 1,1
№13	2342 (10)	200	20,0 ± 4,6
№24	2601 (10)	60	6,0 ± 1,9



Рис. 2. Получение DH – растений тыквы в культуре неопыленных семян. Проращивание семян на среде МСм с 0,2 мг/л ТДЗ и 0,0001 мкМ эпибрасинолида (А). Развитие проростка гибрида № 100 на без гормональной среде МС (Б).

Применение для индукции гиногенеза 0,2 мг/л тидиазурина в сочетании с 0,0001 мкМ эпибрасинолида позволило повысить регенерационную способность семян. Полученные результаты превышали данные эксперимента, проведенного по методике Gemes Juhans с коллегами (2002) в несколько раз (3-20 раз в зависимости от образца) (табл. 1).

Вторым представителем семейства Тыквенные, имеющим большое хозяйственное значение, является род *Cucurbita* L. Для получения DH-растений различных представителей этого рода широко применяют партеногенез (Kurtar, 1999, 2009; Kurtar et al., 2002, Kurtar et al., 2009, Kurtar et al., 2010). Metwally с коллегами (1998a) и Shalaby (2007) сообщили об успешном использовании культуры неопыленных семян тыквы.

Во ВНИИ селекции и семеноводства проведены успешные исследования по получению DH-растений у представителей рода *Cucurbita* через культуру неопыленных семян (рис. 2). Донорные растения были представлены гибридами тыквы №100, 103, 104 и 112. Выделенные из завязей бутонов семяпочки помещали на питательную среду с минеральной основой МСм (Matsuda et al., 1984) с добавлением аминокислот (100мг/л пролина, 100 мг/л серина и 800 мг/л глутамина и витаминов по прописи NLN (Lichter, 1982), 30 г/л сахарозы, 7 г/л агар. Для индукции гиногенеза использовали два варианта регуляторов роста: первый вариант – 0,2 мг/л тидиазурина и 0,0001 мкМ эпибрасинолида, второй – 2,0 мг/л 2,4Д.

Гибриды тыквы различались по частоте индукции гиногенеза в зависимости от варианта среды. У гибрида №100 индукция гиногенеза происходила лишь на среде с 0,2 мг/л тидиазурина и 0,0001 мкМ эпибрасинолида, а у гибридов №103 и №112 – на среде с 2,0 мг/л 2,4Д, а гибриды №103 и №104 давали хороший результат на обеих средах. Максимальное число эмбриоидов, образовавшихся из одной завязи, было у гибрида №112 (9 штук), также хорошие результаты получены у гибрида №104 (6-7 штук эмбриоидов из одной завязи).

Культивирование семян кабачка проводили на среде того же состава, что и тыквы. В опытах использовали 6 сортов. Число вариантов индукционных сред было увеличено до 5. Они различались по содержанию регуляторов роста: 1 – 0,1 мг/л тидиазурина; 2 – 0,2 мг/л тидиазурина; 3 – 1,0 мг/л 2,4 Д; 4 – 2,0 мг/л 2,4 Д; 5 – 1,0 мг/л 2,4 Д и 1,0 мг/л кинетина. Сортабразцы проявили различную отзывчивость к индукции гиногенеза. Например, у образца №1 только одна неопыленная семяпочка проросла из 1220 штук культивируемых семян. У самого отзывчивого сортабразца проросло 69 семян из 1180 культивируемых. Эффективнее индукция гиногенеза происходила на средах с 1,0 мг/л 2,4 Д и 2,0 мг/л 2,4Д.



Рис. 3. Получение DH – растений кабачка в культуре неопыленных семян. А – проращивание семян кабачка сортабразца №2 на индукционной среде МСм с 1,0 мг/л 2,4 Д. Б – развитие проростка на безгормональной среде МС. В – развитие растения регенеранта на безгормональной среде МС.

Анализ зарубежного и отечественного опыта показывает перспективность разработок ДН-технологий получения удвоенных гаплоидов у растений семейства Тыквенные через культуру неопыленных семяпочек *in vitro*, внедрение которых в селекционный процесс позволит ускорить создание отечественных, конкурентоспособных гибридов огурца, тыквы, кабачка.

Наряду с гиногенезом встречаются единичные сообщения о положительных результатах при культивировании *in vitro* пыльников растений рода *Cucurbita* (Metwally et al., 1998b; Mohamed, Refaei, 2004;). В послед-

нее десятилетие также активизировались исследования в культуре пыльников огурца (Kumar et al., 2003, 2004; Song et al., 2007). Однако, при культивировании пыльников огурца, как показали наши исследования, происходит образование каллуса из соматических тканей стенок пыльника и связника (Suprunova, Shmykova, 2008). Это усложняет отбор истинных удвоенных гаплоидов. Результативных исследований культуры микроспор *in vitro* тыквенных культур на сегодняшний день нет, хотя именно это направление исследований является более привлекательным.

PROSPECTIVE OF DEVELOPMENT OF DOUBLED HAPLOID PLANTS OF CUCURBITACEAE FAMILY

Shmykova N.A., Khimich G.A.,
Korotseva I.B., Domblides E.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

Abstract

In this review, the experience of Russian and foreign scientists in field of development of technology of doubled haploids (DHs) of Cucurbitaceae crops is summarized. The different factors affected on the development of DH-plants and the ways of increasing of yield of double haploids are described in the article.

Keywords: cucumber (*Cucumis sativus* L.), pumpkin (*Cucurbita* L.), technology of doubled haploids, unpollinated ovule culture, embryogenesis.

Литература

Шмыкова Н.А., Супрунова Т.П. Индукция гиногенеза в культуре *in vitro* неопыленных семяпочек *Cucumis sativus* L. // Гавриш - 2009. - №4. - С.40-44.

Caylar G., Abak K. 1999. Progress in the production of haploid embryos, plant and double haploids in cucumber (*C. sativus* L.) by gamma irradiated pollen in Turkey. *Acta Hort.* Vol. 492. P. 317-322.

Claveria E., Garcia-Mas J., Dolcet-Sanjuan R. 2005. Optimization of cucumber doubled haploid line production using *in vitro* rescue of *in vivo* induced parthenogenic embryos. *J. Amer. Hort. Sci.* Vol. 130(4). P. 555-560.

Dirk R. US Patent 5492827 – Metod for the production of double-gaploid cucumbers – 1996.

Faris N.M., Niemirowicz-Szczytt K. 1999. Cucumber (*Cucumis sativus* L.) embryo development *in situ* after pollination with irradiated pollen. *Acta Biologica Cracoviensia.* Vol. 41. P. 111-118.

Ficcadenti N., Veronose P., Sesuli S. et al. Influence of genotype on induction of haploidy in *Cucumis melo* L. by using irradiated pollen. *J. Genet Breed.* 1995. Vol. 49. P. 359-364.

Gemes-Juhász A., Balogh P., Ferenczy A., Kristof Z. 2002. Effect of optimal stage of female gametophyte and heat treatment on *in vitro* Gynogenesis induction in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Plant Cell Rep.* Vol. 21. P. 105-111.

Kumar H.J.A., Murthy H.N. 2004. Effect of sugars and aminoacids on androgenesis of *Cucumis sativus*. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* Vol. 78. P. 201-208

Kumar H.J.A., Murthy H.N., Pack K.J. 2003. Embryogenesis and plant regeneration from anther cultures of *Cucumis sativus* L. *Scientia Hort.* Vol. 447. P. 623-624.

Kurtar E.S., Balkaya A. Production of *in vitro* haploid plants from *in situ* induced haploid embryos in winter squash (*Cucurbita maxima* Duchesne ex. Lam) via irradiated pollen. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 2010. DOI 10. 1007/s11240-010-9729-1.

Kurtar E.S. Influence of gamma irradiated pollen viability, germinability and fruit and seed-set of pumpkin and winter squash. *Afr J Bio.* 2009. 8. P. 6918-6926.

Kurtar E.S. Research on the effects of genotypes and growing seasons on *in situ* haploid embryo induction and *in vitro* plant obtention via irradiated pollen in squash. PhD Thesis, University of Cukurova, 1999.

Kurtar E.S., Balkaya A., Ozbakir M., Ofluoglu T. Induction of haploid embryo and plant regeneration via irradiated pollen technique in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex. Poir). *Afr J Bio.* 2009. 8. P. 5944- 5951.

Kurtar E.S., Sari N., Abak K. Obtention of haploid embryo and plants through irradiated pollen technique in squash (*Cucurbita pepo* L.). *Euphytica.* 2002. Vol. 127. P. 335-344.

Li J.W., Si S.W., Cheng J.Y., Li J.X., Liu J.Q. Thidiazuron and silver nitrate enhanced gynogenesis of unfertilized ovule cultures of *Cucumis sativus* // *Biologia Plantarum* 2013. V. 57. P. 164-168.

Lichter R. Induction of haploid plants from isolated pollen of *Brassica napus*.//

Z. Pflanzenphysiol., 1982. V. 105. P. 427 - 434.

Lim W., Earle E.D. Enhanced recovery of doubled haploid lines from parthenogenetic plants of melon (*Cucumis melo* L.). *Plant Cell Rep.* 2009. Vol. 98. P. 351-356.

Lotfi M., Alan A.R., Henning M.J., Jahn M.M., Earle E.D. Production of haploid and doubled haploid plants of melon (*Cucumis melo* L.). for use in breeding for multiple virus resistance. *Plant Cell Rep.* 2003. Vol. 21. P. 1121-1128.

Masuda K., Kikuta Y., Okazawa Y.A. Revision of the medium for somatic embryogenesis in carrot suspension culture // *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.* 1981. V. 60. P. 183-193.

Metwally E. A., Moustafa S.A., El-Sawy B.I., Haroun S.A., Shalaby T.A. Production of haploid from *in vitro* culture of unpollinated ovules of *Cucurbita pepo*. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 1998a. Vol 52. P. 117-121.

Metwally E. A., Moustafa S.A., El-Sawy B.I., Haroun S.A., Shalaby T.A. Haploid plantlets derived by anther culture of *Cucurbita pepo*. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 1998b. Vol 52. P. 171-176.

Mohamed M.F., Refaei E.F.S. Enhanced haploid regeneration in anther culture of summer squash *Cucurbita pepo* L., *Cucurbit Genetics Cooperative Report.* 2004. Vol. 27. P.57-60.

Przyborowski J., Niemirowicz-Szczytt K. Main factors affecting cucumber (*Cucumis sativus* L.) haploid embryo development and haploid plant characteristics. // *Plant Breed* 1994. V. 112. P. 70-75.

Sauton A. Haploid gynogenesis in *Cucumis sativus* induced by irradiated pollen. *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 1989. Vol. 12. P. 22-23.

Shalaby T. A. Factors affecting haploid induction through *in vitro* gynogenesis in summer squash (*Cucurbita pepo* L.) // *Scientia Horticulturae* 2007. V. 115. P. 1-6

Song H., Lou Q.-F., Luo X.-D., Joseph N. Wolukau J. N., Diao W.-P., Qian C.-T., Jin-Feng Chen J.-F. Regeneration of doubled haploid plants by androgenesis of cucumber (*Cucumis sativus* L.) // *Plant Cell Tiss Organ Cult* 2007. V. 90. P. 245-254.

Sun Y., Mei S., Peng J. et al. Induced haploid plants after pollination by irradiated pollen in *Cucumis melo* L. *Hubei Agr Sci.* 2006. Vol. 4. P. 98-100.

Suprunova T., Shmykova N. *In vitro* induction of haploid plants in unpollinated ovules, anther and microspore culture of *Cucumis sativus* // *Cucurbitaceae* 2008. Proceedings of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae. 21-24 may 2008 Avignon, France. P. 371-374.

Taner K.Y., Yanmaz R., Kunter B. The effects of irradiation dose and harvest period on haploid plant formation via irradiated pollen in snake cucumber (*Cucurbita melo var flexuosus* Naud.) IIIrd National Vegetable Culture Symp. Isparta-Turkey. 2000. P. 177-181.

Troung-Andre I *In vitro* haploid plants derived from pollination by irradiated pollen of cucumber. *Proc. Eucarpia Mett Cucurbit.* Avignon-Monfavet. France. 1988. P. 143-144.

Xie M., Zhao J., He H., Wu A., Cai R. Induced haploid plants after pollination by irradiated pollen in *Cucumis sativus* L. *J. Shanghai Jiaotong Univ (Agr sci).* 2005. N2. P.45-49.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА МОРКОВИ



Буренин В.И. – доктор с.-х. наук

Хмелинская Т.В. – кандидат биологических наук

Ермолаева Л.В. – кандидат с.-х. наук

Федеральный исследовательский центр

Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)

190000, Россия, г. Санкт Петербург, ул. Большая Морская, 42,44

E-mail: t.khmelinskaya@vir.nw.ru

Приведены результаты комплексной оценки коллекционных образцов моркови, включая устойчивость к морковной листоблошке и морковной мухе в сочетании с повышенными урожайностью, скороспелостью и содержанием каротина. Проведенные исследования показали, что среди изученных образцов моркови практически отсутствуют полностью устойчивые к морковной листоблошке. В этом плане представляют интерес для селекционного использования так называемые толерантные к вредителю сортообразцы, сохраняющие определенный уровень продуктивности, а также качества продукции. Выделенный в результате комплексной оценки исходный материал рекомендуется для использования в селекции как для выведения новых сортов, так и для создания гетерозисных гибридов.

Ключевые слова: генофонд, устойчивость к вредителям, урожайность, скороспелость, содержание каротина, исходный материал для селекции.

Введение

Морковь обладает целебными свойствами, которые широко используются в медицине, включая лечебное питание. Корнеплоды моркови – диетический продукт, используемый в пищу в свежем виде. Поэтому очень важно не только сохранить урожай этой культуры, но и отказаться от химических средств защиты. Одним из перспективных путей защиты моркови от патогенов и вредителей



Морковная листоблошка

является использование устойчивых сортов.

Наиболее вредоносными вредителями моркови на территории России, а также ряда других европейских стран являются морковная листоблошка и морковная муха, распространение которых в отдельные годы вызывает гибель урожая. Кроме того растениям моркови нередко вредят грушево-зонтичная тля, реже малая грушево-зонтичная моль, а на семенниках – зонтичная моль.

В селекции моркови на устойчивость к вредителям наиболее эффективным оказалось использование исходного материала различного эколого-географического происхождения [2]. При этом не менее важным является сочетание комплекса ценных признаков, таких как урожайность, улучшенный биохимический состав, устойчивость к ряду неблагоприятных факторов (холодостойкость, засухоустойчивость и др.) [3]. В связи с изложенным, в настоящей работе представлены результаты изучения геноресурсов моркови, сосредоточенных в коллекциях ВИР на устойчивость к наиболее вредоносным вредителям в сочетании с другими хозяйственно ценными признаками и свойствами.

Материал и

методы исследований

За период 1991-2003 годов проведена оценка более 1000 коллекционных образцов моркови, из них более 300 на устойчивость к наиболее вредоносному вредителю – морковной листоблошке (табл.1).

Учет заселенности растений и динамики численности листоблошки на образцах моркови проводили в

естественных условиях Пушкинского филиала ВИР (Ленинградская обл.), в течение всего вегетационного периода по методике ВИЗР [1]. Для моркови при повреждении ее листоблошкой установлен критический период в росте и развитии растений — это фаза 1-4 листьев. Потери урожая в этот период могут составлять от 75 до 100 %.

Оценку поврежденности листьев моркови листоблошкой проводили по 4-х балльной шкале. После оценки поврежденности определяли средний балл повреждения, по которому и делали вывод об устойчивости образца к вредителю. В зависимости от степени повреждения образцы разделяли на три груп-



Яйцекладка листоблошки

пы: устойчивые (0,1-1,0 балла), среднеустойчивые (2,0) и неустойчивые (3,0-4,0 балла). Одновременно у основной части образцов по Методике ВИР [4] определяли биохимический состав корнеплодов, их лежкость в период зимнего хранения. Во время вегета-



Морковь сорт Принцесса

1. Коллекционные образцы моркови, изученные на устойчивость к морковной листоблошке (г. Пушкин, Ленинградская обл., 1991-2003 годы)

Происхождение образцов	Количество изученных образцов
Западная Европа (Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Дания, Нидерланды, Франция, Швеция)	156
Восточная Европа (Белоруссия, Венгрия, Литва, Молдавия, Польша, Украина, Чехия, Эстония)	33
Россия	46
Южная Европа (Болгария, Испания, Италия)	12
Северная Америка (Канада, США)	26
Южная Америка (Бразилия, Чили)	8
Средняя Азия, Закавказье (Азербайджан, Армения, Грузия, Киргизия, Таджикистан, Узбекистан)	17
Китай, Монголия, Япония	25
Всего	323

2. Уровень повреждаемости листоблошкой образцов моркови разных сортотипов (Пушкин, 1991-2003 годы)

Сортотип	Всего в изучении	Количество образцов	
		Поврежденных < 1,0 балла	
		всего	в %
Нантская	86	10	11,6
Шантенэ	81	14	16,8
Берликумер	38	6	15,7
Амстердамская	21	3	14,6
Амагер	29	4	13,5

ции провели сравнительную оценку образцов по уровню скороспелости (урожайности на 60-е сутки вегетации), товарности и общей урожайности.

Конечная цель исследования – провести анализ генофонда моркови на устойчивость к наиболее вредоносным вредителям с учетом характеристик их основных биологических и хозяйственно ценных признаков для целей селекции.

Результаты исследований

Генофонд моркови и устойчивость к листоблошке.

Коллекция моркови в ВИРе насчитывает 3000 образцов из 55 стран.

Изучаемый сортимент относится к 5 основным сортотипам различного эколого-географического происхождения (табл.2).

Из таблицы 2 видно, что количество образцов моркови разных сортотипов, относительно менее повреждаемых листоблошкой, является близким, от 11,6 до 16,8 %. По-видимому, определяющую роль в этом вопросе играет уровень селекционной работы, проводимой в разных странах (табл.3). Из таблицы 3 видно, что выделившиеся по устойчивости к листоблошке сорообразцы моркови, поступили в коллекцию ВИР из 10 стран, включая Россию. Преобладающим сортотипом является

Шантенэ (50%), а также Нантская и Амстердамская.

Связь устойчивости образцов моркови к вредителям с другими важными признаками.

Общеизвестно, что поражаемость болезнями и вредителями снижает урожайность и качество продукции. Поэтому для селекции важно иметь генетические источники, сочетающие устойчивость с повышенной урожайностью, скороспелостью и качеством. Последнее для моркови имеет немаловажное значение,

Проведенный анализ показал, что сочетающимися устойчивостью к листоблошке с повышенной урожайностью за годы исследований были следующие

3. Выделившиеся по устойчивости к листоблошке образцы моркови (Пушкин, 1995-2001 годы)

№ по каталогу ВИР	Образец	Сортотип	Поврежденность менее 1 балла	
			в фазе 3-4 листьев	к уборке
вр. 1653	Местная, Россия	Шантенэ	0,1	0,1
вр. 2173	Местная, Россия	Шантенэ	0,1	0,1
2390	Консервная 63, Молдавия	Шантенэ	0,0	0,1
2712	Нантская, Киргизия	Нантская	0,1	0,1
2696	Nantes Scarlet, Дания	Нантская	0,1	0,1
2697	Suprapak, Дания	Нантская	0,1	0,1
2307	Riato, Нидерланды	Берликумер	0,1	0,1
вр. 2405	Wonder, Япония	Амстердамская	0,1	0,1
2694	Местная, Монголия	Шантенэ	0,1	0,1
2317	Местная, Италия	Амстердамская	0,1	0,1
2304	Asmer Early, Великобритания	Шантенэ	0,8	0,1

щие образцы моркови: Лосиноостровская 13 (Россия), Гавриловская местная (Украина), Feonia Quanta (Дания), New Model red core (Великобритания), Bertina и Riato (Нидерланды), Hg-70-1 (Германия) и Местная (к-1363, Болгария). Важным показателем качества корнеплодов моркови является содержание каротина. Образцами, выделившимися повышенным содержанием каротина (17-19 мг/100 г) и относительной устойчивостью к морковной листоватке, являются: НИИОХ-336 (Россия), Amiro (Дания), Asmer Early Market (Великобритания), Amsterdam Forum (Нидерланды).

Источниками крупности корнеплодов при ранней уборке (на 60-е сутки вегетации) оказались: Лосиноостровская 13 и Шантенэ 2461 (Россия), Formula (Нидерланды), Nantes Scarletta (Дания), Flat (Нидерланды), Autum King (Великобритания).

Сорта и гибриды моркови, относительно устойчивые к альтернариозу при длительном хранении: Feonia (Дания), Suko (Великобритания), Flakton (Нидерланды).

Устойчивыми к морковной мухе были образцы моркови: Roual Chanteney (США), Flakkese Winter (Великобритания), Feonia (Дания), Touchon (Канада), Местная (Чили).



Заключение

Проведенные исследования показали, что среди изученных образцов моркови практически отсутствуют полностью устойчивые к морковной листоватке. В этом плане представляют интерес для селекционного использования так называемые толерантные к вредителю сортаобразцы, сохраняющие определенный уровень продуктивности, а также качества продукции. Выделенный в результате комплексной оценки исходный материал рекомендуется для использования в селекции как для выведения новых сортов, так и для создания гетерозисных гибридов.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF GENE POOL OF CARROT

Burenin V.I., Khmelinskaya T.V., Ermolaeva L.V.

Federal Research Center of the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)

*190000, Russia, Sankt-Petersburg, Bolshaya morskaya street, 42, 44
E-mail: t.khmelinskaya@vir.nw.ru*

Abstract

The results of comprehensive assessment of the collection samples of carrot are presented. Such traits as a resistance to carrot psylla and carrot fly, high yield, early-ripeness, high content of carotene were evaluated. The carrot varieties total resistant to psylla were not found. The genotypes with combination of such traits as a mild tolerance to pests, stable productivity and fruits quality are recommended as the initial breeding material for development of new varieties and hybrids of carrot.

Keywords: *gene pool, pest resistance, yield, early-ripeness, carotene content, initial breeding material.*

Литература

1. Асякин Б.П., Иванова О.В., Файзулаев К.И., Оборнева Л.Н. Методические рекомендации по оценке устойчивости моркови к морковной мухе и листоватке. — Л., 1990. — 25 с.
2. Хмелинская Т.В., Ермолаева Л.В. Источники устойчивости моркови к морковной листоватке (*Trioza apicalis*). Биологические основы садоводства и овощеводства, Мичуринск, 2010. — С.351-353.
3. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 779. — СПб., 2007. — 46 с.
4. Методические указания по поддержанию и изучению коллекций овощных растений (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редька, редис). — Л., 1981. — 190 с.



РЕГИОНАЛЬНАЯ ОПЫТНАЯ СЕТЬ КАК УСЛОВИЕ УСПЕШНОЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ И СЕМЕНОВОДСТВА

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

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: sirota@vniissok.ru, vniissok@mail.ru

Перспектива развития института напрямую связана с размножением и реализацией семян своих сортов. Большую помощь в этом оказывает организованный на базе Северо-Кавказской опытной станции Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур», являющийся структурным подразделением института. Научная и производственная деятельность Филиала осуществляется в соответствии с тематическим и производственным планом. За последние годы проведены исследования и получены ответы на актуальные вопросы в семеноводстве овощных культур в условиях Северного Кавказа: тыквенных, луковых, корнеплодных, бобовых культур.

Ключевые слова: семеноводство, механизация семеноводческих процессов, фасоль овощная, свекла столовая, лук репчатый, тыквенные культуры, урожайность семян.

Перспектива развития института напрямую связана с размножением и реализацией семян своих сортов, поэтому наличие собственной материальной, научной базы, координационного центра по семеноводству на Северном Кавказе не вызывает сомнения.

Исходя из этого, несмотря на организационные, финансовые, а главное кадровые проблемы, которые возникли на станции в 2002-2011 годах, руководство института сохранило Северо-Кавказскую опытную станцию. Более

того, с целью восстановления материальной базы станции и укрепления вертикали власти на основании решения Президиума Россельхозакадемии (протокол №11 от 23 декабря 2010 года), издан Приказ Россельхозакадемии №5 от 25 января 2011 года о реорганизации ГНУ Северо-Кавказская овощная опытная станция ВНИИССОК в Северо-Кавказский филиал ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства. В настоящее время Филиал является структурным подразделением ФГБНУ ВНИИССОК.

Численность постоянных работников сегодня значительно меньше, по сравнению с 80-ми годами (около 200 работников), и составляет 15 человек, вместе с тем задачи остались прежние, и они выполняются.

Научная и производственная деятельность Филиала осуществляется в соответствии с тематическим и производственным планом.

За последние годы проведены исследования и получены ответы на актуальные вопросы в семеноводстве овощных культур в условиях Северного Кавказа:

исследования по теме «Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество семян свеклы столовой» позволили установить оптимальные дозы макроудобрений в сочетании с микроудобрениями, обеспечивающие прибавку урожая семян свеклы столовой на 15 %, по сравнению с принятыми в регионе схемами питания семенников.

На основании результатов исследований по теме «Совершенствование элементов технологии в семеноводстве семян тыквенных культур на семенную продуктивность, сохранение сортовых признаков и экономическую эффективность возделывания семенников» разработана технология семеноводства кабачка, позволяющая сделать высоко-рентабельным производство семян этой культуры.

Исследования в разные годы проводили научные сотрудники Литовкин А.А. к.с.-х.н., ст.н.с., Можая И.Н. мл.н.с., Дугинин И.Н. мл.н.с.

В настоящее время работа ведется в рамках задания №0595-2014-0010 «Изучить селекционный материал луковых культур и выделить перспективный исходный материал с комплексом хозяйственно ценных признаков с целью создания принципиально новых, конкурентоспособных сортов для различных зон РФ». Исследования проводит научный сотрудник лаборатории луковых культур Мастяев И.С.

В прежние годы на станции был создан озимый сорт лука репчатого Зольский, в дополнение к нему в настоящее время выведен новый озимый сорт для условий Северного Кавказа Ледокол, который в настоящее время проходит Государственное сортоиспытание. Он отличается от своего предшественника более высокой зимостойкостью – 90-95 %, устойчивостью к стрелкованию, более ранним созреванием, масса луковицы 70-85 г, товарность достигает более 90 %, форма луковицы – округлая, вкус полуострый, содержание сухого вещества 11,5 %, лежкость 5 месяцев, что немаловажно при нестабильном спросе на раннюю продукцию [1].

Территориально филиал располагается на юго-западе Ставропольского края в зоне, благоприятной для семеноводства овощных культур. Приведем основные параметры климата: продолжительность теплого периода (период с температурой выше 0°C) – 9 месяцев, средняя температура января -4°C, количество осадков 350-500 мм, влажность воздуха 35-45 % [2]. В связи с этим, не случайно в 90-е годы в Ставропольском крае семеноводством овощных культур занимались 28 специализированных хозяйств, из них 10 находились в Кировском районе. В каждом хозяйстве площадь под семенниками овощных культур составляла от 485 до 792 га, при этом доля семенников в структуре посевных площадей колебалась от 3 до 6,9 %. Валовое производство семян в этих хозяйствах и в целом по району достигало 1644 т или 77, 4 % от краевых поставок семян овощных культур в республиканский фонд [2].

Практика выращивать семена овощных культур, хотя в значительно меньших объемах, сохранилась в регионе, и в настоящее время этим занимаются в основном фермерские хозяйства. Анализ работы семеноводческих хозяйств показывает, что все они сталкиваются с одними проблемами: нет стабильности в заказах на семена, бытует порочная практика у заказчиков не выкупать семена, в хозяйствах недостаточно специальной семеноводческой техники (выделители семян тыквенных культур, бобовые жатки, высадкопосадочные машины и т. д.), отсутствие семяочистительных машин, постоянная нехватка оборотных средств, дефицит рабочей силы, слабая специальная подготовка семеноводов (в основном это люди с многолетней практикой). На наш взгляд, большую роль в поддержке семеноводства на Северном Кавказе играют ОАО «Новопавловский Сортсеменовощ» (Воскобойников В.А.), ОАО «Георгиевское Сортсеменовощ», ООО «Семена Юга» (Шатова Т.А.), ОАО «Славянск-на-Кубани Сортсеменовощ» (Кузьменко В.Н.). Руководители этих структур являются опытными семеново-



Директор СКФ ВНИИССОК Подорогин В.А. и научный сотрудник Мастяев И. осматривают семенники лука репчатого сорта Ледокол

дами, а также в штате имеют специалистов агрономов-семеноводов, кроме того указанные предприятия оснащены необходимой материальной базой для очистки, доработки и хранения семян овощных культур.

За СКФ ВНИИССОК закреплено 541 га пашни и если в предыдущие годы из-за недостатка средств и техники часть пашни передавалась в аренду, то с 2012 года такая практика прекращена. Благодаря приобретению нескольких тяжелых тракторов вся земля своевременно обрабатывается, парк пропашных тракторов с набором орудий также позволяет проводить все работы по уходу за растениями с хорошим качеством и в оптимальные сроки. Качественное изменение машинно-тракторного парка позволило возобновить семеноводство овощных культур, и в настоящее время площадь под семенниками составляет 80,9 га или 15 % от общей площади. В 2015 году ожидается валовой сбор семян овощных культур в количестве 91 т и маточников лука – 12,5 т.

Производственная деятельность филиала, начиная с 2011 года, осуществляется на полном хозяйственном расчете. Затраты на производство ежегодно составляют 9-12 млн рублей, а

LOCAL EXPERIMENTAL NETWORK IS A PREREQUISITE OF SUCCESSFUL BREEDING AND SEED PRODUCTION

Sirota S.M.

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: sirota@vniissok.ru,

vniissok@mail.ru

Abstract

The success in the development of the Institute is associated with seed production and marketing of vegetable varieties of VNISSOK's breeding. The affiliated organization, the North-Caucasian experimental station is a structural subdivision of the All-Russian research institute of vegetable breeding and seed production. The stuff of this experimental station work on the problem of seed production of onion, root, cucurbitaceae and leguminous crops in condition of the North-Caucasus.

Keywords: seed production, seed yield, mechanization of seed production, bean, red beet, onion, cucurbitaceae crops.



Выполняются работы по весенней подкормке озимых зерновых культур

выручка от реализации продукции 13-15 млн рублей.

Выше уже отмечена проблема в семеноводстве овощных культур – отсутствие специализированной техники, в частности, сеялок для посева крупносеменных культур, к которым относится фасоль овощная. По этой причине многие годы лаборатория селекции и семеноводства овощных культур не могла найти семеноводческое хозяйство с целью размножения семян сортов фасоли селекции ВНИИССОК в объемах, достаточных для удовлетворения в них потребности рынка. В 2012 году по инициативе директора филиала Подорогина В.А. была проведена модернизация высевающего аппарата сеялки СЗ-3,6. В результате совершенствования конструкции катушек прекратилось травмирование семян фасоли, повысилась равномерность высева семян. Сегодня модернизированная сеялка позволяет высевать с заданной густотой 300-350 тыс. семян фасоли на 1 га (в зависимости от сорта 150-170 кг/га).

Другим важным моментом в возделывании фасоли овощной является уборка семян, где вновь потребовалась модернизация серийного комбайна СК-5 «Нива», что позволяет без потерь, а самое главное без травмирования убирать семена. Все это в целом позволило организовать на базе СКФ ВНИИССОК

производство семян фасоли овощной, в 2015 году площадь посева составила 9,4 га. В ближайшей перспективе планируется довести площадь семенных посевов фасоли овощной до 50 га.

Во главе с руководителем сектора механизации кандидатом с.-х. наук Токаревым П.Н. на филиале активно ведется работа по механизации уборки семян тыквенных культур. Созданный нашими конструкторами мобильный выделительный комплекс проходит испытания на уборке семян тыквы, кабачка, огурца. Предварительные результаты испытания показали надежность машины, отсутствие механических повреждений у семян, значительное снижение затрат ручного труда. В 2015 году площадь под семенниками тыквенных культур составляет 4,5 га, планируется уборку семян осуществить новой уборочной машиной и получить 1,3-1,5 т семян.

Производство семян с использованием собственной материальной базы института экономически выгодно. К примеру, дополнительный доход от реализации семян гороха овощного достигает до 6000 рублей на каждой тонне семян. В условиях нестабильности и роста закупочных цен на семена овощных культур специализация СКФ ВНИИССОК и развитие семеноводства овощных культур являются насущной необходимостью.

Литература

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Москва. 2015. – С.154.
2. Климат Ставропольского края. Ru.wikipedia.org
3. Отчет об агропроизводственной и торговой деятельности Российского республиканского объединения «Сортсеменовощ». Москва, 1984. – 204 с.

УДК 635.1/.7:631.528.632

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКТОВЫХ ОРГАНАХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР



Солдатенко А.В. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник
лаборатории экологических методов селекции
Пивоваров В.Ф. – доктор с.-х. наук, академик РАН, директор
Добруцкая Е.Г. – доктор с.-х. наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории экологических методов селекции

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

Работа посвящена изучению особенностей накопления радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктовых органах и тканях овощных культур с целью повышения безопасности и улучшения культуры питания. При анализе результатов эксперимента на луке репчатом выяснено, что наибольшая аккумуляция радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr наблюдается в зелени по сравнению с луковицей. При изучении свеклы столовой выяснено, что ^{137}Cs и ^{90}Sr в основном концентрируются в нижней части корнеплода, а наименее опасна для потребления верхняя часть корнеплода. На моркови столовой выявлена четкая тенденция – максимальное содержание обоих элементов в верхней части корнеплода одного из изучаемых сортов. В ткани корнеплодов ксилемы обоих сортов моркови столовой наименьшее содержание обоих радионуклидов наблюдается в верхней части. При изучении различных частей кочана растений капусты белокочанной выяснено, что наибольшее накопление радионуклидов наблюдается в его верхней части. Таким образом, в соответствии с нашими данными существует возможность за счет исключения из рациона питания человека органов овощных растений, наиболее накапливающих радионуклиды, снизить внутреннее облучение организма на загрязненных территориях.

Ключевые слова: радионуклиды, овощи, части растения.

Биологические особенности растений, такие как характер распределения в почве корневой системы, продуктивность, продолжительность вегетационного периода, расположение и опушенность листовой пластинки и стебля, количество и размеры плодов, их опушенность или гидрофобность и т.д. оказывают влияние на накопление в них радионуклидов.

Знание особенностей накопления токсикантов игра-

ет большую роль для повышения безопасности и культуры питания. Особенно важно учитывать их для овощей, поскольку у них в пищу используются весьма разнообразные продуктивные органы, различающиеся по способности аккумулировать токсичные вещества. В то же время овощи разных видов являются важнейшими элементами в питании человека. Особенно следует учитывать то, что овощи – основа диетического пита-

ния. Они являются источником биологически активных веществ (БАВ) и антиоксидантов (АО), обладают лечебными свойствами, используются для создания продуктов функционального действия. Это определяет особенно строгие требования к экологической безопасности овощной продукции.

Ряд исследователей свои работы посвятили изучению содержания радионуклидов в различных частях деревьев [1]. Другие исследования направлены на изучение распределения тяжелых металлов по органам овощей (2,3,4). Вопрос о поступлении и распределении в овощах радионуклидов (^{137}Cs и ^{90}Sr) изучен недостаточно [5,6].

Объект, материал и методы исследований

Объекты исследований – капуста белокочанная (верхняя, средняя и нижние части кочана), морковь столовая (верхняя, средняя и нижние части корнеплода; ксилема и флоэма), свёкла столовая (верхняя, средняя и нижние части корнеплода), лук репчатый (зелень и луковица).

Материалом для исследований послужили сортообразцы: капусты белокочанной – Амагер 611 и Слава 1305; моркови столовой – Марлинка и Нантская-4; свеклы столовой – Бордо 237 и Нежность; лука репчатого – Золотничок и Черный принц; салата листового – Изумрудный и Новогодний.

Научные исследования проведены сектором экологической селекции на базе лаборатории экологических методов селекции ВНИИССОК (2011-2013) и на загрязнённых почвах Брянской области (Новозыбковский район) (2011, 2012), Трубчевский район, п. Белая Березка (2013)).

Определение содержания радионуклидов в образцах овощей и почвы проведены на спектрометрическом комплексе УСК «Гамма-Плюс».

Опыт проведен согласно ОСТ 4671 – 78 этап I.

Технология возделывания изучаемых культур включает стандартный набор технологических операций, принятый в товарном производстве региона.

Результаты исследований

Лук репчатый. При изучении содержания радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr на двух сортах лука репчатого выяснено, что содержание радионуклидов в луковице ниже, чем в зелени (табл. 1).

При анализе результатов эксперимента выяснено, что наибольшая аккумуляция обоих радионуклидов на обоих сортах наблюдается в зелени лука репчатого по сравнению с луковицей. Поэтому на загрязненной радионуклидами территории рекомендуется употреблять в пищу подземную часть растения и постараться исключить из рациона зелень лука. Отмечена сортовая специфика: у сорта с интенсивной антоциановой окраской луковицы (Черный принц) в большей степени снижается содержание в ней ^{137}Cs . У сорта Золотничок в большей степени в луковице снижается содержание ^{90}Sr .



1. Накопление радионуклидов в различных частях растений лука репчатого, Москва, Брянск, 2011-2013 годы

	Сорт Черный принц		Сорт Золотничок	
	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг
зелень	6,47	0,83	4,3	0,9
луковица	3,0	0,54	2,42	0,2

Свекла столовая. При изучении свеклы столовой выяснено, что ^{137}Cs и ^{90}Sr в основном концентрируется в нижней части корнеплода (табл. 2). Наименее опасна для потребления верхняя часть корнеплода. Эта закономерность четко выражена по обоим элементам у сорта



2. Накопление радионуклидов в различных частях корнеплода свеклы столовой, Москва, Брянск, 2011-2013 годы

Часть корнеплода	Сорт Бордо 237		Сорт Нежность	
	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг
верхняя	2,0	0,2	1,1	0,8
средняя	1,5	0,65	2,8	1,1
нижняя	4,7	0,5	13,6	4,9

3. Накопление радионуклидов в различных частях корнеплода моркови столовой, Москва, Брянск, 2012-2013 годы

Часть корнеплода	Сорт Нантская-4		Сорт Марлинка	
	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг
верхняя	4,1	0,13	1,5	1,7
средняя	1,4	0,5	0,1	0,2
нижняя	5,2	0,1	0,1	0,9

4. Накопление радионуклидов в различных тканях корнеплода моркови столовой, Москва, 2011-2013 годы

Часть ткани	Сорт Нантская-4		Сорт Марлинка	
	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг
ксилема				
верхняя	0,6	0,4	0,4	0,2
средняя	4,9	1,5	0,9	0,6
нижняя	7,9	0,7	4,4	0,8
флоэма				
верхняя	2,6	0,3	6,9	1,0
средняя	2,5	0,7	2,1	0,2
нижняя	2,4	1,1	4,5	0,8

Нежность с цилиндрической формой корнеплода. По сорту Бордо 237 с округлой формой корнеплода различия по элементам выявлены, но они недостаточно четкие. Проявляется сортовая изменчивость по абсолютным значениям уровня содержания радионуклидов: у сорта Нежность он в основном выше.

Морковь столовая. При изучении образцов моркови столовой сорта отмечено, что закономерности в накоплении радионуклидов в различных частях корнеплода не проявились. Уровень накопления у сортов не совпадал и различался по элементам. Единственная четкая тенденция – максимальное содержание обоих элементов в верхней части корнеплода сорта Марлинка (табл.3).

При анализе продукции моркови столовой по уровню накопления радионуклидов в различных частях, данные по содержанию радионуклидов во флоэме не однозначны. Только по одному сорту Марлинка в большей мере была загрязнена верхняя часть флоэмы. В ткани корнеплодов ксилемы обоих сортов наименьшее содержание обоих радионуклидов наблюдается в верхней части (таб. 4).

Капуста белокочанная. При изучении различных частей кочана растений капусты белокочанной выясне-



5. Накопление радионуклидов в различных частях растений капусты белокочанной, Москва, Брянск, 2011-2013 годы

Часть кочана	Сорт Амагер 611		Сорт Слава 1305	
	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг	^{137}Cs , Бк/кг	^{90}Sr , Бк/кг
верхняя	5,2	1,0	3,2	1,1
средняя	4,0	0,1	2,7	0,9
нижняя	1,3	0,4	1,5	0,4

но, что наибольшее накопление радионуклидов наблюдается в его верхней части. Различия по содержанию в разных частях в большей мере проявляются по ^{90}Sr (табл. 5).

Таким образом, в соответствии с нашими данными существует возможность за счет исключения из рациона питания человека органов овощных растений, наиболее накапливающих радионуклиды, снизить внутреннее облучение организма на загрязненных территориях.



Салат Изумрудный

PECULIARITY OF RADIONUCLIDES ACCUMULATION IN VARIOUS ORGANS OF VEGETABLE CROPS

Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Dobrutskaya 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. VNIIS-
SOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: alex-soldat@mail.ru*

Abstract

The peculiarities of accumulation of radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr in different organs and tissues of vegetable crops have been studied. Aim of this research was the enhancement of safety and quality of food at the cost of the elimination from the food ration of the vegetable organs with high ability to accumulate the radionuclides

Keywords: radionuclide, vegetables, organs and tissues.

Литература

1. Мельченко Александр Иванович. Миграция радионуклидов в агроэкоценозах в условиях лесостепной и степной черноземной биогеохимической зоны юга России: диссертация ... доктора биологических наук: 03.02.08 / Мельченко Александр Иванович. - Краснодар, 2014. - 395 с.
2. Choudhary M., Bailey L.D., Grant C.A. Effect of zinc on cadmium concentration in the tissue of durum wheat // *Can. J. Plan Sci.* 1994. - V.74. - P. 549-552.
3. Yang X. E., Baligar V.C., Martens D.C., Clark R.B. Influx, transport and accumulation of cadmium in plant species grown at different Cd activities // *J. Environ. Sci. Health.* 1995. - V. 30. - P.569-583.
4. Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнина Н.М., Лайдинен Г.Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам. Институт биологии КарНЦ РАН. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. - 172 с.
5. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф. Результаты анализа проявления хозяйственно ценных признаков генофонда моркови столовой, в связи с устойчивостью к накоплению радионуклидов ^{90}Sr // *Селекция и семеноводство овощных культур: сборник научных трудов/ВНИИССОК.* - М.: Изд-во ВНИИССОК, 2014. - Вып. 45. - С.502-508.
6. Солдатенко А.В., Добруцкая Е.Г. Экологический мониторинг разнообразия овощных культур разных видов и сортов по накоплению радионуклидов // *Актуальные проблемы экологии: материалы VIII междунар. науч.-практ. конфер. (Гродно, 24-25 окт. 2012 г.). В 2 ч. Ч.1/ГрГУ им. Я. Купалы.* - Гродно: ГрГУ. 2012. - С. 67-68.

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA* L.) В СВЯЗИ С ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ



Добруцкая Е.Г. – доктор с.-х. наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории экологических методов селекции
Ушакова О.В. – кандидат с.-х. наук, и.о. зав. лаб. экологических методов селекции
Смирнова А.М. – аспирант, м.н.с. лаб. экологических методов селекции

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: vniissok@mail.ru

Приведены результаты оценки фенотипической индивидуальной изменчивости количественных признаков четырех сортов (Нантская 4 (стандарт), Московская Зимняя А-515, Марлинка, Минор) и двух гибридов (Марс F₁ и Грибовчанин F₁) моркови столовой. Показано наличие межсортовой изменчивости проявления признаков: «диаметр и высота розетки листьев», «число листьев», «длина и ширина пластинки листа», «длина и толщина черешка», «длина, диаметр, масса корнеплода», «диаметр головки корнеплода». Выявлен максимальный размер варьирования величины признака «длина пластинки листа» и минимальный – признака «длина черешка». Установлено отсутствие в сортовых и гибридных популяциях моркови столовой признаков с незначительной индивидуальной изменчивостью ($C_v < 10\%$). Выявлено три признака со средней изменчивостью (C_v от 10 до 20%): «диаметр и высота розетки листьев», «длина корнеплода». Определено, что большинство (8 из 11) изученных признаков характеризуются значительной ($C_v > 20\%$) индивидуальной изменчивостью. Особенно не выровнены растения по признакам «масса корнеплода» и толщина черешка ($C_v > 30\%$). Показана сортовая специфика изменчивости: «большая, по сравнению с другими сортами, выровненность признаков «высота розетки листьев», «ширина и длина пластинки листа», «длина черешка», «длина корнеплода» и «диаметр головки корнеплода» у сорта Московская Зимняя А-515. Описаны особенности варьирования количественных признаков сортов Марлинка, Минор, гибрида Марс F₁. Даны предложения по использованию информации о фенотипической изменчивости признаков при апробации и разработке сортовых технологий моркови столовой. На основании оценки гомеостатичности сортов и гибридов сделано заключение о недостаточной информативности коэффициента вариации для оценки и отбора форм по адаптивности.

Ключевые слова: морковь столовая, сорта, индивидуальная изменчивость, количественные признаки.

При ведении селекционной работы с овощными культурами важно комплексное изучение изменчивости хозяйственно ценных и других признаков, в том числе в зависимости от условий выращивания. Это приобретает осо-

бую значимость при практическом использовании экологического фактора в ускорении селекционного процесса [6].

Фенотипическая изменчивость, как правило, определяется селекционерами при изучении исходного и селекционного

материала и выражается величиной коэффициента вариации (C_v , %), характеризующей степень изменчивости признака. [2].

В данном исследовании мы обратили внимание на более узкое понятие фено-

типической изменчивости – индивидуальную изменчивость, когда проявляются отличия между особями даже в самом однородном по наследственному составу материале, например, внутри сорта. Коэффициенты вариации учитываются при составлении программ селекции на адаптивность, при этом необходимы знания пороговых значений, т.к. они обычно заранее неизвестны [3].

В пределах ареала возделывания культуры в продолжение всего периода онтогенеза не бывает только благоприятных или только неблагоприятных условий, возможны и оптимальные, и экстремальные. Для селекционеров и растениеводов важно знать, какие результаты можно получить по конкретному сорту в разных условиях среды. Теоретически, пользуясь шкалой экологической изменчивости и зная для сорта или гибрида конкретные значения, можно прогнозировать возможную урожайность или другой количественный признак [7].

Информация о фенотипической изменчивости признаков, дополненная знанием корреляции между ними, позволяет вести эффективный отбор по комплексу признаков, в том числе по адаптивности [5]. Кроме того, имеет значение информация не только по хозяйственно ценным признакам, т.к. адаптивно значимым может быть любой из признаков [6]. Изменчивость признаков овощных растений отражена в ряде работ [13,9,8].

Селекционно-семеноводческая работа с морковью столовой селекционерами ведется по многим направлениям, в том числе на получение сортов и гибридов с высокими показателями качества и продуктивности [10,11,1]. Используются методы экологической селекции [12].

В настоящее время в лаборатории экологических методов селекции ведется работа по комплексному изучению сортов и гибридов моркови столовой селекции ВНИИССОК.

Условия и методика проведения эксперимента

Исследования проведены в 2011 и 2014 годах Московской области, Одинцовский район, пункт ВНИИССОК. Срок посева оптимальный, затем второй и третий через каждые 10 суток.

Материал исследования: шесть сортов и гибридов селекции ВНИИССОК: Нантская 4 (стандарт), Московская Зимняя А-515, Марлинка, Марс F₁, Грибовчанин F₁, Минор.

Учетная площадь делянки 7,7 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Норма высева – 1 г/м². Схема посева двухстрочная, между строчками 50 см, в ряду между растениями при прореживании 3-5 см.

Все образцы, за исключением Нантская 4 (среднеранняя), относятся к группе среднеспелых. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, описание морфо-биологических признаков растений по сортам, учет урожая.

Морфологическое описание и измерение основных признаков были осуществлены в соответствии с требованиями по апробации [4]. Для статистической обработки экспериментальных данных использованы общепринятые методы [2,14], прикладные программы MS EXCEL, 2010.

Результаты и обсуждение

1. Проявление количественных признаков моркови столовой 2011, 2014 годы

Признак	Единица измерения	Сорт, гибрид					
		Нантская 4 (стандарт)	Московская Зимняя А-515	Марлинка	Марс F ₁	Грибовчанин F ₁	Минор
Розетка листьев, диаметр	см	14,7	14,8	15,1	15,1	12,4	14,2
Число листьев	шт	8,7	9,5	9,7	10,2	8,1	9,0
Розетка листьев, высота	см	29,2	32,7	29,9	29,4	26,9	28,8
Пластика листа, длина	см	8,1	9,7	13,8	10,9	7,8	10,1
Черешок, длина	см	14,6	16,2	15,0	15,7	13,9	15,4
Черешок, толщина	см	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
Корнеплод, длина	см	15,6	14,3	14,2	16,9	14,8	17,1
Корнеплод, диаметр	см	3,4	1,1	3,9	3,7	3,3	3,7
Корнеплод, масса	г	127,3	139,6	147,5	149,8	118,7	143,0
Головка корнеплода, диаметр	см	2,0	2,6	2,6	2,2	2,0	2,2

При испытании в разные сроки посева проявились существенные различия между количественными признаками в разных условиях среды испытания. Наибольшая выраженность основных признаков отмечена при втором сроке посева (2011 год – 16 мая, 2014 год – 10 мая). В этой связи мы даем сравнительную характеристику индивидуальной изменчивости различных признаков только по варианту «второй срок посева».

Признаки различались по размаху варьирования. Наибольшая амплитуда (max : min) определена по признаку «длина пластинки листа» – 1,8; наименьшая – 1,2 по «длине черешка». В основном этот показатель составлял 1,2-1,3 раза.

Степень выраженности признака зависела от сорта. У сорта Московская Зимняя А-515 максимальные значения проявились по четырем признакам из десяти. «Высота розетки листьев» составила 33 см (рис). У этого сорта наивысшими абсолютными значениями по сравнению с другими сортами характеризуются такие признаки «длина черешка», «диаметр корнеплода», «диаметр головки корнеплода».

У сорта Марлинка данный признак – «диаметр головки корнеплода» также выражен максимально. Кроме того, у сорта Марлинка отмечены наиболее высокие абсолютные значения признаков «диаметр розетки листьев» и «длина пластинки листа». В то же время «длина корнеплода» у растений сорта Марлинка минимальна среди испытанных сортов.

У гибрида Марс F₁ и у сорта Марлинка отмечено наибольшее абсолютное значение признака «диаметр розетки листьев». Кроме того, у гибрида Марс F₁



Рис. Проявление признаков пластинки и черешка листа у сортов моркови столовой: Марлинка, Грибовчанин F₁, Московская Зимняя А-515

максимальны значения признаков «число листьев» и «масса корнеплода».

У сорта Минор растения отличаются наибольшей «длиной корнеплода» – 17,1 см. Причем эта особенность проявилась стабильно по годам (табл. 1).

Таким образом, среди сортов моркови столовой проявляются особенности групповой изменчивости количественных признаков, и эту информацию следует использовать при разработке сортовой агротехники. «Величина розетки листьев и корнеплода» – признаки, требующие учета при определении площадей питания.

Анализ данных по индивидуальной изменчивости количественных признаков показал, что среди изученных нами

2. Индивидуальная изменчивость количественных признаков моркови столовой С_v, % 2011, 2014 годы

Признак/Сорт	Нантская-4 (стандарт)	Московская Зимняя А-515	Марлинка	Марс F ₁	Грибовчанин F ₁	Минор
Масса корнеплода	43,1	37,0	51,0	42,6	44,0	36,8
Толщина черешка	30,1	30,6	33,3	31,1	39,4	33,5
Диаметр головки корнеплода	26,4	18,6	27,6	21,6	28,1	19,7
Ширина пластинки листа	25,9	17,5	27,9	36,2	24,0	32,0
Длина пластинки листа	22,6	19,9	21,5	27,7	20,1	29,6
Длина черешка	22,3	18,9	25,0	24,2	21,1	24,3
Диаметр корнеплода	23,6	20,7	21,7	20,3	22,1	17,1
Число листьев	20,4	25,5	27,8	28,7	21,6	21,9
Диаметр розетки листьев	19,1	22,5	18,4	19,5	18,8	17,6
Длина корнеплода	19,8	15,3	15,7	21,4	19,8	16,4
Высота розетки листьев	14,3	11,9	15,9	18,6	14,8	20,0

3. Гомеостатичность количественных признаков у сортов и гибридов моркови столовой (НОМ, %), 2011, 2014 годы

Признак/Сорт	Нантская 4 (стандарт)	Московская Зимняя А-515	Марлинка	Марс F ₁	Грибовчанин F ₁	Минор
Диаметр розетки листьев	0,75	0,75	0,09	0,75	0,60	0,90
Число листьев	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40	0,43
Высота розетки листьев	2,10	2,75	2,90	1,60	1,80	1,50
Пластинка листа, ширина	0,3	0,55	0,50	0,30	0,35	0,35
Длина черешка	0,65	0,85	0,60	0,65	0,65	0,65
Толщина черешка	0,15	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
Масса корнеплода	3,40	4,10	3,10	3,60	2,80	4,10
Длина корнеплода	0,90	0,95	0,95	0,80	0,80	1,10
Диаметр корнеплода	0,15	0,20	0,20	0,20	0,15	0,20
Диаметр головки корнеплода	0,07	0,15	0,12	0,15	0,07	0,15

одиннадцати признаков нет таких, у которых коэффициент вариации ниже 10%, т.е. с незначительной изменчивостью.

В основном варьирование признаков значительное. Независимо от сорта максимально изменчивы (Cv более 30%) признаки «масса корнеплода» и «толщина черешка». Выше 20% коэффициент вариации у признаков «число листьев», «диаметр корнеплода», «длина пластинки листа», «длина черешка», «диаметр головки корнеплода», «ширина пластинки листа», т.е. у большинства описываемых признаков.

В то же время проявились некоторые сортовые особенности. Более других сортов ими характеризуется сорт Московская Зимняя А-515. Ему свойственна более низкая изменчивость большинства количественных признаков, особенно признака «высота розетки листьев» на фоне несколько повышенной лабильности признака «диаметр розетки листьев».

Особенность сорта Марлинка – максимальная среди сортов и гибридов индивидуальная изменчивость признака «масса корнеплода». У гибрида Марс F₁ и сорта Минор проявилась повышенная по сравнению с другими образцами лабильность признаков «ширина пластинки листа» и «длина пластинки листа» (табл.2).

Информация об индивидуальной

изменчивости количественных признаков, сортовых особенностях её, может иметь ценность при проведении апробации: в неблагоприятных условиях среды для объяснения значения резких модификаций признаков.

Гомеостатичность образцов, рассчитанная по методу В.В. Хангильдина [14], имеет сортовые различия. Сорта Московская Зимняя А-515 и Минор, характеризующиеся высшими значениями коэффициента НОМ по продуктивности, отличаются также высокой гомеостатичностью признаков «диаметр головки корнеплода», «диаметр корнеплода», «толщина черешка». Сорт Московская Зимняя А-515, имеет наибольшие значения НОМ по признаку, «длина черешка», а сорт Минор по признакам «диаметр розетки листьев», «число листьев», «длина корнеплода» (табл.3). Четкой корреляции между степенью гомеостатичности образцов по продуктивности и по другим количественным признакам не проявлялось.

Необходим поиск параметров, которые могут служить информативными показателями при скрининге адаптивных форм для селекции на стабильную урожайность. Возможность использования для этой цели коэффициента вариации, определенная В.М. Сиротинным (1989), для гороха овощного, на моркови столовой не подтвердилась.

VARIETAL FEATURES OF CARROT PLANTS (DAUCUS CAROTA L.) IN THE CONTEXT OF INDIVIDUAL VARIATION OF QUALITATIVE TRAITS

Dobrutskaya E. G.,
Ushakova O. V., Smirnova A. M.

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

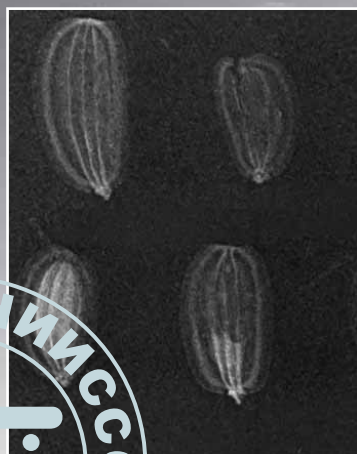
Abstract

The results of evaluation of phenotypic individual variation of four cultivars (Nantskaya4, Moskovskaya zimnjaya A-515, Marlinka, and Minor) and two hybrids (Mars F₁, Gribovchanin F₁) of carrot are presented. The genotype-dependence of variability of such traits as «diameter and high of leaves rosette», «leaves number», «length and width of leaf blade», «length and thickness of petiole», «length, diameter, and weight of roots» are shown. Utilization of data of phenotypic variability of studied traits for development of variety technologies of carrot is recommended. The insufficient informativeness of the coefficient of variability for estimation and selection of carrot forms for adaptivity is discussed.

Keywords: carrot, variety, individual variation, qualitative traits.

Литература

1. Деревенских О.А., Леунов В.И. Основные направления селекции корнеплодов // Картофель и овощи. – 2010. – №5. – С. 22-23.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
3. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев. Штиинца, 1988. – С. 145-148.
4. Инструкция по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. – М.: Издательство МСХА, 2001. – 74 с.
5. Лудиллов В.А. Биологические основы первичного семеноводства овощных культур. // Методические указания по первичному семеноводству овощных и бахчевых культур. М.: 1991. – С. 4-13.
6. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. – М.: 2000. – 592 с.
7. Сазонова Л.В., Власова Э.А. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька). – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 296с.
8. Сенин И.В. и др. // С.-х. биология. – 1996. – №3.
9. Сиротин В.М. Изучение взаимодействия «генотип-среда» у овощного гороха в связи с задачами селекции на экологическую пластичность: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Москва, 1989. – 18 с.
10. Тимин Н.И., Щербакова В.В. Изменчивость и наследуемость признаков моркови // Селекция овощных культур: сб. науч. тр. ВНИИССОК. – 1983. – С. 53-57.
11. Федорова М.И., Мугниев А.Ф. Исходный материал для селекции столовой моркови на продуктивность и качество // Селекция овощных культур: сб. науч. тр. ВНИИССОК. – 1983. – С. 13-21.
12. Федорова М.И., Е.Г. Добруцкая. Методы ускорения селекционного процесса // В кн. Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных растений (морковь, свекла, редис, дайкон, редька, репа, брюква, пастернак). – Москва, 2003. – С. 279-283.
13. Флерова Ж.И., Епихов В.А. // Селекция овощных культур: сб. науч. тр. ВНИИССОК. – 1984. – Вып.18.
14. Хангильдин В.В. О некоторых принципах моделирования признаков и свойств будущего сорта // Физиологические и биохимические аспекты гетерозиса и гомеостаз растений: сб. науч. тр. – Уфа, 1976. – С. 230-237.



РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД В ОПРЕДЕЛЕНИИ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЕМЯН ЗЕЛЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Мусаев Ф.Б.¹ – кандидат с.-х. наук, зав. сектором адаптивного семеноводства

Харченко В.А.¹ – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства зеленных и пряновкусовых культур

Шевченко Ю.П.¹ – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряновкусовых культур

Потрахов Н.Н.² – доктор технических наук, заведующий кафедрой электронных приборов и устройств

Бессонов В.Б.² – кандидат, технических наук, ассистент кафедры электронных приборов и устройств

¹ 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: vniissok@mail.ru

² Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

197376, Россия, Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5

E-mail: post@eltech-med.ru

Приведены результаты рентгенографического анализа внутренней структуры семян зеленных овощных культур, показано преимущество метода над традиционными, заключающееся в его большей информативности, скорости исполнения и сохранности исследуемой пробы семян.

Ключевые слова: разнокачественность семян, рентгенография семян, семеноведение, зародыш, дефекты семян, выполненность семян, зеленные

Разнокачественность семян – явление известное и широко распространённое [1]. Причин ему множество, начиная от генетически обусловленных особенностей зиготы, возможно имеющих приспособительный характер [2], и кончая влиянием меняющихся во времени условий среды на семязачаток и развивающийся зародыш, расположенный в конкретном, исключительно ему принадлежащем месте в структуре целого растения [3]. Да и судьба зрелого семени, отделённого от материнского растения для послеуборочной обработ-

ки и хранения также оказывается сугубо индивидуальной (возможны травмы, заселение насекомыми и пр.) [4]. Однако в настоящее время популяционная разнокачественность семян в растениеводстве признана весьма нежелательной и с биологической, и с технологической точек зрения.

На семенах овощных культур, в силу их большого видового и сортового разнообразия, разнокачественность проявляется в большей степени [5,6]. Изучение этого явления, в частности, причин его возникновения, а также спектра наблюдаемой изменчивости,

включая скрытую изменчивость, изучение возможностей, как снижения изменчивости, так и путей её использования в адаптивном семеноводстве – всё это актуальные задачи для отрасли. Особенно мало изучена скрытая разнокачественность внутренней структуры семян и связь скрытых признаков структуры с посевными качествами семян и продуктивными свойствами растений, вырастающих из этих семян. Успешное производство овощной продукции связано с использованием высококачественных и однородных семян. Как отмечает академик

П.Л. Гончаров [7], за счет внедрения нового сорта урожайность можно увеличить на 25%, а за счет повышения качества семян – еще на 20%. Возможности новых сортов могут проявляться при использовании полноценных однородных семян. Отсюда следует, насколько важно практическое изучение разнокачественности семян в узком смысле понятия «качество».

В настоящее время распространенным методом оценки качества семян является определение их всхожести путем проращивания в лабораторных условиях. Простота метода не вызывает сомнения. Однако длительность проведения анализа и неизбежная ликвидация проанализированных семян не всегда являются приемлемыми при работе с малой партией или коллекцией семян, а также для экспресс-оценки. Полученные результаты анализа можно использовать лишь при расчёте нормы высева больших партий на значительные площади, либо для выбраковки всей партии семян, использование которой для посева экономически нецелесообразно. Кроме того, остаются не оцененными сила роста и потенциальная продуктивность всхожих семян. Семена высокого качества обладают высокой энергией прорастания, всхожестью, силой роста и высокой продуктивностью растений, из них выросших. Для этого они должны быть хорошо выполненными, зрелыми, нетравмированными, неповреждёнными вредителями и не заражёнными грибной или иной инфекцией. Все эти свойства лишь частично могут быть оценены по внешнему виду или физическим параметрам семян, на основании чего можно было бы осуществить их сепарацию известными способами. В основном же качественные пока-

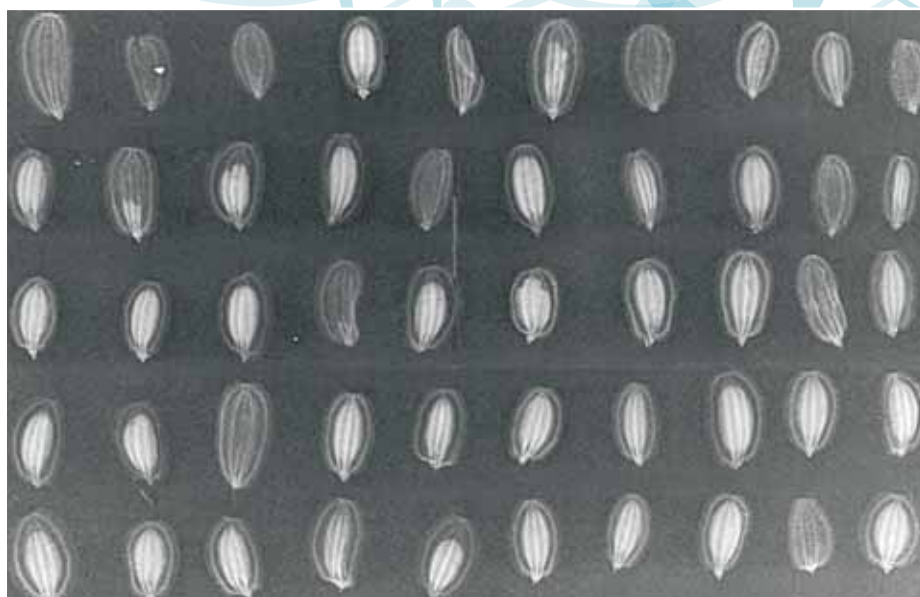


Рис. 1. Рентгенограмма разнокачественных семян укропа.



Рис. 2. Фрагменты из рентгенограммы и фотографии: а) рентгенография семян укропа, б) фотография семян укропа.

затели семян обусловлены состоянием внутренней структуры, которую можно оценить, не разрушая семени, только с помощью рентгеновских лучей [8,9,10].

В совместной работе сотрудников ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур, Агрофизического НИИ и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета разработан метод микрофокусной мягколучевой рентгенографии семян овощных культур [11]. Новые разработки обеспечили существенное улучшение качества рентгеновских снимков благодаря применению микрофокусных излучателей, а низкие показатели напряжения на рентгеновской трубке (мягколучевая рентгенография), применяемые при съемках, исключают вредное воздействие для семян и оператора [12,13].

Материал и методы

Материалом исследования явились разнокачественные семена зеленных овощных культур: спаржи, укропа, кресс-салата и базилика из коллекции ВНИИССОК. Рентгенография семян проводилась на кафедре электронных приборов и устройств Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, анализировались рентгенограммы в лаборатории экологических методов селекции и селекции и семеноводства зеленных и пряновкусовых овощных культур ВНИИССОК методом рентгенографии семян овощных культур [11,14].

Результаты и обсуждение

Анализ рентгенограмм семян укропа выявил достаточно большую вариабельность их внутренней структуры (рис.1). Выполненные семена на рисунке

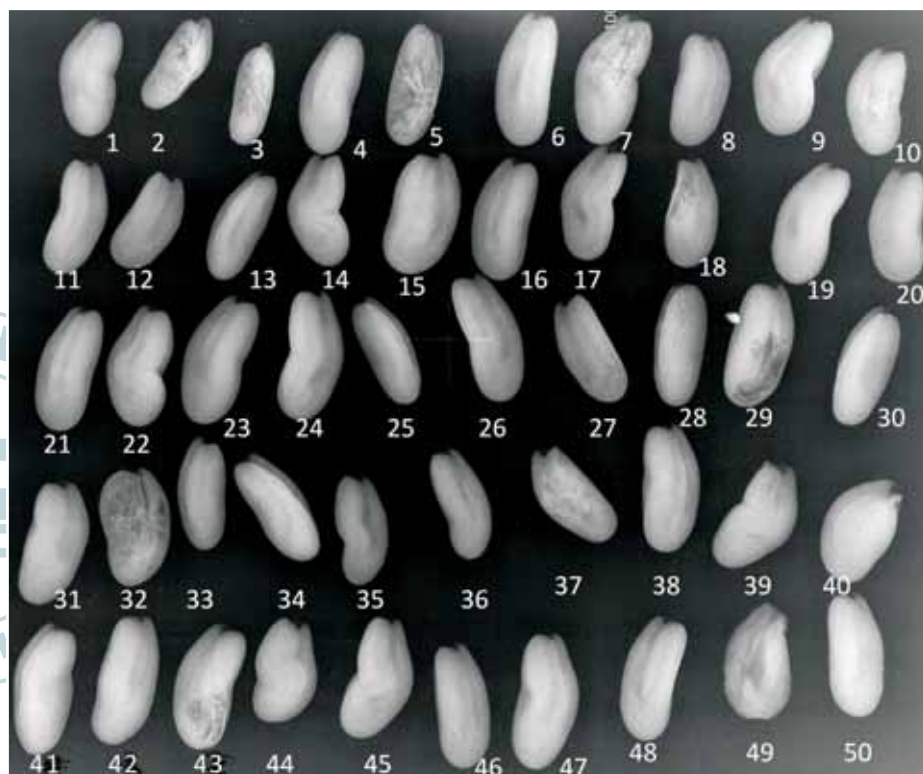


Рис.3. Рентгенограмма семян кресс-салата.

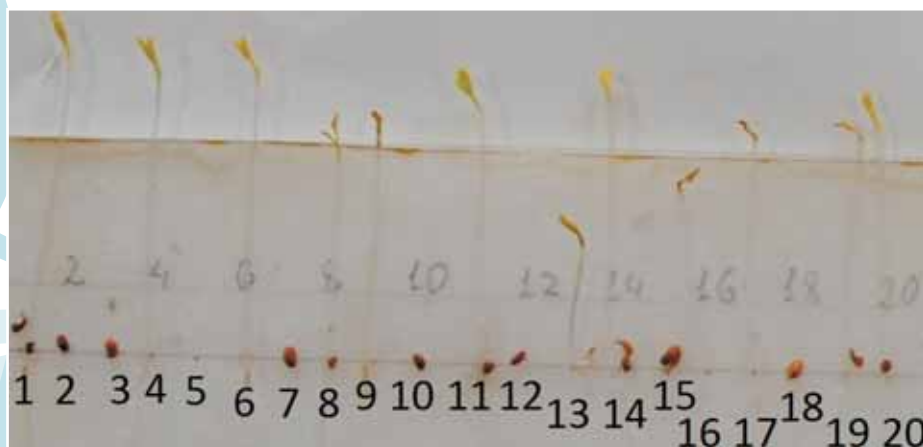


Рис. 4. Фрагменты из фотографии проростков семян кресс-салата.



Рис. 5. Внешний вид (фото) семян спаржи.

выглядят светлым овалом, с отчетливыми светлыми продольными перетяжками (семенные швы). Напротив, семена невыполненные, то есть, по существу – пустые оболочки, выглядят ровно темными, с неяркими продольными перетяжками. На рисунке 2 проанализирован фрагмент этой рентгенограммы. Так, на рисунке 2-а из 12 семян укропа только 7 (№ 1,4,6,7,8,9,11) оказались полноценными, судя по их рентгеновским проекциям. Два семени (№5 и 10) просматриваются невыполненными (пустыми), а семена под номером 2,3,12 имеют все признаки повреждения клопом – вредной черепашкой. Примечательно, что такое различие внутреннего устройства не отражено на внешнем облике семян (рис.2-б).

Не менее интересным оказался анализ внутренней структуры семян кресс-салата (рис.3). В отличие от семян укропа они более плотные и выделяются отчетливыми, светлыми проекциями на рентгенограммах. Часть семян отличается нерегулярными «рисунчатыми» затемнениями, разной степени интенсивности. Проведен анализ влияния данных рентгенпризнаков на жизнеспособность семян. Результаты проращивания семян (рис.4) показали, что семена под номером 2,3,5,7,10 и 18 с вышеназванными признаками, в основном, не проросли и не сформировали нормальный росток. Более «замаскированными» оказались нерегулярные затемнения у семян под номерами 12 и 15. При внимательном рассмотрении легко обнаружить потемневшие кончики корешков, что говорит об их некрозе. Естественно, эти семена тоже не проросли.

Семена спаржи так же, как и кресс-салата, впервые были подвергнуты рентгенографическому

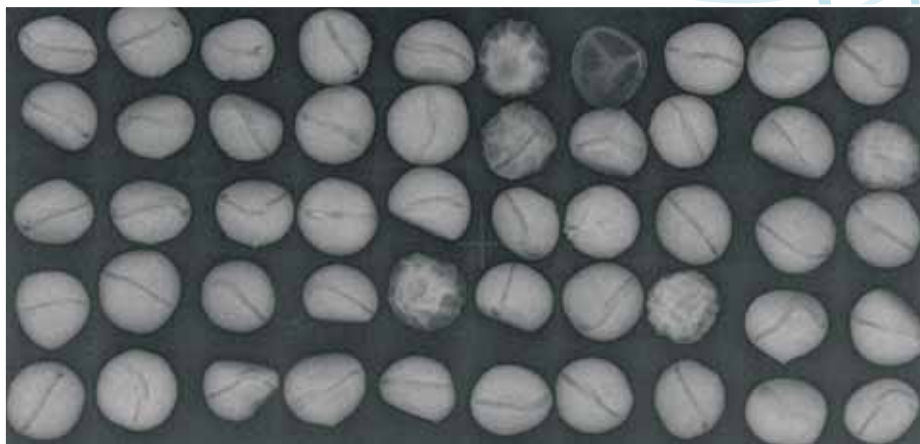


Рис. 6. Рентгенограмма семян спаржи.

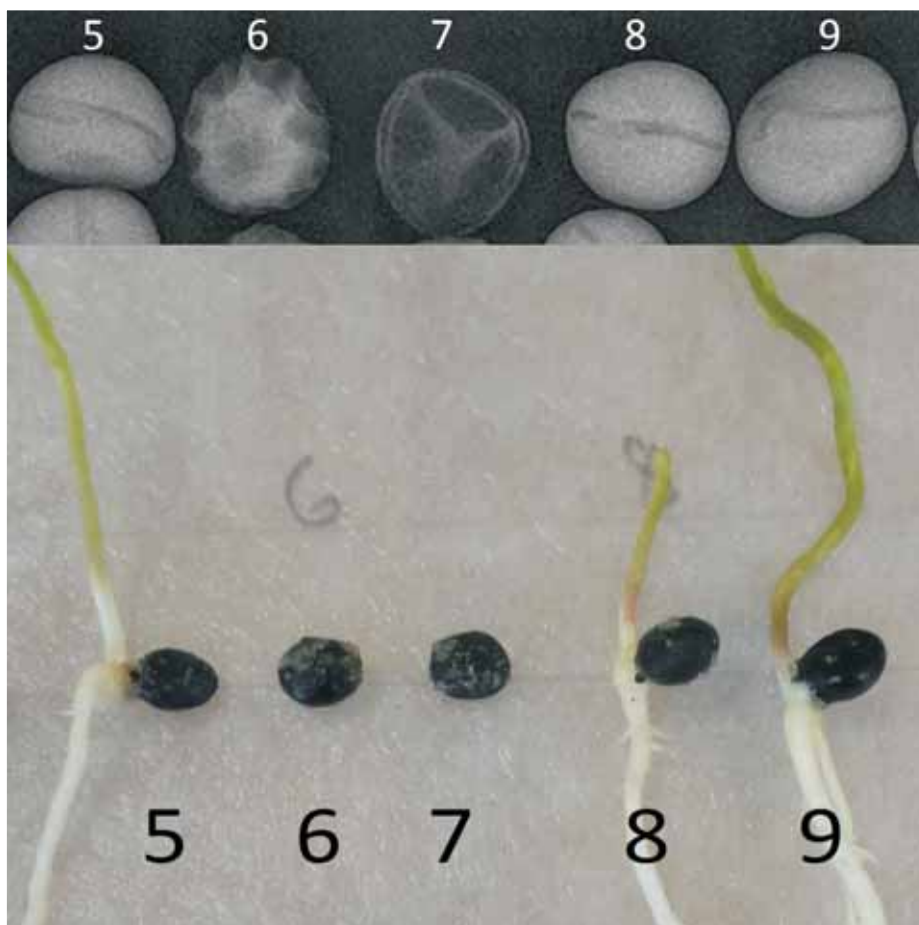


Рис. 7. Фрагменты рентгенографии семян и фотографии проростков спаржи.

анализу. Анализ рентгенограмм выявил некоторые характерные рентгенпризнаки для семян спаржи. Выполненные полноценные семена имеют яркую светлую проекцию круглой или овальной формы. Зародыш выделяется светлым удлинённым образованием на фоне темной сквозной полосы, обнаруживающей естественную щель между семядолями (рис.6). Недовыполненные семена на рентгенограммах выглядят множественно ячеистыми, где тёмные угловатые ячейки по краям и в середине семени обнаруживают глубокие вмятины и морщины в семядолях. Пустотелые семена выделяются только светлым очертанием оболочки, внутри же видны только слабо светлые тяжи усохших зачатков эндосперма и зародыша. На представленных фрагментах рисунков (рис.7) видно, что семена №6 и 7 с вышеприведенными негативными рентгенпризнаками при проращивании не сформировали росток, даже не наклюнулись, напротив, семена №5,8,9, не имеющие указанных признаков, проросли и продолжили рост.

Семена базилика оказались весьма показательными для рентгенографического анализа. Во-первых, и полноценные, и недовыполненные семена внешне выглядят абсолютно одинаково, гладкими и твёрдыми, а во-вторых, внутренние недостатки семян четко

Сопоставление результатов рентгенографического анализа и лабораторного проращивания семян базилика

Образцы	Дефектные семена (по рентгенограммам), шт.				Нормальные семена (по рентгенограммам), шт.	Проросшие семена, шт.
	отслоение оболочки	недовыполненные	пустотелые	всего дефектных		
Osmin (фиолетовый)	10	12	6	28	22	23
Зеленый крупнолистный	4	4	4	12	38	37
Лиловый	3	3	2	8	42	42



Рис. 8. Фотография семян базилика сорта Osmin.



Рис. 9. Рентгенограмма семян базилика сорта Osmin

проявляются на рентгенограммах при съемке с большим увеличением, что позволяет их классифицировать (рис.8). В основном, эти недостатки были связаны с недоразвитием семян на материнском растении. Возможно, семена в неблагоприятных условиях вызрели не до конца.

Результаты рентгеновского

анализа семян почти полностью совпадают с результатами лабораторного проращивания (табл.). В статье мы приводим снимки только одного образца – Osmin (рис.8,9,10), а цифровые данные по трем образцам базилика (табл.).

Рентгенографический анализ семян трех образцов базилика

показал достаточно большую вариабельность их внутренней структуры (рис.9). Выявленные недостатки семян были классифицированы и включены в три группы: семена с отслоением оболочки, а также, невыполненные и пустотелые (табл.). Также были определены нормальные, полноценные семена. При лабораторном проращивании тех же семян, в том же порядке, выявлено, что проросли и сформировали нормальные ростки семена, классифицированные по результатам рентгеновского анализа как нормальные, полноценные. Семена из дефектных групп либо не проросли, либо только наклюнулись (рис. 10, табл.). Примечательно, что число полноценных семян (по рентгеноанализам) и нормальных ростков (по результатам проращивания), почти совпали по всем трем образцам как по количеству (табл.), так и по порядку (рис. 9, 10). Следовательно, рентгенографический анализ может быть успешно применен для определения жизнеспособности семян, в данном случае, семян базилика.

Выводы

1. Метод мягколучевой микрофокусной рентгенографии позволяет определить дефекты внутренней структуры семян овощных культур.

2. Метод особенно эффективен для анализа мелких, в основном, семян зеленных овощных культур при съемке с прямым рентгеновским увеличением без потери качества изображения.

3. Результаты рентгенографического анализа семян базилика совпадают с результатами их проращивания следовательно, и метод может быть применен как альтернативный при определении жизнеспособности семян.

4. Рентгенографический метод анализа качества семян выгодно

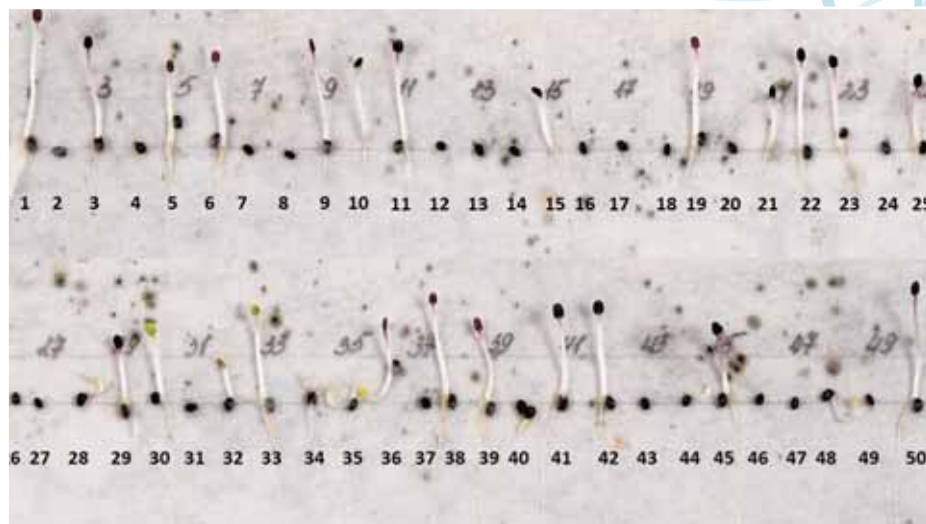


Рис. 10. Фотография проростков семян базилика сорта *Osmín*.

отличается от существующих традиционных методов:

- а) большей информативностью,
- б) быстрой исполнением,
- в) сохраняемостью анализируемого материала для дальнейшего использования.

5. Метод наиболее эффективен и, возможно, незаменим при работе с малым количеством семян коллекционных и селекционных партий.

X-RAY DIFFRACTION METHOD FOR EVALUATION OF HETEROGENEOUS SEEDS OF GREEN VEGETABLE CROPS

Musaev F.B.,¹ Kharchenko V.A.,¹ Shevcheko Y.P.,¹ Potrakhov N.N.,² Bessonov V.B.²

¹ 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

² Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI» 197376, Russia, Saint Petersburg, Professora Popova street, 5
E-mail: post@eltech-med.ru

Abstract

Results of X-Ray diffraction analysis of inner structure of seeds of green vegetable crops are shown. The advantage of this method over conventional analysis is the informative value, safe-keeping and integrity of tested seeds.

Keywords: heterogeneous of seeds, X-Ray diffraction, seed production, embryo seed, defects of seeds, filled seeds, green vegetable crops.

Литература

1. Макрушин Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур. М., Агропромиздат, 1985. – 280 с.
2. Любич Ф.П. Разнокачественность плодов и семян у растений и её значение в жизни вида. Агробриология. 1951.– № 5.– С. 21-27.
3. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. М., 1966. –С. 328-337.
4. Войтенко В.Ф. Разнокачественность семян и гетероспермия: о сущности понятий. Селекция и семеноводство. 1991.–Т.3. –С. 56-59.
5. Лудилев В.А., Алексеев Ю.Б. Практическое семеноводство овощных культур с основами семеноведения. Москва, 2011. –200 с.
6. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Иванова М.И. Морфометрия разнокачественности семян овощных зонтичных культур в процессе формирования и прорастания. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 7 (117). – 2014.– С. 26-32.
7. Гончаров П.Л. Цит. По: Меркулов И.А. Высокий урожай – сортовые, качественные семена. – 2009 г. – www.zemlya-business.ru/index.php?option=com_content&task=view&id
8. Arkhipov M. V.,Gusakova L.P., Velikanov L.P., Vilichko A.K., Alferova D.V., Zheludkov A.G. Using X-ray method for prediction of field seeds germination in precision agriculture. – Joint International Agricultural Conference (JIAC), July-6-8, 2009. – Book of abstracts. – Wageningen, 2009. – P.291.
9. Архипов М.В., Гусакова Л.П., Алферова Д.В. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства. // Известия Санкт-петербургского государственного аграрного университета, 2011. – № 22. – С.336-341.
10. Мусаев Ф.Б., Курбакова О.В., Курбаков Е.Л., Архипов М.В., Великанов Л.П., Потрахов Н.Н. Применение рентгенографического метода в семеноведении овощных культур // «Гавриш». –2011.– №1. – С. 44-46.
11. Мусаев Ф.Б., Антошкина М.С., Архипов М.В., Великанов Л.П., Гусакова Л.П., Бессонов В.Б., Грязнов А.Ю., Жамова К.К., Косов В.О., Потрахов Е.Н., Потрахов Н.Н. Методические рекомендации по рентгенографическому анализу качества семян овощных культур. С.-Петербург, 2015. – 39 с.
12. Потрахов Н.Н. Метод и особенности формирования теневого рентгеновского изображения микрофокусными источниками излучения // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – Т. XIV. – №3. – С. 167-169.
13. Velikanov L. Some aspects of X-ray method for evaluation of wheat grain geometrical features. Book of Abstracts of the 6th ICA, September 15-18, 1997, Lublin, Poland.
14. Архипов М.В., Алексеева Д.И., Батыгин Н.Ф., Великанов Л.П., Гусакова Л.П., Дерунов И.В., Желудков А.Г., Николенко В.Ф., Никитина Л.И., Савин В.Н., Пономаренко Е.Н., Якушев В.П. Методика рентгенографии в земледелии и растениеводстве. – М.: РАСХН. – 2001. – 93 с.



Кабачок Корнишонный

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ТЫКВЕННЫХ КУЛЬТУР ВНИИССОК

Коротцева И.Б. – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства тыквенных культур

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: vniissok@mail.ru

Прослежены этапы и приведены результаты селекционной работы лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ФГБНУ ВНИИССОК по созданию сортов и гибридов тыквенных культур с 1921 года по настоящее время. За этот период создано около 50 сортов и гибридов тыквенных культур, востребованных производством страны. По всем внесенным в Госреестр РФ и перспективным сортам тыквенных культур ведётся оригинальное семеноводство и производство товарных семян для обеспечения потребности в них населения страны. Основные направления исследований лаборатории: совершенствование и разработка методических и теоретических вопросов селекции и семеноводства тыквенных культур; создание гибридов и сортов огурца пчёлоопыляемого и партенокарпического типа для открытого и защищенного грунта с комплексной устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, с потенциальной урожайностью 30-35 кг/м² и выше; создание сортов и гибридов кабачка, патиссона и тыквы столовой с компактным кустом, раннеспелых, холодостойких, высокопродуктивных, многоплодных, с дружным созревaniem, разнообразной формой и окраской плодов, с высокими вкусовыми и технологическими качествами и др.

Ключевые слова: селекция, семеноводство, тыквенные культуры, огурец, патиссон, кабачок, тыква, сорт.

До 1917 года в нашей стране не было ни одного научно-исследовательского учреждения, занимающегося селекцией и семеноводством тыквенных культур. В 1920 году были организованы первые специализированные научно-исследовательские учреждения, работающие с основными овощными культурами: кафедра селекции и семеноводства и станция селекции и семеноводства в Московской сельскохозяйственной академии и Грибовская овощная селекционная опытная станция (в настоящее время Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур). Эти учреждения и явились пионерами отечественной научной селекции овощных растений.

Первым директором и научным руководителем Грибовской опытной селекционной станции был профессор Московской сельско-

хозяйственной академии им. Тимирязева Сергей Иванович Жегалов. Под его руководством, применяя массовый, семейственный и индивидуальный отборы, селекционеры провели большую работу по улучшению местных и иностранных сортов овощных культур, в том числе и тыквенных.

Селекционная работа по тыквенным культурам была начата в 1921 году научным сотрудником Е.М. Андриановой (1921-1930 годы) по улучшению местного сорта огурца Муромские и созданию кабачка Грибовские 37. Впоследствии исследования были продолжены небольшим коллективом селекционеров – Е.В. Штуцер, И.Ф. Самойлович (руководитель лаборатории с 1931 по 1938 годы), А.Д. Якимович, А.Ф. Федорченко, Ю.А. Кобякова (1938-1951 годы старший научный сотрудник и руководитель лаборатории), А.М. Семенко

(1951-1962 годы старший научный сотрудник и руководитель лаборатории).

В первые 20 лет основными методами работы были сбор местных сортов и отбор среди них наиболее ценных форм с комплексом хозяйственно полезных признаков. Основные направления селекции – скороспелость и урожайность. Одновременно определяли и основные направления селекционной работы, отрабатывали приёмы, методы учёта отдельных признаков; разрабатывали технику и методику получения высококачественных семян. Были созданы уникальные сорта огурца: Муромский 36 – непревзойдённый до сих пор по скороспелости, Вязниковский 37 – обладающий высокими вкусовыми и засолочными качествами, Грибовский 045 (районированы в 1943 году). Выведенные селекционерами лаборатории сорта: кабачка – Грибовский

37 (районирован в 1943 году) и патиссона – Белые 13 (районирован в 1964 году), – и в настоящее время благодаря высокой пластичности и адаптивности занимают значительные площади в производстве и пользуются популярностью у овощеводов-любителей. Совместно с Верхне-Хавской опытной станцией создан сорт тыквы Мозолеевская 49, имеющий плоды высоких вкусовых качеств.

Изучая исходный материал, накапливая по крупницам ценный опыт работы, селекционеры начали применять и более сложные методы создания новых сортов. Так, в военный период (1941-1945 годы) под руководством Ю.А. Кобяковой, наряду с многократным индивидуальным и массовым отбором, начали применять метод простой гибридизации, отбор растений огурца на устойчивость к оливковой пятнистости.

Продолжали исследования и по семеноводству. Были разработаны приёмы улучшения семенного материала путём сортирования по удельному весу и предпосевного прогревания. Большое внимание уделяли изучению влияния агрофона на качество семян, выявляли эффективность использования метода групповых элит. Были разработаны основные положения методики элитного семеноводства, элементы агротехники выращивания семян тыквенных культур.

В 1952-1962 годах, наряду с селекцией огурца, под руководством известного учёного селекционера доктора с.-х. наук О.В. Юриной вели работу с бахчевыми культурами. Направление работы – выведение скороспелых, высокоурожайных, с хорошими вкусовыми качествами сортов дыни, арбуза и тыквы для Нечернозёмной зоны России. В работе применяли сложную ступенчатую и межвидовую гибридизацию, прививки, индивидуальный отбор с использованием метода половинки. Прививки огурца, дыни и арбуза на тыкву использовали как агроприём, ускоряющий размножение ценных селекционных образцов и повышающий урожайность.

За этот период работы выведены по два сорта дыни: Грунтовая Грибовская и Грибовская рассадная; арбуза: Грибовский дыннолистный и Грунтовый грибовский; тыквы: Грибовская кустовая и Грибовская зимняя.

В 1962 году лаборатория бахчевых культур вошла в состав лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур, а Ольга Васильевна Юрина стала её руководителем, создав научную школу селекции тыквенных культур. Совместно с нею трудились А.В. Федорченко, З.П. Наседкина, Н.Н. Корганова, И.В. Ермоленко, А.Т. Лебедева, В.Ф. Пивоваров, В.П. Кушнерёва, Н.В. Настенко, старший агроном О.С. Фролова и многие другие.

Основные направления работы – создание родительских форм для получения гетерозис-

ных гибридов огурца, а также исходного материала для выведения новых сортов огурца, кабачка, тыквы, патиссона; селекция на скороспелость, продуктивность, вкусовые и технологические качества, комплексную устойчивость к болезням, холодостойкость, пониженную тепло- и светотребовательность; пригодность к механизированному возделыванию и уборке и др.

Методы работы – сложная ступенчатая гибридизация, возвратные скрещивания, беккроссы, насыщающие скрещивания, массовый и индивидуальный отбор, метод половинки, индуцированный мутагенез.

Был разработан ряд методик: экспресс-методы оценки огурца на устойчивость к фузариозному увяданию и оценки огурца на устойчивость к двум болезням (оливковая и угловатая пятнистость); отбора на урожайность по косвенным признакам; селекции гиноцидных сортов огурца; селекции огурца на устойчивость к аскохитозу, белой гнили, ВОМ-2, паутинному клещу; способ инокуляции растений огурца одновременно тремя возбудителями (настоящая мучнистая роса, оливковая и угловатая пятнистости); методические указания по производству чистосортных семян огурца и другие.

В результате в 70-е годы были созданы два пчёлоопыляемых гибрида огурца: F₁ Грибовский 2 – для защищённого грунта и F₁ Совхозный – для открытого грунта, пригодный для механизированного возделывания; раннеспелый, урожайный сорт огурца Изящный; гибрид для зимних теплиц F₁ Грибовчанка, до сих пор пользующийся большим спросом на тепличных комбинатах Дальнего Востока; а также ряд материнских и отцовских форм огурца, послуживших материалом для дальнейшего создания гибридов.

В 80-е годы были выведены раннеспелые холодостойкие сорта кабачка Якорь и Ролик, патиссона – Диск; огурца – Водолей и очень пластичный сорт Единство, которые являются «золотым фондом» отечественной селекции и заслуженно пользуются большой популярностью как среди любителей, так и профессионалов-овощеводов.

С 1984 по 2012 годы лабораторию возглавляла кандидат с.-х. наук В.П. Кушнерёва. Значимыми факторами в селекции тыквенных культур остаётся пониженная теплотребовательность, высокая урожайность плодов, большое внимание уделяется улучшению вкусовых и технологических качеств продукции, селекции на партенокарпию и устойчивость к болезням, начата работа по селекции гетерозисных гибридов огурца для малообъёмной технологии возделывания. Важные направления селекционной работы – создание сортов кабачка, патиссона, тыквы с преимущественно женским типом цветения и сортов тыквы с парционными плодами.



Огурец ВНИССОК 1 F₁



Огурец Водопад



Огурец Коротышка



Огурец Красотка F₁



Тыква Москвичка



Тыква Конфетка



Тыква Первенец ВНИИССОК F₁



Тыква Вега F₁

Основной метод селекции – гибридизация и отбор на искусственном и естественном инфекционном фоне, а также использование гетерозиса.

В 90-х годах были районированы ещё 2 гибрида огурца для зимних грунтовых теплиц (F₁ Заречье и F₁ Мальвина).

С 1999 по 2009 год (за 10 лет) районированы для открытого грунта и весенних плёночных теплиц ряд раннеспелых, короткоплодных, высокоурожайных, пчёлоопыляемых гибридов огурца: Катюша F₁, Дебют F₁, Кумир F₁, Крепыш F₁, Брюнет F₁. Все они характеризуются не только повышенной устойчивостью к болезням (оливковая, угловатая пятнистость, ложная и настоящая мучнистая роса), но и выносливостью к пониженным температурам, так как их отбирали и оценивали в условиях открытого грунта Подмоскovie. Создан высокоурожайный сорт Надежда с пучковой завязью, сорт кустового типа Коротышка и первый гибрид партенокарпического типа F₁ Красотка с плодами универсального назначения.

Благодаря кропотливой селекционной работе старшего научного сотрудника Г.А. Химич и ведущего агронома В.П. Жаровой выведены сорта крупноплодной тыквы различных сроков созревания, с плодами высокими вкусовых и технологических качеств, три раннеспелых урожайных сорта кабачка цуккини, два сорта патиссона.

Работа проводится в тесном сотрудничестве с другими лабораториями института (иммунитета, физиологии и биохимии растений, гаметной селекции и др.), а также с другими учреждениями страны (ВНИИО, ВНИИЗР, ВНИИФ, институтом гельминтологии им. Скрыбина, ДальНИИСХ, Приморским НИИСХ, Уральским НИИСХ и др.).

С 2012 года лабораторией руководит кандидат с.х. наук И.Б. Коротцева. Научные исследования также проводят старший научный сотрудник Г.А. Химич, научный сотрудник Л.А. Кочеткова, ведущий агроном Г.Н. Ушакова, агрономы Е.В. Сыроежкина, Л.А. Галкина и лаборанты-исследователи Е.А.Авилова и М.В.Кочеткова.

За последние годы созданы два гибрида крупноплодной тыквы – высокоурожайные с высокими технологическими качествами плодов и два гибрида огурца для открытого грунта и плёночных укрытий. Активно ведётся работа по селекции огурца для зимних теплиц, малообъёмной технологии выращивания.

В связи с большим разнообразием на отечественном рынке сортов и гибридов огурца и других тыквенных культур, особое значение приобретает качество плодов.

В последние годы вновь набирают обороты комбинаты по переработке и консервированию овощей и, в частности, тыквенных культур. Большинство из них работает на импортных

сортах. Задача селекционеров создать отечественные сорта и гибриды, конкурирующие с импортными. Для этого следует обратить особое внимание на выравненность материала, дружность созревания плодов, транспортабельность, пригодность для переработки и хранения. Перспективным направлением селекции кабачка является селекция на партенокарпию.

Основные направления исследований лаборатории:

- совершенствование и разработка методических и теоретических вопросов селекции и семеноводства тыквенных культур;
- создание гибридов и сортов огурца пчёлоопыляемого и партенокарпического типа для открытого грунта и плёночных сооружений с комплексной устойчивостью к биотическим (ложная и настоящая мучнистая роса, оливковая, угловатая и бурая пятнистости, корневые гнили и др. болезни) и абиотическим стрессорам (пониженная температура, освещённость, резкие перепады температуры), с высокими вкусовыми и технологическими качествами плодов;
- выведение гетерозисных гибридов огурца партенокарпического типа для зимних теплиц, малообъёмной культуры с пониженной тепло- и светотребовательностью, устойчивых к перепадам температур и наиболее вредоносным болезням: аскохитозу, белой и корневой гнилям, настоящей мучнистой росе, оливковой пятнистости, ВЗКМО и др., со средними по длине или короткими бугорчатыми плодами высоких вкусовых качеств, генетически без горечи, с потенциальной урожайностью 30-35 кг/м² и выше;
- создание сортов и гибридов кабачка, патиссона и тыквы столовой с компактным кустом, раннеспелых, холодостойких, высокопродуктивных, многоплодных, с дружным созреванием, разнообразной формой и окраской плодов, с высокими вкусовыми и технологическими качествами;
- получение сортов и гибридов тыквы столовой, кабачка и патиссона, предназначенных для приготовления соков, икры и пюре, с плодами отличных вкусовых качеств и высоким содержанием сухого вещества, мягкой, тонкой, светлоокрашенной корой и маленькой семенной камерой;
- селекция мелкоплодных сортов кабачка и патиссона, отличающихся ранним и дружным плодоношением, с плодами корншонного типа, пригодными для цельноплодного консервирования.

Широкое распространение в открытом грунте получили сорта и гибриды огурца с групповой устойчивостью к четырём-пяти болезням и адаптивностью к абиотическим факторам внешней среды: Водoley, Электрон 2, Единство, F₁ Дебют, F₁ Крепыш, F₁ Брюнет, F₁ Красотка, кустовой сорт Коротышка и др. В

защищённом грунте большой популярностью по-прежнему пользуются партенокарпические гибриды F₁ огурца – Грибовчанка, Заречье и Мальвина с генетически закреплённым отсутствием горечи, пониженной свето- и теплотребовательностью, повышенной устойчивостью к корневым гнилям и аскохитозу. В 2014 году районирован новый скороспелый высокоурожайный пчёлоопыляемый гибрид огурца корнишонного типа для открытого грунта и плёночных теплиц F₁ Франт. Успешно прошёл государственное испытание, по экспертной оценке, новый партенокарпический гибрид огурца для открытого грунта и плёночных сооружений F₁ ВНИИССОК 1, отличающийся устойчивостью к оливковой пятнистости и настоящей мучнистой росе, выносливостью к ложной мучнистой росе, с плодами хороших вкусовых качеств и генетически закреплённым отсутствием горечи.

Большим спросом и популярностью в индивидуальном овощеводстве и фермерских хозяйствах пользуются сорта тыквы, кабачка и патиссона, созданные во ВНИИССОК. Используя эти сорта, даже в условиях Московской области, можно создать непрерывный конвейер потребления, не вкладывая больших затрат на их выращивание, так как все созданные сорта можно сеять семенами непосредственно в открытый грунт в конце мая. Создан ультраскороспелый сорт овощной тыквы Веснушка, скороспелые сорта крупноплодной тыквы с плодами, высоких вкусовых качеств Улыбка, Конфетка, Ольга; среднеспелый, очень урожайный сорт тыквы крупноплодной – Россиянка и три позднеспелых сорта тыквы крупноплодной, с высоким содержанием сухих веществ и сахаров – Премьера, Грибовская зимняя и Москвичка.

В лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ВНИИССОК выведены сорта кабачка: ультраскороспелый Ролик, скороспелый Якорь, среднеспелые сорта кабачка цуккини – Фараон и Уголёк, позднеспелые – Грибовский 37 и Русские спагетти.

Созданы сорта тыквы крупноплодной с высоким содержанием сухого вещества, сахаров, витамина С, благодаря чему плоды можно употреблять в свежем виде (Конфетка) и использовать для приготовления детского питания (Грибовская зимняя, Премьера, Ольга, Москвичка, F₁ Вега).

Для того, чтобы получить раннюю продукцию, следует выращивать скороспелые патиссоны Диск и Чебурашка, а более поздний урожай даёт сорт Белые 13. Все сорта отличаются высокими вкусовыми качествами плодов, пригодны для переработки, консервирования и заморозки.

При селекции тыквенных культур учитываются запросы переработчиков. Большим спросом на хладокомбинатах благодаря отличным вкусовым и технологическим качествам плодов пользуются сорта кабачка цуккини Фараон и тыквы Россиянка. Создан скороспелый сорт кабачка корнишонного типа Корнишонный, пригодный для цельноплодного консервирования.

Плоды нового сорта тыквы крупноплодной Москвичка пригодны для длительного хранения, практически до нового урожая, и предназначены для всех видов домашней и промышленной переработки, для заморозки, консервирования (детское пюре), а также для использования в свежем виде: в салатах и т.д.

В 2015 году внесены в Госреестр РФ два новых гибрида тыквы крупноплодной – F₁ Вега и F₁ Первенец ВНИИССОК, которые отличаются высокой выравненностью, урожайностью, отличными вкусовыми и технологическими качествами плодов.

Результаты селекции

Создано около 50 сортов и гибридов тыквенных культур, в том числе:

- огурца 23;
- кабачка 7;
- патиссона 3;
- тыквы: С. максима 9, в том числе 2 гибрида; С. репо 2.

По всем внесённым в Госреестр РФ и перспективным сортам тыквенных культур ведётся оригинальное семеноводство и производство товарных семян для обеспечения потребности в них населения страны.

Коллективом лаборатории разработано более 15 методик и рекомендаций по различным направлениям селекции и семеноводства тыквенных культур. Для ускорения селекционного процесса в работе используются современные физиолого-биохимические и биотехнологические методы. Издан ряд книг и монографий по тыквенным культурам. В периодической печати опубликовано более 500 научных статей по различным направлениям селекции и семеноводства тыквенных культур.

ASPECTS OF WORK AND MAIN ACHIEVEMENTS OF THE LABORATORY OF BREEDING AND SEED PRODUCTION OF CUCURBITS CROPS

Korotseva I.B.

*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*

Abstract

In this article, the main stages of establishment and development of the laboratory of breeding and seed production of cucurbits crops since 1921 are presented. More than 50 varieties of cucurbits crops were developed. Research envelopes and main achievements of the laboratory in field of production of high yielding varieties of cucumber, pumpkin, and squash resistant to biotic and abiotic stresses are discussed.

Keywords: breeding, seed production, cucurbits crops, cucumber, pumpkin, squash, cultivar.



Кабачок Русские спагетти

Литература

1. Кушнерёва В.П. Результаты работы лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур // Картофель и овощи. – 2005. – №4. – С.9-10.
2. Юрина О.В., Пивоваров В.Ф., Балашова Н.Н. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. М. – 1998. – 423 с.
3. Химич Г.А., Кушнерёва В.П. В мире тыкв // Овощи России. – 2009. – №1. – С.46-49.
4. Химич Г.А., Кушнерёва В.П. Разнообразие овощных тыкв: кабачок и патиссон // Овощи России. – 2009. – №3. – С.43-45.
5. Коротцева И.Б., Химич Г.А. Основные направления и задачи селекции тыквенных культур // Овощи России. – 2013. – №2. – С.17-20.

ИТОГИ СОТРУДНИЧЕСТВА ВНИИССОК И МОНГОЛИИ: ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА И КАРТОФЕЛЕВОДСТВА



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

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: sirota@vniissok.ru

В Монголии при поддержке Швейцарского Агентства по развитию и сотрудничеству (SDC) осуществляется Программа развития картофелеводства, по которой организовано производство семян картофеля на безвирусной основе и продовольственного картофеля. В настоящее время потребность страны в картофеле полностью удовлетворена. Начиная с 2012 года, SDC финансирует Программу развития овощеводства в Монголии. В рамках Программы предусмотрено налаживание системы сортоиспытания овощных культур, организация их семеноводства и восстановление товарного производства овощей. Для решения этих задач монгольская сторона и SDC сотрудничает со Всероссийским НИИ селекции и семеноводства овощных культур. По предварительным итогам испытаний Государственная комиссия по сортоиспытанию признала перспективными для использования на территории Монголии сорта овощных культур селекции ВНИИССОК.

Ключевые слова: Монголия, овощеводство, картофелеводство, сортоиспытание, сотрудничество.

В декабре 2014 года в Улан-Баторе состоялся научно-практический семинар, в рамках которого были подведены итоги работы за период 2012-2014 годы Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур совместно со Швейцарским агент-

ством по развитию и сотрудничеству в Монголии и Программы развития картофелеводства Республики. Работа семинара привлекла широкий круг участников: МСХ Монголии, ведущие ученые, фермеры, бизнесмены, представители Ассоциации овощеводов и картофелеводов

Монголии и Швейцарского агентства по развитию и сотрудничеству, всего участие приняло более 100 человек.

Интерес к работе семинара не случаен. В настоящее время население Монголии составляет около 3,0 млн человек, из них более половины проживает в городах: Улан-Батор –



1,4 млн человек, Дархан – 100 тыс. человек, Эрдэнэт – 70 тыс. человек. Смена образа жизни без изменения структуры питания ведет к росту заболеваний, характерных для цивилизованного мира, прежде всего сердечно-сосудистых. В стране ведется широкая пропаганда здорового питания, в основе которого лежит рекомендуемая норма потребления овощей – 400 г/сут. В настоящее время она составляет 180 г/сут. на человека, однако значительную долю овощей приходится импортировать: капусты белокочан-

По состоянию на 2014 год под овощами открытого грунта в стране было занято 8300 га пашни, средняя урожайность овощей – 130,3 ц/га. После продолжительного застоя в Монголии получил развитие защищенный грунт, в настоящее время в стране действует 11,5 га зимних теплиц и 50,4 га весенних пленочных теплиц. Урожайность овощей по состоянию на 2013 год в зимних теплицах составила: огурца – 17,8 кг/м², томата – 11 кг/м², в пленочных теплицах средняя урожайность – 4,6

Хотелось бы сказать несколько слов о Швейцарском агентстве по развитию и сотрудничеству (SDC). В рамках международного сотрудничества Агентство более шести лет финансировало Программу развития картофелеводства в Монголии, которая успешно выполнена. При поддержке Агентства в Монголии организовано производство семян картофеля на безвирусной основе и продовольственного картофеля. В настоящее время потребность страны в картофеле полностью удовлетворена, более того, его излишки в



ной завозится 18536 т, или 35 % от потребности; корнеплодов – 11520 т, или 24 %; лука репки – 9336 т, или 19 %. Надо отметить национальную особенность в потреблении овощей: традиционно монголы предпочитают отдавать брюкве и капусте белокочанной, в структуре ассортимента овощей они занимают 1 и 2 место, соответственно.

кг/м². В соответствии с Программой развития овощеводства в стране планируется довести площади под овощами открытого грунта до 14,5 тыс. га, валовой сбор – 210 тыс. т и на 104,3 % удовлетворить спрос на свежие овощи. Инициаторами данной программы выступает Швейцарское агентство при поддержке МСХ Монголии.

течение последних двух лет экспортируются в Россию.

За время работы Программы развития картофелеводства для Монголии подготовлены высококвалифицированные кадры картофелеводов: научные сотрудники по биотехнологии, защите растений, селекции картофеля; специалисты, фермеры прошли обучение и стажировки

в Германии, Перу, Нидерландах и т.д. На базе Института растениеводства и земледелия (г. Дархан) открыт Центр по размножению картофеля на безвирусной основе, создана сеть семеноводческих хозяйств по выращиванию семян элиты картофеля. В результате осуществления Программы рынок картофеля Монголии претерпел значительные изменения, из обихода вышли российский сорта, а их место заняли сорта картофеля селекции Германии, Нидерландов.

Начиная с 2012 года, SDC финансирует Программу развития овощеводства в Монголии. В рамках Программы предусмотрено налаживание системы сортоиспытания овощных культур, организация их семеноводства и восстановление товарного производства овощей. Для решения такой многогранной задачи монгольская сторона и SDC оказали доверие и пригласили к сотрудничеству Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур.

Наше сотрудничество осуществляется в рамках протокола от 26 марта 2012 года, подписанного со стороны России ФГБНУ ВНИИССОК и со стороны Монголии – Программой развития картофелеводства Монголии.

Поскольку в результате «перестройки» система сортоиспытания сельскохозяйственных растений в

Монголии прекратила свое существование, сортоиспытание овощных культур в прошедшие годы проводили на девяти участках в разных регионах Монголии, расположенных на базе образовательных и научных учреждений. Так, к примеру, в районе Нарт, Улан-Батор сортоучастки развернуты на базе учебных хозяйств Аграрного университета. В Орхон, в Цуммхара – в Дархане на опытной базе Института земледелия и растениеводства. За прошедшие годы сортоиспытание прошли более 100 сортообразцов 15-ти видов овощных культур, из которых 70 сортов и гибридов 1 селекции ВНИИССОК.

За прошедшие три года сотрудники института шесть раз выезжали в Монголию для участия и проведения обучающих семинаров, мастер-классов. Сирота С.М. прочитал курс лекций по вопросам апробации овощных культур, задачам, системам и схемам семеноводства овощных культур, методикам производства элитных семян овощных культур, биологическим основам семеноводства, технологическим схемам очистки и доработки семян овощных культур и подбору семяочистительных машин, технологиям выращивания лука-севка и лука-репки, провел мастер-класс по технологии механизированной уборки семян моркови столовой. Курбаков Е.Л., ст. научный сотрудник лаборатории зеленных и

пряно-вкусовых культур, выезжал в командировку с лекциями по технологии выращивания зеленных и пряно-вкусовых культур, провел мастер-класс по апробации этой группы культур. Заячковский В.А., ст. научный сотрудник лаборатории корнеплодных культур, выступил с лекциями по технологии выращивания основных корнеплодных культур и провел мастер-класс по апробации маточников моркови столовой и свеклы столовой. Успешные поездки и плодотворная работа сотрудников во многом обеспечивается координатором со стороны ВНИИССОК – кандидатом с.-х. наук Супруновой Т.П., которая проводит большую подготовительную работу и организует отчетность.

Руководитель Программы развития картофелеводства в Монголии господин Турмандах дал положительные отзывы о работе наших сотрудников, отметив их компетентность и практические навыки, а также умение общаться с разной категорией участников семинаров: научными сотрудниками, специалистами семенных инспекций, фермерами. Подтверждением оценки является решение Швейцарского агентства в лице руководителя господина Даниэла Валенги продлить работу Программы развития овощеводства в Монголии еще на два года, а главным консультантом предложено оставить ВНИИССОК.



В ходе командировок в Монголию, поездках по стране большую роль в налаживании деловых контактов, решении языковых барьеров играет один из ведущих специалистов Программы развития картофелеводства в Монголии, координатор нашего сотрудничества госпожа Ч. Сувд. Необходимо отметить, что, несмотря на множество задач, которые решает Программа развития картофелеводства в Монголии, основной коллектив составляет всего 6 сотрудников, в том числе руководитель и главный бухгалтер. Руководитель Турмандах, а также сотрудники Ч. Сувд, Нямжи являются кандидатами сельскохозяйственных наук.

В своей деятельности Программа развития картофелеводства в Монголии опирается на научный

потенциал страны, часто на семинарах с лекциями выступают известные в области овощеводства и картофелеводства специалисты: Ж. Чулуунбаатор – профессор, доктор с.-х. наук, Д. Воож – кандидат с.-х. наук, Отгонсүрен – доктор с.-х. наук, специалист по защите растений и другие.

По предварительным итогам испытаний Государственная комиссия по сортоиспытанию признала перспективными для использования на территории Монголии сорта овощных культур селекции ВНИИССОК: капусты белокочанной – Июньская 3200, Номер первый Грибовский; капусты цветной – Ранняя Грибовская, томата – Евгения, огурца – Изящный, гороха овощного – Виола.



COLLABORATION BETWEEN VNISSOK AND MONGOLIA. PROGRAM OF DEVELOPMENT OF VEGETABLE AND POTATO GROWING

Sirota S.M.

*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: sirota@vniissok.ru*

Abstract

There is collaboration between VNISSOK and Mongolian Ministry of Agriculture in field of vegetable growing and seed production supported by the Swiss Agency of development and cooperation (SDC). Based on the preliminary results of variety trials, Mongolian researchers and breeders have found the promising cultivars of vegetable crops of VNISSOK breeding suitable for growing in condition of Mongolia.

Keywords: Mongolia, collaboration, vegetable and potato growing, varieties.

Литература

1. Darlymple D.G. A global review of greenhouse food production, 1973, USDA Rpt., 89.
2. Jiang W.J., Qu D.Y., Mu D., Wang L.R. Protected cultivation of horticultural crops in China, 2004, Hort. Rev., 30, p. 115-162
3. Jensen M.N., Collins W.L. Hydroponic vegetable production. Hort. Review, 1985, 7, p. 483-558
4. Jouet J.P. Plastics in the world. 2001, Plasticulture, 2(120), p.106-127
5. Gibault G. Histoire des legumes. Librairie Horticole, 1912, Paris, p. 367-368
6. Kacira M. Greenhouse production in US: Challenges, and Opportunities. Presented at CIGR 2011 conference on Sustainable Bioproduction WEF 2011, September 19-23, 2011, Tower Hall Funaborii, Tokyo, Japan
7. Pardosii A., Tognoni F., Incrocci L. Mediterranean Greenhouse Technology. J. The World Horticulture, 2004, vol, 44, № 2, p. 28-34
8. Takakura T. Protected cultivation in Japan. 1988, Symposium on High Technology in Protected Cult., Acta Hort., 230, p/ 29-37
9. <http://cuestaroble.com/statistics.aspx> (www.cuestaroble.com)



I МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РОЗОВЫЙ ТОМАТ: ПРОИЗВОДСТВО, ПОТРЕБЛЕНИЕ И РЫНОЧНЫЕ ТРЕНДЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ»

Алимов Ш. ¹ – бизнес-менеджер SAKATA Центральная Азия
Тареева М.М. ² – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

¹SAKATA Seed Corporation Domaine De Sablas, Rue Du Moulin 30620 UCHAUD (France)
E-mail: sherzod.alimov@sakata.eu

²Федеральное 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: tareeva-marina@rambler.ru

28 мая 2015 года в Ташкенте состоялась I Международная Конференция «Розовый томат: производство, потребление и рыночные тренды в Центральной Азии», организованная компанией SAKATA Seed Corporation. Основные вопросы, которые докладчики поднимали в своих выступлениях, – цели и направления научно-исследовательской работы и селекции розовоплодных сортов и гибридов F1 томата, проблемы, стоящие перед производителями, предпочтения потребительского спроса. Конференция стала площадкой для наращивающего обороты диалога производителей и экспортеров розовых томатов из Казахстана, Узбекистана и Испании, импортеров из России, селекционеров и менеджеров компании SAKATA.

Ключевые слова: томат, розовоплодные сорта и гибриды, потребительский спрос, производство.

28 мая 2015 года в Ташкенте (Узбекистан) в гостиница WYNDHAM Tashkent, в конференц-зале «Шелковый Путь» состоялась I-ая Международная Конференция «Розовый томат: производство, потребление и рыночные тренды в Центральной Азии», организованная компанией SAKATA Seed Corporation. В конференции принимали участие производители, выращивающие сорта розового томата селекции SAKATA, из Узбекистана, Казахстана, Испании, – всего более 150 гостей из Центральной Азии, Европы и России. Россию на мероприятии представляло предприятие ЗАО «Тепличное» (Дагестан).

С докладами выступили производители, экспортеры розовых томатов из разных стран мира: Магдалиев Махтумкули, производитель, Узбекистан – «Производство розовых томатов в Узбекистане: сильные и слабые стороны, тренды, сезоны выращивания»; Данышпанов Б., менеджер отдела овощных семян компании Агриматко, Казахстан и Уттанов С., производитель и экспортер,

Казахстан – «Производство розовых томатов в Казахстане: сильные и слабые стороны, тренды, сезоны выращивания»; Курбанов Г., экспортер фруктов и овощей, Узбекистан – «Потребление розовых томатов в Центральной Азии. Взгляд сферы торговли фруктами и овощами. Предпочтения и ожидания потребителей»; Джамалутдинович А., президент Ассоциации «Теплицы Дагестана», Генеральный Директор ЗАО «Тепличное», Дагестан – «Потребление розовых томатов в России. Взгляд сферы торговли фруктами и овощами. Предпочтения и ожидания потребителей»; Франк Тардю, директор исследовательского отдела компании Саката Европа, Франция и Хорхе Агулар, продакт-менеджер по томатам Саката Европа, Испания – «Саката: мировой лидер во всех типах розовых томатов. Основные цели научно-исследовательского отдела, полный ряд гибридов, среднесрочные и долгосрочные цели»; Пако Боррулл, проект менеджер компании Сервера, Испания – «Производство розовых томатов в Испании: формирующийся рынок,

достоинства и недостатки». Основные вопросы, которые докладчики поднимали в своих выступлениях, – цели и направления научно-исследовательской работы и селекции розовоплодных сортов и гибридов F1 томата, проблемы, стоящие перед производителями, предпочтения потребительского спроса.

В последние годы во всем мире возрастает интерес к розовым томатам. Они обладают приятным гармоничным вкусом, обусловленным оптимальным соотношением сахаров и органических кислот, по сравнению с красными томатами, они накапливают больше сухого вещества, пигментов, провитамина А, пектинов, аскорбиновой кислоты. Содержание ликопина в них достигает 8,5 мг% (Выродова, Яновчик, 2009). Медицинские исследования показали, что розовые томаты играют положительную роль в профилактике онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшая риск инфарктов и инсультов.

Розовоплодные томаты в целом занимают небольшой сегмент рынка. Рейтинг сортов и



Торжественное открытие конференции: представители SAKATA, дистрибьюторы и фермеры Узбекистана

гибридов розовоплодных томатов, в настоящее время невысок, несмотря на то, что в последние годы появилось много новинок, в том числе и отечественной селекции.

По данным SAKATA, в России доля розовых томатов в 2011 году составляла 10% от общего объема продаж томатов, на 2015 год этот показатель вырос до 30%. По оценке экспертов, общая площадь, занимаемая сортами и гибридами розовоплодного томата, в среднем по РФ составляет 590 га, из них около 350 га – пленочные укрытия и 240 га – открытый грунт, большая часть из которых приходится на долю Южного Федерального округа (ЮФО) (Филимонова, Редичкина, 2010).

Хотя для России розовоплодные сорта томата не новинка: Бычье сердце – один из самых популярных сортов среди любителей-огородников, которые выращивают его на своих участках в течение уже десятков лет. Пользуются популярностью розовые сорта и среди покупателей на рынке.

Санкции стали настоящим подарком для экспортеров овощей и фруктов из Центральной Азии, в частности, Узбекистана



Алишер Османов, первый фермер, решившийся совместно с SAKATA на экспериментальный массовый посев розовых томатов на территории Узбекистана. В настоящий момент является одним из ключевых экспортеров розовых томатов в Россию.

– такой вывод можно сделать из цифр и фактов, прозвучавших на I-ой Международной Конференции «Розовый томат: производство, потребление и рыночные тренды в Центральной Азии». Продуктовое эмбарго дало новый импульс развитию международных торговых отношений России и Узбекистана, о чем свидетельствует уверенно растущая доля экспорта розовых томатов на российский рынок. По статистическим данным, в период с октября 2014 года по май 2015 года 90% выращенных в Узбекистане розовых томатов было поставлено в Россию. Площади под розовоплодными сортами в Узбекистане составили 500 га защищенного и 2000 га открытого грунта.

Наиболее полный ассортимент розовоплодных сортов и гибридов томата в настоящее время предложен компанией SAKATA, в частности ею выведена конкурентоспособная линия гибридов F₁ специально для Центральной Азии, где акцент сделан на вкус и устойчивость к болезням, позволяющую увеличить урожайность и выращивать томат в максимально естественных условиях с использованием экологически безопасных технологий. Ассортимент представлен индетерминантными и детерминантными гибридами, с круглыми и эллипсоидными плодами, размером от «черри» и до крупных, массой плода от 240 г до 20-25 г, с высокой устойчивостью растений к ряду болезней.

На конференции было подчеркнуто, что одна из основных задач, стоящих перед узбекскими производителями в настоящее время – дальнейшее расширение сотрудничества с Россией, в том числе путем организации поставок в торговые сети.

Конференция стала идеальной площадкой для наращивающего обороты диалога производителей и экспортеров розовых томатов из Казахстана, Узбекистана и Испании, импортеров из России, селекционеров и менеджеров компании SAKATA.

I-ST INTERNATIONAL CONFERENCE. "PINK TOMATO. PRODUCTION. CONSUMPTION. MARKET TRENDS IN CENTRAL ASIA".

Alimov Sh.¹, Tareeva M.M.²

¹SAKATA Seed Corporation
Domaine De Sablas, Rue Du Moulin
30620 UCHAUD (France)

E-mail: sherzod.alimov@sakata.eu
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: tareeva-marina@rambler.ru

Abstract

28 May 2015, in Tashkent, Uzbekistan, the 1st International conference "Pink tomato. Production, consumption, market trends" was held. The problems of breeding, seed production of cultivars and hybrids of pink tomato, as well as increasing of consumer's demand have been considered. The conference has provided good opportunity for meetings of producers, breeders, and researchers from different countries.

Keywords: pink tomato, varieties, hybrids, consumer demand, production.



**Розовоплодный томат черри
РИАННА F₁ селекции SAKATA
(в кисти по 8-10 плодов от 15 до 20 г)**

Литература

Филимонова Ю.А., Редичкина Т.А. Новые гибриды и перспективы селекции розовоплодных томатов // Вестник овощевода. – 2010. – №1. – С.3-7.

Выродова А.П., Яновчик О.Е. Окраска плодов томата определяет их биологическую ценность // Картофель и овощи. – 2009. – № 2. – С. 30.

<http://www.sakata-seed.ru/site/24>



СТРУКТУРА И ПЛОЩАДИ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА В МИРЕ И ГЛОБАЛЬНАЯ ТЕПЛИЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: БУДУЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Мамедов М.И. – доктор с.-х. наук, профессор,
зав. лабораторией селекции и семеноводства пасленовых культур

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: vniissok@mail.ru
E-mail: mubaris-mamedov@yandex.ru

Выращивание овощей в защищенном грунте является одной из наиболее требовательных и интенсивных форм всей сельскохозяйственной отрасли. В настоящее время более 55 стран мира используют технологию выращивания под укрытиями на коммерческой основе, и эти показатели быстро растут во всем мире. Технику использования укрытия начинали с простого способа, такое как мульчирование, затем укрывали грядки, потом - низкие тоннели и наконец, теплицы, укрытые пластиковой пленкой или стеклом. В комбинации и наравне с теплицами и парниками, последние годы гидропоника становится все более популярным способом, особенно в США, Канаде, Восточной Европе и Японии. Это высокотехнологичная и капиталоемкая отрасль. Реальные и достоверные открытые статистические показатели площади защищенного грунта в мире довольно сложно найти, так как, этот сектор сельского хозяйства динамично развивается и быстро меняется. Кроме того, во многих странах органы, ответственного за учет площадей и структуру защищенного грунта нет. Некоторую информацию, часто без какой-либо системности, можно найти в отчетах ассоциаций производителей или государственных структур.

Ключевые слова: защищенный грунт, теплица, пленка, тоннель, гидропоника, овощные и цветочные культуры.

История. Самое раннее производство пищи в условиях теплиц еще в I веке нашей эры, возможно, было связано с выращиванием огурца во внесезонное время на «прозрачном камне» и было предназначено для Римского императора Тиберия (Jensen et al., 1985). Последующие 1500 лет эта технология применялась очень редко или

совсем не применялась. В 17 веке для защиты плодовоовощных растений от холода использовали некоторые технические средства, например, стеклянные колоколообразные колпаки, необогреваемые парники или грядки, укрытые стеклом. В течение следующего столетия для подогрева среды обитания растений использовали маленькие портативные переносные

деревянные каркасы, покрытые промасленной полупрозрачной бумагой (Dalrymple, 1973). В Японии для защиты растений от экстремальных естественных условий окружающей среды использовали мат из прессованной соломы в комбинации с промасленной бумагой (Takakura, 1988). Во Франции и Англии в это время парники, покрытые оконным стеклом, подо-



гревали навозом (Gibault, 1912). В первых стеклянных теплицах – в 18 веке, стекло использовали только с одной стороны сооружения – скатная крыша. Позднее стекло стали применять с обеих сторон сооружения. В таких теплицах выращивали в основном дыню, виноград, персик, землянику и редко овощи (Darlymple, 1973). Очевидно, что разработчики этих новых технологий понимали требования рынка: они производили культуры, которые были интересны состоятельным и избранным: только тем людям, кто был в состоянии купить свежие плоды категории «люкс», произведенные в нетрадиционное время в теплице.

Что такое тепличная технология? В настоящее время более 55 стран мира используют технологии выращивания под укрытиями на коммерческой основе, и эти показатели быстро растут во всем мире. Правительство многих стран осознают ключевую необходимость в теплицах для дополнительного продовольственного обеспечения. Например, St. Benedict Biscorp Benedictine Corporation считают, что использование земли для производства пищи так же важно, как и использование земли под строительство гостиниц, развлекательных и индустриальных комплексов и разработки недр. Необходимость увеличения

площадей теплиц для снабжения продовольствием возникает в связи с постоянным увеличением численности населения мира.

Сегодня 92% используемых человеком культур выращивается в открытом грунте. С тех пор, как человек стал заниматься сельскохозяйственным производством, он борется с условиями окружающей среды, оптимизируя их, подаренными нам «Матерью Природой». В регионах, где неблагоприятные агроклиматические условия не позволяют выращивать растения, человек разрабатывал и совершенствовал специальные технологические методы культивирования некоторых ценных культур, обеспечивая их

1. Площадь всех видов защищенного грунта под плодоовощными культурами в мире, тыс. га (Rabobank, 2006)

Регион	Стеклянные теплицы	Пленочные теплицы и крупногабаритные тоннели	Малогабаритные пленочные тоннели	Мульча пленочная
Азия	2,476	926,0	665,0	10000,0
Европа	28,922	171,5	92,0	400,0
Африка и Средний Восток	6,682	50,6	112,0	80,0
Северная Америка	1,35	11,05	20,0	260,0
Центральная и Южная Америка	-	9,51	11,0	6,0
В мире, общая	39,430	1168,66	900,0	10746,0

защиту от чрезмерного холода и жары. Это и называется тепличной технологией. Тепличная технология – эта наука обеспечения растений благоприятными условиями окружающей среды. Она также защищает растения от таких неблагоприятных факторов, как ветер, атмосферные осадки, экстремальная температура (пониженная, повышенная), избыточная радиация, вредители и болезни. Вокруг растений создается оптимальный микроклимат. Каркасные или пневматические (надувные воздухоопорные) теплицы накрываются прозрачным или матовым материалом, достаточным для выращивания растений под частичным или полным контролем условий внутренней среды для оптимального роста, развития и продуктивности.

Защищенный грунт в сельскохозяйственном производстве в широком смысле, включая мульчирование, широко распространен благодаря изобретению полимерной пластиковой пленки. До изобретения пластиковой пленки для защиты растений широко использовали бумагу, солому и стекло. Использовать пластиковую пленку в сельском хозяйстве сначала начали в развитых странах, в настоящее время ее широко используют и в развивающихся странах, первоначально в регионах с холодным климатом, в основном для защиты растений от холода. Сейчас ее используют также для защиты растений от ветра, вредителей и болезней. Технику использования укрытия начинали с простого способа, такое как мульчирование, затем укрывали грядки, потом низкие тоннели и наконец – теплицы.

Защищенный грунт в сельском хозяйстве в коммерческих целях впервые начали использовать в Северной Европе в начале XX века, широкое распространение его наблюдалось после второй Мировой войны. Использование отапливаемых стеклянных теплиц с новейшей современной технологией выращивания позволило производителям преодолеть проблему культивирования чувствительных к

холоду видов растений в течение всего года. После изобретения полимерных материалов – полиэтиленовой пленки, тепличная культура начала распространяться в регионы с мягкой зимой, такие как страны бассейна Средиземного моря, в частности Италию, Испанию, Марокко и др. (Pardosii et al., 2004).

В связи с резким повышением цен на нефть в 1970-е годы и в результате увеличения стоимости обогрева, будущее распространение тепличной культуры переместилось в южные страны. В последние годы защищенный грунт активно развивается в азиатских странах, таких как Индия, Корея и особенно, Китай (Jiang et al., 2004). Реальные и достоверные открытые статистические показатели площадей защищенного грунта в мире довольно сложно найти, так как этот сектор сельского хозяйства динамично развивается и быстро меняется. Кроме того, во многих странах нет органа, ответственного за учет площадей и структуру защищенного грунта. Некоторую информа-

цию, часто без какой-либо системности, можно найти в отчетах ассоциаций производителей или государственных структур. Согласно одному, более позднему и тщательно подобранному докладу (Jouet, 2001), в 2000 году было около 700 тыс. га защищенного грунта – теплиц и крупногабаритных тоннелей, и около 1 млн га малых тоннелей и покрытий мульчей. Однако это оценка не полностью учитывает быстро растущую индустрию защищенного грунта Китая, который за последние годы достиг уровня около 1,5 млн га теплиц и тоннелей (Jiang et al., 2004), а по информации Kacira (2011) и Yang (2011), общая площадь под укрытиями в Китае составляет 2,76 млн га (табл. 1-5).

В настоящее время пластиковые покрытия, как каркасные, так и подвижные (свободно подвешенные) используют для защиты растений от стрессовых факторов окружающей среды, такие как неблагоприятная погода, вредители и птицы.

Некоторые преимущества теплиц:

2. Общая площадь защищенного грунта в странах с крупным производством

Страна	Защищенный грунт, га	Источник
Китай	2760000	Yang, 2011
Корея	57444	Lee, 2011
Испания	52170	EuroStat, 2005
Япония	49049	MAFF, 2011
Турция	33515	TurkStat, 2007
Италия	26500	EuroStat, 2007
Мексика	11759	SAGARPA, 2010
Нидерланды	10370	EuroStat, 2007
Франция	9620	EuroStat, 2005
США	8425	US Census Hort., 2010
Польша	7560	EuroStat, 2007
Греция	4670	EuroStat, 2005
Германия	3430	EuroStat, 2007
Румыния	2790	EuroStat, 2005
Португалия	2310	EuroStat, 2005
Россия	2000	MCX, 2014

3. Использование пластиковой мульчи в мире, га

Регион	Jouet J.P., 2001		Cook R., 2004
	1991	1999	
Африка и Средний Восток		80000	80000
Египет	7000	30000	
Израиль	4000	26000	
Америка		200000	
Северная Америка			260000
Центральная и Южная Америка			6000
США	20000	75000	
Азия		9760000	10000000
Китай	1400000	9600000	
Япония	150000	160000	
Европа		450000	400000
Испания	100000	150000	
Франция	100000	100000	
Италия	50000	75000	
В мире		12130000	10500000

4. Площадь малогабаритных пластиковых тоннелей в мире, га

Регион	CIPA, 2000; Jouet J.P., 2001		Cook R., 2004
	1991	1999	
Африка и Средний Восток		80000	112000
Египет	15000	50000	
Америка		3000	
Северная Америка			20000
Центральная и Южная Америка			11000
США	5000	15000	
Азия		170000	665000
Китай	20000	85000	
Япония	53624	56500	
Европа		90000	92000
Италия	100000	24000	
Испания	100000	17500	
Франция	50000	16000	
В мире		882000	900000

5. Площадь пленочных теплиц у крупных производителей сельскохозяйственной продукции, га

Регион	CIPA, 2000; Jouet J.P., 2001		Cook R., 2004
	1991	1999	
Африка и Средний Восток		55000	50600
Турция		14000	
Марокко		10000	
Израиль	1500	5200	
Алжир	4802	5005	
Южная Африка		2500	
Сирия		2000	
Америка		22350	
Северная Америка			11050
Центральная и Южная Америка			9510
США	2850	9250	
Колумбия		4500	
Эквадор		2700	
Азия		450000	926000
Китай	200000	380000	
Япония	45033	51042	
Южная Корея		2200	
Европа		180000	171500
Италия	65000	61900	
Испания	35000	51000	
Франция	9000	9200	
Венгрия	4000	6500	
Сербия		5040	
Россия	4850	3250	
Греция		3000	
Португалия		2700	
Великобритания	1000	2500	
Польша		2000	
В мире		682500	926000

- урожайность может быть в 15-17 раз выше, по сравнению с открытым грунтом, в зависимости от вида теплицы, культуры и возможности контроля условий произрастания;
- стабильный рост урожайности;
- идеально подходит для овощных и цветочных культур;
- круглогодичное производство цветочных культур;
- внесезонное производство овощных и плодовых культур;
- свободные от болезней и генетически

улучшенные растения могут производить продолжительное время;

- эффективное использование препаратов при контроле вредителей и болезней;
- потребность в воде растений нормируется и легко регулируется;
- содержание и эффективный уход за маточными растениями, выращивание привитых растений;
- закаливание растений, полученных методом культуры тканей *in vitro*;
- производство качественного про-

дукта, свободных от поверхностных дефектов;

- более эффективный мониторинг и контроль резких колебаний различных экологических систем;
- использование современных технологий, гидропоники (беспочвенная культура), аэропоники (техника питательной трубы) возможны только в условиях теплиц.

Теплица позволяет выращивать растения в регионах, где зимы суровые и крайне холодные, как Канада и Россия, и в регионах, где лето крайне жарко, как Израиль, Кувейт, Индия и ОАЭ.

В странах Азии (в Китае, Южной Корее и Японии) площади защищенного грунта наибольшие. В Китае площади защищенного грунта растут большими темпами, по сравнению с другими государствами. За последние годы площади теплиц в этой стране выросли на 51 тыс. га, 11 тыс. га из которых используют для производства винограда, черешни, инжира, хурмы японской, лимона, манго и мушмулы японской. Каркасы для теплиц и эластичную пластиковую пленку в качестве укрывного материала в основном изготавливают из местных материалов. Большинство теплиц в Китае неотапливаемые, для улучшения температурного режима там используют соломенные маты.

В Японии площадь теплиц составляет около 50 тыс. га, из них около 7500 га используются в качестве питомника для плодовых культур. Также выращивают большой ассортимент овощных и цветочных культур со значительной долей овощей.

В Южной Корее значительная часть теплиц (около 21 тыс. га) используется для выращивания цветочных и плодовых культур.

В Испании около 28 тыс. га, в Италии 19,5 тыс. га теплиц, их преимущественно используют для производства овощных культур, таких как арбуз, перец сладкий, земляника садовая, фасоль, огурец и томат. Большую долю защищенного грунта в Испании составляют простые теплицы тоннельного типа без какого-либо сложного оборудования,

регулирующего условия окружающей среды, где в основном используют устойчивую к ультрафиолетовому излучению полиэтиленовую пленку в качестве укрывного материала.

Нидерланды являются традиционным экспортером овощей и цветов, выращенных в теплицах. Под защищенным грунтом занято около 89,6 тыс. га площадей. Индустрия защищенного грунта Нидерландов, однако, очень сильно зависит от теплиц со стеклянным покрытием из-за превалирования пасмурной погоды в течение года. Очень высокий уровень научно-исследовательских работ и усовершенствованное оборудование позволяют индустрии защищенного грунта Нидерландов держаться в авангарде.

В Израиле площадь, затененных теплиц и высоких тоннелей увеличилась с 900 га в 1980 году до примерно 18 тыс. га в 2012 году, из которых 8 тыс. га используют для производства овощей, 5000 га – для выращивания цветочных культур и 2,5-2,9 тыс. га – для фруктовых деревьев (покрытые, в основном, сетчатым полотном) (Regev et al., 2014). Израиль является крупным экспортером срезки цветочных культур, так же, как и Турция, где под защищенным грунтом занято более 33,5 тыс. га для производства овощей и срезки цветов.

В Египте защищенный грунт состоит из тоннельного типа, покрытого пленкой, где, в основном, выращивают томат, огурец, перец сладкий, дыню и

саженцы. В таких конструкциях температура и влажность внутри тоннеля регулируется с помощью естественной вентиляции.

В России (около 2 тыс. га) и в Канаде тепличная индустрия ориентирована на производство цветочных и внесезонных овощей. Основные овощи, которые выращивают в теплицах Канады – томат, перец сладкий и огурец. В России – огурец, томат (95%), перец сладкий, баклажан и салатные культуры. В последние годы в России площади под цветочными культурами (роза, хризантема, тюльпан) стали расти из-за большого объема рынка сбыта и привлекательности для инвестиций.

По данным International Greenhouse Vegetable Production Statistics (2015) (www.cuestaroble.com) общие производственные площади в теплицах под овощными культурами в мире составляет 414127 га.



STRUCTURE AND AREA OF PROTECTED GROUND I IN THE WORLD AND GLOBAL GREENHOUSE TECHNOLOGY: FUTURE OF FOOD PRODUCTION

Mamedov M.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: mubaris-mamedov@yandex.ru

Abstract

The development of technology of vegetable growing in the condition of protected area is presented. Data of planting acreages and assortment of crops growing in greenhouses in different countries are shown. Development of the popular in recent years hydroponic culture is presented. The problem of information acquisition about acres, structures and yield capacity of protected ground of different countries is underlined.

Keywords: protected area, greenhouse, hydroponic, vegetable and flower crops.

Литература

1. Darlymple D.G. A global review of greenhouse food production, 1973, USDA Rpt., 89.
2. Jiang W.J., Qu D.Y., Mu D., Wang L.R. Protected cultivation of horticultural crops in China, 2004, Hort. Rev., 30, p. 115-162
3. Jensen M.N., Collins W.L. Hydroponic vegetable production. Hort. Review, 1985, 7, p. 483-558
4. Jouet J.P. Plastics in the world. 2001, Plasticulture, 2(120), p.106-127
5. Gibault G. Histoire des legumes. Librairie Horticole, 1912, Paris, p. 367-368
6. Kacira M. Greenhouse production in US: Challenges, and Opportunities. Presented at CIGR 2011 conference on Sustainable Bioproduction WEF 2011, September 19-23, 2011, Tower Hall Funaborii, Tokyo, Japan
7. Pardosii A., Tognoni F., Incrocci L. Mediterranean Greenhouse Technology. J. The World Horticulture, 2004, vol. 44, № 2, p. 28-34
8. Takakura T. Protected cultivation in Japan. 1988, Symposium on High Technology in Protected Cult., Acta Hort., 230, p/ 29-37
9. <http://cuestaroble.com/statistics.aspx> (www.cuestaroble.com)



ТИМЬЯН ПОЛЗУЧИЙ (*Thymus serpyllum* L.). СОРТ – АЛЕКСАНДРИТ

Ушакова И.Т. – 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

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: vniissok@mail.ru

Приведены сведения о происхождении тимьяна, его морфологические особенности, биохимический состав, рассказано о применении растения в качестве приправы к блюдам, для ароматизации напитков, в парфюмерии, в качестве антисептика в медицинской практике и ландшафтном дизайне. Представлена агротехника выращивания и биологические особенности тимьяна ползучего. Дана характеристика нового сорта тимьяна Александрит.

Ключевые слова: тимьян ползучий, происхождение, особенности, использование, агротехника возделывания.

Происхождение. Тимьян ползучий, или чабрец, (*Thymus serpyllum* L.) – семейство Яснотковые (*Lamiaceae*). Народное название растения – богородская трава [1]. Родина чабреца – северо-западная часть Средиземноморья: от Португалии до Греции. Род насчитывает по разным источникам от 35 до 400 и более видов, распространенных в умеренном поясе Европы, Азии и Северной Африке. Отличается большим разнообразием трудно дифференцированных форм, которым придается различное таксономическое значение [5]. Первые упоминания о тимьяне датируются 2750 г. до н. э., обнаружены они на древних клинописных табличках шумеров. Там описан рецепт целебной при-

парки, в состав которой входил чабрец.

Карл Линней, описывая чабрец, не случайно дал ему научное название «тимус», что в переводе с латинского означает «сила». О происхождении родового названия чабреца (*Thymus*) существует ещё не менее четырёх версий. По одной версии, это греческое слово переводят как дыхание жизни, дух. Согласно второй версии, оно связано со словом *thyo* – «совершать жертвоприношение». Одни связывают его со словом *thymos* – сила, мужество. По четвертой версии, название тимьяна происходит от греческого *thymiata* (фимиам, благовонное курение).

На Руси чабрец был возведен в ранг культового растения. В языческий период славяне бросали его в

костер, разводили с ним огонь во время эпидемий, чтобы его целебный запах защитил от чумы, холеры, чахотки. Чабрец ещё называли богородской или богородицной травой. В обычае было в день Успения Богородицы пучками ароматной травы украшать иконы. Древние египтяне использовали тимьян при бальзамировании мумий. Римские воины перед битвой принимали ванны с чабрецом, а шотландские горцы пили чай с этой пряностью. В средние века популярным украшением рыцарских доспехов было изображение веток этого растения. Тимьян использовали такие известные врачеватели, как Плиний, Диоскорид, Теофаст.

Морфобиологические особенности. Многолетний ползучий полукустарник, высотой 15–35 см. Стебель стелющийся, самоукореняющийся, с возрастом становится деревянистым и образует цветущие восходящие ветви. Листья супротивные, короткочерешковые, мелкие и жесткие, продолговато-овальные, точечно-железистые, сверху темно-зеленые, снизу серовато-зеленые. Цветки неправильные, двуполые, мелкие, чашечка колокольчатая, венчик двугубый, яркие, розовато-лиловые собраны на концах в головчатые соцветия (рис.1). Плоды мелкие, овальные, гладкие, черно-бурые орешки [4]. Масса 1000 семян 0,2–0,3 г. Корневая система развита. Корень стержневого вида с отходящими от



Рис. 1. Соцветия тимьяна

него отростками расположен в верхних слоях почвы.

Биохимический состав. Специфический приятный запах травы, прежде всего, связан с наличием эфирного масла. Для видов рода характерен значительный полиморфизм не только морфологических признаков, но и компонентного состава эфирных масел [2]. Главной составной частью эфирного масла являются фенолы (около 40%), главным образом, тимол и карвакрол, обладающие

сильными бактерицидными свойствами. Выход эфирного масла из сухих листьев и цветков изменяется от 0,5 до 2,0%. Известно, что состав эфирного масла для представителей рода *Thymus L.* может существенно меняться в зависимости от возраста и фазы развития растения [6].

В зависимости от преимущественного состава эфирного масла тимьяны классифицируются обычно на 3 основные типа:

1. Тимольный тип (содержит главным образом тимол до 60-70%, карвакрол – 10-15%).
2. Карвакрольный тип (содержит в основном карвакрол до 60%, тимол – 15-20%).
3. Лимонный тип (содержит цитраль, линалоол и гераниол, имеет лимонный запах с нотой розы и бергамота, до 80% линалоола, до 30% тимола и до 15% карвакрола).

Тимьян обычный представлен всеми тремя типами. В растении содержатся также дубильные вещества, флавоноиды, минеральные соли, витамин С, тритерпеновая, тимуновая, урсоловая, олеоноловая, кофейная, хинная и другие кислоты, горечи, смолы, дубильные вещества, сапонины.

Использование. Тимьян культивируют во многих странах как пищевое растение – в качестве приправы, декоративное – для садов и цветников, и техническое – для получения эфирного масла [3]. Основными поставщиками тимьяна на рынок являются Испания, Франция, Польша, Венгрия, Турция. Сырьем служит вся надземная часть растения, обладающая сильным, насыщенным приятным ароматом. В качестве пряности тимьян широко применяется в кулинарии, используется и как монопряность, и в многокомпонентных смесях. До плодоношения трава тимьяна используется при производстве ликероводочных и безалкогольных напитков, для аро-

матизации уксуса, коктейлей, чая. В салатах используют молодые побеги и листья, растение в свежем и высушенном виде добавляют при солении и мариновании огурцов и других овощей. Тимьян не только придает пикантность блюдам, но и способствует лучшему пищеварению. Тимол, тимоловое масло, настой и жидкий экстракт травы тимьяна широко применяются в медицинской практике в качестве антисептического средства при воспалении слизистых оболочек полости рта, как средство против кашля. Сушат надземную, срезанную в начале массового цветения часть растения в тени или в сушилках при температуре 40°C. Хранить пряность в высушенном виде необходимо в плотно закрытой таре. Эфирное масло тимьяна применяют в парфюмерно-косметической и консервной промышленности.

Тимьян ползучий – почвопокровное растение, он создает плотные ковры, которые в период цветения сплошь покрываются многочисленными лилово-розовыми соцветиями. Цветение длится 2-2,5 месяца. Куртины тимьяна издают великолепный аромат, поэтому его используют в ландшафтном дизайне для декорирования альпийских горок или гравийных садилов. Некоторые виды хорошо укрепляют склоны. Растение – хороший медонос.

Биологические особенности. Тимьян является полиморфным видом: имеет множество близких по морфологическим признакам видов, различающихся по химическому составу эфирных масел. Цветёт с мая по сентябрь. Растение светолюбивое, теплолюбивое и засухоустойчивое. Затенение задерживает рост растения и снижает содержание эфирного масла в сырье. Семена сохраняют всхожесть 2-3 года. Размножают тимьян ползучий семенами и вегетативно – делением кустов.

Особенности агротехники.

Тимьян хорошо развивается на открытых солнечных участках, не выносит кислых почв и поэтому его выращивают на карбонатных или других нейтральных почвах, плодородных, легкого или среднего механического состава. Самыми лучшими предшественниками являются чистый пар, озимые, которые идут по удобренному пару и пропашные культуры. Обработка почвы проводится по системе зяблевой вспашки на глубину 27-30 см, с предварительным лущением стерни. После пропашных культур зяблевую вспашку следует проводить сразу по окончании их уборки, ранней весной после закрытия влаги необходимо культивирование с боронованием в 2-3 следа в двух направлениях. Органические удобрения вносят в виде компоста из расчета 20-30 т/га. Если под предшественник вносили перегной, то под тимьян следует вно-



Рис.3. Высадка в поле, фаза развития 60-90 суток.

сить минеральные удобрения при зяблевой вспашке (2-3 ц/га сернокислого аммония, 2-3 ц/га суперфосфата и 1-2 ц/га калийной соли).

Высаживают растение в течение всего летне-осеннего периода. Можно разделить куст – наиболее простой способ. Куст выкапывают, аккуратно делят на две части, высаживают на место, предварительно подкормив и увлажнив почву. Можно укоренить черенки, для этого стелющиеся однолетние

побеги нарезают на части около 5 см, укореняют их весной в теплице. При посеве непосредственно в грунт семена высевают рано весной или под зиму, заделывая их на глубину не более 0,5 см. Норма высева – 0,3-0,4 г семян на 1 м². В условиях средней полосы тимьян выращивают и через рассаду. Посев проводят в марте-апреле в ящиках, парниках или теплицах. Для ускорения прорастания семян при посеве можно не заделывать



Рис.2. Рассада тимьяна

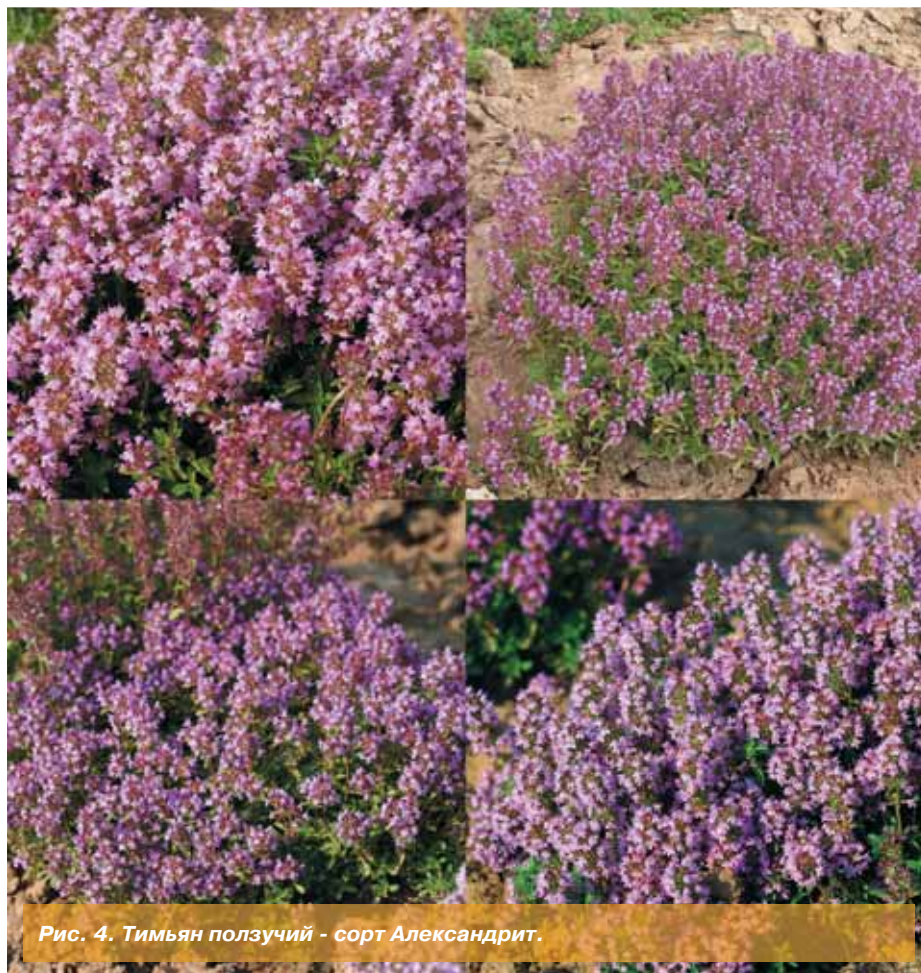


Рис. 4. Тимьян ползучий - сорт Александрит.

землѐй. Но обязательно поддерживать их во влажном состоянии. Семена при температуре 20...25°C прорастают через одну – полторы недели. В посевные ящики семена высевают рядами на расстоянии один от другого 5 см. При образовании двух настоящих листочков сеянцы пикируют, в кассеты с размером ячейки 5x5 см (рис.2).

В конце мая, когда на растениях образуется четыре-пять настоящих листьев, рассаду высаживают в открытый грунт с расстоянием между рядами 40 см, между растениями 20 см (рис.3).

Растение засухоустойчиво. Поливают только во время развития молодых побегов и листы. Вредителей на тимьяне практически не бывает. Растение не болеет, но в плохо дренированной почве может запыть. После цветения необходимо проводить подрезание побегов для получения густой и красивой формы кустика. Сырые тимьяна убирают в июле – августе, срезая цветущие побеги ножом или ножницами.

В России дикорастущий тимьян ползучий заготавливают в Ставропольском, Краснодарском краях и в Ростовской области. В настоящее время в Реестре имеется 3 сорта тимьяна лимонного (Лимонный, Светлячок, Фантазия) и 8 сортов овощного (Айболит, Александрит, Богородское семко, Змейка, Медок, Радужный, Романовский, Тибул).

В лаборатории зеленых и пря-

новкусовых культур ФГБНУ ВНИИС-СОК из сортопопуляции тимьяна ползучего было отобрано несколько перспективных форм различающихся по морфологическим признакам. Форма №2 послужила созданию сорта тимьяна Александрит (рис. 4.).

Сорт Александрит. Представляет собой многолетний стелющийся полукустарничек, образующий плотный покров. Побеги лежачие, цветочнос приподнимающийся. Высота растения не более 15 см. Листья короткочерешковые мелкие, длиной 5-10 и шириной 1,5-3,5 мм, жѐсткие, тѐмно-зелѐной окраски и яйцевидной формы. Цветки в головчатых соцветиях, чашечка длиной около 4 мм, узкоколокольчатая, с реснитчатыми по краю зубцами. Венчик длиной 6-8 мм, розовато-лиловый. Цветѐт с середины июня 3-4 недели, мелкими розовато-сиреневыми цветками. Обладает сильным приятным ароматом. Размножается семенами и вегетативно. Содержание сухого вещества 35,1%, аскорбиновой кислоты – 4,92 мг/%.

Тимьян – неприхотливое растение, обладающее многочисленными полезными и лечебными свойствами. Простота выращивания тимьяна позволяет без труда вырастить его на садовом участке в средней полосе России. При правильном культивировании из растения несложно получить ароматную пряность и лекарственное сырье.

CREeping THYME (THYMUS SERPYLLUM L.) CV. ALEKSANDRIT

Ushakova I.T.,
Kharchenko 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

Abstract

Data of origin of the creeping thyme (Thymus serpyllum L.), its morphological characteristics, and biochemical composition are presented. There is multipurpose utilization of this crop: seasonings, aromatizing of drinks, in perfumery, in medicine as antiseptic, in landscaping. The farming culture, biological specificity of creeping thyme, and characteristic of new cultivar Aleksandrit are described.

Keywords: creeping thyme, origin, specificity, utilization, farming culture.

Александрит



Литература

1. Атлас лекарственных растений СССР. – М., 1962.
2. Банаева Ю.А., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Исследование химического состава эфирного масла представителей рода Thymus L. // Химия растительного сырья. – 1999. – № 3. – С. 41-48.
3. Гогина Е.Е. Изменчивость формообразование в роде Thymus L. Автореф. дис. д. биол. наук. М., 1983. – 48 с.
34. Губанов И. А. и др. 1130. Thymus serpyllum L. - Тимьян, или Чабрец ползучий, или Богородская трава // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. - М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2004. – Т. 3.
5. Рабжаева А.Н. Особенности накопления биологически активных веществ thymus baicalensis serg в зависимости от экологических факторов. Автореф. к. биол. наук. Улан-Уде, 2010. – 43с.
6. Senatore F. J. // Agric. Food. Chem. 1996. – №44. – P. 1327–1332.

НОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ САЛАТНЫХ ЛИНИЙ – РЕПА ЛИСТОВАЯ



Степанов В.А.¹ – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства столовых корнеплодов
Сирота С.М.¹ – доктор с.-х. наук, зам директора по научной работе и семеноводству
Антипова О.В.² – кандидат с.-х. наук, зам. генерального директора по технологиям

¹Федеральное 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: vniissok@mail.ru

² ООО ПКФ «АГРОТИП»
 109431, г. Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д8/1
 E-mail: olgaagro58@mail.ru

Проведены совместные исследования по выращиванию репы листовой в условиях «салатных комплексов» на экспериментальной базе ООО «ПКФ «АГРОТИП». Показаны возможности получения экологически безопасной салатной зелени репы листовой новых сортов Селекта, Сапфир и Бирюза на проточной гидропонике. В данных условиях растения репы за 26 суток достигали массы от 88 до 182 г, в то время как у салата это происходит за 32 суток. Наиболее быстрыми темпами роста отличались сорта Селекта и Бирюза. Оценка биохимического состава салатной зелени репы показала, что в проточной культуре содержание аскорбиновой кислоты несколько ниже по сравнению с традиционной технологией, что, однако, не снижает ценности полученной продукции, которая при этом характеризуется очень низким накоплением нитратов. Таким образом, в зимнее время за один месяц при досвечивании на линии проточной гидропонике получена экологически чистая (низкое накопление нитратов) салатная зелень листовой репы сортов Сапфир, Бирюза и Селекта, что говорит о новых возможностях использования сортов ФГБНУ ВНИИССОК в современных агротехнологиях.

Ключевые слова: репа листовая, сорта, проточная гидропоника, биохимический состав.

Ассортимент овощных культур, используемых на территории РФ, насчитывает около 80 наименований, в то время как в мире он составляет более 150, а в Японии более 180. Для того чтобы иметь высокий жизненный тонус и в связи с этим безотказно работающий организм, необходимо съедать не менее 400 г разнообразных овощей ежедневно, а рекомендуемая норма составляет 600 г. Человек с

пищей должен получать не только калории, определенное количество белков, жиров и углеводов, но и целый спектр разнообразных витаминов и физиологически активных веществ, пищевых волокон. Биохимический состав выпускаемых сортов овощных культур должен быть «гармонично согласован» с условиями обитания среды человека. Поэтому поиск и создание нового исходного материала, новых форм

листовых овощей, богатых витаминами и ферментами, является актуальным для России.

В отличие от основных питательных веществ витамины не являются источниками вещества и энергии. Они играют роль биокатализаторов биохимических реакций и регулируют процессы обмена веществ в организме. Поэтому употребление «витаминизированной» пищи способствует эффек-

тивному усвоению белков, жиров и углеводов. Систематическое введение в рацион питания зеленых листовых культур способствует профилактике и лечению многих заболеваний. Известно, что для большого числа долгожителей – представителей народов Кавказа и Средней Азии, регулярное употребление в пищу различных трав, зеленных и пряно-вкусовых культур, ботвы ряда корнеплодных растений является традиционным.

В последние годы во многих странах особое внимание уделяют производству овощей, содержащих в большом количестве провитамин А (бета-каротин), который в организме человека превращается в ретинол (витамин А). Суточная потребность в нем составляет 800-1000 ретинол-эквивалентов (РЭ). Овощи считаются богатыми каротином, если содержание его превышает 0,6 мг на 100 г сырого вещества. Например, такие сорта селекции ФГБНУ ВНИИССОК как морковь F_1 Надежда, Марлинка, Московская зимняя А-515, тыква F_1 Вега, Москвичка обладают высоким содержанием каротина. Потребление таких овощей снижает риск поражения организма человека инфекционными и онкологическими заболеваниями.

Высоким содержанием бета-каротина отличаются листья дайкона и репы, особенно ее листовых форм. Таким образом, расширение ассортимента овощной продукции может идти за счет интродукции новых форм овощных культур. Примером тому является Япония. В среднем каждый японец потребляет 292,4 г овощей в сутки. Японскими учеными доказано, что регулярное потребление желто-зеленых овощей в два раза снижает риск онкологических заболеваний даже при систематическом курении, употреблении алкоголя, калорийной и жирной пищи.

Листовая репа-кабуна относится к группе зеленных культур с укороченным вегетационным периодом – 22-25 суток. В Японии создано богатейшее разнообразие форм листовой репы, а



также гибридов репы с китайской капустой и рапсом, относящихся к десяти разновидностям вида *Brassica rapa* L. Из них наибольшее распространение в японском овощеводстве получили сорта разновидностей комацуна (var. Komatsuna Makino) и кулона (form. Kurona Makino). В ФГБНУ ВНИИССОК на основе этого генетического материала японского происхождения созданы и получают распространение новые сорта листовой репы с неопушенными листьями, как в открытом, так и в защищенном грунте – Сапфир, Селекта и Бирюза. Сорта зарегистрированы в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, и рекомендованы для возделывания повсеместно как в открытом, так и в защищенном грунте. Вегетационный период в зависимости от условий выращивания составляет у них 22-36 суток.

Сапфир. Сорт отличается округло-овальными листьями сине-зеленой окраски со слабоморщинистой поверхностью, без опушения и воскового налета. Листовая розетка прямостоячая высотой 35 см, диаметром 28-36 см; листья черешковые. Выход товарной продукции в условиях теплицы составляет 3,0-3,6 кг/м², а в открытом грунте – 3,2-4,0 кг/м². В салатной зелени содержится большое количество аскорбиновой кислоты и провитамина А. Сорт внесен в Госреестр селекционных достижений РФ в 2003 году.

Бирюза. Сорт отличается более светлой окраской салатных листьев, слабо выраженной городчатостью и волнистым краем листа. Жилкование листа четко выражено. По форме лист овальный, цельный, длиной 15-18 см, шириной 5-8 см; длина листового черешка 15-16 см. Урожайность в защищенном грунте 2,5 - 3,6 кг/м², открытом 3,2-3,8 кг/м²; товарность - 90-92%. В условиях защищенного грунта при выращивании в период декабрь – февраль требуется досвечивание. В листьях содержится 6,4 % сухого вещества, 33,44-56,35 мг % аскорбиновой кислоты, 0,46 мг/г каротина. Сорт внесен в Госреестр селекционных достижений РФ в 2010 году.

Селекта. Сорт отличается крупными зелеными листьями с более толстыми черешками. Листовая пластинка яйцевидной формы, цельная со слабоволнистым краем листа, жилкование нечеткое, зубчатость края листа четко выражена; поверхность листа гладкая. Длина листа 20-25 см, ширина – 8-10 см. Высота растения к концу периода вегетации достигает 18-32 см. Урожайность от 2,5 до 3,54 кг/м², товарность – 86-90%. В листьях содержится 5% сухого вещества, 38,4-58,3 мг%, аскорбиновой кислоты и 0,45 мг/г каротина.

Испытание сортов зеленных овощей во внесезонное время года во ВНИИССОК ведется в теплицах, как правило, с подсветкой или методом выгонки (лук,

корневой сельдерей, петрушка, зелень свеклы, корнеплодной репы японской. Для досвечивания используются светильники марки ЖСП 30-400 010 «Relux», в расчете один светильник на 8 м². В таких условиях листовая репа дает 2,0-2,5 кг зеленой массы, вегетационный период ее составляет 36 суток. Растения в таких условиях характеризуются несколько вытянутым ростом, имеют бледно-зеленую окраску листьев, в продукции накапливаются в большом количестве нитраты. Опыт сотрудничества ФГБУ ВНИИССОК с ООО ПКФ «Агротип» по другим зеленым культурам показывает, что при выращивании их на «салатных линиях» достигается более высокое качество продукции.

В настоящее время все больше зеленых овощных культур выращивают в защищенном грунте методом проточной гидроponики, который основан на принципе выращивания растений в питательном растворе с постоянной рециркуляцией раствора по желобам и трубам. Параметры микроклимата задают в зависимости от требований возделываемой зеленой культуры. Все процессы полностью автоматизированы и ручной труд сведен к минимуму. Преимущество этого метода заключается в следующем:

- минимальных затратах на подготовку, обеззараживание и эксплуатацию субстрата, так как он используется единожды только для выращивания рассады;
- эффективном использовании удобрений;
- быстром получении качественной, экологически чистой продукции;
- минимальных расходах теплотенергии.

Такая технология позволяет производить салатную продукцию круглый год, что ранее не представлялось возможным. Полученная таким образом продукция зеленых культур может оставаться свежей в течение 10 суток.

Исторически конвейерный способ выращивания зеленых культур возник в странах Северной Европы в середине XVI века, особенно в Норвегии, где впервые он был разработан и испытан для выращивания зеленых культур мето-

дом проточной технологии, а позднее усовершенствован в Финляндии. В России впервые салат появился в XVII веке, а способ выращивания растений без субстрата в питательном растворе был описан и продемонстрирован К.А.Тимирязевым в 1892 году.

Конвейерный цикл выращивания зеленых культур методом проточной гидроponики на салатных комплексах состоит из следующих этапов:

- подготовка субстрата;
- посев и проращивание семян;
- выращивание рассады в рассадном отделении;
- выращивание зеленых культур в «рабочей зоне» до товарного вида;
- сбор продукции;
- доведение продукции до товарного вида (упаковка).

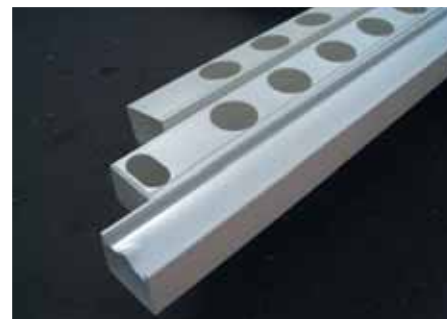
Сущность метода проточной гидроponики заключается в следующем: в пластиковые каналы замкнутого сечения, имеющие в верхней части круглые отверстия диаметром 55 мм, и расположенные с шагом 180 мм помещаются горшочки с растениями в возрасте 10-14 суток (в зависимости от сезона выращивания). В горшочках имеются прорези-отверстия для выхода корневой системы. На момент расстановки горшочков с растениями корневая система должна появиться в отверстиях горшочка.

Пластиковые каналы размещаются на подвижных платформах УГС (установки гидроponной стеллажной) с уклоном 1%.



С одной стороны (верхняя часть) торец канала закрыт заглушкой, вторая сторона канала – открытая (см. фото выше).

Питательный раствор по системе магистральных трубопроводов и распределительных коллекторов через



калиброванные отверстия поступает в пластиковые каналы с растениями и сливается в сборный желоб, далее по подземным трубам поступает в сборный резервуар.

Приготовление питательного раствора производится путем добавления в оборотный раствор необходимых растворов минеральных удобрений и доведения pH до необходимой величины путем добавления кислоты. Эту работу выполняет автоматизированный растворный узел.

Спектр салатных культур, которые выращиваются на «салатных комплексах» постоянно расширяется. В настоящее время ассортимент состоит из разновидностей и видов салата, горчицы, щавеля, листовой капусты китайской, кресс-салата, базилика, иссопа, мелиссы турецкой, лобelia, анисового, котовника, руколы, сельдерея, укропа и др. Причем не всякий сорт может выращиваться методом проточной гидроponики, поэтому приходится проводить испытания большого набора сортов и гибридов или выводить новые, специальные для этих условий. Проведены совместные исследования по выращиванию репы листовой в условиях «салатных комплексов» на экспериментальной базе ООО «ПКФ «АГРОТИП». Следует отметить, что большинство ген. источников листовых форм репы листовой сложились в условиях муссонного влажного климата Японских островов, обусловленного высокой влажностью, высокими температурами, коротким световым днем; они обладают высокой экологической пластичностью, теневыносливостью и большой скоростью роста. По-видимому, ряд таких критериев могут позволить выращивать салатную зелень в проточной гидроponике.

1. Результаты испытания репы листовой

Сорт	Масса растения с горшочком, г	Масса растения без горшочка, г	Вегетационный период репы, сут.	Вегетационный период салата, сут.
Бирюза	270,0	182,0	26	32
Сапфир	188,0	88,0	26	32
Селекта	256,0	178,0	26	32

2. Биохимическая характеристика сортов репы листовой

Сорт	Условия выращивания	сухое вещество, %	аскорбиновая, мг%	нитраты, мг/кг	хлорофилл, мг/г	каротин, мг/г
Бирюза	традиционная	6,40	47,0	5625	1,21	0,53
	проточная гидропоника	5,72	35,20	96	1,74	0,14
Селекта	традиционная	5,70	48,60	4723	0,21	0,45
	проточная гидропоника	5,47	36,10	74	1,55	0,11

В данных условиях в наших опытах растения репы за 26 суток достигали массы от 88 до 182 г, в то время как у салата это происходит несколько дольше – за 32 суток. Наиболее быстрыми темпами роста отличались сорта Селекта и Бирюза (табл.1).

Проведенная нами оценка биохимического состава салатной зелени репы показала, что в проточной культуре содержание аскорбиновой кислоты несколько ниже по сравнению с традиционной технологией, что, однако, не снижает ценности полученной продукции. Также имеется снижение содержа-

ния по хлорофиллу и каротину. Однако, следует отметить, что салатная продукция, выращенная на проточной гидропонике, отличается очень низким накоплением нитратов (табл.2.).

Таким образом, в зимнее время за один месяц на линии проточной гидропоники при условии досвечивания получена экологически чистая (низкое накопление нитратов) салатная зелень листовой репы сортов Сапфир, Бирюза и Селекта, что говорит о новых возможностях использования сортов ФГБНУ ВНИИССОК в современных агротехнологиях.

LEAFY TURNIP IS A NEW CROP FOR SALAD PRODUCTION LINES

Stepanov V.A.,¹
Sirota S.M.,¹ Antipova O.V.²

¹ 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
² OOO PKF «AGROTIP»
109431, Moscow, Aviakonstruktor Milya street, 8/1
E-mail: olgaagro58@mail.ru

Abstract

The collaborative work on growing of leafy turnip in condition of salad production line was conducted in OOO PKF «AGROTIP». The possibility of obtaining of ecologically safety salad turnip of cv. Selekt, Sapfir, and Biryuz at hydroponic system are shown. Data of yield, productivity, and content of ascorbic acid in green leaf of turnip growing in condition of flow hydroponic system are presented. The possibilities of using of tested turnip varieties in modern agrotechnological systems are discussed.

Keywords: leafy turnip, flow hydroponic system, biochemical content.



Литература

1. Бунин М.С. Новые овощные культуры России. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 408 с.
2. Сидоров Е.Г., Сорокина Г.Д., Контисhev А.А., Циунель М.М. «Выращивание зеленных культур в проточной культуре конвейерным способом// Гавриш. – 2000. – №2. – С.7-9.
3. Лесин С.А. Салат на линии проточной гидропонике // Картофель и овощи – 2007. – №5. – С. 22.
4. Гладков Д.С. Селекция салата (Lactuca sativa) для проточной культуры // Гавриш. – 2009. – №1. – С.2-3.

ЭСТРАГОН – *Artemisia dracunculys* L.

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

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: vniissok@mail.ru

Дана информация о наличии сортотипов и распространении эстрагона. Приведены варианты использования зеленой продукции и ее пищевая ценность. Указаны биохимические показатели и целебные свойства. Дано описание морфологических и биологических особенностей эстрагона. Рассмотрены вопросы размножения, размещения и ухода за растениями. Показана специфика уборки и урожайность зелени.

Ключевые слова: эстрагон, пищевая ценность, компонентный состав зелени, целебные свойства, биологические особенности, агротехника.

Эстрагон известен как пряно-ароматическое, лекарственное и травянистое растение из семейства Астровые (Asteraceae), произрастающее по всей Европе и Сибири в диком виде. В мире насчитывается несколько его сортотипов: Русский, Французский, Английский, Аргентинский, Закавказский, Казахский, Канадский и Немецкий. Наиболее широкую известность и распространение в России имеет районированный сорт селекции ВНИИССОК – Грибовец, обладающий хорошими технологическими качествами, высокой урожайностью зеленой массы и значительным содержанием эфирного масла.

Эстрагон популярен в ряде стран и имеет самые разные названия: в Италии – драгон, в Англии – таррагон,

в Германии – эстрагон, а в республиках Закавказья – тархун.

Пищевая ценность. Молодые травянистые стебли эстрагона с листьями используются в свежем виде для приготовления салатов и как приправа к мясным и рыбным блюдам. Их едят в виде пучковой зелени, как укроп, с сыром и брынзой, запивают кислым молоком. Эстрагон применяют при консервировании и засолке огурцов, томатов, грибов, а из его зелени готовят эссенции, тонизирующий напиток «Тархун», сиропы, экстракты и маринады. Вследствие наличия в зелени эфирного масла эстрагона, количество которого может колебаться от 0,5 до 1,23% и более, в зависимости от различных факторов, при употреблении зелени остается приятное освежающее ощущение.

Главными компонентами эстрагола являются метилхавикол, оцимен, фелландрен, мирцен и Р-метаоксикоричный альдегид. Кроме того зелень богата витаминами: 50-120 мг% витамина С, около 10 мг% каротина, 0,3 мг% витамина В1, 0,06 мг% витамина В2, около 170 мг% рутина, 0,5 мг% витамина РР. Листья и стебли содержат соли калия – 1,32 мг%, кальция – 1,9 мг%, магния – 2,11 мг%, железа – 16,3 мг% и фосфора – 226,5 мг%.

Для сохранения аромата высушенный эстрагон рекомендуется мелко нарезать и хранить в герметически закрытой посуде.

Целебные свойства. В качестве лекарственного сырья применяют свежую траву (стебли, листья и цветочные метелки) эстрагона. Его употребляют как витаминное растение, а

жидкий экстракт, принимаемый внутрь по 1-2 столовых ложки за 15-20 минут до еды, способствует нормализации кислотности желудочного сока при гастритах с пониженной кислотностью.

В народной медицине трава эстрагона применяется против водянки, цинги и как укрепляющее средство для кровеносных сосудов.

Биологические особенности.

Эстрагон – многолетнее травянистое растение с большим количеством прямостоящих ветвистых стеблей высотой от 60 до 170 см. С возрастом они грубеют и к периоду образования цветочных метелок пригодны только для технических целей. К этому времени в них отмечается наивысшее содержание эфирного масла и инулина.

Листья на побегах очередные, сидячие, цельные, линейно-ланцетные. В начале отрастания молодых стеблей листья бывают трехлопастные, длиной до 9 см и шириной до 1 см, напоминающие язык дракона, что и явилось причиной названия этого растения. Между собой сортотипы эстрагона отличаются по форме и опушенности листовой пластины, развитию, окраске и ребристости стеблей.

Корневище эстрагона деревянистое, компактное, расположено на глубине до 20 см. Подземные побеги средней толщины (0,5-1,5 см), расположены горизонтально, а от них расходятся в разных направлениях тонкие корешки. На побегах корневища ежегодно развиваются почки, из которых, взамен отмерших прошлогодних, отрастают новые надземные стебли.

Как и большинство многолетников, эстрагон не переносит избыточного увлажнения почвы и ее заболачивания, также как и недостатка влаги.

Цветение растений при семенном размножении начинается со второго, а при вегетативном в первый год в конце июня. Цветки очень мелкие, трубчатые с бело-розовым или желтоватым, сросшимся из пяти лепестков



венчиком, собраны в небольшие корзиночки диаметром до 5 мм. Они располагаются на верхних частях стеблей и образуют метелку. Семена очень мелкие, слегка уплощенные, по форме напоминают каплю коричневого или серовато-черного цвета, длиной до 1 мм. Масса 1000 семян составляет от 0,1 до 0,15 г. В средней полосе завязывается и вызревает очень небольшое количество семян, которые легко осыпаются.

Эстрагон – светолюбивое растение, отрицательно реагирующее на загущение посадок и недостаток освещения, что проявляется в уменьшении количества отрастающих стеблей и слабом развитии.

При надлежащем уходе эстрагон может произрастать без пересадки очень длительное время, однако наиболее продуктивным на одном месте он может быть не более пяти лет.

Зимостойкость и холодостойкость этой культуры очень высокая. Она может выдерживать морозы до -30°C даже при отсутствии снежного покрова. Хотя к условиям произрастания эстрагон не требователен, он все же предпочитает легкие, рыхлые, чистые от корнеотпрысковых сорняков нейтральные почвы. Он отзывчив на внесение органических удобрений, но

при этом склонен к снижению эфирного масла.

Из сортов этой культуры в России наиболее распространен сорт Грибовец. Встречающиеся в посадках некоторые зарубежные и закавказские сортотипы не имеют широкого распространения из-за низкого качества салатной зелени, неприятного аромата и узкой приспособленности к районам обитания.

Агротехника. Под эстрагон необходимо выделять участки из-под чистых или занятых паров, а также зерновых культур, высевавшихся по чистому пару. Осенью в почву вносят органические удобрения в количестве 7-10 кг/м² и перекапывают ее на глубину 22-25 см. При весеннем рыхлении почвы вносят 20-30 г/м² суперфосфата, 10-15 г/м² калийных удобрений и 7-10 г/м² аммиачной селитры, поверхность выравнивают. Высаживают рассаду, корневые отпрыски, укорененные черенки, отделенные побеги с небольшой пяткой, имеющей небольшое количество корешков, по схеме 40x70 см в лучшие агротехнические сроки – май-июнь месяца.

При размножении семенами, их высевают в посевные ящики, заполненные почвенной смесью из равных частей дерновой земли, перегноя и

ESTRAGON*(Artemisia dracunculys L.)***Shevchenko Yu.P.***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***Abstract**

Data of presented varieties and distribution of estragon crop are described. Morphological characteristics, biochemical composition, health giving qualities, and nutrition value are presented. The problems of seed multiplication, growing, yield, and harvest of this crop are discussed.

Keywords: *estragon, nutrition value, biochemical composition, health giving qualities, biological characteristics, agronomical techniques.*



песка. Семена равномерно рассеивают по поверхности почвы или в неглубокие бороздки (0,3-0,5 см), и аккуратно поливают из пульверизатора, после чего слегка мульчируют тонким слоем просеянного песка или перегноя. Для поддержания высокой влажности до прорастания семян и укоренения сеянцев, ящики плотно накрывают стеклом или пленкой. Оптимальная температура прорастания семян 16...18°C, при которой всходы появляются на 8-11 сутки. Расход семян для обеспечения квадратного метра посадочной площади составляет менее 0,005 г.

Сеянцы развиваются медленно и первые два месяца требуют тщательного ухода. Прореживание и пикировку сеянцев можно проводить на 18-20 сутки после появления всходов, а готовую рассаду высаживают на 60-70 сутки после пикировки.

При размножении корневыми отпрысками и побегами отбирают маточные растения, разделенные на части, и высаживают их с поливом сразу на постоянное место. При размножении зелеными черенками, с маточных растений в конце мая или начале июня нарезают черенки длиной 13-15 см, делая прямой срез сверху над почкой и внизу косой – в 2-3мм от почки. Для лучшего укоренения черенки держат 3-4 часа в 0,1% растворе гетероауксина. Подготовленные черенки под небольшим углом втыкают в рыхлую, хорошо политую грядку под пленочными укрытиями по схеме 5x10 см. При хорошем уходе и регулярных поливах укоренение черенков происходит в течение 2,5-3 недель, а на постоянное место их высаживают через 30-35 дней после укоренения.

Уход за эстрагоном. С момента укоренения растений, о чем свидетельствуют отрастающие молодые побеги, приступают к удалению сорняков и рыхлению почвы, делая две-три обработки в течение вегетационного периода. В середине сентября стебли с пожелтевшими сухими листьями срезают и удаляют с участка, а затем опрыскивают его 2% раствором бордосской жидкости против ржавчины и грибковых заболеваний. Для хорошей перезимовки растений и улучшения состава почвы на зиму рекомендуется замульчировать растения низинным торфом в количестве 4-5 кг/м².

В последующие годы рано весной и после каждой срезки зелени проводят подкормку минеральной смесью – 10-15 г/м² суперфосфата, 7-10 г/м² калийной соли и 5 г/м² аммиачной селитры, а междурядья глубоко рыхлят. Подкормки можно совмещать с поливами, расходуя 20-30 л/м².

Уборка. В год посадки эстрагон можно срезать на технологические цели в конце вегетации. В последующие годы весной можно срезать побеги, достигшие длины 15-20 см, сначала для салатов, а затем и на другие цели, когда они отрастут до 30-40 см. При этом срез делается на высоте 5-8 см от поверхности почвы. Урожай зелени в среднем составляет 1,5-2 кг/м².

Свежая зелень храниться плохо, поэтому ее сразу же используют в пищу или раскладывают в тени для сушки. Однако при высыхании частично теряется ароматичность.

Семена эстрагона очень мелкие, хорошо осыпаются, собрать их достаточно сложно, поэтому семеноводство этой культуры нерентабельно.

Литература

1. В.А. Беляева. Пряно-вкусовые растения. Росторгиздат, 1946. – С.76-77.
2. М.М. Гиренко. Методические указания по селекции зеленных, пряновкусовых и многолетних овощных культур. Эстрагон. М., 1987. – С. 47-48.
3. Ю.П. Шевченко. Технология возделывания и использования зеленных, пряно-вкусовых и малораспространенных овощных культур (Рекомендации). М., ВО Агропромиздат, 1988. – С.20-24.
4. Л.А. Юрченко. Пряности и специи. Минск, «Полымя», 1995. – С.153-155.
5. Ю.П. Шевченко. Эстрагон – основной компонент напитка «Тархун». Буклет ЦНТИПР Госагропрома РСФСР, М., 1988.
6. Ю.И. Муханова, Е.М.Хомякова. Пряная зелень на грядках. М., Рабочий, 1991. – С. 120-125.

УДК 635.262:581.19

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО (*ALLIUM SATIVUM* L.) СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ВНИИССОК



Середин Т.М. – н.с. лаборатории селекции и семеноводства луковых культур

Агафонов А.Ф. – кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией селекции и семеноводства луковых культур

Герасимова Л.И. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции и семеноводства луковых культур

Кривенков Л.В. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории экологических методов селекции

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: vniissok@mail.ru, tima-seredin@rambler.ru

Проведена оценка десяти сортов чеснока озимого (*Allium sativum* L.): Дубковский, Юбилейный Грибовский, Заокский, Сармат, Демидов, Поднебесный, Одинцовский Юбилейный, Богатырь, Стрелец по уровню накопления макро- и микроэлементов, установлены сортовые различия. Выявлено, что лидером по накоплению йода является сорт Стрелец, железа – сорт Дубковский. Анализ основных хозяйственно ценных признаков сортов чеснока озимого показал, что наибольший практический интерес имеют сорта Стрелец, Одинцовский Юбилейный, Поднебесный, Заокский и Репликант, которые выделяются как по урожайности, так и по содержанию минеральных веществ. Таким образом, полученные результаты позволяют расширить оценку пищевой значимости чеснока озимого не только как источника калия, кальция, фосфора, магния, натрия, но также железа, цинка, алюминия, кремния, марганца, бора и йода. В качестве исходного материала при селекции на накопление минеральных веществ могут быть использованы сорта Стрелец и Заокский.

Ключевые слова: чеснок озимый, элементный состав, зубки, микроэлементы

Введение

Чеснок по своему химическому составу является чрезвычайно ценным растением, благодаря своим исключительным питательным и лечебным свойствам. Луковицы его содержат много полисахаридов, около 7% азотистых веществ и богаты витамином С. Кроме того в чесноке содержатся эфирные масла, обуславливающие характерный вкус и запах

чеснока и обладающие бактерицидными свойствами. Количество эфирных масел зависит от времени сбора, сорта и происхождения чеснока (Шиврина, 1961).

Химический состав обыкновенного чеснока сильно отличается от химического состава лука репчатого. Чеснок содержит меньше влаги – 40-60% (репчатый лук 88%) и значительно больше белка и безазотистых экс-

трактивных веществ. Луковицы чеснока содержат глюкозиды в количестве от 14- 23 мг/100 г сырого вещества (Блок, 1985).

У чеснока высокое по сравнению с другими луковыми растениями содержание сухого вещества в устьях листьев и луковицах до 40%, также содержится витамин С: в листьях до 50 мг%, в луковицах 8-10 мг%, витамины В₁, В₂, РР, в листьях – каро-

**1. Среднее содержание макро- и микроэлементов (мг/100 г)
в растениях рода *Allium* L. (по данным Hands, 2000)**

Культура	K	Fe	Mg	Ca	P	Cu	Zn	Mn
Лук шалот	180	0,8	4	24	50	0,05	0,4	0,1
Лук: репка листья	160	0,3	4	25	30	0,05	0,2	0,2
	370	0,3	19	21	91	0,02	0,4	-
Лук порей	260	1,1	3	24	44	0,02	0,2	0,2
Чеснок	620	1,9	25	19	170	0,06-1,1	1,0-3,3	0,5-0,7

тин. Не менее интересен минеральный состав чеснока: в его золе обнаружено 17 химических элементов, таких как кальций, фосфор, медь, магний, кремний, железо.

Ассортимент чеснока озимого в Госреестре селекционных достижений в России представлен 58 сортами, 16 из них селекции ВНИИССОК.

Сравнение элементного состава чеснока озимого с данными по луку репчатому показывает (табл. 1), что содержание значительного количества минеральных веществ наблюдается у *Allium sativum* L. Особенно это проявляется по калию, железу, фосфору и магнию.

При сравнении с литературными данными по другим культурам рода *Allium* L. установлено, что чеснок накапливает в своем составе в 2 и более раз калия, железа, магния, фосфора, меди, цинка и марганца (табл.1). Эти наблюдения могут



повлиять на возможность использования чеснока в фармацевтической и пищевой промышленности, а именно при изготовлении чеснока сушёного гранулированного, маринованного и пасты.

**Цель, материал и
методы исследований**

Целью нашего исследования

было установление элементного состава сортов чеснока озимого селекции ВНИИССОК и оценка их пищевой значимости, как источника макро- и микроэлементов в рационе человека. В лаборатории селекции и семеноводства луковых культур совместно с лабораторией экологических методов селекции ВНИИССОК в 2013- 2014 годах проведена работа по изучению содержания макро- и микроэлементов на десяти сортах чеснока озимого: Богатырь, Дубковский, Демидов, Заокский, Одинцовский Юбилейный, Поднебесный, Репликант, Сармат, Стрелец, Юбилейный Грибовский.

Полевой эксперимент по изучению межсортовой специфики содержания макро- и микроэлементов чесноком озимым проводили на опытном поле ВНИИССОК. Для изучения содержания минеральных веществ опыт был заложен в коллекционном питомнике в соответствии с ОСТ 4671-78 этап I по общепринятой для чеснока озимого агротехнике. Математическая



2. Содержание микроэлементов в луковицах чеснока озимого селекции ВНИИССОК, 2013 - 2014 годы, мг/кг сухой массы

Элемент	Богатырь	Заокский	Демидов	Дубковский	Одинцовский Юбилейный	Поднебесный	Репликант	Сармат	Стрелец	Юбилейный Грибовский, st
Ca	195,26±52,1	216,88±28,3	194,65±36,2	121,1±18,4	228,3±31,3	200,8±32,1	219,82±27,1	207,75±29,2	157,2±17,4	228,2±34,1
P	150,35±17,2	134,5±15,6	153,91±15,2	177,6±17,4	144,9±16,2	140,9±17,9	146,2±15,8	158,75±15,6	149,6±14,3	136,6±12,6
K	465,5±12,2	475,6±47,3	445,85±26,1	462,9±31,2	418,95±37,1	422,05±27,5	461,4±50,6	436,2±26,3	429,2±29,7	394,4±24,7
Na	19,56±3,45	21,37±3,72	20,22±2,4	21,89±3,9	21,17±1,7	20,24±2,1	19,78±2,4	21,54±2,1	23,9±1,82	26,5±5,3
Mg	271,48±35,2	242,05±32,3	263,98±38,4	218,38±37,2	251,64±39,7	268,85±42,3	280,54±34,1	264,19±44,1	226,1±18,1	262,5±37,1
Fe	12,75±4,1	10,81±3,1	12,9±4,1	17,05±3,1	15,12±3,2	12,21±3,7	14,09±2,7	12,94±3,2	13,8±1,2	14,6±2,1
Zn	6,7±1,3	4,7±0,9	5,6±0,7	8,9±1,3	6,0±0,8	6,0±0,8	5,7±0,93	5,8±0,6	7,5±0,8	7,4±0,5
Al	1,62±0,59	2,04±0,33	1,45±0,17	1,78±0,1	3,69±0,38	2,43±0,8	3,14±0,3	1,74±0,18	1,91±0,004	1,77±0,25
Si	11,1±1,21	12,1±1,2	9,49±1,2	4,73±0,56	12,5±2,3	11,74±1,5	10,73±1,7	7,8±1,4	17,91±2,4	9,1±1,2
Mn	3,52±0,2	3,08±0,11	3,28±0,23	3,57±0,27	3,41±0,36	3,27±0,34	3,62±0,23	2,75±0,21	2,78±0,2	3,88±0,26
As	0,028±0,005	0,004±0,0003	0,003±0,0009	0,007±0,0008	0,008±0,0003	0,003±0,0005	0,0042±0,0006	0,004±0,0007	0,0036±0,0007	0,004±0,0007
B	3,37±0,83	1,72±0,21	3,24±0,49	2,11±0,3	3,75±0,47	3,43±0,45	3,41±0,52	3,35±0,52	2,19±0,08	3,53±0,52
Co	0,004±0,0001	0,004±0,0002	0,004±0,0008	0,017±0,003	0,008±0,0004	0,004±0,0004	0,004±0,0009	0,004±0,0007	0,0028±0,0007	0,0075±0,0009
Cr	0,012±0,04	0,024±0,009	0,016±0,006	0,007±0,0008	0,02±0,009	0,02±0,0035	0,021±0,008	0,032±0,008	0,016±0,006	0,011±0,004
I	0,01±0,005	0,012±0,002	0,02±0,006	0,007±0,0008	0,013±0,004	0,012±0,003	0,012±0,005	0,02±0,007	0,2±0,0006	0,0075±0,0005
Li	0,03±0,0005	0,0036±0,0007	0,018±0,007	0,002±0,0004	0,008±0,0005	0,0021±0,0004	0,0016±0,0005	0,0012±0,0005	0,008±0,0006	0,001±0,0004
Ni	0,42±0,07	0,14±0,008	0,12±0,004	0,23±0,01	0,18±0,04	0,12±0,03	0,13±0,03	0,14±0,006	0,15±0,04	0,24±0,07
Sn	0,0032±0,0007	0,0032±0,0006	0,02±0,004	0,0026±0,0007	0,003±0,0005	0,012±0,005	0,012±0,005	0,02±0,004	0,016±0,002	0,0035±0,0004
V	0,004±0,0003	0,008±0,0003	0,002±0,0006	0,0022±0,0004	0,021±0,007	0,003±0,0004	0,0042±0,0002	0,002±0,0007	0,0012±0,0005	0,0035±0,0005

обработка данных выполнена по Б.А. Доспехову (1985) с использованием программ MS EXCEL.

Почва опытного участка ВНИИССОК дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая. Содержание гумуса составляет 2,5-3,2% по Тюрину. Объемная масса почвы в слое 0-20 см составляет 1,05 г/м³, полная влагоёмкость – 119 мм.

Содержание макро- и микроэлементов в луковицах чеснока озимого



3. Хозяйственно ценная характеристика сортов чеснока озимого селекции ВНИИССОК, 2013-2014 годы

Сорт	Урожайность, т/га	Масса товарной луковицы, г	Число зубков в луковице, шт.	Масса зубка, г	Окраска сухих чешуй луковицы	Окраска кожистых чешуй зубка
Демидов	18,0	62	12	5,1	Фиолетовая с полосами	Розово-красная
Дубковский	14,0	45	11	4,1	Красновато-фиолетовая	Светло-коричневая
Заокский	19,0	54	9	6,0	Грязно-белая	Фиолетовая
Одинцовский Юбилейный	20,0	67	6	11,2	Белая	Фиолетовая
Поднебесный	18,0	52	8	6,5	Белая	Фиолетовая
Репликант	18,0	48	9	5,3	Красновато-белая	Розовая
Сармат	19,0	57	10	5,7	Бледно-лиловая	Бледно-розовая
Стрелец	20	57	5	6,2	Серо-фиолетовая	Фиолетовая
Юбилейный Грибовский	14,0	42	9	4,7	Серая	Лилово-бордовая

определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) по ГОСТ 30178-96 – сырьё и продукты пищевые. В процессе вегетации проводили фенологические наблюдения, описание количественных и учёт качественных признаков растений, по мере достижения растениями технической спелости – учёт урожая, биохимические анализы.

Результаты исследований и их обсуждение

На основании проведённых нами исследований по 19 макро- и микроэлементам установлено, что химические элементы могут накапливаться в вегетативных органах растений чеснока озимого в различных концентрациях (табл.1) и в среднем по уровню накопления их можно разместить в следующей последовательности в порядке убывания:

K>Mg>Ca>P>Na>Fe>Si>Zn>Mn>B>Cu>Al>Ni>I>As>Cr>Co>Sn>V>Li.

Изученные сорта чеснока озимого, обладая различной способностью накапливать в луковицах те или иные химические элементы, по характеру

распределения элементов в ряду накопления различаются не существенно. Элементный ряд условно можно разбить на две части. В первой части характер распределения восьми из 19 элементов (от калия до марганца) одинаков у всех образцов, тогда как по остальным элементам сортовая специфика проявляется в большей степени, что выражается в смене рангов элементного ряда. Следует отметить, что высокотоксичные микроэлементы: кобальт, мышьяк занимают в элементных рядах места во второй их части и их положение варьирует в зависимости от сорта, но всегда содержатся в меньшем количестве по сравнению с B, Al и Ni.

Меньшей зависимостью от происхождения образца обладают макроэлементы (K, Mg, Ca, P, Na), занимающие первые ранги по уровню содержания их в овощной продукции чеснока озимого: калия всегда больше, чем магния, а магния больше, чем кальция и т.д. Тем не менее, по количественному содержанию отдельных макроэлементов выявлена сортовая специфика (Середин и др., 2014).

Изучение минерального состава по пяти важнейшим макроэлементам (кальций, фосфор, калий, натрий и магний) на десяти сортах чеснока озимого показало, что по накоплению натрия, в отличие от других элементов, достоверных отличий между образцами не отмечено – диапазон варьирования составляет от 19,56 мг/кг до 26,5 мг/кг сырой массы луковицы. Активным накопителем натрия является стандарт сорт Юбилейный Грибовский.

Обращают на себя внимание сортовые различия в аккумуляровании макро- и микроэлементов. Особенно такие различия выражены для хрома (4,5 раза), кремния (3,8 раза), никеля (3,5 раза), йода (2,8 раза), алюминия (2,4 раза), бора (2,1 раза), цинка (1,9 раза), калия (1,2 раза). При этом если сорт Сармат накопил достоверно больше хрома и йода в луковицах, то для стандарта характерно минимальное содержание обоих элементов. По содержанию лития, олова, ванадия сортовой спецификации не наблюдали. Достоверно установлено, что сорта накопили йода в пределах от 0,007 до

0,02 мг/кг. Необходимо отметить высокое содержание йода в луковичках чеснока озимого у группы сортов: Демидов, Сармат и Стрелец (рис. 1, 2, 3). Дефицит йода широко распространён во всём мире, включая Россию, обуславливая понижение иммунитета, нарушение процессов роста и дифференциации тканей, ухудшение работы мозга (Голубкина и др., 2014). Выявленная нами способность чеснока озимого сорта Стрелец накапливать йод в значимых количествах является хорошим показателем среди других растений рода *Allium* L.

Ещё одним важным показателем элементного состава луковок чеснока озимого является высокое содержание железа. Являясь эссенциальным, иначе говоря, жизненно необходимым элементом для человека, этот элемент играет весьма важную роль переноса кислорода и участие в окислительных процессах и в обеспечении иммунных функций (Скальный, 2004). Лидером по накоплению железа является сорт Дубковский. Стандарт содержит в своём составе среднее

накопление элемента 14,6 мг/кг. Железо необходимо для процессов преобразования энергии в растительных клетках, оно влияет на активность некоторых ферментов и азотный обмен, молодые листья больше нуждаются в железе (Скальный, 2004).

Анализ основных хозяйственно ценных признаков сортов чеснока озимого показал, что наибольший практический интерес имеют сорта Стрелец, Одинцовский Юбилейный, Поднебесный, Заокский и Репликант, которые выделяются как по урожайности, так и по содержанию минеральных веществ. Таким образом, полученные результаты позволяют расширить оценку пищевой значимости чеснока озимого не только как источника калия, кальция, фосфора, магния, натрия, но также железа, цинка, алюминия, кремния, марганца, бора и йода. В качестве исходного материала при селекции на накопление минеральных веществ могут быть использованы сорта Стрелец и Заокский.

COMPOSITION OF ELEMENTS OF WINTER GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.)

*Seredin T.M., Agafonov A.F.,
Gerasimova L.I., Krivenkov L.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, tima-sere-
din@rambler.ru*

Abstract

Ten varieties of winter garlic were tested for ability to accumulate macro- and microelements. Genotype dependence was revealed. The most valuable varieties Strelets, Odintsovskiy Yubileyniy, Podnebesniy, Zaokskiy, and Replikant are characterized by high yield and content of macro- and microelements. The varieties Zaokskiy and Strelets are recommended for next breeding program as an initial breeding material.

Keywords: winter garlic, composition of elements, winter garlic.



Литература

1. Блок Э. Химические основы биологического действия чеснока и лука. – 1985. – №5. – С.59- 65.
2. Голубкина Н.А., Фёдорова М.И., Степанов В.А., Надежкин С.М. Элементный состав пастернака (*Pastinaka sativa* L.).
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-ое изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека.-М.: Оникс 21 век. – 2004. – С.210.
5. Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Кривенков Л.В. Межсортные различия чеснока озимого (*Allium sativum* L.) по содержанию минеральных веществ//Интродукция, сохранение и использование разнообразия культурных растений. – Махачкала, 2014.
6. Hands E.S. Nutrients in Food. Wolters Kluwer Company Lippincott Williams & Wilkins-Philadelphia. 2000.
7. Голубкина Н.А., Фёдорова М.И., Степанов В.А., Надежкин С.М. Элементный состав пастернака (*Pastinaka sativa* L.) // Овощи России. - 2014. - №3 (24). - С.18-21.

СПОСОБ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ПОДГОТОВКИ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ



Семibrатская Т.В. – аспирант, научный сотрудник лаборатории адаптивного овощеводства, хранения и стандартизации

Институт овощеводства и бахчеводства
Национальной академии аграрных наук Украины
E-mail: semibratskaja-tamara@rambler.ru

Предмет нашего исследования: разработка способа предпосадочной обработки раннего картофеля, способствующего сокращению срока поступления ранней продукции к потребителю, увеличению объема его производства в условиях восточной Лесостепи Украины. Данная разработка заключается в создании органо-минерального контейнера, который покрывает поверхность клубней и остается на них до посадки. В течение этого времени вещество, содержащееся в субстрате, оказывает непосредственное влияние на точки роста клубней, стимулируя их прорастание и образование корневой системы. Ростки в данном случае защищены органо-минеральной основой контейнера, что позволяет избежать их обламывания. Распад составляющих контейнера под действием почвенной влаги и полезных микроорганизмов образует в прикорневой области растений локальную зону, обогащенную органическими веществами, макроэлементами, микроэлементами в хелатной форме и стимуляторами роста. В результате исследований установлено, массовые всходы с использованием органо-минерального контейнера на сорте Серпанок в контрольном варианте были отмечены на 8 суток раньше контроля и на сорте Скарбныця – на 11 суток. Увеличение урожайности с использованием органо-минерального контейнера на сорте Серпанок составило 3,8-15 т/га на сорте Скарбныця – 0,1-32,8 т/га в сравнении с контролем.

Ключевые слова: ранний картофель, предпосадочная обработка, органо-минеральный контейнер, урожайность.

Введение

В решении проблемы обеспечения населения полноценными продуктами питания одно из ведущих мест занимают овощи, среди них по значению и распространению видное место занимает ранний картофель.

Ранний (молодой) картофель – традиционный продукт питания в Украине и один из основных источников удовлетворения потребности человека в питательных веществах. Весной и в начале лета, когда орга-

низм человека испытывает острую нехватку физиологически активных веществ, ранний картофель является основным источником, за счёт которого перекрывается потребность организма человека в витаминах. Поскольку ранний картофель потребляют в значительных объемах и он считается относительно дешёвым продуктом, то увеличение его валового сбора в первой половине лета и удлинение периода потребления актуальная задача

современности. Его производство лимитируется климатическими условиями и поэтому сосредоточено в основном в южных областях Украины. В других регионах страны картофель выращивают с использованием теплоизолирующих материалов. Вероятность поздневесенних заморозков, в частности в восточной лесостепи Украины, не позволяет осуществлять ранние посадки с целью получения ранних всходов [1, 2].

Большинство способов предпосадочной подготовки клубней заключается в создании оптимального для прорастания клубней температурно-влажностного режима. Существуют способы светового проращивания, проращивания во влажном субстрате, различные их комбинации, проращивание в паллетах и другие. Существующие способы не решают проблему обламывания ростков во время погрузочно-разгрузочных работ, транспортировке и механизированной посадке. Все это существенно ограничивает производство раннего картофеля в данном регионе.

Цель исследований – разработка способа предпосадочной подготовки раннего картофеля, который позволил бы сократить срок поступления ранней продукции к потребителю, увеличил бы объемы производства в условиях восточной Лесостепи Украины. Данная разработка заключается в создании органо-минерального контейнера, представляющего собой слой субстрата, который покрывает поверхность клубней и остается на нём до посадки. В течение этого времени вещества, содержащиеся в субстрате, оказывают непосредственное влияние на точки роста клубней, стимулируя таким образом их прорастание и образование корневой системы. Ростки в данном случае защищены органо-минеральной основой контейнера, что позволяет избежать их обламывания. Прочное удерживание субстрата на поверхности проросших клубней позволяет осуществлять их механизированную посадку. Распад составляющих контейнера под действием почвенной влаги и полезных микроорганизмов образует в прикорневой области растений локальную зону, обогащенную органическими веществами, макроэлементами, микроэлементами в хелатной форме и стимуляторами роста. Это приводит к ускорению появления всходов, интенсификации процессов роста и развития растений картофеля, росту урожайности и сохранению плодородия почвы (рис.).



Рис. Клубни в органо-минеральном контейнере.



Материалы и методы

Полевые опыты были заложены 2013-2014 годах в Институте овощеводства и бахчеводства НААН, который находится в восточной части левобережной Лесостепи Украины, на территории Харьковского района, Харьковской области.

Исследования проведены согласно «Методическим рекомендациям по проведению исследований с картофелем» (Немешаево, 2002). Опыт в полевых условиях был заложен на раннеспелых сортах Серпанок и Скарбница в 4-х-кратной повторности (участки 4-х-рядковые, схема посадки – 70х25 см, площадь учетной делянки

10 м²).

Было испытано три варианта: 1. Светлое проращивание (контроль); 2. Влажное проращивание (эталон); 3. Органо-минеральный контейнер (торф, кокогрунт, клеящие вещества, нитроаммофоска) (ОРМИКОН).

При проведении исследований использовали рекомендуемые методики [4, 5, 6]).

Результаты и обсуждение

Весна 2013-2014 годов была ранней, температура в апреле была на уровне многолетних значений, что способствовало ранней посадке картофеля на раннюю продукцию.

**1. Биометрические показатели растений картофеля раннего
(среднее за 2013-2014 годы)**

№№ п/п	Вариант	количество стеблей в кусте, шт	высота куста, м	площадь листовой поверхности, тыс.м2/га
Сорт Серпанок				
1	Контроль (световое проращивание)	2,4	0,65	18,4
2	Эталон (влажное проращивание)	1,7	0,63	18,1
3	ОРМИКОН	2,7	0,61	19,9
	НСР ₀₅	0,51	0,10	1,20
Сорт Скарбница				
1	Контроль (световое проращивание)	2,5	0,74	23,1
2	Эталон (влажное проращивание)	1,6	0,77	24,7
3	ОРМИКОН	2,0	0,73	26,4
	НСР ₀₅	0,55	0,03	2,27

**2. Динамика накопления урожая картофеля в зависимости от способа
предпосадочной подготовки клубней, т/га, (среднее за 2013-2014 годы)**

№№ п/п	Вариант	Период от посадки до определения урожая			
		60-е сутки	70-е сутки	80-е сутки	90-е сутки
Сорт Серпанок					
1	Контроль (светлое проращивание)	15,8	23,8	35,7	42,3
2	Эталон (влажное проращивание)	10,5	19,7	26,1	33,1
3	ОРМИКОН	23,1	27,6	49,0	57,3
НСР ₀₅		5,43	3,15	7,04	4,72
Сорт Скарбница					
1	Контроль (светлое проращивание)	19,6	25,0	34,1	35,1
2	Эталон (влажное проращивание)	6,6	14,5	31,6	33,6
3	ОРМИКОН	15,4	25,1	44,2	67,9
НСР ₀₅		5,67	5,33	7,75	9,05

**3. Структура урожая картофеля в зависимости от способа
предпосадочной подготовки клубней, (среднее за 2013-2014 годы)**

№ п/п	Вариант	Урожай, г/куст				Количество клубней, шт/куст				Средняя масса клубней, г			
		60-е сутки	70-е сутки	80-е сутки	90-е сутки	60-е сутки	70-е сутки	80-е сутки	90-е сутки	60-е сутки	70-е сутки	80-е сутки	90-е сутки
Сорт Серпанок													
1	Контроль	277	418	627	740	4,4	6,7	8,4	9,4	63	62	75	79
2	Эталон	184	346	458	580	3,9	6,1	6,9	9,1	47	57	66	64
3	ОРМИКОН	406	484	860	1000	4,7	7,8	9,4	10,8	52	62	91	93
Сорт Скарбныця													
1	Контроль	344	439	598	616	5,7	8,1	9,6	10,8	60,4	54,2	62,3	57,0
2	Эталон	116	254	554	589	5,6	7,3	8,4	9,4	20,7	34,8	66,0	62,6
3	ОРМИКОН	270	440	775	1191	7,7	9,7	11,9	12,7	35,1	45,4	65,1	93,8

Достаточное количество осадков обусловило раннее появление всходов, первые из которых появились 21-23 апреля на сорте Серпанок и 29 апреля – 1 мая – на сорте Скарбныця в вариантах с использованием органо-минерального контейнера. Массовые всходы в контрольном варианте были отмечены через 19 суток после посадки. Всходы эталонного варианта появились через 25 суток на сорте Серпанок и через 29 суток – на сорте Скарбныця. В варианте с использованием органо-минерального контейнера они появились раньше – через 11-16 суток у сорта Серпанок и через 18-22 суток у сорта Скарбныця.

Площадь листовой поверхности на сорте Серпанок с использованием ОРМИКОНа увеличилась на 1,5 тыс. м²/га в сравнении с контролем и на 3,3 тыс. м²/га на сорте Скарбныця (табл. 1).

На 60-е сутки (табл.2) рост урожайности с использованием органо-минерального контейнера на сорте Серпанок составил 7,3 т/га в сравнении с контролем, увеличение происходило и при последующих выкопках (на 70-е сутки – 3,8 т/га, на 80-е – 13,3, 90-е – 15 т/га, соответственно. На сорте Скарбныця увеличение урожайности составляло на 70-90-е сутки – от 0,1 т/га до 32,8 т/га в сравнении с контролем.

На момент уборки (8 июля) прирост урожая (табл.3) у сорта Серпанок в исследуемом варианте составил 260 г/куст, что обусловлено увеличением как количества клубней (на 1,9 шт/куст), так

и средней массы клубня (на 14,0 г) в сравнении с контролем; на сорте Скарбныця прирост составил 575 г/куст за счёт увеличения количества клубней (на 1,4 шт/куст) и средней массы (на 36,8 г) в сравнении с контролем.

Выводы

Таким образом, массовые всходы с использованием органо-минерального контейнера на сорте Серпанок в контрольном варианте были отмечены на 8 суток раньше контроля и на сорте Скарбныця – на 11 суток. Увеличение урожайности с использованием органо-минерального контейнера на сорте Серпанок составило 3,8-15 т/га на сорте Скарбныця – 0,1-32,8 т/га в сравнении с контролем.

Дополнительная информация

Результаты исследований защищены патентом Украины на полезную модель № 79777 от 25.04.2013 г. (Спосіб передсадивної підготовки бульб картоплі).



WAY OF PRE-PLANTING TREATMENT OF EARLY-RIPENING POTATO

Semibratskaja T.V.

*Institute of Vegetables and Melons
National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine*

E-mail: semibratskaja-tamara@rambler.ru

Abstract

The technology of pre-planting treatment of early-ripening potato increasing the volume of production in the Eastern forest-Steppe of Ukraine is presented. This technology is referred to development of organic-mineral container, which covers the surface of tubers and remains there until planting. During this period, the substance of the substrate has a direct impact on growth of apical points of tubers that stimulate its germination and development of root system, and prevent the breaking of sprouts. Comparative data of time of seedling emergence and yield of different potato varieties are presented.

Keywords: early-ripening potato, pre-planting treatment, organic-mineral container, yield.

Литература

1. Горкуценко О.В. Виробництво ранньої картоплі. / О. В. Горкуценко, Б. О. Бенюх. – К.: – Урожай, 1988. – 164 с.
2. Кирюхин В.П. Влияние микроэлементов на урожай и качество картофеля. /В.П. Кирюхин Т.И. Беззубцева // Научн. Тр. НИИХХ. – 1983. Вып. 36. – С. 85–92.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985.–
5. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 361 с. – ISBN 5-7768-0704-2.
6. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею // Немішаєве. – 2002. – 185 с.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАПУСТЫ ЦВЕТНОЙ И БРОККОЛИ В ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ, ПРЕДГОРНОЙ И ГОРНОЙ ПРОВИНЦИЙ ДАГЕСТАНА

Гаджимустапаева Е.Г.¹ – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник
Рабаданов Г.Г.² – кандидат биологических наук, доцент, зав. лаб. агроэкологии

¹ Дагестанская опытная станция ВНИИР имени Н.И. Вавилова
Россия, Республика Дагестан, Дербентский район, с. Вавилово
E-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

² ГБУ РД «Дагестанский НИИ виноградарства и продуктов переработки винограда»
368621, Россия, Республика Дагестан, Дербентский район, п. Мамедкала, ул. Н. Алиева, 22
E-mail: rabgadgi@yandex.ru

Представлены результаты изучения возможности выращивания капусты цветной и брокколи в разрезе вертикальной зональности Дагестана. Изучены физиологические особенности и агротехника возделывания скороспелых сортов капусты цветной и брокколи весенне-летне-осеннего периода созревания в почвенно-климатических условиях равнинной, предгорной и горной провинций. Установлено, что капуста цветная и брокколи дают полноценную продукцию высокого качества до высоты 1510 м над уровнем моря.

Ключевые слова: капуста цветная, брокколи, горный, предгорный, низменный, вертикальная зональность.

Актуальность исследования

В современных условиях развития экономики страны и ее регионов основная задача состоит в обеспечении дальнейшего роста и устойчивости сельскохозяйственного производства, в повышении эффективности земледелия для более полного удовлетворения потребностей населения в продуктах питания, промышленности в сырье и для создания необходимых государственных резервов сельскохозяйственной продукции.

В последнее десятилетие мировая научная общественность признала уни-

кальность горных экосистем и их огромное значение для устойчивого развития человечества. В этой связи экология горных территорий становится объектом серьезных научных исследований, ведется поиск путей повышения эффективности производства при одновременном сохранении окружающей среды и поддержания экологического равновесия [6].

Дагестан занимает площадь Восточного Предкавказья, расположен на северо-восточном склоне Большого Кавказа и юго-западе Прикаспийской

низменности. Площадь Дагестана составляет 50,3 тыс. км².

Горы занимают площадь 25,5 тыс. км², а средняя высота всей территории Дагестана равна 960 м над уровнем моря. Высшая точка – Базардюзю – 4466 м. Породы, слагающие горы Дагестана, резко разграничены. Главные из них – черные и глинистые сланцы, крепкие доломитизированные и слабые щелочные известняки, а также песчаники.

По данным Загирова Н.Г. и Нефтялиева М.Д. (2014), земли Южного

Дагестана в наименьшей степени пригодны для возделывания картофеля, капусты, айвы и груши. Больше всего в различной степени пригодных земель для возделывания зерновых и сливы. Выявлены лимитирующие агроэкологические факторы, которые учитывались при экологически устойчивом размещении овощеводства, плодородства и виноградарства в конкретных ландшафтах. Максимальные площади можно в этом случае отводить под овощи – 5,54 % или 51368 га [4]. В публикациях Рабаданова Г.Г. (2013) акцентируется внимание на такие ограничивающие возделывание сельскохозяйственных культур почвенные факторы, как засоленность и солонцеватость почвы, для многолетних культур – уровень залегания грунтовых вод, для привитых форм виноградников – содержание извести в почве, для многолетних культур в горных провинциях – мощность почвенного слоя [8].

Для обеспечения населения продукцией в течение всего года необходимы новые урожайные сорта ультраскороспелых и позднеспелых овощей. Сорта и гибриды должны обладать высокой биологической и морфологической однородностью, высокими товарными качествами, устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям, пригодностью для длительного хранения, переработки, для механизированного возделывания и уборки.

Капуста – одна из ведущих овощных культур, как по объему производства, так и по потреблению в пищу. Имея ценный химический состав, являясь источником минеральных элементов, аскорбиновой кислоты, значительного количества азотистых и биологически активных веществ, она обладает лечебно-профилактическими свойствами [3].

В работе «Культурная флора СССР» Лизгуновой Т.В. (1984) приведены сведения, что капусту белокочанную выращивают на Кавказе в Дагестане (43-41°30' с.ш.) в горных местностях, а верхняя граница ее возделывания – 2500 м над уровнем моря [5]. О выращивании капусты цветной и брокколи данных нет.

Методика исследования

Объектами исследования явились капуста цветная и брокколи при весенне-летне-осеннем сроке возделывания. Целью работы было дать оценку почвенно-климатических условий в разрезе вертикальной зональности Дагестана и выявить возможность выращивания капусты цветной и брокколи в различных зонах. Исследования проводили в период 2007-2013 годов. Использована группа скороспелых сортов капусты цветной – Царевна, Ариэль и брокколи – Marathov F₁.

Посев проводили в оптимальные сроки при достижении соответствующих температурных условий в районах исследования. Высадку производили в конце мая – первых числах июня. Площадь питания одного растения составила 0,21-0,28 м². Закладку опытов проводили в соответствии с принятыми в каждом районе агротехническими работами, а фенологические наблюдения за растениями – согласно Методическим указаниям ВНИИР (1988) [7].

Неординарные орографические условия Дагестана обуславливают вертикальную поясность климатических условий, в разрезе которого наблюдается сложное перераспределение температуры, количества выпавших осадков за вегетационный период и других показателей.

Исследования проводили в разрезе трех провинций Дагестана: равнинной (низменной), предгорной и горной. Подразделение на провинции и диагностическую характеристику почв проводили согласно рекомендациям Баламирзоева М.А. и др. (2008) [1].

Равнинная провинция (0-200 м) представлена светло-каштановыми среднесуглинистыми почвами, расположенными на территории с. Нюгди Дербентского района.

Предгорная провинция (200-1000 м) представлена светло-каштановыми среднесуглинистыми почвами, на территории с. Ново-Аул Магарамкентского района.

Горная провинция (1000-2500 м) представлена горно-каштановыми, горно-луговыми и горно-луговыми дерновыми почвами, расположенными на территории двух населенных пунктов: с. Леваши Левашинского района; с. Усиша Акушинского района.

В целом почвы участков, на которых возделывали капусту цветную и брокколи, слабо- и среднещелочные (рН=8,0-8,3), незасоленные (содержание сухого остатка менее 0,25%), со средним содержанием гумуса (2,0-2,8%) и высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора (6,8-20,8 мг/100 г почвы). Общее содержание извести составляет 0,8-7,9%, при плотности почвы 2,3-2,6 г/см³ (табл. 1). В основном все показатели характерны для почв региона. Высокое содержание подвижного фосфора в почвах связано с высоким агрофоном, обеспеченным на данных участках за счет внесения органических и фосфорных удобрений [2].

Климат Дагестана характеризуется относительно резкими контрастами равнинных и горных территорий. В горных провинциях абсолютные максимумы температур составляют 21...23°С, а в равнинных провинциях в северной части Дагестана температура воздуха может быть более 40°С. Сумма осадков на низменности не превышает 400 мм, а в горах на высоте 3 тыс. м их выпадает более 1000 мм.

Результаты исследования

Равнинная (низменная) провинция

представлена с. Нюгди Дербентского района, климат которого характеризуется как северные сухие субтропики, высота над уровнем моря 10 м. Географические координаты участка составляют 41°87'с.ш. и 48°43'в.д. В районе широко представлено сельскохозяйственное производство. Из овощных культур выращивают пасленовые (томат, перец, баклажан), огурец (в два срока), тыкву, капусту белокочанную (в три срока), салат (ромэн, листовой), зеленные культуры (петрушка, укроп, кориандр в течение всего года), фасоль (два срока), редис (в зимнем посеве),

**1. Физико-химическая характеристика почв на исследуемых участках
(среднее значение в слое 0-40 см), Дагестан, 2007-20013 годы**

Район, село	pH	Сухой остаток, %	Гумус, %	P ₂ O ₅ по Мачигину (мг/100 г)	Общее содержание известки, %	Плотность почвы, (г/см ³)
Дербентский, Ньюди	8,0	0,16	2,1	20,4	0,8	2,3
Магарамкентский, Ново-Аул	8,3	0,14	2,2	6,9	2,3	2,3
Левашинский, Леваша	8,1	0,21	2,3	17,4	7,9	2,3
Акушинский, Усиша	8,2	0,09	2,0	6,8	2,2	2,3

лук репчатый и чеснок. В регионе развито также плодоводство и виноградарство. Ввиду недостаточного количества атмосферных осадков ведение сельского хозяйства возможно только в условиях орошения. Вегетационный период в данном районе продолжительный, и возделывание овощей возможно круглый год.

В этом районе посев семян капусты цветной произвели в II-ой декаде июня (16 июня) открытый грунт, а высадку рассады – в III-ей декаде июля – I-ой декаде августа. Возраст рассады 40-45 суток, фаза 6-7 листьев. Вначале растения развивались медленно из-за высокой температуры воздуха, затем в сентябре интенсивно набирали листовую массу.

У сорта Царевна начало формирования головок (10 %) наблюдали 1 ноября (88 суток от высадки), а 100 % хозяйственной годности – 14 декабря (131 сутки). Период формирования головок у сорта растянут на 40-44 суток (табл. 2).

У сорта Ариэль начало формирования головок (10 %) отмечено 7 ноября (94 суток от высадки), а 100 % хозяйственную годность – 24 ноября (111 суток). Дружность формирования головок 17 суток. Головки плотные, весом 0,39-0,68 кг, масса листьев 3,61 кг и количество листьев 36,4 шт.

Качественная и количественная характеристика сортов капусты цветной показана в таблице 3. Головки у сортов капусты цветной были нежной текстуры, качество головок – 3,9 балла. У сорта Царевна стандартные головки состави-

ли 89,7 % (рис.1), а у Ариэль – 86,9 % (рис. 2). На листьях отмечено появление воскового налета в период роста и развития растений во время повышения высокой температуры в августе. Нестандартные головки у сорта Царевна составили 10,3 %, а у Ариэль – 13,1 %. В группу нестандартных растений включены недоразвитые головки и поврежденные насекомыми (тлей и капустной белянкой).

Предгорная провинция представлена с. Ново-Аул Магарамкентского района, высота над уровнем моря – 221 м. Географические координаты участка составляют 41°72'с.ш. и 48°39'в.д. Здесь традиционно выращивают томат, чеснок, огурец, зеленные культуры (петрушку, укроп, кориандр), а в летне-осенний период – капусту белокочанную.

**2. Характеристика вегетационного периода капусты цветной и брокколи,
Дагестан, 2007-2013 годы**

Сорт, гибрид	Дата высадки	Урожайственная головность растений					
		дата			количество суток		
		10%	50%	100%	10%	50%	100%
Дербентский район, с. Нюгди							
Царевна	05.08.	01.11.	20.11.	14.12.	88		131
Ариэль	05.08.	07.11.	15.11.	24.11.	94	102	111
Магарамкентский район, с. Ново-Аул							
Царевна	11.05.	13.07.	28.07.	15.08.	60	75	93
Ариэль	11.05.	20.07.	09.08.	23.08.	67	87	101
Marathov F1	11.05.	10.07.	21.07.	01.08.	60	71	79
Левашинский район, с. Леваша							
Царевна	09.06.	17.08.	01.09.	15.09.	69	83	98
Ариэль	09.06.	10.09.	23.09.	29.09.	93	106	112
Акушинский район, с. Усиша							
Царевна	25.05.	08.08.	25.08.	10.09.	75	92	108
Ариэль	25.05.	15.10.	27.10.	05.11.**	143	155	163
Marathov F1	25.05.	23.07.	18.08.	26.08.	64	89	97

** - растения вымерзли.

Сельскохозяйственное производство возможно при наличии орошения.

Посев семян капусты цветной и брокколи произвели в III-ей декаде марта в укрытый грунт, а высадку рассады – в I-II-ой декаде мая. Возраст рассады – 45 суток, фаза – 6-7 листьев. После высадки растения начали интенсивно развиваться и набирать листовую массу. Вегетационный период в данном районе возделывания короткий. У сорта капусты цветной Царевна 10 %-ное формирование головок отмечено 13 июля (60 суток от высадки), а 100 % – 15 августа (93 суток). Сорт Ариэль показал 10 % формирование головок 20 июля (67 суток от высадки), а 100 % – 23 августа (101 сутки). Период формирования головок у сортов Царевна и Ариэль был растянут на 32-33 суток.

Стандартные головки у сорта Царевна составили 85,7 %, а у Ариэль – 81,8 %, качество головок – 3,9-4,0 балла (табл. 3). У обоих сортов головки, формировавшиеся в августе, были с легкой горчинкой. На листьях появился интенсивный восковой налет, характерный для этой культуры в период повышения высокой температуры – в июле - августе. Нестандартные головки у сорта Царевна



На опытном участке капусты цветной, Дербентский район.

составили 14,3 %, а у Ариэль – 18,2 %. Головки цветной капусты, формировавшиеся в июле, были нежной текстуры, формировавшиеся позже – жесткие, некоторые имели розоволиственность.

У гибрида брокколи Marathov F₁ начало формирования головок (10 %) отмечено 10 июля (60 суток от высадки), а 100 % – 1 августа (79 суток). Период формирования головок растянут на 22 суток. Головки нежной текстуры с привкусом свежего грецкого ореха, зеле-

ные, плотные, весом 0,2-0,28 кг. Товарное качество головок – 4,0 балла (табл. 3).

Горная провинция представлена двумя населенными пунктами.

1.) Село Леваша Левашинского района расположено на высоте 1226 м над уровнем моря. Географические координаты участка составляют 42°43'с.ш. и 47°32'в.д. Регион неполивной, сельскохозяйственное производство в основном на богаре, в засушливый период

3. Количественная и качественная характеристика сортов капусты цветной и брокколи, Дагестан, 2007-2013 годы

Сорт, гибрид	Число высаженных растений	Хозяйственная годность головок, %			Число растений к уборке головок					Качество головки, балл
		10%	50%	100%	Сохра нив шиеся	Стандартные		Нестандартные		
						шт	% к сохранившихся	шт	% к сохранившихся	
Дербентский район, с. Нюгди										
Царевна	150	21	58	48	146	131	89,7	15	10,3	3,9
Ариэль	150	15	81	30	145	126	86,9	19	13,1	3,9
Магарамкентский район, с.Ново-аул										
Царевна	125	14	51	37	119	102	85,7	17	14,3	3,9
Ариэль	121	11	39	42	121	99	81,8	22	18,2	4,0
Marathov F1*	75	17	41	12	73	70	95,9	-		4,0
Левашинский район, с. Леваша										
Царевна	125	19	61	28	120	100	83,3	20	16,7	3,3
Ариэль	150	27	55	29	143	112	78,3	31	21,7	3,9
Акушинский район, с. Усиша										
Царевна	50	10	14	17	50	41	82,0	9	18,0	3,2
Ариэль	50	7	20	8	45	35	77,8	10	22,2	3,5
Marathov F*	34	6	19	7	34	32	94,1	-		3,9

*- капуста брокколи

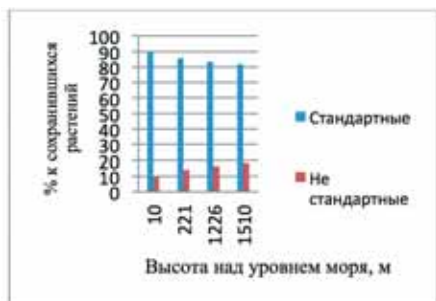


Рис. 1. Долевое соотношение головок капусты цветной сорта Царевна к уборке головок.

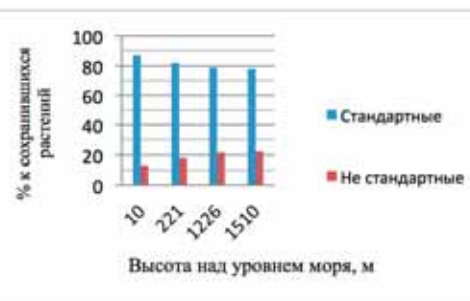


Рис. 2. Долевое соотношение головок капусты цветной сорта Ариэль к уборке головок.

возможен полив за счет привозной воды (в частном овощеводстве). Выращивают картофель, морковь, бобовые (фасоль, чечевица, бобы), капусту белокочанную (летне-осенний период). В районе срок посева и высадки капусты цветной приурочили к белокочанной, и агротехника соответствовала последней. Посев – 5 апреля, высадка рассады – 9 июня. Возраст рассады – 58 суток, фаза 7-8 листьев. После посадки растения долго проходили период закали. Вегетационный период в данном районе возделывания среднепоздний. У сорта Царевна начало формирования головок (10 %) наблюдали 17 августа (69 суток от высадки), а 100 % хозяйственную годность – 15 сентября (98 суток). У сорта Ариэль начало формирования головок (10 %) отмечено 10 сентября (93 суток от высадки), а 100 % хозяйственную годность – 29 сентября (112 суток). Период формирования головок у сорта капусты цветной Царевна растянут на 29 суток, у сорта Ариэль был более дружный и

непродолжительный – 20 суток.

Стандартные головки у сорта Царевна составили 83,3%, у сорта Ариэль – 78,3%, качество головок 3,3 и 3,9 балла, соответственно (табл. 3). Головки у сортов цветной капусты, сформировавшиеся в августе, были жесткой текстуры, а в сентябре – нежной. При этом у растений сорта Царевна отмечено, что образовавшиеся в сентябре головки имели массу 0,43-0,71 кг, массу листьев – 3,93 кг, количество листьев – 28,7 шт., а образовавшиеся в августе – 0,38-0,53 кг, 2,18 кг и 24,9 шт. – соответственно. У сорта Ариэль большой разницы не отмечено. Средняя масса головки составила 0,31-0,47 кг, масса листьев – 3,48 кг, количество листьев – 31,2 шт. Нестандартные головки у сорта Царевна составили 16,7 %, а у Ариэль – 21,7 % (рис. 1; 2.). В июле на листьях отмечен легкий восковой налет.

2. Село Усиша Акушинского района расположено в средней зоне Дагестана на высоте 1510 м над уровнем моря. Географические координаты участка составляют 42°25/с.ш. и 47°039/в.д. Регион неполивной, производство сельскохозяйственных культур в основном на богаре, но вдоль долины реки есть возможность полива. В регионе выращивают картофель, морковь, бобовые (фасоль, чечевица), капусту белокочанную, кукурузу.

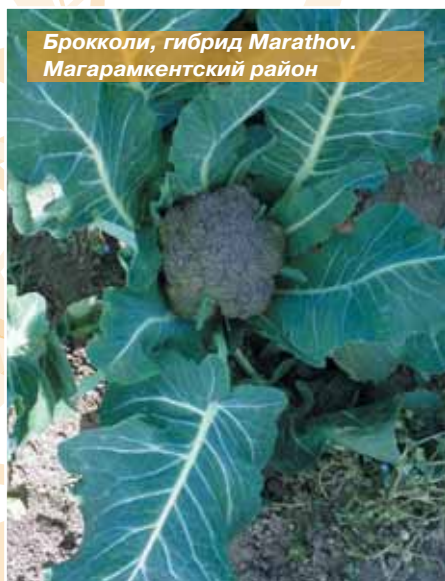
Посев семян капусты цветной и брокколи произвели в I-ой декаде апреля в укрытый грунт, а высадку рассады – в III-ей декаде мая. Возраст рассады – 42-45 суток, фаза – 6-7 листьев. Растения сразу начали интенсивно развиваться и набирать листовую массу.

Вегетационный период в данном районе возделывания по сравнению с предыдущим районом удлиненный. У растений капусты цветной 10 % формирование головок отмечено 8 августа (75 суток от высадки), а 100 %-ное – 10 сентября (108 суток). Период формирования головок растянут у сорта Царевна на 33 суток (табл. 2). Сорт Ариэль показал себя как позднеспелый: 10 %-ное формирование головок отмечено 15 октября (143 суток от высадки), а 100 %-ное – 5 ноября (163 суток), однако часть растений вымерзла с уже сформировавшимися головками. Период формирования головок дружный – 15 суток.

Стандартные головки у сорта Царевна составили 82,0%, у сорта Ариэль – 77,8 %, качество соответствовало 3,2-3,5 балла. Головки у сортов капусты цветной, образовавшиеся в конце августа – в сентябре, были нежной текстуры, а ранние (первая декада августа) – жесткие, у единичных растений обрастали мелкими листочками – наблюдалась розоволиственность. Растения, сформировавшие головки в ноябре (диаметр 8-10 см, масса 0,15-0,21 кг), вымерзли. Недоразвитые головки у сорта Царевна составили 18,0 %, у Ариэль – 22,2 %. Отмечены единичные растения, пораженные сосудистым бактериозом.

У гибрида брокколи Marathov F₁ 10 %-ное формирование головок отмечено 23 июля (64 суток от высадки), а 100 %-ное – 26 августа (97 суток). Период формирования головок растянут на 34 суток. Головки зеленые, плотные, весом 0,18-0,26 кг. Товарное качество головок – 3,9 балла (табл. 3). Нестандартных головок не отмечено.

Таким образом, экспериментальные данные, полученные в равнинном, предгорном и горных районах, показали, что выращивание капусты цветной и брокколи для использования в промышленных масштабах возможно до 1510 м над уровнем моря. Отмечена тенденция: с увеличением высоты местности процент качественных головок у растений уменьшается от 87-90 % (с. Ньюди) до 78-82 % (с. Усиша). Процент недоразвитых головок у расте-



Опытный участок капуста
цветной, Акушинский район



ний с увеличением высоты увеличивается до 18 % (с. Усиша), а с понижением высоты уменьшается – до 5-6 %.

Капуста цветная и брокколи достигали физиологической спелости и давали полноценные урожаи хорошего качества. Vegetационный период для изучаемых культур: капусты брокколи и цветной составлял в равнинной зоне 88-131, 94-111 суток, в предгорной зоне – 60-79, 67-101 суток, в горной зоне 64-97, 143-163 суток, соответственно, при этом растения брокколи

развивались более дружно. При выращивании капусты цветной на богаре необходимо соблюдать особую агротехнику, связанную с экспозицией и крутизной склона территории. При высокой крутизне склона имеется опасность водной эрозии почвы и вымывания плодородной ее части и необходимых для растений питательных веществ. При высокой крутизне склона имеет смысл использование нулевой системы обработки почвы. Для ускорения развития культур необходимо выращивать их рассадным методом.

Брокколи Marathov F₁,
Акушинский район



PECULIARITY OF CULTIVATION OF COULIFLOWER AND BROCCOLI IN EDAPHIC-CLIMATIC ZONE OF PLAIN, PIEDMONT, AND MOUNTAIN PROVINCES OF DAGESTAN

Gadjimustapaeva Ye. G.¹,
Rabadanov G. G.²

¹ Dagestan experimental station of N.I. Vavilov Institute of plant genetic resources

E-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

² Dagestan Research Institute of winegrowing and derivative products of grape. E-mail: rabgadgi@yandex.ru

Abstract

Results of the study of possibility of cultivation of cauliflower and broccoli in the context of vertical zonality of Dagestan are presented. Physiological characteristics, agriculture, and cultivation of early maturing varieties of cauliflower and broccoli during spring, summer, and autumn in condition of plain, piedmont, and mountain regions of Dagestan were studied. The high quality product of these crops was obtained in condition of Dagestan in the altitude of 1510 m above sea level.

Keywords: cauliflower, broccoli, plain, piedmont, mountain, vertical zoning.

Литература

- Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Аджиев А.М., Муфараджев К.Г. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. - Махачкала: ГУ «Дагестанское книжное издательство», 2008. - 336 с.
- Гаджимустапаева Е.Г. Влияние подкормок органическим удобрением на урожайность и качество цветной капусты / Е.Г. Гаджимустапаева // Вестник РАСХН. – № 4. – 2013. – С. 18-20.
- Гаджимустапаева Е.Г., Чернышева Н.Н. Капуста цветная: монография / Е.Г. Гаджимустапаева, Н.Н. Чернышева // Барнаул. АГАУ. 2013. – 112 с.
- Загиров Н.Г., Нефтялиев М.Д. Оценка пригодности земель для возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивно-ландшафтного земледелия / Н.Г. Загиров, М.Д. Нефтялиев. // Материалы XI международной научно-методической конференции 9-13 июня 2014 г. «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений»
- Лизгунова Т.В. Культурная флора СССР. Капуста / Т. XI. Л. «Колос» 1984. – 328 с.
- Мамиев Д.М., Кумсиев Э.И., Тедеева А.А. Экологические проблемы в горных агроэкосистемах Северного Кавказа / Д.М. Мамиев, Э.И. Кумсиев, А.А. Тедеева. // Материалы XI международной научно-методической конференции 9-13 июня 2014 г. «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений». Махачкала, 2014.
- Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты / Г.В. Боос, Т.И. Джохадзе, А.М. Артемьева и др. Л.: ВИР, 1988. – 166 с.
- Рабданов Г.Г. Почвенный фактор как основа адаптивно-ландшафтной оптимизации размещения виноградных насаждений // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. Современные методы сохранения почвенного плодородия в условиях интенсивного возделывания плодовых культур и винограда. Краснодар. 2013. – Том. 2. – С. 90-93.

ПРИМА – НОВЫЙ СОРТ ГОРОХА ОВОЩНОГО

Беседин А.Г. – кандидат с.-х. наук

ФГБНУ «Крымская опытно-селекционная станция
Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства»

353384, Россия, Краснодарский край, г. Крымск, ул. Вавилова, 12
E-mail: kross67@mail.ru

Для консервной промышленности создан и передан в 2013 году в Госкомиссию по сортоиспытанию ультрараннеспелый сорт гороха овощного Прима селекции Крымской ОСС СКЗНИИСиВ, который позволит значительно расширить конвейер переработки сырья на заводах Кубани.

Ключевые слова: горох овощной, сорта, селекция, сортоиспытание, консервирование.

Создание сортов гороха овощного использования с различным вегетационным периодом: от очень ранних до позднеспелых, – позволяет обеспечить бесперебойное поступление сырья на переработку – конвейер, в течение продолжительного периода – 35-40 и более суток.

На Крымской опытно-селекционной станции, начиная с 2000 года и по настоящее время, для сырьевых зон возделывания создан и реально работает в производстве конвейер из совершенно новых сортов гороха овощного, используемых для выработки консервов «зелёный горошек», а также для заморозки на хладокомбинатах. Он состоит из: Альфы и Альфы 2 – раннеспелых, Весты и Беркута – среднеран-

них, Паруса – среднеспелого, Красавчика – среднепозднего, Истока – позднеспелого. Они имеют значительное преимущество перед зарубежными сортами, как по продуктивности, так и качеству продукции, а также более устойчивы к высокой температуре в период цветения и налива бобов. Сорта селекции Крымской ОСС обладают сахаристостью (7,5-8 %), имеют нежную оболочку зерна зелёного горошка, высокое содержание амилозы в крахмале (до 85 %), что предопределяет замедленное перезревание в фазу технической спелости. Их с успехом выращивают и перерабатывают в различных агроэкологических регионах России, в том числе и на Кубани, где сосредоточено основ-

ное возделывание и переработка гороха овощного в стране.

Известно, что увеличение сроков поступления сырья на заводы возможно за счёт внедрения сверхранних или более поздних сортов. К настоящему времени в условиях Краснодарского края, поздняя группа, селекции Крымской ОСС, укомплектована сортами Красавчик (от всходов до уборки 68-72 суток) и Исток (73-75 суток). В раннеспелой группе используются Альфа и Альфа 2 (53-55 суток) селекции станции, сортов с более ранними сроками созревания и переработки на Кубани не высевается. Селекционеры Крымской ОСС на протяжении многих лет работали над созданием новых сортов сверхраннего созревания для рас-

**Сравнительная оценка сорта Прима и стандарта Альфа
по некоторым показателям
(Крымская ОСС, 2012-2013 годы)**

Показатели		Сорт	
		Альфа (стандарт)	Прима (новый)
Группа созревания		ранняя	очень ранняя
Период всходы – техническая спелость, дни		50	44
Урожайность, т/га	бобов	11,3	13,8
	*зелёного горошка	4,9	6,2
Урожайность к стандарту, %	бобов	100	122
	зелёного горошка	100	127
Процент выхода горошка		44	46
Дегустационная оценка, балл	свежего	5	5
	консервированного	5	5

*Обработка данных проведена по урожаю зелёного горошка:

точность опыта (P) – 4,7 %; ошибка средней (E) – 0,2; критерий оценки (γ) – 0,8

ширения конвейера уборки сырья. В 2013 году такой сорт получен путём многократного индивидуального отбора из гибридной комбинации 302/58 и передан в Госкомиссию по сортоиспытанию (рис. 1).

Прима – новый ультрараннеспелый сорт. Период от всходов до уборки 42-44 суток. Технологическая спелость наступает 23-25.05. Урожай зелёного горошка свыше 6 т/га. Сорт с высокой продуктивностью как бобов, так и зелёного горошка. В фазу технической спелости имеет урожайность выше стандарта более чем на 20 % (табл.). При этом экономический эффект от возделывания в сырьевых зонах Кубани составит 30-35 тыс. руб. с 1 га.

Стебель простой, среднерослый, длиной 55-60 см. Общее число междоузлий 15-18 шт., число междоузлий до первого боба 8-10. Высота прикрепления нижнего боба 20-25 см. Боб лущильный слабоизогнутый с заострённой верхушкой, длиной 7-9 см, шириной 1,2 см. Число семян в бобе – 7-9. Бобов на растении от 6 до 9. Семена зелёные угловато-квадратной формы. Масса 1000 семян 230-

240 г. В фазу технической спелости горошек тёмно-зелёный. Биохимические и технологические показатели высокие.

Сорт относительно устойчив к корневым гнилям. Пригоден к комбайновой уборке и интенсивным технологиям возделывания. Предназначен для выработки консервов «зелёный горошек» при промышленной переработке, а также для заморозки и использования в свежем виде.

Для получения ранней продукции на Кубани, сорт следует высевать в «февральские окна» и в первой половине марта с нормой посева 1,3 млн семян на га. Заделка на глубину 5-6 см. В период вегетации для борьбы с сорняками 1-2 боронования по диагонали посева лёгкими боронами в фазе 1-3 листочка. Возможно применение гербицида Пивам, 10 % в.к., расход препарата 0,5-0,75 л/га, рабочего раствора 400 л/га. Опрыскивание в фазу 4-5 листьев гороха. Обработку проводить однократно. Предпочтительно выращивать сорт на чернозёмных, карбонатных почвах. Отзывчив на удобрения, орошение и подкормки.

**PRIMA IS A NEW
CULTIVAR
OF VEGETABLE PEA**

Besedin A.G.

Federal State Budgetary Scientific Institution «Krymsk Experimental Breeding Station of North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture»
Krasnodar region, Krymsk, Vavilov str.,
12, Russia, 353384
E-mail: kross67@mail.ru

Abstract

In 2013, the new vegetable pea cv. Prima was applied for the State Variety Trial. This variety is characterized by very yearly-ripeness, that allows to increase the raw material processing in the canning factories of the Kuban.

Keywords: vegetable pea, varieties, breeding, variety trial, canning industry.





СТАХИС – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОВОЩНАЯ КУЛЬТУРА С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СТАХИСА

Кононков П.Ф.¹ – доктор с.-х. наук, зав. лабораторией интродукции и семеноведения

Гинс М.С.¹ – доктор биологических наук, зав. лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Гинс В.К.¹ – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Молчанова М.А.² – кандидат с.-х. наук

Гинс Е.М.² – студентка

¹Федеральное 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: anirr@bk.ru

²Российский Университет дружбы народов, Аграрный факультет

117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.8

В статье представлена технология выращивания овощной и лекарственной культуры стахиса *in vitro* и *in vivo*. Низкая рентабельность производства стахиса в личных подсобных хозяйствах в условиях Нечерноземной зоны России обусловлена отсутствием комплекса специализированных машин, что не позволяет выращивать эту культуру на больших площадях. Основным трудоемким приемом агротехники стахиса является уборка клубеньков осенью (в октябре). В этот период температура воздуха может опускаться ниже нуля, и возможны обильные осадки. Помимо этого, стахис подвержен вирусным и грибным заболеваниям, поэтому необходимо периодически оздоравливать клубеньки и размножать их с использованием биотехнологических методов. Показан высокий коэффициент размножения стахиса способом клонального микро-размножения (1:200), что свидетельствует о перспективности выращивания его с использованием метода культуры тканей и клеток растений.

Ключевые слова: стахис, морфологические особенности, агротехнология возделывания, клональное микро-размножение, *in vivo*, *in vitro*.

В условиях перехода сельскохозяйственных производителей на импортозамещение резко поднялись цены на продукты питания, в том числе на овощи, а также подорожали и лекарственные препараты. Выходом из затруднитель-

ного продуктового и финансового положения для владельцев дачных и огородно-садовых участков может служить земля, на которой можно выращивать как необходимые для питания овощи и картофель, так и овощные культуры,

обладающие наряду с пищевыми лекарственными свойствами.

К числу таких растений относится стахис (*Stachys sieboldii* Miq.) – овощное и лекарственное растение семейства Яснотковые (Губоцветные) родом из Китая. Это

овощное клубнеплодное растение на протяжении многих тысячелетий возделывается у себя на родине, а также в Японии и Монголии. Высокие вкусовые достоинства способствовали распространению культуры стахиса во многих странах Европы и американского континента.

В литературе имеются сведения о возделывании стахиса под названием «хороги» в начале прошлого столетия в России, клубеньки хороги продавались во многих семенных магазинах. Затем культура стахиса была практически утеряна и возрождена только в 1975 году во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур под Москвой, когда клубеньки стахиса были завезены профессором Кононковым П.Ф. из Монголии. С этого времени растение было вновь интродуцировано и выращивается на приусадебных участках. Интерес к стахису как пищевой и лекарственной культуре особенно повысился в последние годы.

Морфологические особенности стахиса



Рис. 1. Растение стахиса

Это многолетнее травянистое растение, возделываемое в однолетней культуре с ветвистым прямоугольным в сечении опушенным стеблем, достигающим высоты 60 см. Внешне стахис напоминает мяту (рис. 1). Размножается он вегетативно при помощи клубеньков, которые формируются на столонах (как картофель) и используются в пищу (рис. 2).



Рис. 2. Клубеньки стахиса

Корни проникают на глубину 35-40 см, но основная часть их залегает неглубоко (в слое 10-20 см). В горизонтальном направлении они распространяются на 50-60 см. Клубеньки формируются на столонах, расположенных в основном в междурядьях, в 50-70 см от материнских растений. Клубеньки имеют оригинальную форму (напоминают маленькие ракушки) и красивый перламутровый цвет. На торфяных и черноземных почвах, а также на почвах с высоким содержанием перегноя они могут при-

обретать оттенок слоновой кости. Масса клубеньков до 8 г, длина до 7 см, диаметр до 2 см.

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений зарегистрировано два сорта.

Ракушка — является позднеспелым сортом с вегетационным периодом от всходов до технической спелости 90-120 суток. Растение имеет высоту 50-60 см, сильно ветвится. Клубеньки ракушкообразные, белого цвета с перламутровым или желтоватым оттенком, формируются на окончаниях или боковых ответвлениях белых шнуровидных подземных побегов. Масса клубеньков достигает 10 г, длина 7 см, диаметр 2 см. Мякоть сочная, матовая и стекловидная. Имеет хорошие вкусовые качества. Урожайность 0,2-0,3 кг/м², максимальная – 3 кг/м². Ценность сорта заключается в диетических качествах и оригинальной форме клубеньков. В пищу используют в свежем, соленом, вареном, жареном и сушеном виде.

Бочонок – сорт среднеспелый. Имеет ветвистый, опушенный, прямоугольный в сечении стебель высотой 50-70 см. Листья крупные, продолговато- или овально-яйцевидные. У основания листья сердцевидные, по краям крупнозубчатые, на верхушке заостренные. Клубеньки имеют форму ракушки и перламутровый цвет. Средняя масса одного клубенька составляет 2-3 г, максимальная 8 г. Бочонок более устойчив к болезням и неблагоприятным погодным условиям, отличается значительной устойчивостью к засухе и холоду. Достаточно неприхотлив к составу почвы (наиболее пригодные –

увлажненные песчаные и супесчаные почвы). Удобрения, в особенности азотные, следует применять очень осторожно при возделывании данного сорта, т.к. при чрезмерном внесении азотных удобрений урожайность клубеньков резко понижается и повышается рост зеленой массы растений. Урожайность достигает от 1 до 3 кг/м².

Агротехника стахиса

Сходна с агротехникой картофеля [1,2]. Культура отзывчива на плодородие почвы и малотребовательна к обеспеченности почвы влагой.

Стахис следует выращивать на плодородных почвах, легких по механическому составу, с глубоким пахотным слоем и реакцией почвенного раствора, близкой к нейтральной. Переувлажненных или затапливаемых участков следует избегать. Самым подходящим является хорошо дренированный, легко поддающийся обработке суглинок. На почвах с плохим дренажем клубеньки загнивают. Легкие почвы улучшают путем добавления разложившихся листьев и других растительных остатков, перегноя, торфа. Лучшие предшественники - это культуры, рано освобождающие поля - огурец, лук, томат.

Минеральные и органические удобрения вносят перед ранней осенней вспашкой и в зависимости от агротехнической характеристики почвы. Примерные дозы удобрения аналогичны дозам, обычно вносимым под картофель [3].

На небольших приусадебных участках очень эффективно внесение высоких доз навоза или пере-

гноя, в этом случае возможно выращивать стахис на одном месте в течение 2-3 лет подряд при условии обязательной ежегодной перекопки внесенной органики. В этом случае органические удобрения (навоз и перегной) служат не только источником минерального питания, но и оздоровителем почвы от патогенной микрофлоры.

Сбор вполне сформировавшихся клубней стахиса делается в конце сентября или же их оставляют зимовать, как топинамбур, и выбирают из земли ранней весной, как только оттаит земля. Чтобы выбрать их, необходимо вскопать все место, где они росли, но как бы тщательно этот сбор не был произведен, все-таки в земле остаются мелкие клубни и корневые побеги, лежащие довольно глубоко в земле, которые прорастут в продолжение лета, но клубни на этих самосевных растениях будут мелкими, поэтому рассчитывать только на этот самосев не следует. Надо все перекопанное место опять разделать на гряды и из собранных клубней выбрать самые крупные, которые и посадить вновь. Только от крупных клубней получают крупные кусты и крупные клубеньки, а вся мелочь, которая необыкновенно живуча, в первое лето имеет низкие побеги и мелкие, почти негодные для употребления клубни.

Каждую весну после посадки крупных клубней всю гряду надо покрыть слоем хорошей парниковой (или другой жирной) земли. Для перезимовки гряда покрывается слоем листьев. Весной эти листья перекапываются вместе с землей, удобряя ее.

Известно, что в природе на

родине растения стахиса размножаются семенным и вегетативным способом. Однако при интродукции стахиса в Нечерноземной зоне при обильном цветении растений семена не завязываются, и стахис размножается только вегетативным способом.

В связи с тем, что клубеньки хорошо сохраняются при температуре 0...3°C, а при более высокой они быстрее прорастают, их трудно бывает сохранить до высадки в грунт. В последние годы, как показали исследования в европейской части и в Сибири, целесообразно сажать их осенью. Сразу после уборки клубеньки сортируют, крупные и средние высаживают в заранее подготовленные гряды или участки. Площадь питания 60x40 см. Глубина заделки 5-8 см (в зависимости от типа почв). На хорошо обработанном и заправленном удобрениями участке делают бороздки на расстоянии 70 см. Затем раскладывают клубеньки в рядке и мотыгами заделывают их в почву. Норма посадки 20-50 г на 1 м².

Для начала нужно иметь 20-50 штук клубеньков стахиса, этого количества достаточно, чтобы засадить небольшую грядку и затем уже от нее развести через год столько стахиса, сколько будет желательно.

Весной после отрастания растения стахиса пропалывают и мотыжат, а затем рыхлят междурядья. В дальнейшем по мере роста и развития растений эти операции повторяют.

Стахис является достаточно холодостойким растением. Минимальная температура для прорастания клубеньков 5°C, опти-

мальная для роста и клубнеобразования – 15...20°C. Стахис отрицательно реагирует на высокие температуры воздуха и интенсивное солнечное освещение. Вегетационный период длится 120-140 суток.

Стахис убирают до наступления заморозков. В Нечерноземной зоне к уборке приступают в конце сентября и заканчивают, как правило, до 10 октября. При более ранних сроках урожайность уменьшается вдвое, а при более поздних ненастная и холодная погода может сделать уборку более трудоемкой или даже невозможной.

В Краснодарском крае, Молдавии и других сходных по климату регионах к уборке приступают в октябре – ноябре. Практически после уборки основных сельскохозяйственных культур приступают к уборке урожая стохиса. На хорошо дренированных почвах клубеньки можно оставить в земле и использовать их по мере необходимости.

Необходимо обратить внимание на то, что стохис образует клубеньки на столонах, как у картофеля, и поэтому резко отличается от корневищных сорных растений этого семейства, поэтому он совершенно не представляет угрозы в качестве сорняка. Чтобы ликвидировать старую плантацию стохиса, достаточно осенью провести зяблевую вспашку, а весной после отрастания оставшихся в почве клубеньков удалить их в процессе ухода за новой культурой.

Кусты стохиса подкапывают лопатой или вилами (как кусты картофеля при ручной уборке) и собирают клубеньки со столонов.

Средняя урожайность стохиса составляет 10-15 т/га клубеньков.

Распространение этой культуры в России в приусадебном овощеводстве позволит снизить дефицит продуктов растениеводства с высоким содержанием биологически активных веществ.

Хранение клубеньков стохиса

Клубеньки стохиса можно хранить в почве или песке. В подвале предварительно разложить на пленке и засыпать землей или песком. Хранить их следует укрытыми, поскольку на свету клубеньки приобретают малопривлекательный буровато-желтый цвет. Хранение клубеньков в сухом месте приводит их к высыханию.

Практически в сыром виде стохис хранится в холодильнике не более двух недель. Поэтому рекомендуется хранить его в сушеном виде. Для этого тщательно вымытые клубеньки подсушивают на открытом воздухе, а затем досушивают при открытой духовке при температуре 55...60°C, так же, как сушат и грибы. Высушенные клубеньки хранятся в плотно закрытых стеклянных банках или в пленочных (желательно запаянных) пакетах. Для получения 1 кг сушеных клубеньков требуется 5-6 кг отмытых сырых клубеньков.

Во ВНИИССОК разработан отраслевой стандарт на стохис свежий (клубеньки), утвержден и введен в действие с 1 января 1994 года Минсельхозом России (Стахис свежий продовольственный, заготавливаемый и поставляемый – ОСТ10-007-93).

Размножение посадочного материала *in vitro*

Основной трудностью при возделывании стохиса является то, что в

условиях нашей страны он размножается только вегетативным способом. По причине этого возникают трудности получения качественного посадочного материала из-за повреждаемости болезнями и вредителями. На помощь приходит биотехнология, которая позволяет получить качественный посадочный материал за достаточно короткое время. Клональное микроразмножение дает возможность быстро размножить растение и одновременно оздоровить его.

При микроклональном размножении подготовка растения начинается с его стерилизации. Для стерилизации берут зеленые части побега прорастающих клубней или полностью развившихся растений.

Большое значение имеет происхождение эксплантов. Ранее было показано, что лучшими фрагментами для культивирования являются части стебля с пазушными и апикальными почками [4]. При посадке их на питательную среду можно наблюдать рост одной почки или сразу двух. Если развивается один побег, то он длиннее, а если сразу оба, то они короче. Также наблюдается интенсивный рост одного побега и слабый рост второго.

Если необходимо получить один побег, выделяют непосредственно почку и высаживают ее на подготовленную питательную среду. Размножение путем выделения почек является более продуктивным, но и более трудоемким процессом, чем путем черенкования побегов. Также было отмечено, что выделяемые почки «чище», чем сами черенки: из 50 черенков заразились различными грибными заболеваниями или бактериями 10,



Рис. 3. А – растение, полученное путем клонального микроразмножения; В – растение, полученное вегетативным способом

тогда как из 50 почек – только 2. Это происходит, вероятно, из-за опущённости стеблей стахиса.

Перед стерилизацией стебли растений из почвенной культуры промывают под проточной и затем дистиллированной водой. В ламинар-боксе у растений обрезают листья и черенкуют. Сегменты стерилизуемых растений кладут в стерильный стаканчик, добавляют стерилизующее вещество (например, сулему или гипохлорит натрия) и выдерживают, периодически помещая раствор с черенками для лучшего очищения. После определенного периода времени (для сулемы примерно 6-7 минут) стерилизующее вещество выливают и сегменты растений промывают трех-, четырехкратным ополаскиванием стерильной водой [2].

Простерилизованные черенки высаживают в чашки с питательной средой (в работе использовалась среда Гамборга В5 в различных вариациях). Чашки ставят в световую комнату для роста и развития эксплантов. После двух- или трёх-

недельного периода роста (в зависимости от времени года) производится отбор стерильных прижившихся растений для дальнейших опытов.

Для введения в асептическую культуру и изучения параметров роста и морфогенеза у двух сортов стахиса овощного растения черенковали и помещали в пробирки с разными вариантами питательных сред. Оказалось, что асептические растения разных сортов овощного стахиса различались по скорости роста и длине побега.

Анализ динамики роста асептических растений двух сортов овощного стахиса показал, что растения сорта Ракушка на среде В5 без фитогормонов имеют более длинные междоузлия и, соответственно, большую длину побега, чем растения сорта Бочонок того же возраста. При этом число узлов у растений было практически одинаковым, разница в длине побега обуславливалась укороченными междоузлиями у сорта Бочонок.

В предварительных опытах по

азотному питанию выяснено, что в прописи питательной среды Гамборга азот находится в нелимитирующей концентрации, и повышение его содержания приводит к ингибированию роста растений. Было высказано предположение, что разные сорта овощного стахиса различаются по отношению к содержанию азота в питательной среде.

Очень ответственным этапом является адаптация пробирочных растений к условиям *in vivo*. Регенеранты пересаживают в почву, когда они достигают длины 5-6 см и имеют 5-6 междоузлий. Побеги заглубляются в почву так, чтобы над поверхностью оставался стебель с 2-3 междоузлиями. Растения, которые хорошо укоренились, можно пересаживать в грунт.

Растения, полученные путем клонального микроразмножения и пересаженные в грунт, быстро приживаются, формируют клубни быстрее, чем растения, выращенные по традиционной методике [2].

Это означает, что использование растений, полученных *in vitro*, в качестве посадочного материала позволяет сократить вегетационный период, раньше собирать урожай и получать более качественные клубни (рис. 3).

Однако использование пробирочных растений в виде посадочного материала имеет существенный недостаток – необходимость адаптировать эти растения к условиям внешней среды. Поскольку при выращивании *in vitro* влажность внутри пробирки достигает 98-100%, прямая высадка в грунт таких растений может привести к их гибели. Для адаптации обычно

используют доращивание таких растений в условиях теплицы с созданием повышенной влажности (туман). Поэтому более удобным было бы использовать для размножения микроклубни, индуцированные у таких оздоровленных пробирочных растений. Такая технология в настоящее время широко используется у картофеля.

Таким образом, показана возможность ускорения процесса клубнеобразования у овощного стахиса и получения посадочного материала в виде микроклубней, индуцированных *in vitro* у оздоров-

ленных растений. Поскольку эта культура в условиях умеренного климата размножается только вегетативным путем, проблема оздоровления популяции и повышения урожайности у стахиса весьма актуальна. Полученные результаты по регуляции азотного питания и оптимизации условий индукции микроклубней демонстрируют перспективность использования биотехнологических методов для разработки технологии размножения стахиса овощного с помощью оздоровленных микроклубней, индуцированных в культуре *in vitro*.

STACHYS IS A PROMISING VEGETABLE CROP WITH OFFICIAL PROPERTIES. TECHNOLOGY OF CULTIVATION

Kononkov P.F., Gins M.S., Gins V.K., Molchanova M.A., Gins E.M

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

*143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: anirr@bk.ru*

Abstract

The technology of cultivation of stachys, the vegetable and officinal crop, *in vitro* and *in vivo* is presented in the article. There is a problem of cultivation of this crop on big areas in private farms due to the lack of specialized machines. The main labor-intensive process of Stachys's agrotechnology is harvesting of nodules in autumn (in October). In this period, the temperature drops below zero, and heavy rainfall is possible. This problem can be partially solved with the use of biotechnological methods. Stachys is susceptible to viral and fungal diseases. Disease-free plants and nodules can be obtained through *in vitro* propagation. The multiplication ratio of Stachys, using method of clonal micropropagation, is very high (1:200). It shows the exploitability of method of tissue culture and plant cells for cultivation of stachys.

Keywords: *Stachys, morphological features, agrotechnology of cultivation, clonal micropropagation, in vivo, in vitro.*



Литература

1. Кононков П.Ф., Гинс В.К. и др. Овощи как продукт функционального питания. – М.: ООО «Столичная типография», 2008. – 128 с.
2. Кононков П.Ф., Бунин М.С., Кононкова С. Н. Новые овощные растения // М.: Нива России. – 1992. – 112 с.
3. Молчанова М.А., Туманян А.Ф., Хадеева Н.В. Овощной стахис: клональное микроразмножение, развитие и клубнеобразование *in vitro* // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – М.: Изд-во Техника, 2011. – № 3 (11). – С. 31-34.
4. Хадеева Н.В., Гордон Н.Ю. Некоторые закономерности столонообразования при культивировании стахиса (*Stachys sieboldii* Miq.) *in vitro* // Физиология растений. – 1998. – 45 (2). – С. 256-261.

ГОРМОНАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НАКОПЛЕНИЯ СЕЛЕНА РАСТЕНИЯМИ



Голубкина Н.А.¹ – доктор с.-х. наук, гл. научный сотрудник лабораторно-аналитического и испытательного центра
Добруцкая Е.Г.¹ – доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экологических методов селекции
Новоселов Ю.М.² – студент кафедры луговодства и земледелия

¹Федеральное 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: segolubkina@rambler.ru

²РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
 E-mail: novoselov.agronom@mail.ru

Гормональное регулирование представляет собой уникальный механизм, определяющий рост и развитие живого организма. В обзоре рассмотрены факты взаимосвязи гормонального статуса растений не аккумуляторов и гипераккумуляторов селена с уровнями накопления микроэлемента, явление стимулирования накопления и перераспределения селена под действием фитогормонов, видовые и сортовые особенности воздействия фитогормонов, а также влияние пола растения на уровни накопления микроэлемента. Приводятся данные гормонального регулирования уровня селена для шпината, чеснока, капусты китайской, многолетних луков и валерианы.

Ключевые слова: селен, фитогормоны, шпинат, валериана, многолетние луки, капуста китайская.

Селен (Se) является эссенциальным микроэлементом для многих организмов: млекопитающих, рыб, некоторых видов водорослей. Растения служат важнейшими пищевыми источниками Se для человека, определяя во многом уровень антиоксидантной защиты, устойчивость организма к онкологическим, кардиологическим и вирусным заболеваниям, оптимизируя иммунитет и репродуктивную функцию [2]. Являясь аналогом серы, Se легко аккумулируется растениями из почвы, используя пути усвоения серы и образуя соответствующие Se-содержащие аналоги: Se-содержащие аминокислоты, белки, сахара [15].

Неравномерность распределения Se по земной поверхности определяет широкое распространение в мире районов селенозов и селенодефицита. И хотя до настоящего времени эссенциальность Se для растений не установлена, не вызывает сомнения, что растения можно использовать как источник микроэлемента для человека в районах селенодефицита путем осуществления биофортификации, а также в целях фиторемедиации почвы в районах селенозов. Эти пути использования требуют понимания механизмов, контролирующих как устойчивость растений к высоким концентрациям Se, так и способность к высокому уровню

аккумулирования микроэлемента без подавления роста. Большинство сельскохозяйственных растений крайне чувствительны к высоким концентрациям Se, и только растения гипераккумуляторы способны накапливать до 1% Se в расчете на сухую массу без заметного подавления роста. В то же время следует отметить, что при определенных концентрациях Se может стимулировать рост и развитие растений не аккумуляторов, повышать содержание природных антиоксидантов [15].

Система гормонального регулирования биологических процессов в живых организмах является уникальным механизмом, определяющим жизнеспособность и устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды. Селеновый статус организма также подвержен гормональному регулированию, причем механизмы такого регулирования достаточно подробно описаны для млекопитающих [10] и весьма фрагментарно у растений. Причиной этого, по-видимому, является отсутствие доказательств эссенциальности микроэлемента для большинства сельскохозяйственных растений (в отличие от млекопитающих), трудности определения низких уровней Se, характерных для растений не аккумуляторов, а также содержания фитогормо-

нов, и сложным взаимосвязям между фитогормонами.

Значительная часть фитогормонов способна стимулировать рост растений путем улучшения минерального питания. Однако, примеры стимулирования накопления Se растениями под действием стимуляторов роста ранее не рассматривались с позиций гормонального регулирования.

Прорастание семян – это пример косвенного влияния фитогормонов на уровень подвижных форм Se в растениях. Увеличение активности гидролитических ферментов под действием индолилуксусной кислоты в процессе прорастания семян приводит к резкому возрастанию содержания водорастворимых форм микроэлемента, содержание которых прямо пропорционально величине всхожести семян [2]. Последний факт имеет особое значение, поскольку именно водорастворимые производные Se проявляют наибольшую биологическую активность. Так, на капусте китайской установлены высокие отрицательные коэффициенты корреляции между содержанием в листьях водорастворимых (наиболее биологически активных) форм Se и индексом поражаемости растений сосудистым ($r=-0,71$), слизистым ($r=-0,68$) бактериозом и килой ($r=-0,54$) ($P<0,01$; [3]).

Увеличение Se-аккумулирующей способности растений под действием фитогормонов-стимуляторов роста продемонстрировано на эпибрасинолидах (препарат Эпин Экстра), гетероауксине, гиббереллине, индолилуксусной кислоте. Представленные ниже результаты позволяют выделить несколько закономерностей.

Во-первых, интенсивность действия фитогормонов определяется видовой специфичностью растений. Так, среди 5 исследованных видов многолетних луков шнитт лук отличается наибольшей чувствительностью к воздействию Эпина и наибольшим содержанием Se, батун – наименьшими показателями (рис.1). При этом в интервале концентраций 0-2 мг Эпина/л только слизун и батун проявляли эффект насыщения уровня Se: кривая зависимости «содержание Se – концентрация Эпина» выходила на плато уже при концентрации Эпина 0,5 мг/л.

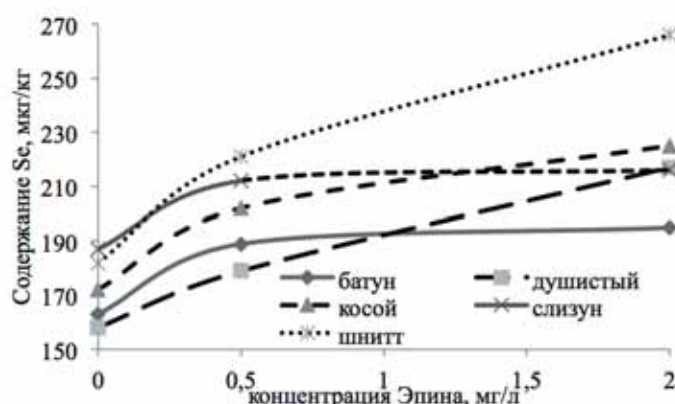


Рис. 1. Влияние эпибрасинолидов на аккумуляцию Se многолетними луками [5].

С другой стороны, не менее значительны могут быть и сортовые различия в чувствительности растений к эпибрасинолидам. Как видно из данных рис.2, при одинаковых условиях вегетации 4 сорта капусты китайской наибольшее возрастание Se-аккумулирующей способности под действием эпибрасинолидов было характерно для сорта *Chrysanthemum heart*, наименьшее – для *Hiroshima Haruna*.

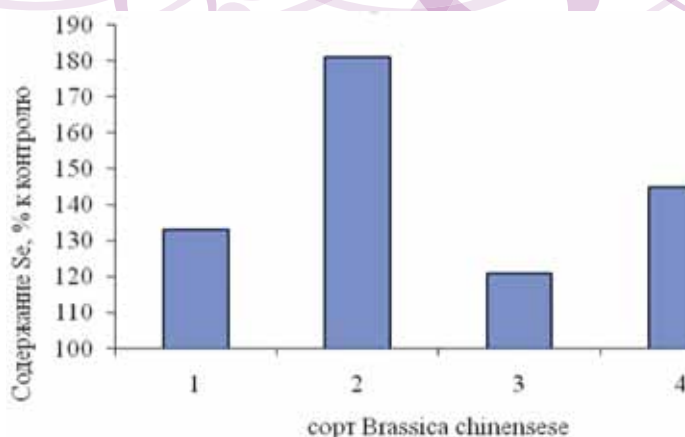


Рис. 2. Действие эпибрасинолидов на аккумуляцию Se различными сортами *Brassica chinenses*: 1) Bansei Mana, 2) *Chrysanthemum heart*, 3) *Hiroshima Haruna*, 4) *Kashin Hakusai* (однократное опрыскивание раствором эпибрасинолида, 2 мл/10 л воды в конце третьей недели вегетации [4]).

Направленность гормонального действия определяется местом локализации фитогормона: так, эпибрасинолиды способствуют аккумуляции Se листьями, гиббереллины, напротив, приводят к преимущественному накоплению Se в луковиче чеснока (рис.3).

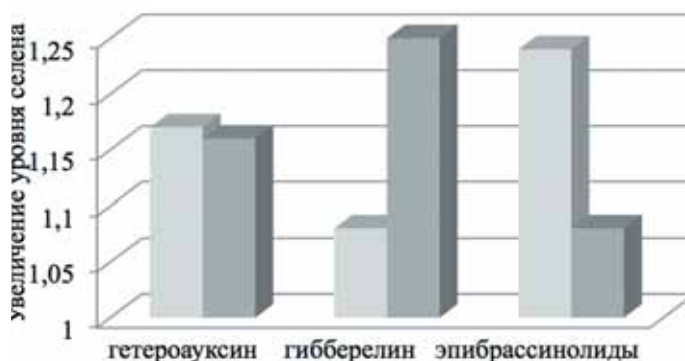


Рис. 3. Влияние фитогормонов на аккумуляцию Se чесноком *Allium sativum* L. (2006-2007 годы), (темные столбики – зубки, светлые столбики – листья): гетероауксин 125 мг/л, эпибрасинолиды 0,025 мг/л, гибберелин 125 мг/л – однократное опрыскивание в вегетационный период [7].

Интенсификация накопления Se корнями валерианы наблюдается при воздействии индолилуксусной кислоты (рис.4). При этом оптимальное стимулирование накопления Se под действием

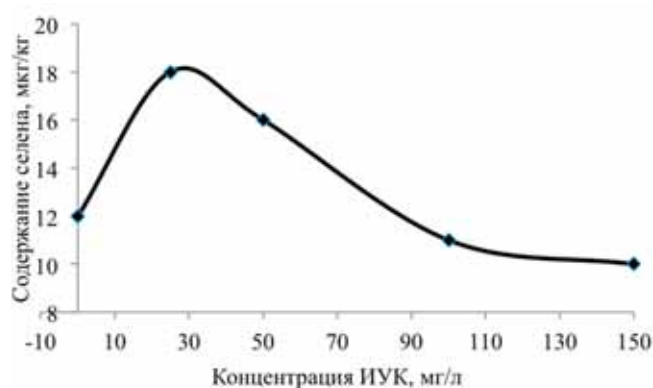


Рис. 4. Влияние индолилуксусной кислоты на аккумуляцию Se корнями валерианы.

ем фитогормонов характерно только при определенной концентрации гормона (рис.4).

Наравне с цитокининами Se стимулирует синтез хлорофилла [14,16]. Показано, что снижение уровня этилена, синтезируемого пшеницей при обработке селенатом натрия, сопровождается увеличением концентрации пролина и активности глутатион пероксидазы, повышая устойчивость растений к кадмиевому стрессу [11].

Известно, что фитогормоны могут не только улучшать усвоение минералов, но также оказывать антиоксидантное действие, что представляется особенно важным в связи с антиоксидантным действием Se. В самом деле, на растениях установлено защитное действие Se в отношении окислительных стрессов: бактериального заражения, засухи, подтопления, засоления, воздействия тяжелых металлов, коротковолнового УФ-излучения, вредных насекомых [15]. Принято считать, что изменения в метаболизме ауксина, цитокинина и этилена в значительной степени влияют на устойчивость растений к стрессовым факторам (например, засолению, высоким концентрациям кадмия и т.п.).

Защитным действием в отношении многих из этих стрессов обладают также брассинолиды, абсцизовая, индолилуксусная кислоты, физикокцин. Можно предположить, что защитное действие этих гормонов опосредовано, по крайней мере, частично возрастанием содержания микроэлемента Se.

Возможен и обратный эффект влияния биофортификации селеном на гормональный статус растений. Наиболее четко такой эффект наблюдается во взаимосвязи Se с гормонами, определяющими сексуализацию растений. В настоящее время фитогормоны рассматриваются как главные факторы в регуляции пола у растений [1]. Феминизация растений обуславливается интенсивным движением цитокининов из корней в наземную часть растений, маскулинизацию связывают с функционированием гиббереллинов, образующихся в листьях. Известно также, что ауксины и этилен усиливают феминизацию растений [8].

В исследованиях на конопле (*Cannabis sativa* L.) было установлено, что обработка растений селенатом натрия снижает уровень гиббереллинов и достоверно увеличивает содержание цитокининов, усиливая женскую сексуализацию [6].

Исследования внекорневого обогащения шпината разными формами Se (селенат, селенит и нано-частицы Se) позволили выявить специфические особенности, связанные с сексуализа-

1. Содержание Se в шпинате (мкг/кг сухой массы)

Вариант	Листья		Корни	
	М	Ж	М	Ж
Контроль	135±11	140±12	41±2	76±5
Селенит	3590±267	2193±165	106±7	67±4
Селенат	5155±427	4573±401	1516±111	696±54
Нано Seo	2789±208	1912±112	765±65	394±28

цией растений (табл.1). Обращает внимание, что женские растения в меньшей степени накапливают Se, чем мужские ($P<0,01$), это согласуется с известными данными о повышении устойчивости растений к высоким концентрациям Se под действием цитокининов-гормонов женской сексуализации [12].

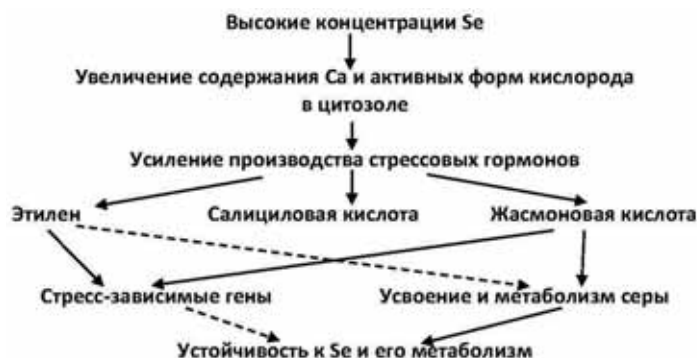
Вышеприведенные примеры гормонального регулирования накопления Se растениями относятся к растениям не аккумуляторам селена, высоко чувствительным к высоким концентрациям микроэлемента.

Se токсичен при высоких концентрациях для большинства растений из-за неспецифического замещения селеном серы (S) и окислительного стресса [19]: проявляя антиоксидантные свойства при низких концентрациях, Se вызывает окислительный стресс при высоких концентрациях. Установлено, что в растениях гипераккумуляторах Se (например, *A. thaliana*, *S. pinnata*) гормональное регулирование обеспечивает защиту от токсического действия Se. Так, показано, что в *A. thaliana* гены, участвующие в синтезе этилена и жасмоновой кислоты, активируются селеном [19]. В соответствии с биологической ролью этих гормонов мутанты арабидопсиса с дефектными генами, участвующими в синтезе этилена и жасмоновой кислоты, проявляли меньшую устойчивость к воздействию селената натрия, в отличие от формы арабидопсиса с повышенной экспрессией белка, участвующего в синтезе этилена [19]. Известно, что жасмоновая кислота, салициловая кислота и этилен содержатся в значительно более высоких концентрациях в гипераккумуляторе *S. pinnata* по сравнению с не аккумулятором *S. albescens* [9]. Эти результаты позволяют утвер-

2. Влияние селена на гормональный статус растений

Эффект	Снижает содержание	Повышает содержание	Литература
Женская сексуализация	гиббереллинов	цитокининов	[6]
Устойчивость к высоким концентрациям Se у растений-гипераккумуляторов (высокие концентрации Se)		этилена, жасмоновой кислоты, салициловой кислоты	[17,18]
Увеличение срока хранения плодов растений не аккумуляторов (низкие концентрации Se)	этилена		[13]
Индукция синтеза хлорофилла		цитокининов	[14,16]
Антистрессовый у растений не аккумуляторов Se		брассинолидов, абсцизовой кислоты, возможно, физикокцина	[15]
Защита от Cd стресса у пшеницы	этилена	пролина, глутатионпероксидазы	[11]

Рис.5. Защитное действие фитогормонов от высоких концентраций Se



ждать, что устойчивость растений- гипераккумуляторов Se к высоким концентрациям микроэлемента связана с активным синтезом этилена, салициловой и жасминовой кислот [17,18]. Интересно в связи с этим отметить, что при низких концентрациях Se, напротив, снижает производство этилена растениями [13] (табл.2).

Предлагаемая схема защитного действия фитогормонов от высоких концентраций Se представлена выше (рис.5; [17,18]).

Мощная взаимосвязь между гормональным и селеновым статусом растений предоставляет широкие возможности использования выявленных взаимосвязей в целях получения функциональных продуктов питания, обогащенных селеном, повышения качества и сохранности сельскохозяйственной продукции, фиторемедиации почвы.

HORMONAL REGULATION OF SELENIUM ACCUMULATION BY PLANTS

Golubkina N.A.¹, Dobrutsкая E.G.¹, Novoselov Yu.M.²

¹Federal 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

²Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49

Abstract

Hormonal regulation is considered to be a unique mechanism controlling growth and development of living organism. The review discusses the correlations between plant hormonal status of non-accumulators and hyper-accumulators of Se with the accumulation levels of this microelement. The phenomenon of stimulation and redistribution of selenium as a result of phytohormone treatment, the peculiarities of phytohormones effect among different species and cultivars, and influence of plant sexualization on selenium accumulation are described in article. Data of hormonal regulation of selenium level for spinach, garlic, perennial onion, Brassica chinensis and Valeriana officinalis are presented in the review.

Keywords: selenium, phytohormones, spinach, Valeriana officinalis, garlic, Brassica chinensis, perennial onion.

Литература

1. Герашенко Г. А., Рожнова Н. А. Участие фитогормонов в регуляции пола у растений // Физиология растений. – 2013. – Т.60 (5). – С.634-648.
2. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании. Растения, животные, человек. – М. Печатный город. – 2006.
3. Голубкина Н.А., Старцев В.И., Беспаслько А.В., Тимичев А.В. Роль некоторых антиоксидантов китайской капусты //Аграрная наука. – 2002. – Т.12. – С. 14-15.
4. Голубкина Н.А., Темичев А.В., Старцев В.И. Влияние стимулятора роста Эпин и селената натрия на содержание микроэлементов в Brassica chinensis L. //Сельхоз. биология. – 2005. – Т.1. – С. 88-91.
5. Дудченко Н.С., Голубкина Н.А., Агафонов А.Ф. Содержание микроэлементов в многолетних луках //Гавриш. 2009. – № 5. – С.18-21.
6. Солдатов С.А., Хрянин В.Н. Влияние селената натрия на фитогормональный статус и проявление пола у двудомных растений конопля //Докл. РАСХН. – 2006. – Т. 2. – С.13-17.
7. Хрыкина Ю.А.; Голубкина Н.А.; Никульшин В.П.; Григорьянц И.К.; Богачев В.Н Аккумуляция селена чесноком Allium sativum L. //Вестник РАСХН. 2007. – №5. – С. 32-33
8. Dellaporta S. L., Calderon-Urrea A. Sex Determination in Flowering Plants // Plant Cell. – 1993. – № 5. – С.1241-1251.
9. Freeman J.L., Zhang L.H., Marcus M.A., Fakra S., Pilon-Smits E.A.H. Spatial imaging, speciation and quantification of selenium in the hyperaccumulator plants Astragalus bisulcatus and Stanleya pinnata //Plant Physiol. – 2006. – Vol. 142. – P.124-134.
10. Golubkina N.A. Selenium biorhythms and hormonal regulation. In Selenium. Sources, functions and health effects. C.Aomori, M.Hokkaido eds. Novo Science Publishers.N.Y. – 2012. – P. 33-75.
11. Khan M.I., Nazir F., Asgher M., Per T.S., Khan N.A. Selenium and

sulfur influence ethylene formation and alleviate cadmium-induced oxidative stress by improving proline and glutathione production in wheat //J Plant Physiol. – 2014. – Vol.173. – С.9-18.

12. Lehotai N., Pet Z..K-A., Feigl G., Lrdug A., Kumar D., Tari I., Erdei L.Selenite-induced hormonal and signalling mechanisms during root growth of Arabidopsis thaliana L.//J. Exp. Bot. 2012. – Vol. 63(15). – P.5677-5687.

13. Malorgio F., Diaz K.E, Ferrante A., Mensuali-Sodi A., Pezzarossa B.Effects of selenium addition on minimally processed leafy vegetables grown in a floating system //J. Sci. Food Agric. 2009. – Vol. 89 (Iss. 13).-- P. 2243-2251.

14. Nowak B. Beneficial effects of exogenous selenium in cucumber seedlings subjected to salt stress //Biol.Trace Elem. Res. – 2009. – Vol.32. – P.259-269.

15. Pilon-Smits E.A.H. Selenium in plants //in “Progress in Botany”, U.Luttge, W.Beyschlag eds, Springer International Publishing Switzerland. – 2015. – P.93-107.

16. Saffaryazdi A., Lahouti M., Ganjeali A., Bayat H. Impact of Selenium Supplementation on Growth and Selenium Accumulation on Spinach (Spinacia oleracea L.) Plants // Not Sci Biol. – 2012. – Vol. 4(4). – P.95-100.

17. Tamaoki M., Freeman J.L., Marquis L., Pilon-Smits E.A.H. New insights into the roles of ethylene and jasmonic acid in the acquisition of selenium resistance in plants //Plant Signal Behav. 2008a. – Vol. 3(10). – P. 865-867.

18. Tamaoki M., Freeman J.L., Pilon-Smits E.A.H. Cooperative Ethylene and Jasmonic Acid Signaling Regulates Selenite Resistance in Arabidopsis //Plant Physiol. – 2008b. – Vol.146. – P.1219-1230.

19. Van Hoewyk D., Takahashi H., Hess A., Tamaoki M., Pilon-Smits E.A.H. Transcriptome and biochemical analyses give insights into selenium-stress responses and selenium tolerance mechanisms in Arabidopsis //Physiol Plant. – 2008. – Vol. 132. – P.236-253.

СТАХИС – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОВОЩНАЯ КУЛЬТУРА С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ. БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



Гинс М.С. – доктор биологических наук, зав. лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Гинс В.К. – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Кононков П.Ф. – доктор с.-х. наук, зав. лабораторией интродукции и семеноведения

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: anirr@bk.ru

Показано, что клубеньки стахиса содержат до 30,5% сухого вещества, из которого до 2,2% приходится на белковые вещества, до 1,7% – на амиды, до 0,2% – жиры, до 19 % – углеводы. В составе углеводов содержатся редуцирующие сахара – 1,8%, клетчатка – 2,1%, пектиновые вещества – 1,9%. При этом следует отметить, что в составе углеводов до 60% содержится редкий тетрасахарид – стахиоза, обладающий инсулиноподобным действием. Присутствие в клубеньках стахиса помимо стахиозы целого комплекса биологически активных веществ и антиоксидантов: витамина С, фенольных соединений, в том числе флавоноидов, природных гликозидов, обуславливают высокую биологическую активность и лечебные свойства этой культуры. Наряду с органическими веществами в стахисе содержатся химические соединения в виде микро- и макроэлементов и минеральных соединений, которые выполняют важную физиологическую функцию в работе биологических систем растений и человека в составе ферментов и белков и принимают участие в различных звеньях метаболизма.

Ключевые слова: стахис, тетрасахарид стахиоза, фенольные соединения, антиоксиданты, химические микро- и макроэлементы.

Расширение ассортимента овощных культур с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов – важный источник обеспечения населения функциональными продуктами питания. В решении этой проблемы большое значение имеет интродукция новых растений. Пополнение ассортимента традиционных для России овощных культур путем введения

новых видов сельскохозяйственных овощных культур, отличающихся не только ценными пищевыми, но и лекарственными свойствами, позволит получать продукцию направленного лечебного действия для профилактики многих хронических и инфекционных заболеваний. Одним из таких растений является стахис, клубеньки которого издавна используются в нетрадиционной медицине [1,2].

Стахис – китайский артишок (*Stachys sieboldii* Mig., сем. Яснотковых) – овощное растение с лекарственными свойствами, широко распространено в восточных странах. По данным традиционной медицины этих стран клубеньки стахиса способствуют улучшению пищеварения и оказывают лечебное действие при диабете и гипертонии [3]. Несомненно, фармакологические свойства стахиса обусловлены наличи-

ем в клубеньках биологически активных веществ. В связи с интродукцией стахиса в Нечерноземной зоне и возможностью изменения их свойств в новой среде обитания, важно изучить состав и содержание биологически активных веществ и антиоксидантов в клубеньках стахиса сортов селекции ВНИИССОК.

Материалы и методы

Объектами изучения служили сырые и высушенные клубеньки стахиса. В работе использовали сорта стахиса Ракушка [4] и Бочонок [5] селекции ВНИИССОК. Растения выращивали на полях ВНИИССОК с использованием приемов агротехники, описанных в работах [6-8]. Определение содержания аскорбиновой кислоты проводили по методу [9], фенольных соединений и флавоноидов, как указано в работе [10], суммарное содержание антиоксидантов – как описано в работе [11], углеводов по методу [12]. Содержание микро- и макроэлементов определяли двумя независимыми методами: рентгенофлуоресцентным (предел обнаружения $n 10^{-4}$ вес %) и методом атомной эмиссии (предел обнаружения $n 10^{-8}$ вес %).

Результаты и их обсуждение

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что клубеньки стахиса сорта Бочонок содержат большее количество белка и углеводов по сравнению с сортом Ракушка. Интересно отметить, что в составе углеводов содержится уникальное соединение – тетрасахарид стахиоза, который относится к функциональным ингредиентам продуктов питания. Стахиоза обладает инсулиноподобным эффектом и эффективно снижает содержание сахара в крови [13]. Олигосахариды стимулируют рост полезной кишечной микрофлоры, при этом тетрасахарид стахиоза не переваривается в кишечнике, достигая толстый кишечник в неизменном виде, и ферментируется только облигатной сахаролитической микрофлорой, продукты которых являются благопри-

1. Содержание белков, жиров, углеводов в клубеньках стахиса сортов селекции ВНИИССОК – Ракушка и Бочонок

Название вещества	Содержание, % на абсолютно сухую массу	
	сорт Ракушка	сорт Бочонок
белок	1,40	2,10
жир	0,18	0,20
углеводы:	18,44	19,10
редуцирующие сахара	1,80	2,00
клетчатка	2,10	2,25
пектиновые вещества	1,90	1,93

ятным фактором воспроизводства лакто- и бифидобактерий.

Для исследования состава углеводов были подобраны условия их извлечения, которое проводили с использованием двух способов получения – щелочной экстракции и экстракции 70% раствором этилового спирта и дальнейшей очистки стахиозы хроматографическим методом.

Анализ компонентного состава углеводов методом ВЭЖХ выявил, что олигосахаридная фракция из клубеньков стахиса сорта Бочонок содержит сахарозу, раффинозу и стахиозу [14]. Следует отметить, что при этом стахиоза и раффиоза отличаются пониженной калорийностью, со сладостью, составляющей 70% от равного количества сахара [15].

Стахис является богатым источником стахиозы и раффинозы, сравнимым с традиционно используемым источником данных олигосахаридов – бобами сои.

Содержание пластических веществ в клубеньках стахиса, включающих белки, невелико – 1,50-2,10%, как и жиров, – 0,18-0,20%, но оно сравнимо с их количеством в клубнях картофеля. В процессе вегетации в клубеньках стахиса накапливается до 30% сухого вещества, 1,67% амидов, до 2% редуцирующих сахаров, до 2,25% клетчатки, 1,9% пектина. (см. табл. 1).

Наряду с пластическими и энергетическими соединениями в клубеньках стахиса накапливаются биологически активные вещества: гликозиды иридоидов, фенольные соединения, аскорбиновая кислота, алкалоиды.

Анализ содержания фенольных

соединений в клубеньках стахиса показывает, что полифенолы накапливаются в количестве, сравнимом с корнеплодами свеклы столовой и якона – 3,93% и 3,42% соответственно (табл. 2). В клубеньках стахиса простые фенольные соединения аккумулируются в несколько большем количестве по сравнению с флавоноидами, в то время как содержание конденсированных и полимерных соединений в них превышает количество флавоноидов в 6-7 раз.

Присутствие аскорбиновой кислоты (до 15%) и свободных аминокислот повышают целебные свойства стахиса.

Свободные аминокислоты относятся к группе соединений, обеспечивающих фармакологическое действие растений стахиса. В частности, известно, что глицин способствует нормальной деятельности головного мозга и оказывает позитивное влияние на активность центральной нервной системы. Максимальное содержание глицина обнаружено в пчелиной перге – 0,11-0,13% и клубеньках стахиса – 0,12% на абсолютно сухую массу (табл. 2). Клубеньки стахиса сорта Ракушка и Бочонок характеризуются высоким содержанием свободных аминокислот, биологическая ценность которых определяется набором незаменимых аминокислот. Абсолютно незаменимых аминокислот восемь: валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин, которые не могут синтезироваться в организме человека и животных и должны поступать с пищей. В клубеньках стахиса их содержится до

2. Содержание биологически активных соединений с антиоксидантной активностью и антиоксидантов в клубеньках стахиса сортов селекции ВНИИССОК

Название вещества	Содержание, % на абсолютно сухую массу	
	Ракушка	Бочонок
Сумма фенольных соединений (ФС)	3,77	3,86
Простые ФС и фенолкарбоновые кислоты ($\pm 0,05$)	0,60	0,65
Флавоноиды ($\pm 0,11$)	0,44	0,44
Конденсированные и полимерные ФС ($\pm 0,11$)	2,72	2,77
Аскорбиновая кислота, мг%	10,12	12,49
Суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов, мг.экв. галловой кислоты/г сырого образца ($\pm 0,05$)	-	1,33
Стахиоза, %	11,2	12,8
Селен, мг/100г СВ	0,00067	0,00067

46,7% от суммы аминокислот. Группа аминокислот – лейцин, метионин, глутаминовая и аспаргиновая кислоты, обладают положительным действием на сердечно-сосудистую систему и составляют 42,6-44,7% от суммы свободных аминокислот.

Клубеньки стахиса богаты пищевыми волокнами. В состав пищевых волокон стахиса входят 2,1% клетчатки, 1,9% пектиновых веществ (при содержании сухого веществ в исследуемой пробе 30,5%). Широкое использование пищевых волокон в лечебных целях основано на высокой адсорбционной способности биополимеров клеточных стенок клубеньков, способных выводить из организма токсичные вещества. При изучении адсорбционных свойств пищевых волокон клубеньков стахиса были выявлены высокие значения сорбционной способности в отношении элементарного селена для пищевых волокон шрота стахиса, которые составляли 1,86 мкг селена на 1 г пищевых волокон, для сравнения: для люцерны они составляли 1,91 мкг Se на 1 г пищевых волокон. Это делает их наиболее перспективными в плане использования при селеновых токсикозах. С другой стороны, традиционное использование пищевых волокон в лечебных целях определяет риск возникновения селенового дефицита и устанавливает необходимость

совместного их применения с препаратами селена. Выявленные сорбционные свойства пищевых волокон шрота стахиса также представляет значительный интерес в практическом плане создания безотходного производства при переработке клубеньков стахиса [16].

Шрот стахиса является отходом при производстве галенового препарата, который эффективно используется при лечении сахарного диабета и язвы желудка. Нами показано, что шрот, измельченный до дисперсности частиц не более 50 мкм, представляет собой пищевые волокна, которые можно использовать в качестве полуфабриката в производстве хлебобулочных изделий. Кроме добавления порошка клубеньков и шрота в тесто, их можно использовать при приготовлении жидкой ржаной закваски, обогащая её азотистыми веществами и усвояемыми углеводами и биологически активными веществами [17].

В клубеньках стахиса были обнаружены практически все элементы таблицы Менделеева (табл. 3). Среди макроэлементов преобладают калий, кремний и фосфор, а микроэлементов – железо, цинк, хром, рубидий, а также редко встречающиеся в растениях – ниобий и селен.

Высокое содержание необходимых макро- и микроэлементов в клубеньках стахиса связано с их эффективным

действием на некоторые функции организма человека. Так при нарушении метаболических процессов, связанных с недостатком калия, можно рекомендовать клубеньки стахиса в качестве источника калия. Сочетание высоких концентраций калия и бора в клубеньках стахиса может оказывать положительное действие на углеводный обмен.

Количество общего кремния в клубеньках стахиса составляет от 1,18 до 1,30%, в то время как среднее количество органического кремния составляет 0,74 % и отличается невысоким содержанием растворимого – 0,20 и полимерного – 0,24%. Содержание минеральных форм кремния растворимого и полимерного в клубеньках стахиса составляет около 50% от количества органического кремния. При этом содержание органического кремния сравнимо с его содержанием в корнеплодах дайкона, сельдерея. Учитывая, что органический кремний является активной формой, которая в составе белков, фосфолипидов, полифенолов и пектина вовлекается в метаболизм организма и участвует в физиологических процессах, эти корнеплоды являются доступным и полноценным источником для устранения дефицита кремния в организме человека. По современным представлениям кремний относится к элементам, необхо-

3. Содержание химических элементов в клубеньках стахиса сорта Ракушка (мг/100 г СВ)

Элемент	Содержание	Название элемента	Содержание
Алюминий	28,7	Бор	1,2
Барий	0,8	Цирконий	0,1
Кальций	292,5	Натрий	33,0
Магний	153,1	Железо	36,4
Фосфор	9031,0	Ванадий	2,3
Калий	4428,0	Марганец	1,5
Кремний	6740,0	Молибден	0,1
Хром	3,0	Ниобий	1,3
Селен	0,00067	Титан	2,3

димым для нормального роста и развития человека. Например, при снижении плотности костной ткани, хрупкости костей требуется набор элементов, включающий помимо кремния кальций, марганец, медь, магний. Богатым источником этих соединений могут служить клубеньки и зеленые листья стахиса. Следует отметить, что в пищевых продуктах животного происхождения содержание кремния довольно низкое, за исключением кремнефильных растений.

Следует отметить, что химические элементы усваиваются организмом только в органических соединениях, то есть в той форме, в которой он находится в живых организмах. Например, кремний, связанный с аминокислотами, фенольными соединениями, пектином и другими органическими соединениями, представляет собой биофильный кремний и служит незаменимым микроэлементом [18]. Клубеньки стахиса могут служить источником хрома для пожилых людей и больных диабетом, организм которых плохо усваивает углеводы, а хром усиливает процессы обмена этих соединений, участвуя в регуляции уровня глюкозы в крови.

Таким образом, присутствие в клубеньках стахиса тетрасахарида стахиозы, обладающего инсулиноподобным действием биологически актив-

ных веществ: антиоксидантов – гликозидов иридоидов, фенольных соединений, аскорбиновой кислоты, селена и дефицитных макро- и микроэлементов: калия, хрома, цинка, органогенного кремния, определяет многофункциональную фармакологическую активность клубеньков стахиса.

Некоторые фармакологические свойства стахиса. Наблюдающийся в последнее время рост заболеваемости сахарным диабетом, а также многообразие и глубина выдаваемых им патологических состояний, ставят вопросы профилактики сахарного диабета и создание эффективных природных антидиабетических средств в число приоритетных проблем отечественного здравоохранения. Учитывая сообщения восточной медицины о влиянии клубеньков стахиса на углеводный обмен, в ВИЛАРе впервые было проведено экспериментальное изучение фармакологических свойств стахиса, интродуцированного и выращенного во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур [13]. Актуальным является выяснение вопроса – меняется ли биологическая активность клубеньков стахиса в зависимости от места выращивания. Изучение влияния галеновой настойки клубеньков стахиса на углеводный и липидный обмен животных с эксперименталь-

ным аллоксановым диабетом и воздействием на сердечно-сосудистую систему и гемокоагуляцию выявили положительное действие на эти показатели. Клубеньки стахиса оказывают выраженное гипогликемическое действие, которое заключается в повышении толерантности к углеводам и в снижении содержания глюкозы в крови животных с экспериментальным аллоксановым диабетом, что, по-видимому, связано с увеличением гликогена и нормализацией его распределения в печени. Это дает основание предполагать, что в основе гликемической активности стахиса лежит инсулиноподобное действие. Наряду с этим клубеньки стахиса усиливают репаративные процессы в слизистой желудка и гипотензивное действие. Клубеньки стахиса малотоксичны при внутрижелудочном и внутрибрюшинном введении [13].

Следующая, не менее важная проблема, связана с поиском веществ природного происхождения, которые позволили бы воздействовать на опухолевые клетки через различные регуляторные процессы организма, дополняя прямое цитостатическое действие классических противоопухолевых препаратов. Применение экстрактов из клубеньков стахиса совместно с циклофосфаном увеличивает среднюю продолжительность жизни мышей, зараженных лей-

STACHYS IS A PROMISING VEGETABLE CROP WITH OFFICIAL PROPERTIES. BIOCHEMICAL AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES

Gins M.S., Gins V.K., Kononkov P.F.

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: anirr@bk.ru

Abstract

The biochemical content of stachys nodules is provided: dry matter -30,5%, among which proteins - 2,2%, amides - 1,7%, lipids- 0,2%, carbohydrates- 19 % (reducing sugars - 1,8%, cellulose - 2,1%, pectin - 1,9%). Stachys has big amount biologically active substances and antioxidants such as vitamin C, stachyose, phenolic compounds, flavonoids, and glycosides. Stachys also has micro- and macro-elements and mineral compounds, which play important role in physiological and metabolic processes of plant and human.

Keywords: *Stachys, stachyose, phenolic compounds, antioxidants, antioxidants*

кемией Р-388, La или L-1210 до 240%, а сам циклофосфамид увеличивает до 110%, при этом число излеченных животных увеличивается до 75% (циклофосфамид – 44%). Галеновый препарат и водные экстракты клубеньков стахиса проявляют значительный антиметастатический эффект, тормозя развитие опухолей на 90-100% [19,20].

Проведенные эксперименты показывают возможность использования стахиса в онкологии как препарата адъювантного действия, способного повышать активность основного лечебного препарата, независимо от структуры и механизма действия и проявлять антиметастазное действие.

Выводы

1. Клубеньки стахиса содержат комплекс биологически активных веществ с высокой антиоксидантной активностью: аскорбиновую кислоту,

фенольные соединения, в том числе флавоноиды, гликозиды иридоидов, стахиозу, пектин, селен, органо-генный кремний, ниобий, обуславливающих полифункциональное фармакологическое действие на организм человека.

2. Клубеньки стахиса обладают гипогликемическим действием в норме и на фоне экспериментального аллоксанового диабета, а также гипотензивным, противовоспалительным, противовоспалительным и антиметастазным эффектом.

3. Клубеньки стахиса малотоксичны, не имеют побочного действия и являются ценным фармакологическим сырьем для создания функциональных продуктов и профилактических фитопрепаратов, снижающих риск возникновения свободно-радикальных патологий (сердечно-сосудистых, онкологических, желудочно-кишечных, противовоспалительных и диабета).

Литература

1. Коноков П.Ф., Бунин М.С., Кононкова. Новые овощные растения. // М.: Нива России. – 1992. – 112 с.
2. Коноков П.Ф., Пивоваров В.Ф., Гинс М.С., Гинс В.К. Интродукция и селекция овощных культур для создания нового поколения продуктов функционального действия. // М.:РУДН. – 2006. – 170 с.
3. Брежнев Д.Д., Кононков П.Ф. Стахис.//Овощеводство в субтропиках и тропиках. М.: Колос. 1977. – С. 223-224.
4. Кононков П.Ф. Стахис Ракушка. Авторское свидетельство.
5. Коноков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. и др. Стахис Бочонок. Авторское свидетельство №49083 от 16.01.2008 г.
6. Кононков П.Ф., Самохвалов А.Н., Лобиков Л.Д., Черемушкина Н.П., Ринкман С.Д. Технология выращивания и использования стахиса // М.: Агропромиздат. – 1989. – С.17.
7. Молчанова М.А., Туманян А.Ф., Хадеева Н.В. Овощной стахис: клональное микроразмножение, развитие и клубнеобразование in vitro// Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – М.: Изд-во Техника, 2011; № 3 (11). – С. 31-34.
8. Кононков П.Ф., Гинс М.С., Молчанова М.А., Гинс Е.М., Гинс В.К. Стахис – перспективная овощная культура с лекарственными свойствами.// Овощи России. – 2015. – №3. – С.
9. Сапожников А.Б. Содержание аскорбиновой кислоты по методу иодометрического титрования // Труды Мордовского государственного университета, 1966. – С. 55-57.
10. Гинс М.С., Гинс В.К., Колесников М.П., Чекмарев П.А., Каган М.Ю. Методика анализа фенольных соединений в овощных культурах // М.: Росинформагротех. – 2010. – 48 с.
11. Гинс М.С., Гинс В.К., Байков А.А., Романова Е.В., Кононков П.Ф., Карлос Торрес Миньо, Лапо О.А. Методика анализа суммарного содержания антиоксидантов в листовых и листостебельных овощных культурах. . // М.:РУДН. – 2013. – 40 с.
12. Ермаков А.И. (ред.) Методы биохимического исследования растений Изд. 2-е, перераб. и доп. — Ленинград: Колос. Ленингр. отд-ние, 1972. – 456 с.
13. Трумпле Т.Е., Соколов С.Я., Белова Л.Ф., Бачинская А.И., Сакович Г.С., Алибеков С.Д. Фармакологические свойства стахиса. // Сборник научных трудов ВИАР. Состояние и перспективы исследований биологически активных веществ из растений и создание на их основе лекарственных препаратов. М., 1983. – С. 172-179.
14. Цепяева О.В., Минзанова С.Т., Миронова Л.Г., Зобов В.В., Мионов В.Ф., Гинс В.К. Стахиоза – биологически активный олигосахарид из *Stachys Sieboldii* Mig. // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. М.:РУДН., 2009. – Т.3. – С. 295-297.
15. Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф. Амарант в пищевой промышленности // . – Краснодар: Просвещение – Юг, 2011. – 489 с.
16. Голубкина Н.А., Кононков П.Ф., Гинс М.С., Гинс В.К., Щелкунов Л.Ф., Соколова А.Я. Адсорбция селена пищевыми волокнами // Всерос. научно-произ. конф. «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». 1998. – Т. 1. – С. 34-36.
17. Дерканосова Н.М., Гинс В.К., Шеламова С.А., Сербулов Ю.С. Применение стахиса в производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки. // Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения. 2003. – №1. – С. 101-110.
18. Гинс М.С., Колесников М.П., Гинс В.К., Кононков П.Ф. Методика анализа органической и минеральной (растворимой и полимерной) форм кремния в овощных культурах // М.:РУДН, 2012. – 37 с.
19. Коновалова Н.П., Дьячковская Р.Ф., Волкова Л.М., Кононков П.Ф. Антиметастатическое действие экстракта из клубней стахиса. // Тезисы I Межд. Симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования». 1995. 1-5 августа. Пущино. – С. 746-748.
20. Коновалова Н.П., Дьячковская Р.Ф., Волкова Л.М., Карцев В.Г., Доброхотов В.Г., Кононков П.Ф., Патент № 1811849 от 20 сентября 1993 Противоопухолевое средство.

УДК 635.64:581.1:631.674.6

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ СЕМЯН-ДОНОРОВ НА ВСХОЖЕСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ И ДРУЖНОСТЬ СОЗРЕВАНИЯ ПЛОДОВ ТОМАТА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ



Ахмедова П.М. – к.с.-х. н., в н.с. отдела овощеводства

ФГБНУ Дагестанский НИИСХ им. Ф. Г. Кисриева

367014, Россия, Республика Дагестан, г. Махачкала, пр-т. Акушинского, Научный городок

E-mail: niva1956@mail.ru

Использование биологически активных веществ при предпосевной обработке семян томата повышает их всхожесть, что очень важно при безрассадном способе возделывания культуры. Такая обработка в отличие от применения химических препаратов исключает загрязнение окружающей среды. Изучены и показаны влияние предпосевной обработки экстрактом семян-доноров различной концентрации на всхожесть семян томата, на урожайность и дружность созревания плодов. Перед посевом семена томата сорта Ляна обрабатывали экстрактом из проросших семян – доноров. В качестве доноров БАВ были использованы семена первого класса озимой пшеницы сорта Пересвет, озимого ячменя сорта Виктория, ярового ячменя сорта Местный Поллидум, овса сорта Кубанский, сои сорта Племя, люцерны сорта Манычская и кукурузы сорта местная Кремнистая. Установлено, что эти вещества повышали полевую всхожесть семян, способствовали появлению ранних, дружных и лучше развитых всходов, улучшили рост и развитие растений, увеличивали их продуктивность, дружность созревания и качество продукции. Использование аллелопатического эффекта в сельскохозяйственной практике является крупным резервом повышения производительности труда и продуктивности полезных растений.

Ключевые слова: биологически активные вещества, экстракты, семена, томат, всхожесть, концентрация, аллелопатия, урожайность.

Введение

В системе мер по развитию агропромышленного комплекса (АПК) страны большое внимание уделяется развитию биотехнологии, производству биопрепаратов и регуляторов роста, получению и использованию в сельскохозяйственной практике биологически активных веществ (БАВ). Биотехнология как наука изучает методы получения полезных для человека веществ и продуктов в

управляемых условиях, используя микроорганизмы, клетки животных и растений или изолированные от клеток биологические структуры. Соответственно биотехнология в неявленном виде существует уже много столетий (такие биотехнологические по своей сути методы, как ферментация или брожение, применяли и применяют в течение уже многих столетий), как наука биотехнология существует с конца XIX века с момента открытия Луи

Пастером роли микроорганизмов в биологических процессах.

Использование биологически активных веществ при предпосевной обработке семян томата повышает их всхожесть, что очень важно безрассадном способе возделывания культуры. Такая обработка в отличие от применения химических препаратов исключает загрязнение окружающей среды. В качестве примера БАВ можно назвать экстракты, полученные из

прорастающих семян. Биологически активные вещества прорастающих семян (витамины, ферменты, ауксины, гиббереллины, органические и нуклеиновые кислоты, аминокислоты, сахара и другие) создают вокруг семян определенную питательную среду, формируют между ними фитоценотические взаимоотношения, стимулируют и регулируют рост, выполняют контролирующие и восстанавливающие функции биологических процессов в семенах. Такие свойства прорастающих семян называются аллелопатическими.

Учитывая сравнительно слабую изученность использования БАВ на ряде сельскохозяйственных культур, в том числе и на томате, целью наших исследований является изучить влияние предпосевной обработки семян экстрактом семян – доноров на посевную всхожесть семян томата. Одна из задач при обработке семян – повышение стимулирующего действия применяемых экстрактов на скорость прорастания семян и повышение полевой всхожести. Наши исследования направлены на поиск и выявления таких культур в качестве доноров, экстракты из семян которых обладали бы повышенным стимулирующим действием.

Предварительные исследования проводили в отделе овощеводства Дагестанского НИИСХ. Перед посевом семена томата сорта Ляна обрабатывали экстрактом из проросших семян – доноров. В качестве доноров БАВ были использованы семена первого класса озимой пшеницы сорта Пересвет, озимого ячменя сорта Виктория, ярового ячменя сорта Местный Поллидум, овса сорта Кубанский, сои сорта Племя, люцерны сорта Манычская и кукурузы сорта местная Кремнистая.

Физиологически активный экс-

тракт получали по методике, разработанной группой кафедры селекции и семеноводства Харьковского сельскохозяйственного института (1988). Согласно указанной методике перед закладкой на проращивание семенодоноры в течение трех – четырех часов замачивали в воде при температуре 18...20°C. Затем их раскладывали на ложе слоем один сантиметр и накрывали увлажненной фильтровальной бумагой (марлей) в два слоя. При толщине слоя семян 1 см на 1 м² размещали 6-7 кг сухих семян. Количество семян – доноров, закладываемое на прореживание, брали из расчета 19-22 кг семян на 1 ц посевного материала. Семена проращивали при температуре 18...20°C в течение трех – четырех суток до появления ростков не менее длины семени и корешков длиной 2...3 см. В процессе проращивания семена периодически увлажняли и перемешивали для равномерного увлажнения. После завершения проращивания семена переносили в емкости (чаще в ванны) и заливали водой из расчета 2 л /кг исходно сухих семян. Проросшие семена тщательно промывали в воде с легким отжимом до образования светло-желтого прозрачного пенящегося раствора с приятным огуречным запахом.

Затем семена отделяли от экстракта путем процеживания. Из одного килограмма исходных семян получали 2 л экстракта (условно 100%-ной концентрации). Экстракт размещали в непроницаемые полиэтиленовые емкости. Экстракт можно хранить только три-четыре дня при температуре от 0 до 5°C.

При предпосевной обработки семян – акцепторов использовали экстракт 100, 75, 50 и 75%-ной концентрации. Обработку проводили путем замачивания семян томата на 10...12 часов из расчета

1,5-4,8 л экстракта на 1 кг посевного материала. После замачивания семена подсушивали до сыпучего состояния и высевали на глубину 1-2 см в лотки, заполненные землей. Контролем служили семена, замоченные в воде.

Лабораторный опыт по определению влияния БАВ на всхожесть семян проводился при комнатной температуре и естественном освещении. По мере подсыхания верхнего слоя почвы применяли мягкое увлажнение.

Отмечали дату появления массовых всходов. Определяли в соответствии с принятыми методиками всхожесть семян и сила роста семян по ГОСТУ 12040 – 66.

Результаты исследований

Как показало проращивание, наиболее положительные результаты были получены при замачивании в растворе 75%-ной концентрации экстрактов семян – доноров: озимой пшеницы, озимого ячменя и люцерны (табл.1).

В этих вариантах отмечено появление всходов на 6...10-е сутки, а в контроле – на 14-е сутки. При этом лабораторная всхожесть семян томата повышалась соответственно на 14, 16 и 13%. Всходы были получены более мощные, лучше развитые, длина корешков увеличивалась соответственно на 1,0, 1,2 и 0,9 см, ростков – 1,8, 1,6 и 1,3 см, а масса 100 корешков увеличивалась на 0,24, 0,24 и 0,21 г и ростков на 1,00, 0,95 и 0,40 г.

Выделенные варианты в лабораторных опытах были апробированы в полевых условиях. Исследования аллелопатических свойств прорастающих семян в полевых условиях позволили установить значительную роль выделений в обеспечении как самого процесса прорастания семян и появления всходов, так и дальнейшего роста, развития и продуктив-

1. Влияние биологически активных веществ (экстрактов) на качество семян томата

Донор	Концентрация раствора, %	Количество суток от посева до всходов	Всхожесть, %	Сила роста семян			
				длина корешков, см	длина ростков, см	масса 100 корешков, г	масса 100 ростков, г
Контроль	0	14	70	4,5	5,1	0,26	2,80
Озимая пшеница	100	6	79		6,8	0,40	3,80
	75	7	61	4,8	6,37	0,45	3,40
	50	7	79	4,8	7,0	0,40	3,90
	25	7	82	5,1	6,6	0,47	3,50
Озимый ячмень	100	8	83	5,6	6,7	0,41	3,30
	75	8	83	5,1	6,8	0,45	3,70
	50	8	79	5,3	5,6	0,40	3,50
	75	7	86	5,6	6,0	0,50	3,60
Яровой ячмень	100	8	70	5,3	5,5	0,55	3,80
	75	8	76	5,7	5,8	0,55	3,55
	50	7	79	4,3	5,7	0,50	3,70
	25	7	79	53,6	5,8	0,45	3,70
Овес	100	13	80	2,9	5,8	0,29	3,00
	75	12	77	4,0	6,4	0,35	3,05
	50	12	75	5,3	6,2	0,39	3,38
	25	12	78	4,8	6,1	0,41	3,41
Соя	100	11	81	4,6	6,3	0,47	3,25
	75	12	78	5,0	6,2	0,45	3,15
	50	12	79	4,1	6,0	0,38	3,37
	25	12	78	4,0	6,1	0,40	3,40
Люцерна	100	13	76	4,8	6,6	0,35	2,96
	75	12	77	4,3	6,7	0,35	3,15
	50	11	78	5,3	6,2	0,48	3,20
	25	11	81	4,9	5,7	0,42	3,20
Кукуруза	100	14	81	4,3	6,6	0,36	3,20
	75	14	80	5,0	6,8	0,40	3,26
	50	14	78	4,9	6,2	0,42	3,28
	25	14	80	5,4	6,4	0,45	3,75

2. Влияние биологически активных веществ на полевую всхожесть, рост и развитие растений томата (период массового цветения)

Донор	Число суток от посевов до всходов	Полевая всхожесть, %	Дата массового цветения	Длина главного стебля, см	Число побегов на растении, шт.	Частота закладки листа, см	Длина листа, см	Число кистей на растении, шт.	Длина кисти, см
Контроль	21	55	27.04	25	4	3	20	3	5
Озимая пшеница	15	64	21.04	38	10	4	28	11	8
Озимый ячмень	16	67	24.04	35	9	4	25	7	6
Люцерна	17	62	22.04	39	7	4	24	6	6

3. Влияние биологически активных веществ на формирование вегетативных и генеративных органов растений томата (период массового созревания)

Донор	Длина главного стебля, см	Число побегов на растении, шт.	Число листьев на кусте, см	Площадь листовой поверхности, см ²	Длина листа, см	Число плодов, шт.	
						на главном стебле	на всем растении
Контроль	58	11	121	867	11	11	39
Озимая пшеница	69	11	138	1585	8	14	51
Озимый ячмень	80	12	132	1314	10	14	46
Люцерна	66	14	130	1197	8	13	44

ности растений томата.

В полевом опыте семена томата замачивали в экстракте 75%-ной концентрации и высевали вручную по схеме 120 + 40 x 25 см из расчета 100 семян на два погонных метра при 4-х кратной повторности опыта.

В результате наблюдений нами отмечено дружное появление всходов на 15-17-е сутки после посева, а в контроле – на 21-е. Ускорение появления всходов составило 4-5 суток (табл. 2).

Из литературных источников известно, что результатом влияния предпосевных обработок семян на обмен веществ в клетках тканей, подвергнутых обработке, является усиление дыхательного газообмена, увеличение активности ряда ферментов, что ускоряет прорастание семян, дальнейший рост и развитие растений.

При появлении полных всходов в результате подсчетов оказалось, что у семян, намоченных в экс-

тракте, повышалась полевая всхожесть на 7...12% по сравнению с контрольным вариантом

В период после посева до появления полных всходов погодно-климатические условия были благоприятными.

Фенологические наблюдения за посевами томата в период их массового цветения показали положительное влияние БАВ на рост и развитие растений. Например, растения томата, обработанные экстрактом озимой пшеницы, вступили в фазу массового цветения на 6 суток раньше, при этом длина главного стебля, количество побегов и длина листа увеличилась соответственно на 12 см, 6 см и 8 см.

Хорошее развитие опытных растений проявлялось в период массового созревания плодов. Отмечали увеличение длины главного стебля, длины листа и их количество на кусте в среднем соответственно на 14 см и 12 см по

сравнению с контрольным вариантом. Площадь листовой поверхности превышала контроль в 1,5 раза.

По данным Наумова Г.Ф., Насоновой Л.Ф., Подоба Л.В. (1984), при обогащении семян БАВ экстракта у растений интенсивней развивается корневая система, в т.ч. их адсорбирующая поверхность, что приводит их активному поглощению питательных веществ из почвы, и как следствие, лучшему формированию, как вегетативных, так и репродуктивных органов. Из таблицы видно, что при предпосевной обработке семян томата экстрактом озимой пшеницы, озимого ячменя и люцерны количество плодов на всем растении увеличивается соответственно на 12, 7 и 5 шт, при этом доля плодов, расположенных на главном стебле, увеличивается в среднем на 4%.

Результаты учета урожая показывают, что предпосевная обра-

4. Влияние биологически активных веществ на урожайность, дружность созревания и биохимический состав плодов томата

Донор	Валовой урожай, т/га	Товарный урожай		Одновременность созревания плодов	Сухое вещество	Сумма сахаров, %	Общая плотность, %	Аскорбиновая кислота, мг %
		т/га	% к контролю					
Контроль	56,6	50,0	100	65-70	5,0	3,07	0,57	13,80
Озимая пшеница	71,8	68,5	137	71-76	5,2	3,90	0,54	16,10
Озимый ячмень	69,7	66,3	132	70-75	5,6	3,95	0,50	15,80
Люцерна	61,3	63,0	126	72-75	5,2	3,90	0,54	17,94

ботка семян томата обеспечивает увеличение как валового, так и товарного урожая (табл.4). Наиболее высокой урожайностью товарных плодов отличались те варианты, в которых семена перед посевом обогащали экстрактом озимой пшеницы.

Прибавка товарного урожая составила соответственно 18,5 т/га, или 37% по отношению к контролю. В вариантах с использованием экстракта озимого ячменя и люцерны прибавка товарного урожая была ниже и равнялась 16,3 и 13,0 т/га или 32 и 13%. Прибавка урожая обеспечивалась за счет ухудшения показателей ее структуры: масса и число плодов с одного растения.

Вместе с тем, биологическая стимуляция экстрактом приводит не только к повышению урожайности, но и к более дружному созреванию плодов томата. Например, использование БАВ прорастающих семян озимой пшеницы повысило дружность созревания плодов томатов сорта Новичок на 6%. Аналогичную закономерность наблюдали и по сорту Ляна.

Предпосевная обработка экстрактом семян томата улучшает также качество получаемой продукции. Как показали биохимические исследования, при сохранении или незначительном (на 0,4%) увеличении сухого вещества в плодах опытных растений, донором экстракта которых был ози-

мый ячмень, в основном этот показатель в других вариантах остается на исходном уровне и равен 5,0%. При этом увеличивается сумма сахаров в среднем на 0,88-0,88% и снижается общая плотность на 0,03-0,07%. Положительные результаты получены по содержанию аскорбиновой кислоты, содержание которой в плодах опытных растений томата увеличилось на 2,0-4,14 мг%.

Улучшение качества плодов томата связано с активизацией под действием БАВ семян – доноров биохимических процессов, синтезирующих важные питательные вещества.

Заключение

Таким образом, при обработке семян томата 25%-ным экстрактом семян – доноров озимой пшеницы, озимого ячменя и люцерны наблюдали совокупность положительных признаков действия БАВ: они повышали полевую всхожесть семян, способствовали появлению ранних, дружных и лучше развитых всходов, улучшали рост и развитие растений, увеличивали их продуктивность, дружность созревания и качество продукции.

Использование аллелопатического эффекта в сельскохозяйственной практике является крупным резервом повышения производительности труда и продуктивности полезных растений.

STUDY OF INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF SEEDS-DONORS ON GERMINATION, YIELD, SEEDLING VIGOR OF TOMATO FRUITS UNDER DROP IRRIGATION

Akhmedova P. M.

*Federal State Budgetary Scientific Research Institution Dagestan Scientific Research Institute of Agriculture named after F.G. Kisriev
E-mail: niva1956@mail.ru*

Abstract

The effect of pre-sowing treatment by extract of seeds-donor of different concentrations on germination, seedling vigor, and yield of tomato was shown. The seeds of different varieties of winter wheat, barley, oats, alfalfa, soybean, and maize were used as a seeds-donor of biologically active substances. It was found that these substances increased the seed germination and improved the seed vigor, plant development and product quality. This technology can be considered as a source of increasing in labour productivity and seed production.

Keywords: *biologically active substances, extracts, seeds, tomato, germination, concentration, yield.*

Литература

1. Наумов Г.Ф., Насонова Л.Ф. Методические рекомендации по получению физиологически активного экстракта из прорастающих семян озимой пшеницы и обработка им семян полевых культур. – Харьков, 1982.
2. Наумов Г.Ф., Насонова Л.М., Подоба Л.В. Эффективность биологической стимуляции семян полевых культур // Теория и практика предпосевной обработки семян. – Киев, 1984. – С. 20-27.
3. Наумов Г.Ф. Использование аллелопатических свойств прорастающих семян в селекции и семеноводстве полевых культур. // Пути совершенствования приемов селекции и семеноводства полевых культур. – Харьков, 1985. – Т. 318. – С. 3-12.



ФРУКТОЗАНЫ И ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ РАСТЕНИЙ ЯКОНА

Гинс М.С. ¹ – доктор биол. наук, профессор, лауреат Государственной премии РФ и премии Правительства РФ в области науки и техники, главный научный сотрудник лаборатории интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Гинс В.К. ¹ – доктор биол. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ и премии Правительства РФ в области науки и техники, главный научный сотрудник лаборатории интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Кононков П.Ф. ¹ – доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ и премии Правительства РФ в области науки и техники, главный научный сотрудник лаборатории интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Дунич А.А. ² – кандидат биологических наук, научный сотрудник кафедры вирусологии

Дашенко А.В. ³ – соискатель, кафедра интегрированной защиты растений

Мищенко Л.Т. ² – доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник кафедры вирусологии

¹ 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: anirr@bk.ru

² Образовательно-научный центр «Институт биологии»,
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
01601, Украина, г. Киев, ул. Владимирская, 64/13

E-mail: lmishchenko@ukr.net

³ Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
03041, Украина, г. Киев, ул. Героев Оборон, 13

С помощью ВЭЖХ изучены фенольные соединения якона (*Polymnia sonchifolia*), интродуцированного на Украине. Анализ спиртовых экстрактов из листьев и корнеклубней якона показал наличие в составе фенольных соединений, доминирующего количества производных гидроксикоричных кислот. Показано различие в составе спиртовых экстрактов из свежих и сухих корнеклубней. УФ-спектры спиртовых экстрактов листьев якона имеют спектр, характерный для производных кофейной кислоты. Методом прямой спектрофотометрии спиртовых экстрактов в пересчете на хлорогеновую кислоту и абсолютно сухой вес установлено содержание от 2,8 % до 4,3 % суммы гидроксикоричных кислот в листьях различных ярусов растения. Установлено, что в корневых клубнях содержится от 36% до 45% фруктозанов в пересчете на фруктозу и сухое вещество.

Ключевые слова: якон, фенольные соединения, инулин, фруктозаны, диетическое питание.

В настоящее время достигнуто четкое понимание того, что во многом здоровье человека и продолжительность жизни определяет характер его питания. Такое внимание мировой общественности к проблемам питания связано с пониманием тех негативных последствий для здоровья, к которым приводит нарушение структуры питания и крайне низкий уровень энергозатрат.

Кроме того, оно обусловлено успехами биохимии, физиологии и других наук в изучении роли биологически активных веществ (БАВ), в жизнедеятельности человека как факторов регуляции функциональной активности организма, а также снижения риска развития ряда заболеваний. Помимо основных компонентов пищи – белков, жиров и углеводов, а также витаминов и химических

элементов – жизненно необходимой для человека является большая группа химических соединений, обладающих антиоксидантной активностью [1]. В настоящее время не вызывает сомнения то, что дефицит антиоксидантов приводит к резкому снижению устойчивости живого организма к неблагоприятным факторам среды за счет нарушения функционирования систем анти-

оксидантной защиты, как человека, так и растений. Именно растительная пища является для человека основным и самым доступным источником экзогенных антиоксидантов, эффективно функционирующих в его организме.

Проблема интродукции овощных растений с высоким содержанием БАВ актуальна во всем мире и связана с недостатком этих соединений в рационе питания населения многих стран. В связи с этим оценка и отбор овощных растений с повышенным содержанием антиоксидантов, изучение их состава являются актуальными и необходимыми для последующего использования знаний при создании функциональных пищевых продуктов – продуктов, обогащенных разнообразными дефицитными микронутриентами и пищевыми нутриентами.

К растениям, являющимся богатым источником антиоксидантов, фруктоза, инулина, полисахаридов, относится якон или полимния осотolistая. Якон (*Polymnia sonchifolia* Poir. & Endl. – синоним *Smallanthus sonchifolia*) – многолетнее растение из семейства *Asteraceae*. Основной ареал распространения якона – средние широты Южной Америки. К настоящему времени якон интродуцирован в США, Новой Зеландии, южной Европе, Иране, Японии, Молдавии, Чехии и Узбекистане. Исследования по интродукции якона были начаты во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур РФ и продолжены в Центральной части России и странах СНГ [2-4].

Известно, что якон является ценной лекарственной культурой, так как его корневые клубни содержат высокий процент инулина – полисахарида, который легко усваивается организмом и служит заменителем сахарозы в диетическом питании больных сахарным диабетом. В последнее время учеными многих стран доказаны гипогликемические свойства якона [5-8]. На сегодняшний день основное количество работ по изучению лекарственных свойств якона направлено на исследование его подземной части, хотя рядом авторов пока-



зано, что кроме корневых клубней применение экстрактов из листьев растений якона также снижает уровень сахара в крови [9-12]. Благодаря содержанию хлорогеновой, кофейной кислот и других фенольных соединений, листья якона обладают также антиоксидантными свойствами [13-16].

Растения якона сорта Юдинка селекции ВНИИССОК (авторы П.Ф. Кононков, Гинс В.К. и Гинс М.С.) были интродуцированы на Украине [17-19]. Содержание биологически активных веществ (БАВ) при перенесении растения из мест естественного произрастания в другие климатические условия может изменяться. Ряд работ посвящен изучению содержания фенолов, олигофруктанов и других БАВ в яконе [20], а также условий выращивания и хранения этих растений, выращенных в разных регионах [13, 20, 21]. Поэтому актуальным было изучить биохимический состав растений якона украинской интродукции. Целью данной работы было изучить количественное содержание в яконе украинской интродукции основных биологически активных веществ, а именно: фенольных соединений и фруктозанов.

Материалы и методы

Определение суммы фруктозанов в пересчете на сухое вещество и фруктозу в корневых клубнях якона проводили спектрофотометрически при длине волны 285 нм по стандартной методике [22]. Жидкостную хроматографию про-

водили на приборе Agilent 1100, оснащенном диодматричным детектором и колонкой Zorbax Eclipse XDB-C18 размером 150 x 4,6 мм, с размером частиц сорбента 5 мкм. Элюирование – градиентное в системе ацетонитрил: раствор фосфорной кислоты. Определение суммы гидроксикоричных кислот (ГОКК) проводили методом прямой спектрофотометрии спиртовых экстрактов листьев в пересчете на хлорогеновую кислоту [24]. Статистическую обработку данных проводили по параметрическим критериям нормального распределения вариантов, стандартное отклонение – по общепринятой методике, используя пакет MS Excel. Достоверность различий между группами оценивали по критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение

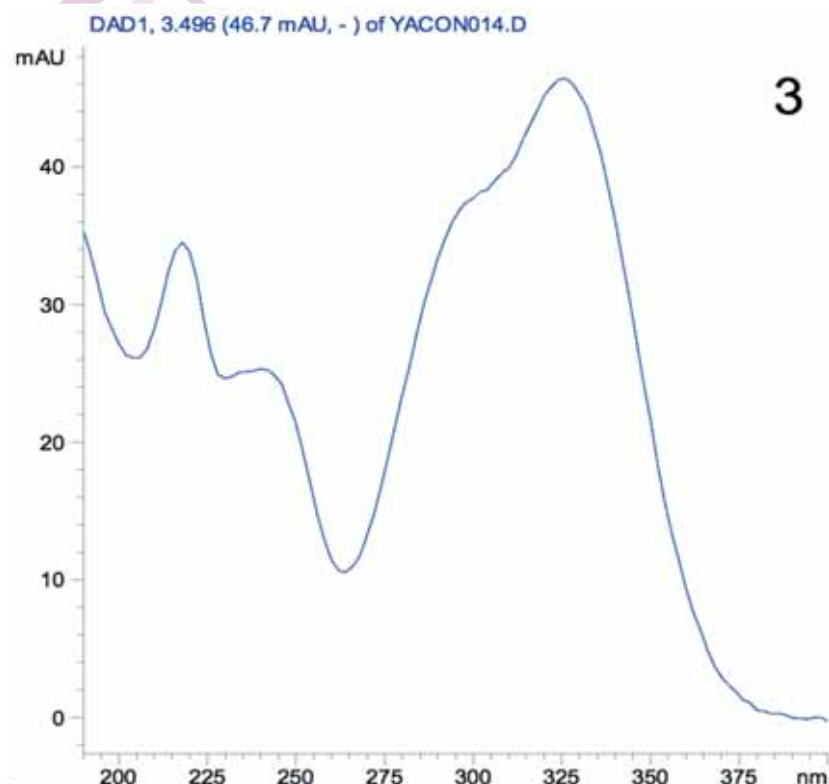
Растения якона выращивали в нескольких областях Украины: Киевской, Полтавской и Черниговской. На рис. 1. представлена динамика роста и развития якона.

Спектрофотометрический анализ спиртовых экстрактов из листьев и корнеклубней якона показал наличие в составе фенольных соединений доминирующего количества производных гидроксикоричных кислот (ГОКК). УФ-спектры этих соединений имеют характерные максимум при 325-330 нм и «плечо» при 300-305 нм (рис.2).

На хроматограмме спиртового экстракта сухого корнеклубня производные ГОКК представлены основным



Рис. 1. Растения *Polymnia sonchifolia* Поепп. & Эндл, сорт Юдинка, интродуцированные на территории Украины: а – растения в возрасте 2,5 мес.; б – 4,5 мес.; в – 8 мес.; г – лист якона, 26 октября 2012 года.



3

Рис. 2. УФ-спектр пиков производных гидроксикоричных кислот.

неидентифицированным пиком (X1) с временем удерживания 11,45 мин, обнаружены также хлорогеновая и кофейная кислоты (рис. 3а).

Основным фенольным компонентом спиртового экстракта свежего корневого клубня является вещество со временем удерживания 12,21 мин. (X2), которое отсутствует на хроматограммах сухого корневого клубня, и также представляющее собой производное кофейной кислоты (Рис. 3б).

Относительное содержание кофейной и хлорогеновой кислот в экстрактах сырого корневого клубня больше, чем в экстрактах сухого корневого клубня, что также свидетельствует о наличии лабильных производных ГОКК, изменяющихся при сушке. Аналогичные результаты были получены и другими авторами, которые показали, что в корневых клубнях якона содержится хлорогеновая, кофейная и другие кислоты, а также квертицин и еще 2 флавоноида [25-28].

Были проанализированы также хроматограммы спиртовых экстрактов цельного корневого клубня и его корки. Качественных и количественных отличий в содержании ГОКК в этих частях растения нами не обнаружено.

В листьях якона производные ГОКК как качественно, так и количественно представлены в гораздо большем количестве. На хроматограммах спиртового экстракта листьев якона подавляющее большинство (не менее 18) пиков имеют характерный для ГОКК УФ-спектр. Три компонента (время удерживания 7,1-7,6) по характеру УФ-спектра можно отнести к флавонолам (рис. 3в).

Наши данные согласуются с результатами чешских ученых, которые помимо производных ГОКК, выявили в листьях якона также неизвестный дериват хлорогеновой кислоты ($M_r=562$) и 1 неидентифицированный флавоноид [24].

УФ-спектры спиртовых экстрактов листьев якона имеют спектр, совпадающий со спектром хлорогеновой кислоты, исходя из чего нами было произведено определение суммы ГОКК методом прямой спектрофотометрии спиртовых экстрактов в пересчете на хлоро-

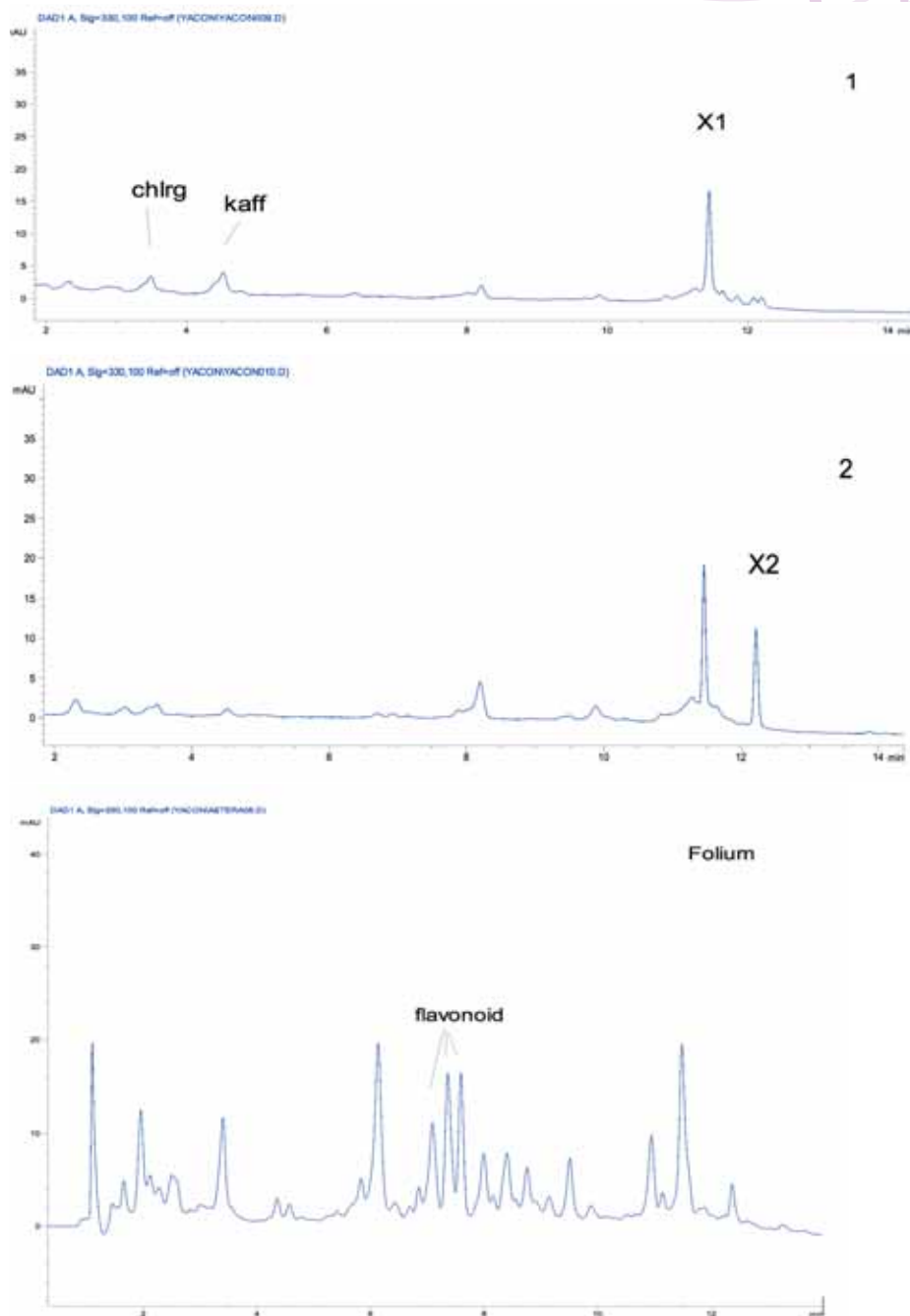


Рис. 3. Хроматограмма спиртовых экстрактов
а) сухих корневых клубней якона; б) свежих корневых клубней якона;
в) сухих листьев якона.

геновую кислоту и абсолютно сухой вес. Для сравнения были проанализированы фенольные соединения спиртовых экстрактов листьев других представителей семейства Asteraceae, а именно: эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*), лопуха большого (*Arctium lappa*), топинамбура (*Helianthus tuberosus*), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*) (табл.1).

Результаты таблицы 1 показывают, что в листьях 2-го яруса всех исследуемых образцов содержание ГОКК выше, чем в 4-ом ярусе ($p < 0,01$). Также наши исследования показали, что в листьях якона содержится от 2,78% до 4,32% ГОКК (в зависимости от региона выращивания), что говорит о перспективах использования не только корневых клубней, но и надземной части этого растения в качестве лекарственного сырья.

Безусловно, что обязательным при интродукции новых растений, особенно, лекарственных, является изучение содержания в них состава и содержания основных БАВ. Поэтому определение количественного содержания высокомолекулярного полисахарида инулина было следующим этапом наших исследований. Анализ по определению содержания фруктозанов в яконе украинской интродукции показал, что в корневых клубнях растений содержится от 36% до 45% указанных полисахаридов (табл. 2).

Ранее было показано, что корневые клубни якона содержат большое количество углеводов – от 25% до 83% в

1. Содержание суммы гидроксикоричных кислот в пересчете на хлорогеновую кислоту и абсолютно сухой вес в листьях якона разных ярусов и других представителей семейства Астровые, %

Образец	Регион выращивания	Ярус	Содержание ГОКК
Якон	Киевская обл.	1-4	3,92
Якон	Полтавская обл.	1-4	2,78
Топинамбур	Киевская обл.	1-4	4,97
Топинамбур	Полтавская обл.	1-4	5,29
Якон	Киевская обл.	2-ой сверху	4,30
Якон	Полтавская обл.	2-ой сверху	3,36
Топинамбур	Киевская обл.	2-ой сверху	8,84
Топинамбур	Полтавская обл.	2-ой сверху	7,47
Лопух	Полтавская обл.	все	3,78
Одуванчик	Полтавская обл.	все	4,75

FRUCTOSANS AND PHENOLIC COMPOUNDS OF YACON

Gins M.S.,¹ Gins V.K.,¹
Kononkov P.F.,¹ Dunich A.A.,²
Daschenko A.V.,³ Mischenko L.T.²

¹ 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: anirr@bk.ru

² Educational-scientific Center «Institute of biology», T. Shevchenko Kiev National University, 01601, Ukraine, Kiev, Vladimirskaya street, 64/13

E-mail: lmishchenko@ukr.net

³ National University of bio-resources and nature management of Ukraine, 03041, Ukraine, Kiev, Geroev Oboroni street, 13

Abstract

Using the high-efficiency liquid chromatography, the phenolic compounds of yacon (*Polymnia sonchifolia*) introduced in Ukraine have been studied. The derivants of hydroxycinnamic acid is prevalent in the ethanol extracts from leaves and roots of yacon. Differences in the contents of ethanol extracts from fresh and dry roots were shown. The total amount of hydroxycinnamic acids was 2,8 % – 4,3 % depending on the layer of leaves. It was found that roots content 36-45% of fructosans expressed as fructose and dry matter.

Keywords: yacon, phenolic compounds, inulin, fructosans, dietary food

Литература

1. Гинс М.С., Гинс В.К. Физиолого-биохимические основы интродукции и селекции овощных культур. М., РУДН, 2011.
2. Интродукция якона в России: науч. издание. – М.: ФГНУ «Росинформаготех», 2011. – 140 с.
3. Слётова Е.В. Интродукция и разработка технологии возделывания якона в условиях нечерноземья в индивидуальном секторе. – Автореф. канд. дис. Москва, 2004.
4. Томаева З.Р. Биолого-хозяйственные особенности якона в условиях РСО-Алания и перспективы его использования. – Автореф. канд. дис. Владикавказ, 2006.
5. Miura T. Antidiabetic activity of *Fuscoporia oblique* and *Smallanthus sonchifolius* in genetically type 2 diabetic mice. *Journal of Traditional Medicines*. (Japan). 2007, 24(2): 47-50.
6. Мищенко Л.Т., Остапченко Л.И., Ховака В.В., Весельский С.П., Тороп В.В. Апробация лекарственных растений в качестве антидиабетических препаратов В сб: Современная фармацевтическая наука и практика: традиции, инновации, приоритеты. Самара, 2011: 76-77.
7. Мищенко Л.Т., Дунич А.А., Весельский С.П., Середа А.В. Сахаропонижающее действие экстрактов лекарственных растений и их со-

2. Содержание суммы фруктозанов в пересчете на фруктозу и сухое вещество в корневых клубнях якона, %

Область (регион) выращивания растений	Сумма фруктозанов, %
Киевская обл.	44,7
г. Киев*	36,1
Черниговская обл.	44,0

* – опытный участок ОНЦ «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

зависимости от условий и региона выращивания [20, 29,30].

Таким образом, корневые клубни и листья растений якона являются перспективным сырьем для производства

фитопрепаратов и биологически активных добавок с антиоксидантными и гипогликемическими свойствами, так как содержат высокие концентрации фенольных соединений и фруктозанов.

- ров при аллоксан-индуцированном сахарном диабете. Вестник Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. Биологические науки. 2012, 17(252): 109-115.
8. Ojansivu I., Ferreira C. L., Salminen S. Yacon, a new source of prebiotic oligosaccharides with a history of safe use. *Trends in Food Science & Technology*, 2011,22: 40–46.
 9. Baroni S. Suzuki-Kemmelmeyer F., Caparroz-Assef S. M., Cuman R.K.N., Bersani-Amado C.A. Effect of crude extracts of leaves of *Smallanthus sonchifolius* (yacon) on glycemia in diabetic rats. *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas*, 2008, 44(3): 521-530.
 10. Volpato G.T., Vieira F.L., Almeida F.C.G., Camara F., Lemonica I.P. Study of the hypoglycemic effects of *Polymnia sonchifolia* leaf extracts in rats // Abstracts of the second WOCMAP. Pt 2: Pharmacognosy, pharmacology, phytomedicine, toxicology. Wageningen (Netherlands). 1999: 319.
 11. Genta S.B., Cabrera W.M., Mercado M.I., Grau A., Catalón C.A., Sánchez S.S. Hypoglycemic activity of leaf organic extracts from *Smallanthus sonchifolius*: Constituents of the most active fractions. *Chem. Biol. Interact*, 1999, 185(2): 143-152.
 12. Dou D.Q., Kang T.G., Qiu Y.K., Tian F. Studies on the Anti-diabetic Constituents of the Leaves of *Smallanthus sonchifolius* (Yacon). *Planta Med*, 2008, 74: 71.
 13. Lachman J., Fernandez E. C., Viehmannova I., Sulc M., Eepkova P. Total phenolic content of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) rhizomes, leaves, and roots affected by genotype. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 2007, 35(1): 117-123.
 14. Valentova K., Moncion A., de Waziers I., Ulrichova J. The effect of *Smallanthus sonchifolius* leaf extracts on rat hepatic metabolism. *Cell Biol. Toxicol*, 2005, 20: 109-120.
 15. Чекмарев П.А., Кононов П.Ф., Гинс В.К., Горюнова Ю.Д. Антиоксидантная активность листьев якона В сб. Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции овощных, плодово-ягодных и лекарственных растений. М. 2011: 350-352.
 16. Lebeda A., Dolezalova I., Fernandez E., Viehmannova I. Yacon (*Asteraceae*: *Smallanthus sonchifolia*). In: Genetic resources, chromosome, engineering and crop improvement. *Medicinal plants*, 2012, 6: 641-702.
 17. Дунич А.А., Дашенко А.В., Ляшук Н.И., Крысько И.В., Мищенко Л.Т. Влияние вирусов на содержание биологически активных соединений в растениях, обладающих сахароснижающими свойствами В сб. Молодежь и наука: модернизация и инновационное развитие страны Пенза, 2011, 1: 321-323.

18. Мищенко Л.Т., Дунич А.А. Интродукція нової лікарської рослини в Україні. Вісник аграрної науки, 2012, 8: 45-48.
19. Мищенко Л.Т., Дунич А.А., Дашенко А.В., Ляшук Н.И., Янішевська Г.С. (за ред. Л.І. Остапченко). Якон: технологія вирощування, збирання та зберігання посадкового матеріалу (*Polimnia sonchifolia* Poepp.&Endl.) . К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012: 27.
20. Valentova K., Lebeda A., Dolezalova I., Jirovsky D., Simonovska B., Vovk I., Kosina P., Gasmanov N., Dzierchciarkova M., Ulrichova J. The biological and chemical variability of yacon. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006, 54:1347-1352.
21. Milella L., Salava J., Martelli G., Greco I., Fernandez C.E., Viehmannova I. Genetic diversity between yacon landraces from different countries based on random amplified polymorphic DNAs. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 2005, 41: 73-78.
22. Методика анализа фенольных соединений в овощных культурах: инструкт.-метод. Издание – М.: ФГНУ «Росинформаготех», 2010. – 48с.
23. Міжнародний контроль якості лікарських засобів «Антидіабетичний збір». Реєстр. посвідчення № UA/12981/01/01, видане наказом МОЗ України від 21.06.13 № 533.
24. Ехінація пурпурова трава. Державна Фармакопея України. Харків: Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів 2009. 1(3): 184-185.
25. Valentova K., Ulrichova J. *Smallanthus sonchifolius* and *Lepidium meyenii* - prospective andean crops for the prevention of chronic disease. *Biomed Papers*, 2003, 147(2): 119-130.
26. Castro A., Caballero M., Herbas A., Carballo S. Antioxidants in yacon products and effect of long term storage. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 2012, 32(3): 432-435.
27. Yan X., Suzuki M., Ohnishi-Kameyama M., Sada Y., Nakanishi T., Nagata T. Extraction and Identification of Antioxidants in the Roots of Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) .*J. Agric. Food Chem*, 1999, 47(11): 4711–4713.
28. Campos D., Betalleluz-Pallardel I., Chirinos R., Aguilar-Galvez A., Noratto G., Pedreschi R. Prebiotic effects of yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl), a source of fructooligosaccharides and phenolic compounds with antioxidant activity. *Food Chemistry*, 2012, 135:1592-1599.
29. Bostid N.R.C. Yacon // Lost crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation, Washington: National Academy Press, 1989: 115-123.

УДК 632.4:635.1/.7 (470.3)

КОМПЛЕКС ПАТОГЕНОВ НА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РФ



Тимина Л.Т. – кандидат, с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
Енгальцева И.А. – кандидат с.-х. наук, старший 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: vniissok@mail.ru; engirina1980@mail.ru

В результате проведенного мониторинга возбудителей болезней овощных культур и изучения их видовой принадлежности выделены роды и виды грибов, фитопатогенных бактерий, незарегистрированных в условиях Центрального региона РФ. Выделены и идентифицированы ранее неизвестные патогены на моркови: *Sclerotinia nevales*, *Gleocladium roseum*, *Verticillium spp*, *Trichotecium roseum*, *Streptomyces scabies*, *F. nivale*, *F. chlamidosporum*, *F. equiseti*, *F. proliferatum*, *Chaetomium spp.*, *Erysiphe umbelliferum*, фитопатогенная бактерия *Erwinia carotovora*. Основными возбудителями моркови в период хранения являются альтернариозные гифомицеты: *Alternaria spp.*, *Ulocladium spp.*, *Embellisia spp.*, *Stemphillium spp.*, *Nimbia spp*. Выделены и идентифицированы новые виды рода *Alternaria*, вызывающие бурую пятнистость листьев, – *A. infectoria*, *A. alternata*, *A. arborescens* и гифомицеты родов *Embellisia spp.* и *Nimbia spp*. В патогенезе черной гнили моркови в период хранения участвуют виды *Alternaria*: *A. radicina*, *A. cheiranthi*, *A. corotii-cultae*, *A. cinerariae*, *Cladosporium spp*. На луке зафиксирован новый для Центральной Зоны РФ патоген *Aspergillus niger*, вызывающий черную плесень к концу вегетации и в период хранения. На чесноке озимом выделены и описаны четыре новых вида рода *Fusarium*: *F. semitectum*, *F. subglutinans*, *F. proliferatum* и *F. avenacium*. На корнеплодах свеклы столовой – *Typhula ishikariensis*, на семенах редиса – *Drechslera* Бондарцева.

Ключевые слова: морковь, сельдерей, пастернак, семейство Сельдерейные, восприимчивость, патоген, альтернариозные гифомицеты, *Alternaria spp.*, *Ulocladium spp.*, *Embellisia spp.*, *Stemphillium spp.*, *Nimbia spp*, *Chaetomium spp.*, *Typhula ishikariensis*.

Поражение овощных культур различными фитопатогенами (микомицетами, вирусами, бактериями, микоплазмами) было и остается основным лимитирующим фактором, ограничивающим получение высокой урожайности и продуктивности. А в связи с увеличением экономического взаимодействия с другими государствами, снижением в стране контроля

над деятельностью частных фирм и неконтролируемым ввозом семян и посадочного материала в последние годы на овощных культурах появляются заболевания с новыми формами поражения. Широкое распространение получили болезни, вызываемые группой или комплексом патогенов, поражающие растения как во время вегетации, так и в период хранения. Видовой

состав и соотношение возбудителей варьируют по годам. Этому способствуют и своеобразные климатические условия Центрального региона РФ, особенно в весенне-летнее время, когда наблюдается большой перепад дневных и ночных температур. В последние десятилетия наблюдается глобальное потепление и увеличение количества осадков в атмосфере. Все

эти факторы приводят к значительному изменению географического распределения разных видов патогенов.

Значительно участились поражения наиболее вредоносными заболеваниями. Возросла вирулентность ранее слабопатогенных возбудителей. Наблюдается повышение уровня абiotic стресса в агроценозе овощных культур. Поэтому появилась необходимость постоянного контроля за распространением наиболее вредоносных болезней овощных культур, который позволит учитывать повышение агрессивности, вирулентности и ареала распространения патогенов.

Микологические исследования новых патогенов овощных культур в России малочисленны или практически отсутствуют. Во многих определителях отсутствует описание ранее не распространенных или малоизвестных на овощных культурах в России патогенов или используются старые классификации грибов.

В современных иммунологических исследованиях актуальными остаются направления изучения проблемы фитосанитарного мониторинга по выявлению основного состава патогенов во всех фазах онтогенеза, так как четкое определение природы болезни будет способствовать научно обоснованному применению защитных мероприятий в борьбе с фитопатогенами.

Материал и методы исследований

Объектом исследований служили овощные культуры в период вегетации и хранения, относящиеся к разным видам, подвидам, сортотипам. С целью поиска нового исходного материала ежегодно пополняются коллекционные питомники новыми образцами различного эколого-географического происхождения, которые оцениваются и на устойчивость к патогенам.

Мониторинг болезней растений овощных культур проводили во всех питомниках выращивания при визуальном осмотре посевов и высадок в период вегетации и перед уборкой, а

также в лабораторных условиях.

Материалом для исследований служили инфицированные листья, стебли, плоды, корнеплоды.

При маршрутном обследовании пораженные образцы переносили в лабораторные условия, помещали во влажные камеры или высевали на агаризованные среды, затем проводили микроскопирование с целью идентификации патогенов.

Определяли видовой состав микобиоты, поражающей вегетирующие растения, корнеплоды в период хранения, используя определители Пидопличко, 1977; Билай, 1977; Власовой, Вахрушевой, 1984; Свиридова, Иванюка, 1989; Левкиной, 2003; Донского, Ганнибала 2010; Ганнибала, 2011; Nelson, 1987; Simmons, 2007.

Выделение микромицетов осуществляли в три этапа:

- 1) микроскопирование пораженных полевых образцов;
- 2) помещение пораженных органов растений во влажную камеру на 2-3 суток и повторное микроскопирование;
- 3) выделение (реизоляция грибов) на искусственную питательную среду, через 3-5 суток микроскопирование и идентификация патогенов.

Результаты исследований

Фитосанитарная обстановка на посевах и посадках овощных культур на полях Подмоскovie существенно изменилась, о чем свидетельствуют результаты многолетнего мониторинга болезней. При потеплении климата происходит расширение ареала теплолюбивых видов фитопатогенных грибов, распространение на север южных заболеваний. Изменения климата могут как усилить риск появления новых болезней или вредоносность существующих, так и уменьшить их.

Погодные факторы последних лет способствовали развитию мучнистой росы на культурах гороха овощного, салата, укропа, кориандра, пастернака, моркови в открытом грунте. Гриб

поражает все надземные органы растений в виде мучнистого налета. На таких культурах, как морковь, пастернак, кориандр это заболевание ранее не зарегистрировано. Не только в открытом, но и в защищенном грунте на семенниках моркови, пастернака, кориандра наблюдали сильное поражение настоящей мучнистой росой (*Erysiphe umbelliferum*). На листьях первогодников этих культур степень развития болезни составила $R=33,4\%$. На семенниках мучнистая роса проявлялась на всех вегетирующих органах, степень развития болезни доходила до 80% в зависимости от сорта.

Нынешняя ситуация заставляет более внимательно отнестись к биоэкологическим особенностям возбудителей болезней. У каждого фитопатогенного гриба существует оптимальная температура для роста и развития. Так, в аномально жарком 2010 году зарегистрировано ранее не наблюдавшееся в нашей зоне поражение ряда сортов лука репчатого черной плесенью, возбудитель которой идентифицирован как *Aspergillus niger* Tieghem 1867, толерантный к температуре. При этом температура выше 30°C способствует продуцированию у лука афлатоксинов. Поражение черной плесенью лука репчатого ранее отмечалось в южных регионах на его посевах и маточниках. В зарубежной литературе есть данные с указанием вреда, причиняемого этим патогеном луковым плантациям в ряде стран. Имеются данные в литературе, подтверждающие, что наибольшая доля грибов рода *Aspergillus* (до 70%) была в почвенных образцах, собранных в южных регионах – Алушка, Форос, Симеиз, а для северных районов доля аспергиллов составила лишь 10-20% от общего числа обнаруженных видов (Хмельницкая, 2002).

В условиях Московской области пораженность лука данным патогеном варьировала в зависимости от сортообразца от 4,4 до 26,9%. Это говорит о разной степени устойчивости сортов лука репчатого. Установлено, что для развития и спорообразования гриба А.

niger оптимальной является температура 30...40°C. Пораженные черной плесенью луковицы способны после хранения и высадки образовывать семена, свободные от инфекции, если температура в период вегетации маточников была ниже 30°C (Агафонов, Тимина, 2012) (рис.).

Возбудителями бурой пятнистости фасоли и угловатой пятнистости фасоли являются бактерии *Xanthomonas phaseoli* и *Pseudomonas phaseolicola*. Развитие этих патогенов происходит при влажной и теплой летней погоде с высокими ночными температурами и сильным ветре. Растениями-хозяевами для этих бактерий являются исключительно бобовые растения. Бактерии *X. phaseoli* и *P. phaseolicola* проникают в растение через механические повреждения и через устьица. При поражении сосудистой системы проявляется наиболее тяжелая форма болезни, которая развивается в более позднем периоде вегетации. На бобах вначале возникают мелкие округлые маслянистые просвечивающиеся зоны поражения, постепенно они сливаются в более крупные пятна, как бы пропитанные водой или маслом. Со створок бобов инфекция переходит на семена. Заражение семян особенно опасно, так как бактерии проникают внутрь ткани и не поддаются действию дезинфекторов. Болезнь распространяется зараженными семенами, в полевых условиях источником инфекции является экссудат, образующийся на пораженных органах. Степень развития бактериоза по питомникам составляет 29,0-42,0% (рис.).

На пораженных листьях и корнеплодах моркови и пастернака выделен и идентифицирован грибок *Trichotecium roseum*, вызывающий розовато-серый налет на листьях, а в период хранения – мокрую гниль корнеплодов с налетом мицелия гриба. Степень развития болезни, вызванная этим патогеном, в период вегетации составила 54,5% на листьях моркови и 27,5% на листьях пастернака. В период хранения пораженность корнеплодов этих культур

достигала до 60%. Ранее этот патоген не был отмечен на данных культурах. Была изучена патогенность этого возбудителя на корнеплодах моркови, пастернака, сельдерея, петрушки корневого. Выявлено, что возбудитель, изолированный с листьев моркови, хорошо развивался на всех корнеплодах во влажной камере.

При мониторинге были выделены в разные годы и идентифицированы почвенные микомикеты рода *Aphanomyces*, *Pitium*, *Fusarium*. Виды этих возбудителей вызывают болезни на различных культурах. Они непрерывно распространяются в почве, а паразитические свойства их более выражены. Из корней и пораженных стеблей гороха выделены грибы рода *Fusarium*: *F. nivale*, *F. chlamidosporum*. Эти виды вызывают корневые гнили, фузариозное увядание, поражая листья, стебли и бобы на горохе овощном, фасоли овощной, а также на других культурах. В литературе данные виды на овощных культурах ранее не были отмечены. Степень развития фузариозного увядания фасоли овощной на отдельных сортах достигает до 80%, гороха овощного – до 60%. Возбудители рода *Fusarium* различаются по требованию к температуре, наблюдаются колебания в пределах рода.

На чесноке озимом проведена работа по идентификации видового состава возбудителей болезней. Выделено и идентифицировано восемь разновидностей рода *Fusarium*: *F. oxysporum*, *F. equiseti*, *F. avenacium*, *F. solani*, *F. semitectum*, *F. proliferatum*, *F. subglutinans*, *F. sambucinum* и комплекс грибов *Gibberella fujicuroi*. Четыре вида *F. semitectum*, *F. subglutinans*, *F. proliferatum* и *F. avenacium* в литературе ранее не были описаны на чесноке озимом.

В период вегетации и хранения морковь поражается гнилями с различными симптомами, возбудителями которых являются виды рода *Fusarium*. При изоляции выделены идентифицированы более 10 видов: *F. avenacium*, *F. sporotrichiella*, *F. javanicum*, *F. solani*, *F. sambucinum*, *F. oxysporum*, *F. gibbosum*

(Маркова, Тимина, 1987). В настоящее время соотношение видов изменилось. Если раньше преобладали виды *F. oxysporum* и *F. avenacium*, то в последние годы они встречаются реже. Идентифицированы четыре новых вида для культуры моркови: *F. nivale*, *F. chlamidosporum*, *F. equiseti*, *F. proliferatum*.

На корнеплодах моркови в период уборки в поле и при выращивании в теплице отмечено поражение паршой, вызываемой возбудителем *Streptomyces scabies*. На корнеплодах, где образуются чечевички, появляются коркоподобные наросты – образования опоясывающего характера. На месте новообразований на маточниках корни не прорастают, и семенник погибает. Заболевание встречается в засушливую погоду на щелочных почвах.

Наряду с типичным и широко распространенным возбудителем белой склероциальной гнили моркови, вызываемой *Sclerotinia sclerotiorum*, был отмечен грибок *S. nevalis*, не описанный ранее в России на овощных культурах. Этот грибок был впервые описан в 1997 году Изуми Сайто в Японии на ряде культур. А в 2003 году Ткаченко О.Б. обнаружил этот патоген в шести зонах РФ. Сайто выявил, что сумкоспоры *S. nevalis* отличаются от *S. minor* по содержанию ядер. Однако получить совершенную стадию *S. nevalis* довольно трудно, поэтому для идентификации этого вида пользовались электрофорезом глобулинов в полиакриламидном геле, который ясно выявляет *S. nevalis* от других близких в систематическом плане грибов (Ткаченко О.Б., 2009). Грибок обладает широкой специализацией и способен поражать растения 81 вида. Патоген *S. nevalis* оказался более агрессивным на моркови по сравнению со *S. sclerotiorum*. Местная популяция данного патогена неоднородна и состоит из штаммов разной агрессивности.

В последнее время причиной значительных потерь урожая моркови в период хранения является глеокладимная гниль моркови, возбудителем

Мониторинг возбудителей болезней

Болезни бобовых культур



Обильная мозаика красных бобов (*Phaseolus vulgaris* L.)



Бактериоз на листьях фасоли (*Xanthomonas phaseoli* и *Pseudomonas phaseolicola*)



Бактериоз на бобах фасоли



Желтая мозаика фасоли (*Phaseolus vulgaris* L. *phaseolicola*)



Зеленая мозаика фасоли (*Phaseolus vulgaris* L. *phaseolicola*)



Системные ступицы на фасоли (*Fusarium* spp. и *Alternaria* spp. *Clavosporium* spp. *Gloeosporium* spp.)



Серая гниль фасоли (*Botrytis cinerea*)



Мучнистая роса гороха (*Erysiphe cichoraceae*)



Фузариозное увядание фасоли (*Fusarium* spp.)



Бактериальная гниль (*Erwinia carotovora*)



Мучнистая роса на листьях гороха (*Erysiphe heraclei*)



A. alternata

Болезни моркови



Белая гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* и *S. nivale*)



Пятнистая гниль (*Pythium* spp.)



A. alternata

Черные гнили (смен гнили)

Ulocladium spp. *Stemphylium* spp.

Мелкоспоровые грибы

A. alternata *A. tenuissima* *A. infectoria* *A. arborescens*

Болезни луковых культур



Фузариоз на дольках чеснока (*Fusarium* spp.)



Серая гниль на бульбочках чеснока (*Botrytis cinerea*)



Черная плесень лука (*Aspergillus niger*)



A. brassicae



A. cinerariae



Серая гниль лука (*Botrytis cinerea*)



Альтернариоз лука (*Alternaria* spp.)



Пероноспороз лука (*Peronospora all*)



Alternaria spp.

Болезни пастернака



Глубокая плесень пастернака (*Penicillium* spp.)



Морская гниль пастернака (*Phoma betulae*)



Фомозная или пробковая гниль пастернака (*Phoma* spp.)



Болезни свеклы



Парша свеклы (*Bostrychia scaberrima*)



Тиффута на свекле (*Typhula hyalogenes*)



Фомоз свеклы (*Phoma betulae*)



Циркоспороз свеклы (*Circospora beticola*)



Полноценный моркови (*Pseudomonas carotovora*)



Серая гниль на моркови (*Botrytis cinerea*)



Emilia spp.



Ninia spp.

Болезни салата



Кольчатая пятнистость на салате (Lettuce mosaic virus)



Мозаика салата (*Lettuce mosaic virus*)



Фузариозное увядание салата (*Fusarium* spp.)



Сухая фузариозная гниль



Спores видо

Безвирусные овощных культур во ВНИИССОК

Болезни капустных культур



желтуха крошечных на моркови
(Atractodes yellowing)



парша на моркови
(Streptomyces scabiei)



Фузариозное увядание на белокочанной капусте



Альтернатозис на листьях - Alternaria brassicicola Sacc.



Слизистый бактериоз - Erwinia carotovora



Альтернатозис на соцветиях капусты - Alternaria brassicicola Sacc.



Угловато-черная гниль
(Alternaria spp. и Chaetomium spp.)



Сохнувшая гниль (Alternaria spp., Fusarium spp., Cladosporium spp. и другие)



Серая гниль на кочанной капусте



Бактериоз кочанной капусты - Pseudomonas maculosa

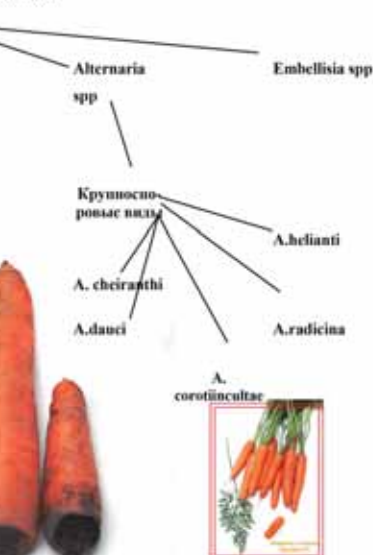


Серая гниль на белокочанной капусте



Поздняя мучнистая роса на соцветиях капусты - Phytophthora brassicae Goum.

ПАТТЕРНЫ



A. dauci



A. radicina



A. mouchaleae

Болезни на семенах



Alternaria spp.



Aspergillus spp.



Chaetomium на сеянцах корня



Chaetomium на сеянцах листьев



споры Botrytis



споры Penicillium



клеточники Chaetomium



споры Chaetomium



споры Botrytis



споры Botrytis



споры Botrytis

Болезни пасленовых культур



Комплекс повреждений на перце (вирус томатной мозаики, вирус огуречной мозаики, вирус огуречной мозаики)



Вирус томатной мозаики (Tomato mosaic virus) 1



Вирус табачной мозаики на перце (Tobacco mosaic virus)



Вирус огуречной мозаики на перце (Cucumber mosaic virus)



Вирус буро-пятнистости томата на перце (Tomato spotted wilt virus)



Кладоспориоз бляшечки (Cladosporium spp.)



Вирус табачной мозаики на томате (Tobacco mosaic virus)



Белая гниль перца (Sclerotinia sclerotiorum)



Альтернатозис перца (Alternaria spp.)



Альтернатозис перца (Alternaria spp. и Cladosporium spp.)



Кладоспориоз бляшечки (Cladosporium spp.)



Серая гниль на перце (Botrytis spp.)



Поздняя гниль томата



Вирус томатной мозаики (Tomato mosaic virus)



Фузариозное увядание (Fusarium spp.) на томате

Фузариозная гниль



Фузариозная гниль (Fusarium spp.)

которой является гриб *Gleocladium roseum*. На культуре моркови он мало изучен, хотя ранее он отмечался на Дальнем Востоке и являлся возбудителем увядания фасоли, гороха, сои, вызывает водянистую гниль томата. В Германии описан как глеокладиумная гниль картофеля (Б. Шебер-Бутин, 2009). Возбудитель *G. roseum* часто встречается в смешанных сухих гнилях и самостоятельно на корнеплодах моркови в наших условиях.

На корнеплодах моркови, выращенных в Смоленской области, обнаружено ранее малоизвестное заболевание, вызванное возбудителем *Verticillium* spp., который в наших условиях не был зафиксирован. Вахрушева (1980) отмечает в период хранения несколько видов вертициллиума. На корнеплоде белый, скудный налет, гифы слабо ветвятся, конидиеносцы прямостоячие с мутовками, веточками фиалид. Фиалиды несептированные, заостренные к вершине и утолщенные у основания, конидии бесцветные, эллипсоидальные — вид *V. albo-atrum* (рис.1).

В патогенном комплексе, поражающем головки моркови в период хранения, вместе с сухими гнилями встречаются и бактериальные, такая комплексная инфекция является источником смешанных мокрых гнилей. Возбудителем мокрой гнили является бактерия *Xanthomonas carotae*, вызывающая гниение корнеплода без изменения окраски. Пораженный корнеплод бактерией не имеет запаха, разлагается, и от него остается только сердцевина.

На семенниках — первогодниках, выращиваемых в Ленинградской области, выявлены корнеплоды, пораженные бактерией *Erwinia carotovora*. Вначале пораженная ткань корнеплода темнее, чем здоровая. В условиях хранения болезнь развивается очень быстро, гниение начинается с сердцевины. За несколько дней корнеплод полностью сгнивает, от него остается только кутикула, заполненная мутной слизистой массой с неприятным запахом.

В период вегетации первогодников моркови на старых листьях проявляют-

ся поражения бурой пятнистостью, часто это заболевание называют альтернариозом. Основными возбудителями этого заболевания считались *Alternaria dauci*, *A. radicina*, *Stemphylium* spp. Многолетние наблюдения за развитием возбудителя *A. dauci* на листьях моркови показали, что форма проявления болезни в значительной степени зависит от гидротермических особенностей вегетационного периода. В засушливые годы наблюдается меньшее поражение, чем в умеренно теплые. В последние годы возбудитель *A. dauci* все реже встречается в патогенезе бурой пятнистости листьев моркови. Так, в 2011 году выделялись единичные споры *A. dauci*, в 2012 году — слабое проявление болезни, а в 2013 году этот патоген на листьях моркови не обнаружен. В эти годы с пораженных листьев моркови при реизолации и идентификации выделены возбудители церкоспороза, кладоспориоза и альтернариозных гифомицетов. Из альтернариозных гифомицетов выделены мелкоспоровые виды *Alternaria*: *A. tenuissima*, *A. infectoria*, *A. arborescens* и *A. alternata*, а также роды *Nimbia* и *Embellisia*. Все эти виды и роды в литературе на листьях моркови в период вегетации ранее не были отмечены. Вид *A. alternata* считается патогеном в южных зонах, однако мы выделяем и наблюдаем его патогенность и в наших условиях. Роды *Nimbia* и *Embellisia*, относящиеся к альтернариозным гифомицетам, описаны Simmons (1983), Johnson (2002). В отечественной литературе род *Embellisia* описан на подсолнечнике и плодовых культурах. Наряду с альтернариозными гифомицетами в патогенезе бурой пятнистости листьев участвуют возбудители *Cercospora* spp., *Cladosporium herbarum*, *Acrothecium carotae*. Микологические исследования альтернариозных гифомицетов в России малочисленны.

В период весеннего анализа корнеплодов моркови ежегодно наблюдаются поражения моркови черной гнилью, возбудителем которой всегда считался гриб *A. radicina*. При реизолации и

идентификации возбудителей болезни отмечено поражение комплексом патогенов, распространение которых доходило до 54,4% из числа больных корнеплодов. Особенно часто болезнь проявляется на головках моркови, вызванная смешанными сухими и смешанными мокрыми гнилями. Пораженность корнеплодов моркови комплексом патогенов составляла 31,7-54,4%. При изучении структуры популяции, вызывающей смешанные сухие гнили, выделены возбудители болезней, относящиеся к родам *Alternaria*, *Ulocladium*, *Embellisia* и новые виды рода *Alternaria*, участвующие в патогенезе черной гнили. Кроме вида *A. radicina*, известного с 1922 года, нами выделены виды *A. cheiranthi*, *A. corotiincultae*, *A. cinerariae*, требующие дальнейшего изучения.

При весеннем анализе моркови после хранения на коллекционных образцах выделены корнеплоды, полностью пораженные сухой чернугольной (как сгоревшие головешки) гнилью. Эти симптомы вызваны смешанной инфекцией. При микроскопировании и выделении в чистую культуру были идентифицированы альтернариозные гифомицеты, описанные нами выше. Также с этих корнеплодов выделен ранее не зарегистрированный на моркови в России гриб из рода *Chaetomium*. В этом же году из семян моркови, кориандра, тмина, любистoka и укропа нами было выделено пять видов этого патогенна. Ранее гриб *Chaetomium* был отмечен за рубежом на всех культурах семейства Сельдерейные, кроме кориандра, аниса и тмина. На моркови описано шесть видов *Chaetomium*, являющиеся патогенами семян, и один вид на корнеплодах. В отечественной литературе имеются сведения об этом патогене, обнаруженном в помете животных, на растительных остатках, на древесине, бумаге, картинах (Линник, 2013). Сообщения о патогенности на овощных и других культурах малочисленны.

На семенах редиса, полученных из Республики Мордовия Инсарского

района наблюдалось сильное поражение (до 60%) незарегистрированным на этой культуре патогеном *Drechslera* spp. Ранее дрехслера Бондарцева была зарегистрирована в Украине и Башкирии на зерновках пшеницы и ржи.

Структура патогенного комплекса болезней корнеплодов свеклы столовой представлена гнилями разной этиологии: фузариозной, фомозной, склеротиниозной и другими микомикетами. В период хранения наносят вред исключительно некротрофы. На корнеплодах свеклы столовой был впервые обнаружен новый паразит – низкотемпературный грибок, биотроф *Typhula ishihariensis* (Ткаченко О.Б., Тимина Л.Т., 2010). *T. ishihariensis* — комплексный вид, широко распространенный в северном полушарии. Гриб имеет таксоны, различающиеся особенностями морфологии и биологии. Во многих странах выделяют различные таксоны этого комплексного вида. В США его делят на два вида: *T. ishihariensis* и *T. idahoensis*

(Bruehl, Gunter, 1978). В Канаде — на три разновидности (Ersvoll, Smith, 1978), в Японии — на три биотипа, в Норвегии — на три группы. Мацумото, обобщив все данные, разделил вид *T. ishihariensis* на два вида: вид I и вид II (Matsumoto, 1997). Отмеченный нами на корнеплодах свеклы патоген относится к *T. ishihariensis* вид I. Стабильность минимальных плюсовых температур и повышенная влажность приближает параметры условий хранения к условиям под снежным покровом.

Вредоносность этих заболеваний обусловлена снижением фотосинтетической поверхности листьев, плесневением плодов и семян, гниением корнеплодов, уменьшением урожая и загрязнением продукции микотоксинами и аллергенами. Поэтому при выведении новых болезнестойчивых сортов необходимо учитывать видовой состав популяции патогенов, что вызывает необходимость создания сортов с комплексной устойчивостью.

COMPLEX OF PATHOGENES ON VEGETABLE CROPS IN CONDITION OF CENTRAL REGION OF RUSSIA

Timina L. T., Engalicheva I. 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, Selezionnaya street, 14
E-mail: engirina1980@mail.ru

Abstract

As a result of monitoring of causative agents of diseases of vegetable crops and studying of its species specification, the genus and species of fungi and bacteria, were found. Previously unknown in the Central region of Russia pathogens of carrot were identified: *Sclerotinia nevaes*, *Gleocladium roseum*, *Verticillium* spp., *Trichotecium roseum*, *Streptomyces scabies*, *F. nivale*, *F. chlamidosporum*, *F. equiseti*, *F. proliferatum*, *Chaetomium* spp., *Erysiphe umbelliferum*, *Erwinia carotovora*. Main causative agents of diseases of carrot during storage were also described: *Alternaria infectoria*, *A. alternata*, *A. arborescens*, *A. radicina*, *A. cheiranthi*, *A. corotiincultae*, *A. cinerariae*, *Embellisia* spp., *Nimbia* spp., *Cladosporium* spp. It was found new pathogen for onion (*Aspergillus niger*), garlic (*Fusarium semitectum*, *F. subglutinans*, *F. proliferatum*, *F. avenacium*), red beet (*Typhula ishihariensis*), and radish (*Drechslera Bondartseva*).

Keywords: carrot, celery, parsnip, Apiaceae family, sensitivity, pathogen, filamentous fungi, *Alternaria* spp., *Ulocladium* spp., *Embellisia* spp., *Stemphylium* spp., *Nimbia* spp., *Chaetomium* spp., *Typhula ishihariensis*.

15. Johnson D.A., Simmons E.G., Miller J.S, Stewart E.L. Taxonomy and pathology of Macrospora/Nimbia on some north American Bulrushes (*Scirpus* spp)/Mycotaxon. – Vol.LXXXIV. –2002. – P.216-241.
16. Simmons E.G. An aggregation of *Embellisia* species/Mycotaxon. – Vol.XVII. – 1983.–P.216-241.
17. Simmons E.G. Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium*/Mycotaxon.-vol.LXXXIV. – 2002. – P.413-428.

Литература

1. Агафонов А.Ф., Тимина Л.Т., Шестакова К.С./Вниманию луководов – черная плесень лука//Овощи России. – 2012. – №3 (16). – С.48-51.
2. Билай В.И./Фузариоз (биология и систематика). – Киев: Наукова думка, 1987.
3. Вахрушева Т.Е., Власова Э.А. Инвентаризация болезней микрофлоры корнеплодов в условиях хранения//Методические указания. – 1980. – 72 с.
4. Ганнибал Ф.Б./Мониторинг альтернариозов севохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*//Методические указания./Санкт-Петербург. – 2011.
5. Донской А.Б. Научно-информационный проект *Alternaria Home* – 2010.
6. Левкина Л.М. Род *Alternaria* pees — новое в систематике и номенклатуре грибов//Москва, 2013.
7. Линник М.А. Видовое разнообразие и характеристика грибов рода *Chaetomium*/ Автореф. диссер. – Москва, 2013.
8. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений/Определитель.- вып. № I-III. – Киев. – 1977. – Т.2.
9. Ткаченко О.Б., Новожилова О.А., Тимина Л.Т. Возбудители низкотемпературных склероциальных гнилей

- моркови при хранении//Иммунопатология, 2009. – М. – 1. – С.107-108.
10. Ткаченко О.Б., Хошино Т., Сайто И., Серая Л.Г. Видовой состав и распространение основных психрофильных фитопатогенных склероциальных грибов/1 съезд микологов.- Современная микология в России. – 2002. – С.212-213.
11. Ткаченко О.Б., Сайто И., Хошино Т. Видовой состав и распространение основных психотрофных фитопатогенных склероциальных грибов с к-стратегией/1 съезд микологов.- Современная микология в России. – 2002. – С.213.
12. Указатель возбудителей болезней сельскохозяйственных растений/Степанова М.Ю., Сидорова С.Ф., Смирнов В.А., Вахрушева Т.Е. и др. //Ленинград.- 1978.
13. Хмельницкая И.И./ Распространение грибов *Aspergillus* в почвах различных регионов России./1 съезд микологов.- Современная микология в России. – 2002.
13. Шестакова К.С., Тимина Л.Т., Никульшин В.П. Вредоносные заболевания чеснока озимого (*Allium sativum*)/Сб. матер. к конф. «Защита растений-достижения и перспективы». – Кишинев. – 2009.
14. Nelson P.E., Tousson T.A., Marasas W.F.o. *Fusarium* species: an Illustrated Manual for Identification. Pennsylvania State University press, University Park and london. 1983. – 193р.

Овощи России



2015

