

Овощи России

Профессиональный взгляд

научно-практический журнал

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 13168

ISSN 2072-9146

1 (34) 2017

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



Раннеспелый индетерминантный гибрид Цетус F₁,
РОЗОВЕЕ РОЗОВОГО! (читайте на стр. 42-43)



Нутритех Юг

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



TRIUNE



Эффективные решения для овощеводства в сфере питания растений



**ПРОСТО.
НАДЕЖНО.
ВЫГОДНО.**

142116, М.О., г. Подольск
ул. Лобачева, 13
Телефон: +7 (495) 212-11-51
info@igloos.ru | www.igloos.ru

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Артемьева А.М. Новые поступления капусты огородной <i>Brassica oleracea</i> L. в коллекцию ВИР.	3
Демидов Е.С., Бронич О.П., Шлёмка О.Н., Кропивянская И.В. Комбинационная способность линий перца сладкого по основным компонентам урожайности.	9
Коротцева И.Б., Кочеткова Л.А. Некоторые элементы семенной продуктивности сортов огурца селекции ВНИИССОК.	13
Буренин В.И., Соколова Д.В., Шумилина В.В. Генофонд для селекции брюквы: изучение и перспективы использования.	17

ОВОЩЕВОДСТВО

Бондарева Л.Л. Конвейер гибридов капусты белокочанной селекции ВНИИССОК на овощном рынке России.	22
Балабанова А. Новые гибриды F ₁ капусты белокочанной от компании «Сингента».	25
Кирсанова В.Ф. Перспективные гибриды капусты белокочанной для длительного хранения в условиях юга Амурской области.	27
Жучкова М.А., Скрипников С.Г. Топинамбур – растение XXI века.	31
Кокорева В.А. Лук многоярусный – частичка в глобальном биоразнообразии.	34
Павлов Л.В., Голубкина Н.А., Шило Л.М., Баранова Е.В., Химич Г.А. Цукаты из тыквы: технология приготовления и стандарт на них.	39
Барбаричский А.Ю. Розовоплодный томат Цетус F ₁ – перспективы российского рынка.	42
Хромов С.М. «Нутричардж» – биоразлагаемый полимер для пролонгирования действия в почве фосфорных минеральных удобрений.	44
Ахмедова П.М., Алилов М.М. Особенности минерального питания растений томата при капельном орошении в условиях открытого грунта.	46
Гаджимустапаева Е.Г., Мисриева Б.У. Формирование урожайности петрушки и степень её отзывчивости на внекорневые подкормки в условиях южного Дагестана.	50
Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Курбанова Л.Г. Особенности роста и развития моркови при различных сроках посева в условиях равнинного Дагестана.	55

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Мамедов М.И., Пышная О.Н., Джос Е.А., Верба В.М., Матюкина А.А. Содержание фенольных соединений в плодах различных видов баклажана: <i>S. melongena</i> L., <i>S. aethiopicum</i> L. и <i>S. macrocarpon</i> L. в условиях зоны умеренного климата.	59
Гинс В.К., Гинс М.С., Колесников М.П. Содержание кремния во фракциях растительного белка.	64
Середин Т.М., Герасимова Л.И., Козарь Е.Г., Агафонов А.Ф., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В. Корреляционный анализ накопления химических элементов в луковицах чеснока озимого (<i>Allium sativum</i> L.).	67
Кондратенко В.В., Посокина Н.Е., Лялина О.Ю., Грачева А.Ю., Захарова А.И., Терешонков В.И. Новый подход в совершенствовании методологии выявления вида взаимодействия молочнокислых микроорганизмов в консорциумах на разных этапах культивирования.	71
Санникова Т.А., Мачулкина В.А., Павлов Л.В. Тыква маринованная – ценный пищевой продукт.	76

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Мансуров Р.Е. Оценка уровня продовольственной самообеспеченности районов республики Татарстан.	80
--	----

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Мисриева Б.У., Шамсудинова М.М. Роль перспективных видов энтомофагов в агроценозах Дагестана.	87
Яровой Г.И., Кузьменко В.И. Биологическая и хозяйственная эффективность применения биологических препаратов и регуляторов роста в борьбе с болезнями томата.	92

BREEDING AND SEED PRODUCTION OF AGRICULTURAL CROPS

Artemieva A.M. New accessions of <i>Brassica oleracea</i> L. in VIR plant collection.	3
Demidov E.S., Bronich O.P., Shljomka O.N., Kropivnyanskaya I.V. Combining ability of sweet pepper breeding lines for the main components of yield.	9
Korotseva I.B., Kochetkova L.A. Several elements of seed productivity in cucumber cultivars bred at VNISSOK.	13
Burenin V.I., Sokolova D.V., Shumilina V.V. Germplasm collection of rutabaga: study and prospect for use.	17

VEGETABLE PRODUCTION

Bondareva L.L. Consecutive cultivation of white head cabbage hybrids developed at VNISSOK for vegetable market of Russia.	22
Balabanova A. New hybrid F ₁ of white head cabbage from SYNGENTA.	25
Kirsanova V.F. Advantageous white head cabbage hybrids suitable for long-storage in the south of Amur oblast.	27
Zhuchkova M.A., Skripnikov S.G. Jerusalem artichoke is a plant of 21 st century.	31
Kokoreva V.A. Tree onion a little part in global biodiversity.	34
Pavlov L.V., Golubkina N.A., Shilo L.M., Baranova E.V., Khimich G.A. Candied pumpkin; technology for its preparation and standard for organization.	39
Barbaritskiy A.Yu. Pink tomato Cetus F ₁ – prospects of the russian market.	42
Khromov S.M. Nutricharge – biodegradable polymer to prolong the action of phosphorous and mineral fertilizers in the soil.	44
Akhmetova P.M., Alilov M.M. Features of mineral nutrition for tomato plants with drip irrigation system in open field condition.	46
Gadzhimustapaeva E.G., Misrieva B.U. Formation of parsley yield and the degree of its responsiveness to foliar feeding in a southern Dagestan.	50
Kurbanov S.A., Magomedova D.S., Kurbanova L.G. Growing and development particularities in carrot sown in different terms in plain area of Dagestan.	55

PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Mamedov M.I., Pishnaya O.N., Dzhos Y.A., Verba V.M., Matyukina A.A. Phenolic compounds content in fruits of different eggplant species: <i>S. melongena</i> L., <i>S. aethiopicum</i> L. and <i>S. macrocarpon</i> L. – in the temperate climate.	59
Gins V.K., Gins M.S., Kolesnikov M.P. Content of silicon in fractions of plant protein.	64
Seredin T.M., Gerasimova L.I., Kozar E.G., Agafonov A.F., Soldatenko A.V., Krivenkov L.V. Correlation analysis of accumulation among different chemical elements in bulbs of winter garlic (<i>Allium sativum</i> L.).	67
Kondratenko V.V., Posokina N.E., Lyalina O.Yu., Gracheva A.Yu., Zakharova A.I., Tereshonok V.I. A new approach for improvement of the methodology to identify a type of interaction of lactic acid bacteria in consortiums of different stages of cultivation.	71
Sannikova T.A., Machulkina V.A., Pavlov L.V. Pickled pumpkin is valuable food product.	76

ECONOMICS AND MANAGEMENT IN NATIONAL ECONOMY

Mansurov R.E. Evaluation of food self-sufficiency of the Republic of Tatarstan districts.	80
---	----

PLANT PROTECTION

Misrieva B.U., Shamsudinova M.M. Study of the role of perspective types of entomophages in agrobiocenosis of Dagestan.	87
Yarovoy G.I., Kuzmenko V.I. Influence of biologically active substances on tomato yield and quality.	92

Овощи России

VEGETABLE CROPS OF RUSSIA

The journal of science and practical applications in agriculture № 1 (34) 2017

Published since 2008

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

The journal founder & publisher:

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

Editor-in-Chief

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

Editorial Board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Responsible Scientific Editor

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

Translation

A.S. Domblides, PhD, agriculture

Bibliographer

A.G. Razorenova

Photographing

A.P. Lebedev, M.M. Magomedov, A.V. Antipina

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 (VNIISSOK), Selektionsnaya St., 14, VNIISSOK, Odintsovo region, Moscow district, Russia, 143080, Editorial and Publishing Unit

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

http://www.vegetables.ru

Тел.: +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 № 1 (34) 2017

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Игнатов А.Н. – доктор биол. наук, Федеральный исследовательский центр

фундаментальных основ биотехнологии, Москва, Россия

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

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

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

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

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

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

Пизенгольц В.М. – доктор экон. наук, Департамент технософной безопасности Агротехнологического

института Р/УДН, профессор кафедры экономики предприятия и предпринимательства

экономического факультета Р/УДН, Москва, Россия

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

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

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

Разин А.Н. – доктор экон. наук, ФГБНУ ВНИИССОК, Россия

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

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

Старцев В.И. – доктор с.-х. наук, ФГБУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и

охране селекционных достижений», Москва, Россия

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

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

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

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

Чесноков Ю.В. – доктор биол. наук, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт

генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», Санкт-Петербург, Россия

Шмыкова Н.А. – доктор с.-х. наук, ООО «ИВАР», Россия

Ответственный редактор

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

Перевод на английский язык

А.С. Домблидес, кандидат с.-х. наук

Библиограф

Разорёнова А.Г., ФГБНУ ВНИИССОК

Фото

А.П. Лебедев

Дизайн и верстка

К.В. Янситов

Адрес редакции:

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

Издательство ВНИИССОК

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

http://www.vegetables.ru

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

Факс: +7(495) 599-22-77

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

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна. Редакция журнала не несет ответственность за

информацию, содержащуюся в рекламе. Редакция оставляет за собой право вносить изменения в предостав-

ленные 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 24.03.2017

Отпечатано в типографии: ООО «АЛАТЫРЬ»,

115114, Москва, пер. Кожевнический 2-й, д.1, к. 11

НОВЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ КАПУСТЫ ОГОРОДНОЙ

Brassica oleracea L.
В КОЛЛЕКЦИЮ ВИР



NEW ACCESSIONS OF *BRASSICA OLERACEA* L.
IN VIR PLANT COLLECTION

Артемяева А.М. – кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник, руководитель отдела
генетических ресурсов овощных и бахчевых культур

ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)»
190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 44
E-mail: akme11@yandex.ru

Artemieva A.M.

Federal Research Centre N.I.Vavilov Institute
of Plant Genetic Resources (VIR)
190000, Russia, Saint-Petersburg, B. Morskaya St., 42-44
E-mail: akme11@yandex.ru

Summary

Varieties of Brassica oleracea L. are widespread and favorite crops, where among them the head cabbage and cauliflower are the most economically important. Russia takes third place after India and China among countries with largest production areas and gross yield for the crop. In Russia, the area sown to cabbage is about 27 thousand hectares. 728 cultivars and hybrids of eight cabbage crops including 528 hybrids have been added in State Register of Breeding Achievements of Russian Federation in 2017. The collection of *Brassica oleracea* L. totally contains of 2421 accessions and takes first place at number of collected items among the world's plant genbanks. The phenotyping, genotyping, passportization, development of core collection and trait collection as well as initial breeding accessions, covering all genetic diversity have been carried out at department of genetic resources of vegetables and melons at VIR. Selection of most promising accessions is performed to find genes and sources for economically valuable traits to develop proper lines and hybrids. There are the enrichment of the collection by means of ordering and gathering in expeditions, the improvement of methods of phenotyping and development of database for all biological accessions studied at the department. In 2007-2016, 255 accessions of *Brassica oleracea* L. have been included into collection to be used in different national breeding programs.

Keywords: cabbage *Brassica oleracea* L., plant collection, cultivar accessions, donors and sources of economically valuable traits.

Разновидности капусты огородной *Brassica oleracea* L. – повсеместно распространенные и любимые овощные культуры, среди которых наиболее экономически значимы капуста белокочанная и цветная. По площадям возделывания и валовому сбору капусты Россия находится на третьем месте в мире после Китая и Индии. Площадь под капустой в России в промышленном секторе около 27 тысяч га. В 2017 году в Госреестр селекционных достижений РФ включено 728 сортов и гибридов восьми капустных культур вида капуста огородная, в т.ч. гибридов 528. Коллекция капусты огородной ВИР включает 2421 образец и занимает первое место по количеству образцов среди мировых генных банков. В отделе генетических ресурсов овощных и бахчевых культур ВИР проводится фенотипирование и генотипирование коллекций капустных культур, формирование стержневых, генетических и признаковых коллекций как источника исходного материала для селекции, включающих образцы, наиболее полно отражающие генетическое разнообразие культуры, а также паспортизация образцов коллекций. Проводится отбор наиболее перспективных для селекции образцов – доноров и источников хозяйственно ценных признаков для создания новых линий и гибридов. Отдел обеспечивает пополнение коллекции ВИР путем выписки и экспедиционных сборов, дополняет и совершенствует существующие методики фенотипирования, создает оценочную базу данных по всем изученным биологическим признакам. В 2007-2016 годах в коллекцию капусты огородной ВИР были включены 255 образцов, привлечены перспективные образцы для непосредственного использования в овощеводстве страны и для различных направлений селекции.

Ключевые слова: капуста огородная, коллекция, сортообразцы, доноры и источники хозяйственно ценных признаков.

Разновидности капусты огородной *Brassica oleracea* L. – повсеместно распространенные и любимые овощные культуры, среди которых наиболее экономически значимы капуста белокочанная и цветная. Капустные культуры вида отличаются высокой урожайностью, различны по периоду вегетации, отдельные сортотипы их подходят для хранения, что позволяет обеспечить потребление капусты в течение всего года. Капустные культуры, особенно так называемые

привлекательность возделывания данной культуры, что привело к увеличению спроса на семена и к росту их поставок из-за рубежа. Под сезон 2015 года семена капусты ввозили в РФ 38 компаний. На долю 10 ключевых фирм-поставщиков пришлось 81,8% всех объемов ввоза. Под сезон 2016 года ввоз семян капусты белокочанной вырос на 21,0%, под сезон 2017 года вырос незначительно.

В то же время импорт овощной продукции в Россию в 2016 году в целом

селекционных достижений РФ включено 728 сортов и гибридов восьми капустных культур вида капуста огородная, в т.ч. гибридов 528 (72,5%) [3]. Следует отметить, что сорта капустных культур в Госреестре в подавляющем большинстве отечественной селекции, в то время как доля отечественных гибридов капусты белокочанной и брюссельской не превышает 40%, а по остальным капустным культурам находится в пределах 0-27% (табл. 1).

1. Структура сортов и гибридов капусты, входящих в Государственный реестр селекционных достижений РФ на 2017 год

Капуста	Всего	Количество сортов		Количество гибридов	
		всего	отечественные	всего	отечественные, %
белокочанная	421	70	70	351	39,6
краснокочанная	43	18	17	25	24
савойская	22	10	9	12	16,7
кольраби	26	15	15	11	27,2
цветная	152	47	38	105	11,4
брокколи	37	9	8	28	17,8
листовая/декоративная	3/12	1/12	1/12	2/0	0/0
брюссельская	12	7	6	5	40

малораспространенные, обладают ценными питательными и биологическими свойствами продуктовых органов.

По площадям возделывания и валовому сбору капусты Россия находится на третьем месте в мире после Китая и Индии. Площадь под капустой в России в промышленном секторе около 27 тысяч га, при этом посевные площади под капустой распределены следующим образом: сельскохозяйственные организации: 12,1%, в т.ч. малые предприятия: 5,7%, крестьянские хозяйства и индивидуальные предприниматели: 13,2%, хозяйства населения: 74,7%.

В последние годы урожайность капусты в России значительно возросла, хотя по урожайности капусты в мире наша страна находится на 43 месте. Сокращение площадей выращивания капусты в промышленном секторе (с 2006 по 2016 годы – на 25,9%), в условиях интенсификации возделывания не оказало существенного влияния на объемы сборов.

Высокие цены на капусту в начале 2015 года повысили инвестиционную

снизились на 33,5%. Импорт капусты в январе-феврале 2017 года снизился по отношению к январю-февралю 2016 года на 15,4%. Основные страны-поставщики капусты в Россию – Иран и Китай, на долю которых приходится около 84% поставок.

Оптовые цены на капусту с 2016 года, в условиях повышенного предложения, снижаются: капуста белокочанная за год подешевела на 21,7%, за два года – на 43,9%. По состоянию на конец 2016 года оптовые цены составили 10,0 руб/кг, розничные на начало января 2017 года – 18,35 руб/кг (Экспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр" www.ab-centre.ru) [1].

Одно из важнейших направлений повышения эффективности овощеводства – расширение списка возделываемых овощных культур и их сортового разнообразия для различных экологических зон и условий выращивания. Пока в структуре овощной продукции 88% занимают всего 6 видов овощных культур.

Согласно А.А. Жученко (1995), роль сорта в повышении урожайности составляет 40-60% [4]. В 2017 году в Госреестр

Для возделывания в Российской Федерации нужны сорта, а прежде всего гибриды всех капустных культур, сочетающие высокую продуктивность с комплексной устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, с повышенной питательной ценностью, содержащие большое количество биологически активных веществ, экологичные, высокотоварные, с различным периодом вегетации, в т.ч. для садово-огородного использования. Среди специальных направлений селекции – создание форм с порционными размерами кочана [2].

Коллекция капусты огородной ВИР включает 2421 образец и занимает первое место по количеству образцов среди мировых генных банков (табл.2).

В отделе генетических ресурсов овощных и бахчевых культур ВИР проводится фенотипирование и генотипирование коллекций капустных культур, формирование стержневых, генетических и признаков коллекций как источника исходного материала для селекции, включающих образцы, наиболее полно отражающие генетическое разнообразие культуры, а также паспортизация образцов коллекций.

2. Состав коллекции капусты ВИР

Разновидность капусты	Количество образцов в каталоге		
	постоянном	временном	всего
белокочанная	896	151	1047
краснокочанная	114	11	125
савойская	110	8	118
кольраби	112	29	141
листовая	123	25	148
брюссельская	40	10	50
цветная	579	91	670
брокколи	82	28	110
белоцветковая	6	6	12
	2062	359	2421

Проводится отбор наиболее перспективных для селекции образцов – доноров и источников хозяйственно ценных признаков для создания новых линий и гибридов. Отдел обеспечивает пополнение коллекции ВИР путем выписки и экспедиционных сборов, дополняет и совершенствует существующие методики фенотипирования, создает оценочную базу данных по всем изученным биологическим признакам. В отделе ГР ОБК создаются коллекции линий удвоенных гаплоидов, с целью гибкого реагирования на меняющиеся потребности рынка и климатические факторы. Гомозиготные линии могут быть использованы в селекционном процессе

после оценки их комбинационной способности. Применяются методы ассоциативного картирования, использования современных компьютерных технологий и биотехнологической поддержки маркер-ориентированной селекции капустных культур (установление ассоциаций генотипа и фенотипа) для идентификации новых селекционно значимых локусов и аллельных вариантов генов и ассоциированных с ними ДНК-маркёров.

Поступления в коллекцию капусты в 2007-2016 годах

В 2007-2016 годах в коллекцию капусты огородной были включены 255

образцов, в том числе в результате экспедиционных сборов на юге России и в странах Закавказья, Казахстане и Средней Азии 51 образец, из российских селекционных и селекционных учреждений – 44 образца, из научных учреждений Украины, Белоруссии, Казахстана 17 образцов, из научных учреждений дальнего зарубежья – 41 образец, в т.ч. из Китайского института овощных и цветочных культур – 26 образцов, из селекционных фирм дальнего зарубежья, главным образом голландских Рийк Зваан и Энза Заден – 102 образца (табл. 3). Следует отметить, что значительная часть отечественных и голландских образцов – это гибриды F₁ на основе ЦМС.

В результате мобилизации новых образцов получен ценный исходный материал для основных направлений селекции капусты белокочанной:

- Ультраскороспелость: период вегетации менее 80 суток от всходов
- Продуктивность: масса кочана ультраскороспелого сорта 1,3-1,8 кг, среднераннего сорта 2,2-2,8 кг, среднепозднего сорта 3,5 кг
- Устойчивость к болезням
- Полукарликовый размер листовой розетки, кочан порционных размеров
- Плотный кочан синевато-зеленой окраски типа Stonehead: повышенная устойчивость/толерантность к листовгрызущим вредителям, жаростойкость.

3. Новые поступления в коллекцию ВИР образцов капустных культур вида капуста огородная *Brassica oleracea* L. в 2007-2016 годах

Разновидность капусты	Экспедиции	Российские учреждения		Ближнее зарубежье	Дальнее зарубежье		Всего
		НИУ	ССФ		НИУ	ССФ	
белокочанная	39 ¹	20 ²		13 ³	17 ⁴	5 ⁵	94
краснокочанная	1	3	1	2	1 ⁴	4 ⁵	12
савойская				2		15	3
кольраби	4				1 ⁴	11 ⁵ + 5 ⁸ + 1	22
цветная	4	6 ⁷	5		3 ⁴	41 ⁵ + 14 ⁸	73
брокколи	2		1		6 ⁶	14 ⁵	23
листовая			7		44 + 9	4	24
брюссельская	1		1			2	4
Всего	51	29	15	17	41	102	255

¹ Россия, Дагестан: 4 образца, Крым: 3 обр., Армения: 4 обр., Азербайджан: 5 обр., Грузия: 2 обр., Таджикистан: 11 обр., Киргизия: 6 обр., Казахстан: 4 обр.

² МСХА 12 образцов, ВНИИССОК 2 обр., Краснодарский НИИ риса 5 обр., Приморская ООС ВНИИО 1 обр.

³ УкрНИИОБ, Украина, РУП «Институт овощеводства», Беларусь,

Казахский НИИ овощеводства и картофелеводства, Казахстан

⁴ Китайский НИИ овощных и цветочных культур, Пекин, Китай

⁵ Рийк Зваан, Нидерланды

⁶ Различные НИУ

⁷ Дагестанский филиал ВИР

⁸ ЭнзаЗаден, Нидерланды

4. Новые поступления капусты цветной, выделившиеся по скороспелости, продуктивности и качеству головки, Пушкин, 2012-2016 годы

№ каталога ВИР	Название	Происхождение	Показатели						
			Период вегетации от 25 до 75% хоз. годности, дни	Диаметр розетки, см	Диаметр кочана, см	Индекс формы	Плотность кочана, балл	Длина внутренней кочерыги, %	Масса кочана, кг
2761	Gretania F ₁	Швеция	109-120	81,4±4,31	17,5±0,5	1,00	3,90	35,80	1,9±0,25
2772	Надзья	Белоруссия	115-124	82,8±3,15	17,8±0,8	0,95	4,20	47,00	1,9±0,13
2773	Зимовая	Белоруссия	121-130	76,8±6,60	19,2±0,5	0,89	4,40	50,00	2,6±0,15
вр.2176	Белоснежка экстра	УкрНИИ	117-123	68,8±5,13	20,5±0,8	0,79	3,60	51,70	2,3±0,27
вр.2177	Изумрудная	УкрНИИ	115-124	73,6±1,70	20,6±0,52	0,69	3,50	59,50	2,3±0,22
вр.2203		Китай	73-87	50,4±3,85	14,8±0,4	0,94	3,70	48,50	1,1±0,10
вр.2144	Zong Gan 10 Hao	Китай	78-96	49,1±2,35	15,5±0,3	0,96	3,60	48,00	1,3±0,07
вр.2178	Jung Xuan 1832	Китай	80-92	61,2±0,55	17,5±1,24	0,91	3,80	46,50	1,8±0,15
вр.2202		Китай	80-92	51,8±2,45	16,7±1,65	0,97	3,75	51,20	1,5±0,19
вр.2204		Китай	85-98	54,0±1,85	13,8±0,3	0,93	3,60	45,70	0,9±0,20
вр.2150		Китай	101-111	52,6±2,50	24,6±1,5	0,55	4,10	47,50	3,0±0,20
вр.2143	Jing Feng Yi Hao	Китай	115-124	66,5±3,15	25,2±1,4	0,53	3,60	50,00	2,8±0,20
вр.2133		Китай	147-155	72,6±3,36	23,5±1,41	0,78	4,50	48,30	3,5±0,15
вр.2154		Армения	115-125	71,4±4,44	24,2±1,2	0,68	2,66	37,30	2,8±0,13
вр.2157		Армения	106-121	76,4±2,48	18,5±1,5	0,83	3,10	55,00	1,6±0,41
вр.2185		Азербайджан	122-140	78,9±5,52	17,9±0,5	0,91	3,20	41,10	1,3±0,09
вр.2193		Таджикистан	92-108	52,3±2,83	19,1±0,65	0,72	3,60	52,30	1,6±0,26
вр.2195		Таджикистан	94-105	51,0±2,51	16,1±1,55	1,05	4,20	41,20	1,5±0,42
вр.2197		Таджикистан	91-108	64,4±6,77	14,6±0,75	0,97	3,60	43,50	1,3±0,27
вр.2194		Таджикистан	105-116	72,4±10,6	24,8±0,9	0,56	3,40	41,70	2,3±0,10
вр.2211		Грузия	130-140	73,1±6,77	18,1±1,12	0,98	4,40	40,50	2,2±0,41
вр.2214	Карам	Киргизия	83-94	71,3±1,65	17,0±2,1	1,03	4,00	39,30	2,0±0,42

Комплексной полевой устойчивостью к болезням обладали местные образцы капусты белокочанной, поступившие из экспедиций: вр.к-2185 и вр.к-2187 из Азербайджана, вр.к-2188 и вр.к-2196 из Таджикистана, Карам (вр.к-2214) из Кыргызстана, Местный вр.к-2211 из Грузии; селекционный образец из Японии SK8-116 (вр.к-2125) – скороспелый, с мелкой листовой розеткой и некрупным кочаном массой 1,65 кг.

Вероятно, несут гены карликовости следующие образцы: скороспелые образцы из Китая Zhong gan 4 (вр.к-2192), Zhon gan 10 hao (вр.к-2144), линии НВХ/2746 и Ф/1474.

Образцы типа Stonehead из Китая: вр.кк-2202, 2203, 2204.

В коллекцию ВИР поступили заслуживающие внимания образцы капусты цветной: это, например, гомозиготные линии голландской селекционно-семеноводческой компании Энза Заден – с отличным качеством белой очень плотной головки, высокой самопокровной способностью, относительно устойчивые к бактериозу капусты цветной; скороспелый и ультраскороспелый селекционный материал из Китайского института овощных и цветочных культур, а также ультраскороспелые формы, поступившие из Таджикистана (табл. 5).

Полевой устойчивостью к заболеваниям в условиях Ленинградской области выделились образец капусты цветной из Китая Xinyan 80 tian (вр.к-993) и образец капусты брюссельской из Венгрии Groninger (вр.к-256).

Среди новых поступлений капусты краснокочанной интерес представляют образцы из Швеции Red Drumhead 2 (к-273) и из Китая Zao Hong (вр.к-192): скороспелые – период вегетации 100-115 суток, с листовой розеткой средней величины, с некрупным короткоовальным плотным кочаном массой 1,1-1,3 кг. Окраска листьев розетки темно-фиолетово-зеленая, кочана темно-фиолетовая.

4. Новые поступления капусты белокочанной, выделившиеся по скороспелости, продуктивности и качеству кочана, Пушкин, 2012-2016 годы

№ вр. каталога ВИР	Название	Показатели						
		Период вегетации от 25 до 75% хоз. годности, дни	Диаметр розетки, см	Высота розетки, см	Диаметр головки, см	Индекс формы	Толщина бокового побега головки, см	Масса головки, кг
982	E51 R3440	104-115	79,4±12,2	56,4±9,2	18,4±0,3	0,64	2,16	1,5±0,11
983	E51 R4367	97-104	78,5±8,8	51,6±4,4	18,6±0,1	0,68	2,10	1,4±0,05
984	E51 R4406	102-119	77,0±10,4	55,7±6,9	19,4±0,1	0,68	2,53	1,8±0,09
985	E 51 00174	109-120	69,4±5,5	54,5±1,5	18,4±1,5	0,65	2,27	1,1±0,19
986	E51 R4408	104-125	70,8±6,3	51,1±1,9	18,0±1,2	0,66	2,20	1,2±0,20
987	E51 R4119	121-130	75,3±4,9	55,3±1,3	19,0±1,1	0,67	2,10	1,6±0,23
988	E51 L 3368	117-126	69,3±7,8	53,3±1,2	16,9±0,7	0,66	2,28	1,1±0,12
991	Chun Qui Cai Чун Квай Цай	96-110	80,6±7,8	58,0±5,9	16,8±0,8	0,64	1,87	0,9±0,07
992	Jin Pin 88	78-90	65,5±6,8	35,2±5,1	14,5±0,5	0,60	1,80	1,0±0,08
993	Xinyan 80 tian	78-85	55,8±1,2	32,1±2,4	13,1±0,8	0,65	2,10	0,5±0,06
996	Местная	70-78	47,6±1,4	20,2±1,5	14,5±0,3	0,7	1,20	0,5±0,08

В коллекцию ВИР поступили образцы листовой капусты с высокой декоративностью. Среди них Carols Kale Breeder из США (вр.к-271), результат множественной гибридизации различных образцов листовой древовидной капусты и коллардов, с низкой раскидистой листовой розеткой, крупноморщинистым и пузырчатым листом с волнистым краем, с окраской от светло-зеленой до темно-зеленой.

Также в коллекцию включен образец рапса листового из США Wild Garden Kale (вр.к-272), гибрид Red Russian x Siberian, с раскидистой низкой листовой розеткой, с красивыми рассеченными длиннозубчатыми листьями темно-зелено-фиолетовой окраски. Образец отличается высокой зимостойкостью в условиях неустойчивого снежного покрова и большой амплитуды зимних температур Ленинградской области.

**Описание самофертильных
инбредных линий капусты
белокочанной селекции ВИР**

BC/2741. Среднеранняя, период вегетации 120-125 суток. Листовая розетка средней величины (диаметр 65-71 см, высота 30-35 см), достаточно компактная. Листья цельные с черешком и лировидные, черешок короткий (длина 9-11 см), листовая пластинка округлая (длина 27-29 см, ширина 24-27 см), ткань средне морщинистая средней степени и слабоскладчатая, край крупноволнистый, окраска серо-зеленая,

восковой налет слабый. Кочан округлый, высотой 15-17 см, диаметром 16-18 см, плотный, в разрезе белый. Внутренняя кочерыга длиной 4,5-6 см, шириной 2,5-3,5 см, наружная кочерыга короткая 9-12 см. Масса кочана 1,4-1,1,7 кг.

HBX/2746. Скороспелая, период вегетации 100-115 суток. Листовая розетка мелкая (диаметр 50-54 см, высота 21-24 см), компактная. Листья цельные сидячие и цельные с коротким черешком (длина 7-9 см), листовая пластинка широкоовальная (длина 25-27 см, ширина 20-22 см), ткань мелко морщинистая средней степени и слабоскладчатая, край слабоволнистый мелкозубчатый, окраска темно-серо-зеленая с синим оттенком, восковой налет слабый. Кочан округлый, мелкий, высотой 11-13 см, диаметром 12-15 см, плотный, в разрезе белый. Внутренняя кочерыга составляет 33-40% от высоты кочана, наружная кочерыга короткая 7-9 см. Масса кочана 1,2-1,4 кг. Вероятно, несет ген карликовости.

СК/2754. Скороспелая – среднеранняя, период вегетации 109-120 суток. Листовая розетка средней величины (диаметр 58-70 см, высота 28-38 см), полураскидистая, листья слабо приподняты. Листья лировидные и неясно-лировидные, с коротким черешком длиной 10-11 см. Листовая пластинка округлая (длина 26-31 см, ширина 24-30 см), ткань слабо складчатая, край слабо волнистый, окраска темно-серо-зеленая с синим оттенком, восковой налет

средний сизоватый, реже слабый. Кочан округлый, некрупный, высотой 13-15 см, диаметром 15-17 см, очень плотный, в разрезе бело-зеленоватый. Внутренняя кочерыга составляет 34-38% от высоты кочана, наружная кочерыга короткая 10-14 см. Масса кочана 1,6-2,0 кг. Несет устойчивость к фузариозу.

C/2767. Среднеранняя, период вегетации 112-127 суток. Листовая розетка средней величины (диаметр 68-80 см, высота 33-36 см), полураскидистая, листья приподняты. Листья лировидные и неясно-лировидные с коротким и средней длины черешком (длина 9-14 см), листовая пластинка округлая (длина 29-33 см, ширина 27-32 см), ткань мелко морщинистая средней степени и слабо- и среднескладчатая, край волнистый до фестонобразноволнистого, сглаженно мелкозубчатый, окраска темно-серо-зеленая с синим оттенком, восковой налет средний, сизоватый и сизый. Кочан округлый средней величины, высотой 16-19 см, диаметром 18-20 см, плотный и средней плотности, в разрезе белый и бело-желтоватый. Внутренняя кочерыга составляет 37-48% от высоты кочана, наружная кочерыга короткая 11-12 см. Масса кочана 1,5-1,65 кг.

E/2770. Среднеранняя, период вегетации 118-135 суток. Листовая розетка средней величины (диаметр 61-65 см, высота 27-31 см), компактная. Листья цельные сидячие и цельные с коротким черешком



(длина 8-10 см), листовая пластинка округлая и широкоовальная (длина 29-33 см, ширина 24-31 см), ткань гладкая и слабоскладчатая, край волнистый и слабоволнистый, окраска темно-сериозеленая с синим оттенком, восковой налет слабый и средний, сизоватый и сизый. Кочан округлый средней величины, высотой 18-20 см, диаметром 18-21 см, очень плотный, в разрезе белый. Внутренняя кочерыга составляет 38-45% от высоты кочана, наружная кочерыга короткая 10-14 см. Продуктивная, масса кочана 2,1-2,9 кг.

ХСХ/1055. Скороспелая, период вегетации 100-115 суток. Листовая розетка мелкая (диаметр 45-50 см, высота 22-26 см), компактная. Листья цельные сидячие, листовая пластинка округлая (длина и ширина 23-25 см), ткань слабоскладчатая, край слабоволнистый, окраска зеленая, восковой налет практически отсутствует. Кочан округлый средней величины, высотой 13-15 см, диаметром 14-16 см, средней плотности, в разрезе белый и бело-желтоватый. Внутренняя кочерыга составляет 35-42% от высоты кочана, наружная кочерыга очень короткая 6-7 см. Масса кочана 1,3-1,5 кг. Вероятно, несет ген карликовости.

Ю/1163. Скороспелая, период вегетации 102-117 суток. Листовая розетка средней величины (диаметр 65-70 см, высота 32-35 см), достаточно компактная. Листья лировидные и неясно-лировидные с коротким черешком длиной 9-11 см, листовая пластинка округлая (длина и ширина 25-27 см), ткань гладкая и среднморщинистая средней степени, край волнистый и слабоволнистый, окраска темно-сериозеленая, восковой налет слабый. Кочан округлый средней величины, высотой 15-17 см, диаметром 18-21 см, плотный, в разрезе белый и бело-желтоватый. Внутренняя кочерыга состав-

ляет 38-42% от высоты кочана, наружная кочерыга короткая 10-14 см. Масса кочана 2,2-2,4 кг. Несет устойчивость к фузариозу и сосудистому бактериозу.

РВХ/1498. Среднеранняя, период вегетации 117-125 суток. Листовая розетка ближе к мелкой (диаметр 48-52 см, высота 22-25 см), компактная. Листья цельные сидячие, листовая пластинка округлая (длина 27-30 см, ширина 24-27 см), ткань средне- и крупнморщинистая средней степени, край волнистый и мелко-волнистый, окраска темно-сериозеленая, восковой налет средний. Кочан округлый средней величины, высотой 16-19 см, диаметром 18-22 см, среднелотный и плотный, в разрезе бело-желтоватый. Внутренняя кочерыга составляет 33-40% от высоты кочана, наружная кочерыга короткая 11-15 см. Масса кочана 2,3-2,6 кг. Устойчив к сосудистому бактериозу.

Ф/1474. Ультраскороспелая, период вегетации 84-100 суток. Листовая розетка мелкая (диаметр 45-48 см, высота 22-25 см), компактная. Листья цельные сидячие, листовая пластинка округлая (длина 23-27, ширина 20-23 см), ткань слабоскладчатая, край слабоволнистый, окраска темно-зеленая, восковой налет очень слабый. Кочан округлый мелкий, высотой и диаметром 12-15 см, плотный, в разрезе бело-желтоватый и бело-желто-зеленоватый. Внутренняя кочерыга составляет 42-45% от высоты кочана, наружная кочерыга короткая 9-12 см. Масса кочана 1,0-1,25 кг. Вероятно, несет два гена карликовости.

Таким образом, в последние годы в коллекцию капусты огородной ВИР были привлечены перспективные образцы для непосредственного использования в овощеводстве страны и для различных направлений селекции.

Литература

1. Аналитическая справка Экспертно-аналитического центра агробизнеса "АБ-Центр" www.ab-centre.ru.
2. Артемьева А.М. Генофонд овощных культур Brassica L. ВИР. / Тезисы международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы селекции и семеноводства капустных культур» 12-15 сентября 2016 г. Москва. 2016. РГАУ-МСХА. С. 53-54.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (на 26.01.2017 г.). – М., 2017. – 468 с.
4. Жученко А.А. Проблема адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве сельскохозяйственных культур // Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений. М. – 1995. – С. 3-15.

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛИНИЙ ПЕРЦА СЛАДКОГО ПО ОСНОВНЫМ КОМПОНЕНТАМ УРОЖАЙНОСТИ



COMBINING ABILITY OF SWEET PEPPER BREEDING LINES FOR THE MAIN COMPONENTS OF YIELD

Демидов Е.С. – доктор с.-х. наук, профессор,
зав. лабораторией иммунитета
Бронич О.П. – научный сотрудник
Шлёмка О.Н. – научный сотрудник
Кропивянская И.В. – аспирант

Demidov E.S., Bronich O.P.,
Shliomka O.N.,
Kropivnyanskaya I.V.

ГУ «Приднестровский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства» Приднестровье, г. Тирасполь, ул. Мира, 50
E-mail: pniish@yandex.ru

State Institution 'Transnistrian Institute of Agriculture'
PMR, Tiraspol, Mira St. 50
E-mail: pniish@yandex.ru

Summary

The important stage of breeding program for F_1 hybrids with high yield capacity is to estimate the combining ability of parental lines for productivity characteristics. The information on combining ability may predict the productivity traits to exhibit and helps produce heterotic hybrids and use the initial breeding accessions in sweet pepper. The combining ability of breeding accessions for yield traits was studied with the use of complete diallel crossing. The research was carried out at experimental plots of State Institution 'Transnistrian Institute of Agriculture' in 2015-2016. In 2015, seven fertile lines were crossed through complete diallel cross to study combining ability. In 2016 the parental lines and 42 hybrids F_1 forms produced from crossing were tested in open field condition. Analysis of General Combining Ability and Specific Combining Ability showed that none of all parental components had any essential expected effect for all tested traits of productivity. The line 134 showed the high effects of General Combining Ability as maternal and parental components for four traits, such as early and general yield, average weight and thickness of fruit pericarp. Out of 42 hybrid combinations studied, some accessions have been selected. They had the high effects of General Combining Ability with high constants of Specific Combining Ability for early yield – 4; general – 12; average fruit weight – 9; thickness of fruit pericarp – 4; dry matter content – 10; ascorbic acid – 13.

Keywords: sweet pepper, lines, hybrid combination F_1 , hybridization, diallel crossing scheme, combination ability.

Важным этапом при селекции F_1 гибридов перца сладкого на высокую урожайность является изучение комбинационной способности родительских линий по продуктивности и возможности её прогнозирования по фенотипическому проявлению признака, а знание комбинационной способности линий позволяет целенаправленно подходить к созданию гетерозисных F_1 гибридов и использованию исходного материала в селекции. В системе полных диаллельных скрещиваний изучена комбинационная способность селекционного материала перца сладкого по основным компонентам урожайности. Исследования проводили на опытном участке ГУ Приднестровский НИИ сельского хозяйства в 2015-2016 годах. Для изучения комбинационной способности линейного материала в 2015 году была проведена гибридизация 7 фертильных линий перца сладкого по типу полной диаллельной схемы. В 2016 году родительские формы и 42 гибридные комбинации F_1 , полученные от их скрещивания были изучены в полевых условиях. Анализ общей и специфической комбинационной способности показал, что ни один из родительских компонентов не обладал существенными эффектами для всех изученных признаков продуктивности одновременно. Линия 134 показала высокие эффекты общей комбинационной способности по четырём показателям (ранняя и общая урожайность, средняя масса и толщина перикарпия плода) в качестве как материнского, так и отцовского компонента скрещивания. Из 42 изученных гибридных комбинаций выделен ряд образцов сочетающих высокие эффекты общей комбинационной способности с высокими константами специфической комбинационной способности: по ранней урожайности – 4, общей – 12, средней массе плода – 9, толщине перикарпия – 4, содержанию сухого вещества – 10 и аскорбиновой кислоты – 13 комбинаций F_1 .

Ключевые слова: перец сладкий, линии, гибридные комбинации F_1 , гибридизация, диаллельная схема, комбинационная способность.

Введение

Необходимость в различных методах изучения количественных признаков возникла ещё в начале XX века с зарождением селекции на гетерозис. Первые методы определения генетической изменчивости (вариансы) и типов генетических эффектов, важных в наследовании количественных признаков, были разработаны Р. Фишером (1918)

и С. Райтом (1921), но эти методы не получили широкого распространения. В конце 40-х – начале 50-х годов прошлого столетия американскими исследователями Sprague G.F. и Tatum L.A. (1942) была разработана концепция комбинационной способности, которая активно используется в селекции на гетерозис многих экономически значимых культур во всем мире [1].

Ранее Dawis R.L. (1927) предложил метод топкросса, сущность которого состоит в переопылении каждой инбредной линии с популяцией одного свободно опыляемого сорта. Разнообразие особей сортовой популяции и их гетерозиготность при этом обеспечивают большое разнообразие получаемых гибридов, что позволяет определить общую комбинационную способность данной линии, т.е. её способность передавать свои качества гибридам в различных комбинациях скрещивания. Используемый в качестве тестера сорт должен быть распространён в зоне будущего выращивания гибридов [2; 3].

Комбинационная способность – это способность родительских линий к образованию ценных гибридов при скрещиваниях. Различают общую и специфическую комбинационные способности. Под общей комбинационной способностью (ОКС) понимают среднюю ценность родительских форм в ряде гибридных комбинаций, под специфической (СКС) – случаи, когда конкретные комбинации оказываются относительно лучше или хуже, чем можно было ожидать на основе среднего качества изучаемых линий [4; 5; 6].

В практике используют несколько генетических систем для получения гибридов и изучения особенностей родительских форм, однако наиболее полную информацию как в отношении ОКС, так и СКС каждой проверяемой линии дают диаллельные скрещивания [7].

Важным этапом при селекции F_1 гибридов перца сладкого на высокую урожайность является изучение комбинационной способности родительских линий по продуктивности и возможности её прогнозирования по фенотипическому проявлению признака, а знание комбинационной способности линий позволяет целенаправленно подходить к созданию гетерозисных F_1 гибридов и использованию исходного материала в селекции.

Материалы и методы

Исследования проводили на опытном участке ГУ Приднестровский НИИ сельского хозяйства (Приднестровье, Слободзейский район, г. Тирасполь) в 2015-2016 годах. Для изучения комбинационной способности линейного материала в 2015 году была проведена гибридизация 7 фертильных линий перца сладкого по типу полной диаллельной схемы.

В 2016 году родительские формы и 42 гибридные комбинации F_1 , полученные от их скрещивания были изучены в полевых условиях. Схема посадки (90 + 50) x 10-15 см. Агротехника возделывания растений общепринятая.

Участок, на котором располагались гибридные питомники, представлен чернозёмами обыкновенными и характеризуется следующими показателями содержания питательных веществ (по данным анализа проведённого в почвенной лаборатории Института) в слое почвы 0-20 см: NO_3 – 22,4 мг/кг, P_2O_5 – 135,4 мг/кг, K_2O – 850,0 мг/кг сухой почвы, реакция водной вытяжки щелочная (рН – 9,3), содержание гумуса – 2,4%.

В почвенной лаборатории института среди изученных гибридных комбинаций перца сладкого проведена оценка химического состава плодов для выявления содержания сухого вещества (%), общих сахаров (%) и аскорбиновой кислоты (мг/100 г) согласно общепринятым методикам:

- содержание сухого вещества – термостатно-весовым методом;
- содержание сахаров – по Бертрану в модификации Бьерри;
- содержание аскорбиновой кислоты – титрованием 2,6 дихлорфенолиндифенолом.

Оценку общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности по показателям урожайности (ранняя и общая урожайность, средняя масса плода и толщина перикарпия, содержание

1. Средние значения ($\bar{x}_i$), оценка эффектов ОКС ($\hat{g}_i$) и констант СКС ($\hat{s}_{ij}$) линий перца сладкого по основным компонентам урожайности (открытый грунт, 2016 год)

Признак	Линия ♀	Линия ♂							$\bar{x}_i$	$\hat{g}_i$
		Л-13	Л-60	Л-70	Л-109	Л-134	Л-204	Л-224		
		$\hat{s}_{ij}$								
Ранняя урожайность, т/га	Л-13	–	1,4	-0,5	0,9	3,3	1,8	-2,7	6,8	0,3
	Л-60	2,3	–	1,1	-1,4	2,2	-1,7	1,8	6,5	0
	Л-70	-2,2	-2,5	–	1,9	-0,1	1,6	1,4	5,4	-1,1
	Л-109	-3,8	0,9	1,8	–	-3,4	2,4	2,3	8,9	2,4
	Л-134	5,9	3,7	-1,4	0,5	–	4,7	-5,3	7,9	1,4
	Л-204	0,4	2,4	-0,4	-0,7	-1,1	–	1,8	4,8	-1,7
	Л-224	1,5	-1,7	-0,2	-1,1	1,0	-0,5	–	5,5	-1,0
	$\bar{x}_i$	6,7	7,0	6,0	6,3	8,5	4,4	6,9		
	$\hat{g}_i$	0,2	0,5	-0,5	-0,2	2,0	-2,1	0,4		
Общая урожайность, т/га	Л-13	–	4,6	-14,5	-0,6	1,8	8,1	-3,9	29,7	-2,1
	Л-60	-6,1	–	1,0	3,8	7,4	-0,3	-2,6	30,7	-1,1
	Л-70	-9,2	-0,7	–	5,8	3,5	2,8	0,2	23,8	-8,0
	Л-109	0,1	-10,1	7,3	–	-7,7	-0,7	6,0	33,4	1,6
	Л-134	5,3	14,5	-6,1	-7,5	–	-2,9	1,8	33,3	1,5
	Л-204	11,9	-4,0	1,7	-6,7	-3,9	–	9,0	35,6	3,8
	Л-224	4,0	-1,2	12,6	-9,3	4,1	0,9	–	36,2	4,4
	$\bar{x}_i$	33,6	28,7	38,0	29,7	34,5	25,9	32,3		
	$\hat{g}_i$	1,8	-3,1	6,2	-2,1	2,7	-5,9	0,5		

2. Средние значения ($\bar{x}_i$), оценка эффектов ОКС ($\hat{g}_i$) и констант СКС ($\hat{s}_{ij}$) линий перца сладкого по основным компонентам урожайности (открытый грунт, 2016 год)

Признак	Линия ♀	Линия ♂							$\bar{x}_i$	$\hat{g}_i$
		Л-13	Л-60	Л-70	Л-109	Л-134	Л-204	Л-224		
		$\hat{s}_{ij}$								
Средняя масса плода, г	Л-13	–	2,1	-4,4	6,6	18,9	-1,8	-18,6	84,6	-7,2
	Л-60	-3,4	–	-7,1	9,9	6,6	1,9	-6,1	95,4	3,6
	Л-70	-10,3	-17,0	–	-4,8	4,2	9,3	13,1	91,9	0,1
	Л-109	9,0	-6,2	3,7	–	-9,0	2,6	7,1	92,9	1,1
	Л-134	13,6	8,9	-9,7	-9,6	–	1,8	3,1	104,6	12,8
	Л-204	-4,9	3,4	8,0	8,5	-10,8	–	9,1	83,3	-8,5
	Л-224	-1,6	10,4	4,3	-3,4	-1,8	-0,6	–	89,7	-2,1
	$\bar{x}_i$	91,0	89,4	93,6	96,1	104,6	75,6	92,0		
	$\hat{g}_i$	-0,8	-2,4	1,8	4,3	12,8	-16,2	0,2		
Толщина перикарпия, мм	Л-13	–	0,2	-0,3	0,5	0,5	0,1	-0,9	5,2	-0,3
	Л-60	0,4	–	0,4	0,4	-0,2	-0,3	-0,4	5,8	0,3
	Л-70	0	-0,5	–	0	-0,2	-0,6	0,8	5,4	-0,1
	Л-109	0,5	0,1	-0,2	–	-0,5	0,2	0,1	5,7	0,2
	Л-134	-0,2	0,1	-0,3	-0,3	–	0,2	0	5,9	0,4
	Л-204	-0,6	0,2	0,1	0,2	0,1	–	-0,1	5,6	0,1
	Л-224	-0,3	0,3	0,2	-0,3	0	-0,1	–	5,3	-0,2
	$\bar{x}_i$	5,5	5,4	5,4	5,5	5,9	5,3	5,8		
	$\hat{g}_i$	0	-0,1	-0,1	0	0,4	-0,2	0,3		

сухого вещества и аскорбиновой кислоты) проводили с помощью Методических рекомендаций... (1980) [7] и по Griffing B. (1956) [8; 9] метод III, который предусматривает получение гибридов F_1 и их реципроков, а родительские формы из анализа исключаются, всего $n = p(p-1)$ комбинаций.

Результаты и их обсуждение

При изучении комбинационной способности следует отметить, что сочетание высоких и средних значений ОКС родительских линий и высоких значений СКС гибридных комбинаций как правило обеспечивает высокий эффект гетерозиса у гибридов по хозяйственно ценным признакам, а для создания синтетических популяций перспективным может быть использование линий с высокой (или средней) ОКС и низкой СКС.

Анализ ранней урожайности показал, что наиболее высокие эффекты ОКС в качестве материнской и отцовской формы имела Л-134 ($\hat{g}_i = 1,4$ и $2,0$ соответственно), а также Л-109 – в качестве материнской ($\hat{g}_i = 2,4$; при $x_i = 8,9$ т/га). Удачное сочетание высокой положительной ОКС родительских линий с константами СКС при прямых скрещиваниях отмечено у гибридов Л-109хЛ-204, Л-109хЛ-224 и Л-134хЛ-204, а при обратных – Л-224хЛ-134 (табл. 1).

Общая урожайность товарных плодов является важнейшим показателем, определяющим практическую значимость сорта или гибрида. Самые высокие эффекты ОКС в качестве материнских и отцовских компонентов отмечены у Л-134 ($\hat{g}_i = 1,5$ и $2,7$ соответственно); в качестве материнских – Л-109, Л-204 и Л-224 ($\hat{g}_i = 1,6$; $3,8$ и $4,4$; при $x_i = 33,4$; $35,6$ и $36,2$ т/га соответственно), отцовских – Л-13 и Л-70 ($\hat{g}_i = 1,8$ и $6,2$; при $x_i = 33,6$ и $38,0$ т/га соответственно). Сочетание высоких положительных эффектов ОКС родительских линий с высокими константами СКС при прямых скрещиваниях отмечено у гибридов Л-109хЛ-224, Л-134хЛ-224 и Л-204хЛ-224; при обратных – Л-224хЛ-13, Л-204хЛ-13, Л-134хЛ-13, Л-224хЛ-70, Л-204хЛ-70, Л-109хЛ-70, Л-224хЛ-134, Л-70хЛ-134 и Л-60хЛ-134.

Наиболее высокими эффектами ОКС по признаку «средняя масса плода» в качестве обоих родительских компонентов характеризовались Л-109 и Л-134; в качестве материнского – Л-60 ($\hat{g}_i = 3,6$; при $x_i = 95,4$ г); отцовского – Л-70 ($\hat{g}_i = 1,8$; при $x_i = 93,6$ г). Сочетанием высоких эффектов ОКС с константами СКС при прямых скрещиваниях характеризовались комбинации Л-60хЛ-109, Л-60хЛ-134, Л-60хЛ-204, Л-134хЛ-204 и Л-134хЛ-224; при обратных – Л-109хЛ-70, Л-204хЛ-70, Л-224хЛ-70 и Л-204хЛ-109 (табл. 2).

По признаку «толщина перикарпия» наиболее высокие эффекты ОКС в качестве материнской и отцовской формы имела Л-134 ($\hat{g}_i = 0,4$; при $x_i = 5,9$ мм), в качестве материнских – Л-60 и Л-109 ($\hat{g}_i = 0,3$ и $0,2$; при $x_i = 5,8$ и $5,7$ мм соответственно); отцовской – Л-224 ($\hat{g}_i = 0,3$; при $x_i = 5,8$ мм). Высоким сочетанием эффектов ОКС и констант СКС при прямых скрещиваниях характеризовались гибридные комбинации Л-60хЛ-70, Л-60хЛ-109 и Л-134хЛ-204; при обратных – Л-204хЛ-134.

Наиболее высокие эффекты ОКС по признаку «содержание сухого вещества» в качестве обоих родительских компонентов отмечены у Л-204; в качестве материнского – Л-13 ($\hat{g}_i = 0,3$; при $x_i = 9,0\%$), отцовских – Л-60 и Л-109 ($\hat{g}_i = 0,3$ и $0,6$; при $x_i = 9,0$ и $9,3\%$ соответственно). Сочетание высоких эффектов ОКС с константами СКС при прямых скрещиваниях отмечено у комбинаций Л-13хЛ-70, Л-13хЛ-134, Л-13хЛ-204, Л-13хЛ-224, Л-60хЛ-134 и Л-60хЛ-224; при обратных – Л-70хЛ-60, Л-109хЛ-60, Л-224хЛ-109 и Л-224хЛ-204 (табл. 3).

По содержанию аскорбиновой кислоты эффекты ОКС в качестве материнских и отцовских форм имели Л-13, Л-70 и Л-224, в качестве материнской – Л-60 ($\hat{g}_i = 1,3$; при $x_i = 226,0$ мг/100 г); отцовской – Л-109 ($\hat{g}_i = 1,9$; при $x_i = 226,6$ мг/100 г). Высоким сочетанием эффектов ОКС и констант СКС при прямых скрещиваниях характеризовались гибридные комбинации Л-13хЛ-134, Л-13хЛ-224, Л-60хЛ-109, Л-60хЛ-134, Л-60хЛ-224, Л-70хЛ-109 и Л-70хЛ-204; при обратных – Л-60хЛ-13, Л-60хЛ-224, Л-109хЛ-70, Л-134хЛ-70, Л-204хЛ-70 и Л-224хЛ-109.

3. Средние значения ($\bar{x}_i$), оценка эффектов ОКС ($\hat{g}_i$) и констант СКС ($\hat{s}_{ij}$) линий перца сладкого по основным компонентам урожайности (открытый грунт, 2016 год)

Признак	Линия ♀	Линия ♂							$\bar{x}_i$	$\hat{g}_i$
		Л-13	Л-60	Л-70	Л-109	Л-134	Л-204	Л-224		
		$\hat{s}_{ij}$								
Содержание сухих веществ, %	Л-13	–	-0,7	0,9	-2,0	0,7	0,4	0,5	9,0	0,3
	Л-60	-0,9	–	0	-0,4	0,5	0	0,9	8,8	0,1
	Л-70	-0,2	1,2	–	1,7	-2,5	-1,0	0,3	8,1	-0,6
	Л-109	0,3	1,0	0,5	–	-0,1	-0,5	-1,0	8,7	0
	Л-134	0,7	-0,3	-0,7	0,2	–	-0,3	-0,7	8,3	-0,4
	Л-204	-0,2	-0,9	0,1	-0,3	0,3	–	-16,9	9,4	0,7
	Л-224	0,4	-0,4	-1,3	0,9	0,1	0,9	–	8,7	0
	$\bar{x}_i$	7,7	9,0	8,8	9,3	8,4	9,3	8,6		
	$\hat{g}_i$	-1,0	0,3	0,1	0,6	-0,3	0,6	-0,1		
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г	Л-13	–	-4,2	-11,2	-10,3	6,4	-24,8	10,0	225,4	0,7
	Л-60	5,1	–	-11,2	11,9	11,7	0,6	11,3	226,0	1,3
	Л-70	-21,0	23,9	–	10,5	-31,9	17,7	-18,9	231,1	6,4
	Л-109	-7,2	19,1	15,0	–	3,9	-5,7	-37,9	224,9	0,2
	Л-134	-23,5	21,4	9,9	-39,5	–	-7,9	17,6	218,2	-6,5
	Л-204	1,1	-17,0	7,0	0,5	1,8	–	-14,8	219,6	-5,1
	Л-224	11,8	-13,7	-29,6	14,2	-14,1	-1,5	–	228,1	3,4
	$\bar{x}_i$	226,0	217,5	227,5	226,6	225,3	220,1	230,1		
	$\hat{g}_i$	1,3	-7,2	2,8	1,9	0,6	-4,6	5,4		

Выводы

1. Анализ общей и специфической комбинационной способности показал, что ни один из родительских компонентов не обладал существенными эффектами ОКС и СКС для всех изученных признаков компонентов урожайности одновременно.

2. Линия 134 показала высокие эффекты ОКС по четырём признакам (ранняя и общая урожайность, средняя масса и толщина перикарпия плода) в качестве как материнского, так и отцовского компонента скрещивания.

3. Выделен ряд гибридных комбинаций сочетающих высокие положительные эффекты ОКС и константы СКС: по ранней урожайности – 4, общей – 12; по средней массе плода – 9, толщине перикарпия – 4; по содержанию сухого вещества – 10, аскорбиновой кислоты – 13 комбинаций F_1 .

4. Сочетанием высокой положительной ОКС и СКС как по ранней, так и по общей урожайности характеризовались две гибридные комбинации F_1 (Л-109хЛ-224 при прямых и Л-224хЛ-134 при обратных скрещиваниях).

5. Высокие положительные эффекты ОКС наравне с константами СКС по признакам «средняя масса плода» и «толщина перикарпия» обладала комбинация F_1 Л-60хЛ-109 при прямых скрещиваниях.

6. По содержанию сухого вещества и аскорбиновой кислоты в плодах сочетанием высокой ОКС и СКС при прямых скрещиваниях характеризовались четыре гибридные комбинации F_1 (Л-13хЛ-134, Л-13хЛ-224, Л-60хЛ-134 и Л-60хЛ-224) и при обратных – одна (Л-224хЛ-109).

7. Отмечено, что высокие показатели урожайности имели те гибридные комбинации, которые характеризуются удачным сочетанием высокой ОКС родительских линий с высокой СКС при скрещивании.

Литература

1. Кайгородова И.М. Создание исходного материала гороха овощного (*Pisum sativum* L.) разных групп спелости для селекции на пригодность к механизированной уборке. / Дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – М., 2014. – 166 с.
2. Бунин М.С., Монахов Г.Ф., Терехова В.И. Производство гибридных семян овощных культур: Учебное пособие. – М.: Изд-во «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», 2011. – 182 с.
3. Ибрагимбеков М.Г. Создание исходного материала лука репчатого для селекции длиннодневных полуострых сортов и гибридов. / Дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – М., 2015. – 109 с.
4. Савченко В.К. Многоцелевой метод количественной оценки комбинационной способности в селекции на гетерозис. // Генетика. – М., 1978. – № 5. – С. 793-804.
5. Смирнов А.В., Мартынов С.П., Кильчевский А.В. Биометрия в генетике и селекции растений. – М.: «Изд-во МСХА», 1992. – 269 с.
6. Пышная О.Н., Мамедов М.И., Пивоваров В.Ф. Селекция перца. – М.: «ВНИИССОК», 2012. – 248 с.
7. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности. / Сост.: Вольф В.Г., Литун П.П., Хавелова А.В., Кузьменко Р.И. – Харьков, 1980. – 75 с.
8. Griffing B. 1956a. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity. – 1956a. 10(1):31-50.
9. Griffing B. 1956b. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Austr. J. Biol. Sci. 9(4):463-493.

НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОГУРЦА СЕЛЕКЦИИ ВНИИССОК



SEVERAL ELEMENTS OF SEED PRODUCTIVITY
IN CUCUMBER CULTIVARS BRED AT VNISSOK

Коротцева И.Б. – канд. с.-х. наук, зав. лаб. селекции
и семеноводства тыквенных культур
Кочеткова Л.А. – н.с. лаборатории селекции и
семеноводства тыквенных культур

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)
143080, Россия, Московская обл.,
Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: korottseva@mail.ru

Korotseva I.B.,
Kochetkova L.A.

Federal State Budgetary Research Institution
'All-Russian Research Institute
of Vegetable Breeding and Seed Production'
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,
p. VNISSOK, Selectionnaya St., 14
E-mail: korottseva@mail.ru

Summary

Routine breeding work for cucumber cultivar and hybrid maintenance and their multiplication is carried out at Laboratory of Cucumber and Gourd Breeding and Seed Production, VNISSOK. The original seeds of 5-6 cultivars or lines of cucumber are annually produced in open field and winter greenhouses at Experimental Production Division, FGBNU VNISSOK. The seed productivity of cucumber depended on the number of seed bearers on the plant, size of seed bearers and a number of seeds in a fruit, as well as seed plumpness and seed fineness and etc. The condition of growing, such as meteorological factors, nutrition rates, cultivation technology, diseases and pests, cultivar specification influence on seed productivity and the traits mentioned above. The results given summarized multi-year data on 1000 seed weight and number of seeds in a fruits of bee-pollinated cultivars and hybrids, such as 'Izyaschiy', 'Muromskiy 36', 'Viyaznikovskiy 37', 'Vodoley', 'Electron 2', 'Yedinstvo', 'Korotishka', 'Krepish F₁', 'Brunet F₁'. In open field the 1000 seed weight significantly varied among cultivars from 16.6 g. in 'Viyaznikovskiy 37' to 24.1 g. in 'Yedinstvo'. The cultivars 'Muromskiy 36', 'Viyaznikovskiy 37' and 'Izyaschiy' were of the earliest ripening ones and had frailest seeds. Mid ripening cultivars 'Edinstvo' was distinguished by the biggest and plumpest seeds that were produced in open field as well as in greenhouse. 1000 seed weight in most cucumber cultivars was higher in open field than in greenhouse by 3.5-10.7 g., whereas this difference was more significant among hybrids. The film mulching increased 1000 seed weight. In seed fruits of bee-pollinated cultivars 'Vodoley' and 'Electron 2' and 'Yedinstvo', there were 250-259 seeds. This characteristic was the most stable in 'Yedinstvo'. A problem with seed production occurs in cultivars of bush type 'Korotishka' and 'Maliyutka' because of the small number of seeds in a fruit as compared with other cultivars.

В ФГБНУ ВНИИССОК ведётся регулярная работа по сортоподдержанию и размножению районированных сортов и гибридов огурца, созданных в лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур. На базе ОПБ ФГБНУ ВНИИССОК в открытом грунте, весенних плёночных и зимних теплицах ежегодно получают оригинальные семена 5-6 сортов или линий огурца. Семенная продуктивность растения огурца зависит от количества семенников на растении, размера семенников и количества семян в плоде, выполненности и крупности семян и т.д. На урожайность семян и вышеперечисленные признаки влияют как условия произрастания растений: метеорологические факторы, питание, агротехника выращивания, болезни и вредители, так и сортовые особенности выращиваемого сорта [1,5, 6]. В приведенных результатах попытались обобщить многолетние данные по массе 1000 семян и числу семян в плодах ряда пчёлоопыляемых сортов и гибридов огурца, таких как Изящный, Муромский 36, Вязниковский 37, Водoley, Электрон 2, Единство, Коротышка, Крепыш F₁, Брюнет F₁. В открытом грунте масса 1000 семян значительно колебалась по сортам – от 16,6 г (у сорта Вязниковский 37) до 24,1 г (у сорта Единство). Самые скороспелые сорта: Муромский 36, Вязниковский 37 и Изящный в открытом грунте имели самые щуплые семена. Среднеспелый сорт огурца Единство отличался наиболее крупными и выполненными семенами, как в открытом, так и в защищённом грунте. Масса 1000 семян у большинства сортов и гибридов огурца, при выращивании в открытом грунте, была ниже, чем в защищённом – на 3,5-10,7 г. Причём у гибридов эта разница была больше, чем у сортов. Мульчирование гряд плёнкой приводит к увеличению массы 1000 семян. В семенных плодах пчёлоопыляемых сортов огурца Водoley, Электрон 2 и Единство содержалось в среднем 250-259 штук семян. Наибольшей стабильностью по этому признаку отличался сорт Единство. У сортов кустового типа, таких как Коротышка и Малютка существуют проблемы с семеноводством из-за меньшего числа семян в плодах по сравнению с обычными сортами огурца.

Ключевые слова: огурец, семеноводство, сорт, масса 1000 семян, число семян в плоде.

Keywords: cucumber, seed production, cultivar, 1000 seed weight, number of seeds in a fruit.

Введение

В настоящее время отечественный рынок испытывает острую потребность в семенах овощных культур. Выращивание высококачественного посевного материала крайне важно для продвижения сорта на рынок. Производство семян суперэлиты и элиты есть продолжение селекционного процесса по сохранению ценных качеств выведенных сортов. Поэтому основные методы производства оригинальных семян овощных и бахчевых культур были разработаны на основе опыта Грибовской овощной селекционной станции и других научных учреждений.

В ФГБНУ ВНИИССОК проводится регулярная работа по сортоподдержанию и размножению районированных сортов и гибридов огурца, созданных в лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур. На базе ОПБ ФГБНУ ВНИИССОК в открытом грунте, весенних плёночных и зимних теплицах ежегодно ведётся оригинальное семеноводство 5-6 сортов или линий огурца. Репродукционные семена выращиваются, в основном, в фермерских хозяйствах Краснодарского, Ставропольского края, Мордовии, Курганской, Волгоградской и других областей РФ.

Семеноводство оригинальных семян хорошо отработанных сортов ведётся методом массового непрерывного отбора. В суперэлиту отбирают не более 6 % растений, в элиту – не более 50% растений. У сортов, сортовые качества которых ухудшились из-за появившихся примесей, для суперэлиты, параллельно с массовым, применяется и индивидуальный отбор.

Была выявлена необходимость ведения семеноводства суперэлиты устойчивых к болезням сортов путём непрерывного отбора устойчивых растений на инфекционном фоне. Суперэлита устойчивых к болезням сортов выращивается усовершенствованным методом половинок [12]. На суперэлитном участке отбирают 200-500 (в зависимости от объёма суперэлиты) наиболее типичных, скороспелых, урожайных, здоровых растений. С каждого растения берут по одному семенному типичному плоду (семья). В зависимости от характера устойчивости сорта используют лабораторный или полевой (тепличный) способ оценки устойчивости к наиболее распространённым болезням. В дальнейшем для производства суперэлитных семян высевает семьи, получившие наивысший показатель устойчивости.

Материалы и методы

Материалом для исследований послужили пчёлоопыляемые сорта и гибриды огурца селекции ФГБНУ ВНИИССОК: Изящный, Муромский 36, Вязниковский 37, Водолей, Электрон 2, Единство, Коротышка, Крепыш F₁, Брюнет F₁.

Исследования проводили на семеноводческих посевах огурца в открытом и защищённом грунте ОПБ ВНИИССОК.

В лабораторных условиях в соответствии с ГОСТ 12042-80 определяли массу 1000 семян каждого сорта и гибрида огурца [7].

Среднее число семян в семенных плодах огурца определялось по выборке из 100-200 плодов индивидуальных отборов суперэлиты.

1. Масса 1000 семян пчёлоопыляемых сортов и гибридов огурца, г

открытый грунт			защищённый грунт			утеплённые гряды		
лет	х сред	min-max	число лет	х сред	min-max	число лет	х сред	min-max
Изящный								
4	18.6	16.4-21.0	5	23.5	20.1-28.0	4	20.7	20.0-21.5
Коротышка								
5	22.9	17.0-27.5	3	25.5	25.0-26.5	–	–	–
Водолей								
4	21.0	18.3-23.9	7	27.4	23.8-32.0	–	–	–
Электрон 2								
9	20.2	16.0-22.9	3	23.7	22.7-25.8	–	–	–
Муромский 36								
5	18.3	16.0-21.0	–	–	–	–	–	–
Вязниковский 37								
4	16.6	15.7-18.0	3	23.0	20.0-26.0	–	–	–
Крепыш F ₁								
2	22.8	20.0-22.5	5	33.5	31.1-35.7	–	–	–
Брюнет F ₁								
2	19.0	18.0-20.0	5	28.6	27.0-30.0	–	–	–
Единство								
4	24.1	22.0-26.0	3	28.4	25.2-30.0	–	–	–

Результаты исследований

Мы попытались обобщить многолетние данные по массе 1000 семян и числу семян в плоде при выращивании оригинальных семян пчёлоопыляемых сортов огурца в открытом и защищённом грунте Подмосковья.

В открытом грунте масса 1000 семян в зависимости от сорта варьировала от 16,6 г (у сорта Вязниковский 37) до 24,1 г (у сорта Единство) (табл. 1). Самые скороспелые сорта – Муромский 36, Вязниковский 37 и Изящный в открытом грунте имели самые щуплые семена. Следует отметить, что в большинстве случаев это не сказывалось на их всхожести. Однако выращивание в защищённом грунте, как видно по сортам Вязниковский 37 и Изящный, зачастую приводит к резкому увеличению массы 1000 семян.

Среднеспелый сорт огурца Единство отличался наиболее крупными и выполненными семенами, как в открытом, так и в защищённом грунте.

Как указывает Страна И.Г.: «Степень изменчивости веса 1000 зерен может характеризовать экологическую пластичность сортов и степень их пригодности к местным условиям. Чем меньше изменяется вес 1000 зерен, тем лучше сорт приспособлен к местным условиям» (8).

В открытом грунте у большинства сортов огурца разница между минимальными и максимальными значениями массы 1000 семян составляла 4-7 г. Возможно, это связано с тем, что в условиях Нечернозёмной зоны Российской Федерации далеко не каждый год вполне благоприятен для семеноводства огурца в открытом грунте.

Кустовой сорт Коротышка сильнее других реагировал на изменение погодных условий. Так в засушливом 2011 и, при переизбытке влаги, в 2016 году масса 1000 семян составляла всего 17,0 г. Однако в более благоприятные по погодным условиям годы (2006, 2007, 2009 и 2014) этот показатель достигал 25,0; 27,5; 25,6; 28,0 г соответственно. Следует отметить, что в «благоприятные годы» выращивание семян сорта Коротышка в защищённом грунте не привело к увеличению массы 1000 семян по сравнению с открытым грунтом.

Если сравнивать между собой пчёлоопыляемые гибриды Крепыш F₁ и Брюнет F₁, то у первого более полновесные семена как в открытом, так и в защищённом грунте. Возможно, здесь сыграло свою роль то, что у материнской формы гибрида Крепыш F₁ масса 1000 семян была больше, чем у материнской формы гибрида Брюнет F₁ - в 2010 на 3,8, а в 2011 – на 5,0 г соответственно. Отцовская форма у этих гибридов одна – Линия Буроопушённая. Следует отметить, что у гибрида Брюнет F₁ осеменённость плодов хуже, чем у гибрида Крепыш F₁. Всё это затрудняет ведение семеноводства этого гибрида.

По большинству сортов огурца, при выращивании в открытом грунте масса 1000 семян, была ниже, чем в защищённом на 3,5-10,7 г, что соответствует данным и других авторов (4). Причём у гибридов эта разница была больше, чем у сортов. Мульчирование гряд плёнкой приводит к увеличению массы 1000 семян, что видно по сорту Изящный. Но, к сожалению, мульчирование гряд плёнкой очень трудоёмкий процесс и в последние годы пришлось от этого отказаться.

В семенных плодах пчёлоопыляемых сортов огурца: Водолей, Электрон 2 и Единство содержалось в среднем



Огурец F₁ Брюнет



Огурец F₁ Крепыш



Огурец Водолей



Огурец Изящный



Огурец Коротышка



Семенные плоды сорта Муромский 36

2. Число семян в семенном плоде у пчёлоопыляемых сортов и гибридов огурца селекции ВНИИССОК (защищённый грунт)

Сорт	Число лет	Число семян в семенном плоде, шт.	
		среднее	min - max
Изящный	5	197,2	165.5-220.3
Водолей	5	250.1	205.3-294.7
Электрон 2	5	259.4	190.6-300.2
Единство	5	255.7	221.8-281.2
Коротышка	2	122.5	121.1-124.0

250-259 штук семян (табл. 2). Наибольшей стабильностью по этому признаку отличался сорт Единство. Меньшим числом семян в плоде (на 52-62 шт.), по сравнению с вышеуказанными сортами, характеризовался сорт Изящный. У кустового сорта Коротышка в семенном плоде содержалось в два раза меньше семян, чем у Водолея, Электрона 2 и Единства.

Следует отметить, что в лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ВНИИССОК был создан ещё один сорт огурца кустового типа – Малютка, от которого пришлось отказаться из-за сложностей семеноводства, так как в семенных плодах этого сорта содержалось очень мало семян. Возможно, это общая проблема сортов огурца кустового типа.

Выводы

Среднеспелый сорт огурца Единство отличался наиболее крупными и выполненными семенами, как в открытом, так и в защищённом грунте. Сорта огурца Муромский 36, Вязниковский 37 и Изящный имели более щуплые семена, чем – Водолей, Единство и Электрон 2. Выращивание семян огурца в весенних плёночных теплицах позволяет повысить массу 1000 семян на 3,5-10,7 г.

В семенных плодах пчёлоопыляемых сортов огурца – Водолей, Электрон 2 и Единство содержалось в среднем 250-259 штук семян. Меньшим числом семян в плоде (на 52-62 шт.), по сравнению с вышеуказанными сортами, характеризовался сорт Изящный. Наибольшей стабильностью по этому признаку отличался сорт Единство. У сортов кустового типа, таких, как Коротышка и Малютка существуют проблемы с семеноводством из-за меньшего числа семян в плодах по сравнению с обычными сортами огурца.

Литература

- Бирюкова Н.К. Селекция и семеноводство пчёлоопыляемых гибридов огурца для весенних теплиц. //Автореферат дисс. на соискании учёной степени канд. с.-х. наук. – М., 1991. – 23 с.
- Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М., 1985. – 55 с.
- Гужов Ю.Л. Прогнозирование повышения эффективности селекции растений на основе генетической и модификационной изменчивости. // Автореферат дисс. на соискание учёной степени доктора биологических наук. – М., 1975. – 49 с.
- Гороховский В.Ф. Методические основы селекции и семеноводства гетерозисных гибридов огурца. // Автореферат дисс. на соискание учёной степени канд. с.-х. наук. – Брянск, 1999. – 25 с.
- Кириченко И.К. Влияние условий выращивания семенных растений огурца Марфинский на урожай семян, их посевные и продуктивные качества. //Автореферат дисс. на соискание уч. ст. канд. с.-х. наук. – М., 1977. – 18 с.
- Лебедева А.Т. Параметры изменчивости и отбор по параметрам семенных плодов огурца. /Сб. Селекция овощных культур. – М.: ВНИИССОК, 1984. – 27-32 с.
- Межгосударственный стандарт. Семена с.-х. культур. Методы определения массы 1000 семян. – М.: Стандартинформ, 2011. – 116-118 с.
- Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. – М.: Колос, 1966. – С.463.
- Цыганок Н.С., Токарев П.Н., Кушнерёва В.П. О размерно-массовой характеристике семян огурца. /Сб. Селекция и семеноводство овощных культур. – М.: ВНИИССОК, 2011. –153-161 с.
- Юрина О.В. Селекция и семеноводство тыквенных культур. – М.: Колос, 1966. – 223 с.
- Юрина О.В. Огурцы. – М.: Московский рабочий, 1985. – 143 с.
- Юрина О.В., Пивоваров, В.Ф., Балашова Н.Н. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. – М., 1998. – 423 с.

ГЕНОФОНД ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ БРЮКВЫ: ИЗУЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



GERMPLASM COLLECTION OF RUTABAGA: STUDY AND PROSPECT FOR USE

Буренин В.И. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур

Соколова Д.В. – кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур, зав. аспирантурой

Шумилина В.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела генетических ресурсов овощных и бахчевых культур

ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)»
190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 44
E-mail: dianasokol@bk.ru

Burenin V.I., Sokolova D.V., Shumilina V.V.

Federal Research Centre N.I. Vavilov Institute
of Plant Genetic Resources (VIR)
190000, Russia, Saint-Petersburg, B. Morskaya St., 42-44
E-mail: dianasokol@bk.ru

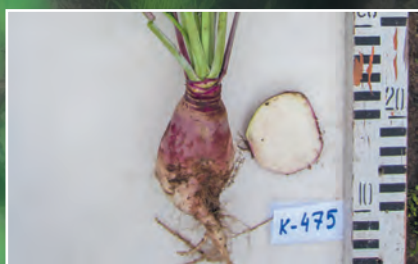
Summary

Presently, rutabaga can be regarded as not widespread vegetable in Russia; nevertheless it is very valuable for its biochemical composition. Therefore, it is important to provide the its marketability and preserve it among common vegetable crops. Cultivars and hybrids of different specifications and economically valuable traits are required. Multi-year results on study of collection of rutabaga to select out promising accessions for breeding program are given in the article. The very important aim, on which the most consideration is taken, is to develop the cultivars suitable for mechanized harvesting with resistance to diseases and pests, with stable quality and yield ability. As a result, 18 table and fodder cultivars characterized by early maturation, stable yield ability per year have been selected out and recommended. Among them the promising accessions with fast maturation, high yield ability, resistance to diseases and pests, high consumer's quality of roots. As it has been shown there are not cultivars completely immune to most dangerous pathogens, only few breeding accessions bore resistance of different levels. Therefore, it needs to select the genetic sources possessing the resistance of different level to clubroot, powdery mildew, downy mildew, and storage diseases. The selected accessions are recommended to develop hybrids F1. The accessions with high content of dry matter (11.0%-13.0%) and sugar (7.0%-9.0%) are 'Brukva Zhjoltaya' (Poland), 'Kohlruben', 'Seegold' (Germany), 'Pajbjerg Sana' (Denmark), 'Frankenscholtz', 'Angela' (Germany), Shedskey Zhjoltaya (Russia) and 'Mestniy Sort' (Belgium). The accessions with decreased content of mustard oil are 'Koalrot Banholm' (Norway), 'Krasnoselskaya' (Russia), 'Fenix' (Sweden) and 'Seegold' (Germany).

Keywords: swede, cultivar, breeding accession, resistance to diseases and pests, suitability of cultivar for mechanized harvesting, marketability of roots, initial breeding accessions.

В настоящее время в России брюкву можно отнести к числу мало-распространенных овощных культур. Между тем, эта культура высокоценна по своему биохимическому составу. Для сохранения брюквы в ассортименте овощных культур необходимо обеспечить ее конкурентоспособность на рынке. Для этого необходимы сорта и гибриды различного направления использования с комплексом хозяйственно ценных характеристик. В данной статье приведены многолетние данные изучения коллекции брюквы с целью выделить перспективные образцы для селекции. Обращено внимание на наиболее актуальные задачи – выведение сортов, устойчивых к болезням и вредителям, пригодных к машинной уборке, стабильных по урожайности и качеству продукции. В результате выделены и рекомендованы производству 18 сортов столовой и кормовой брюквы, характеризующихся стабильной урожайностью в разные годы исследований. Рекомендованы перспективные образцы брюквы с комплексом признаков, таких как скороспелость, урожайность, устойчивость к поражению болезнями и вредителями, а также по товарности и вкусовым качествам корнеплодов. Установлено, что в сортименте брюквы практически отсутствуют сорта, иммунные к наиболее вредоносным болезням. Лишь немногие из образцов обладают разным уровнем устойчивости к ним. В этом плане представляет интерес выделенные генетические источники разной степени устойчивости к киле, пероноспорозу, мучнистой росе и болезням хранения. Для получения гибридов F₁ выделенные образцы рекомендуются в качестве компонентов для скрещиваний. Выделены образцы с повышенным содержанием сухого вещества (11,0-13,0%) и сахара (7,0-9,0%) в корнеплодах: Брюква желтая (Польша), Kohlruben и Seegold (Германия), Pajbjerg Sana (Дания), Frankenscholtz и Angela (Германия), Шведская желтая (Россия), Местный сорт (Бельгия). Пониженным содержанием горчичных масел характеризовались: Koalrot Banholm (Норвегия), Красносельская (Россия), Fenix (Швеция), Seegold (Германия).

Ключевые слова: брюква, сорт, образец, устойчивость к болезням и вредителям, пригодность сорта к машинной уборке, товарность корнеплодов, исходный материал для селекции.



Введение

Брюква – *Brassica napus* L. subsp. *rapifera* Metzg. – полезная овощная и кормовая культура. Корнеплоды ее богаты углеводами, минеральными солями, органическими кислотами. В них содержатся витамины С, В₁, В₂, Р, никотиновая и пантотеновая кислоты, а у сортов с желтой мякотью – каротин (провитамин А). По количеству аскорбиновой кислоты (витамин С) брюква занимает одно из первых мест среди овощных корнеплодов. При этом витамин С отличается большой стойкостью при варке и в процессе хранения.

Кормовые сорта брюквы являются источником ценного сочного корма с повышенным содержанием сухого вещества, отличаются высокой урожайностью. Как пропашная культура, брюква является хорошим предшественником в севооборотах.

Растения брюквы обладают значительной пластичностью; хорошо переносят относительно высокие и пониженные температуры воздуха, временные засуху и переувлажнение. Скороспелость и холодостойкость позволяют выращивать ее в зонах с умеренным климатом, а также в южных районах при осеннем и ранневесеннем сроках посева. Брюква менее требовательная среди корнеплодных растений в отношении плодородия, структуры и кислотности почвы.

Вместе с тем, посевные площади под брюквой в стране сокращаются. В настоящее время в «Госреестр селекционных достижений» (2016) включено лишь 6 сортов. Из них Красносельская является стародавним столовым сортом, с 1950 года рекомендованным для выращивания практически во всех регионах России. Остальные сорта – Новгородская, Детская любовь, Верейская, Гера и Светлая мечта – также садово-огородного использования. Кормовые сорта исключены из Госреестра. Одна из причин – недостаточная приспособленность сортов кормовой брюквы к механизированному возделыванию. Для этого нужны сорта с укороченными (округлыми и округло-плоскими) корнеплодами, без боковых корней, пригодных для машинной уборки (без израстания головки, размещаемой равномерно над поверхностью почвы). Для создания сортов такого типа, сочетающих повышенную урожайность с другими биологическими и хозяйственно-

ценными признаками, важно иметь разнообразный, хорошо изученный исходный материал (Шебалина М.А., 1974; Пивоварова Н.С., Шебалина М.А. 1985; Леунов В.И., 2011).

Материал, условия и методы проведения исследований

Материалом для исследований послужили 235 образцов брюквы, поступивших в коллекцию ВИР из 27 стран. Описание их проводилось согласно «Методическим указаниям» (1989) в Пушкинском филиале ВИР (г. Пушкин, Ленинградская область) и на Павловской опытной станции ВИР (г. Павловск, Ленинградская область).

Почвы в Пушкине преимущественно дерново-подзолистые, супесчаные. Сумма температур за вегетационный период (май-сентябрь) составила 2043 градуса Цельсия; сумма осадков – 325 мм; продолжительность вегетационного периода – 110-120 суток. Метеоусловия на Павловской опытной станции ВИР были сходными в связи близостью (6-7 км) расположения; почвы же в Павловске глинистые и суглинистые.

Учитывая, что оценку коллекционных образцов проводили не по одному, а по нескольким признакам (масса корнеплодов, их товарность, устойчивость к болезням), можно говорить о комплексном изучении и их описании (Каталог ВИР, 1980).

Результаты исследований

Масса и товарность корнеплодов.

Сочетание этих двух признаков приобретает все большее значение в связи с требованиями рынка. Для брюквы это важно, учитывая ряд нежелательных признаков, таких как израстание головок корнеплодов, излишнее образование боковых корней, значительная (от плоской до удлиненно-конической) изменчивость формы корнеплодов. В этом плане, наряду с урожайностью, необходима оценка исходного материала по комплексу морфолого-биологических и хозяйственно-ценных признаков.

У корнеплодных растений, включая брюкву, при равном размещении растений на единицу площади определяющим фактором в формировании урожая является масса корнеплодов, которая значительно варьирует в зависимости от сорта, направления его использования (табл. 1). Из таблицы 1 видно, что при

изучении коллекционных образцов брюквы на Павловской опытной станции и Пушкинском филиале ВИР выявлены

Балтеи (Литва), Куузику (Эстония), Bronse Friese (Нидерланды), White Fleshed (Бельгия) – кормовые.

на одинаковом уровне к ней (Пивоварова Н.С., Шебалина М.А., 1985). В наших исследованиях выделены следующие образцы брюквы, пригодные для машинной уборки: Laurentian (Канада), Шведская желтая (Россия), American Purple Top (США), Nz Crimson Purple Top (Австралия), Nz Crimson King (Новая Зеландия), Mulevsky (Чехия), Banholm Hunsballe (Дания), Алтайская местная (Россия).

Немаловажно, что сорта брюквы с укороченными корнеплодами – сравнительно скороспелые, пригодны для возделывания в северных широтах (Красочкин В.Т., 1985). Сравнительно скороспелыми (91-98 дней) в наших исследованиях были: Kohlruben (Германия), Красносельская (Россия), Юбилейная зеленоголовая (Великобритания), Kalfafellstofur (Исландия), Swede White Prefection (Нидерланды).

Биохимический состав корнеплодов.

Качество продукции брюквы, как и других овощных растений, во многом связано с содержанием в корнеплодах сахаров, витаминов, минеральных элементов. Общее содержание сухого вещества в корнеплодах брюквы колеблется от 7,0 до 16,5%, в том числе 5,0-10,2% сахаров. Специфический «брюквенный» привкус и запах придают горчичные масла, которые в древности использовались в медицине (Шебалина М.А., 1974). В настоящее время в большинстве стран население предпочитает сорта брюквы, у которых этот привкус выражен менее резко, вклю-

значительные различия по массе корнеплодов. Причем, как и ожидалось, наиболее крупные корнеплоды наблюдались у образцов кормового и совмещенного (кормовое + овощное) направлений использования. Устойчиво высокой массой корнеплодов, а следовательно, и урожайностью (на уровне стандарта), характеризовались следующие образцы: Angela (Германия), Местный сорт (Бельгия), Красносельская (Россия), Pajbjerg Sahna (Дания) – столовые; Шведская желтая (Россия), Eckendorfer Vogesa (Германия), Ostgota (Швеция), Non plus Ultra (Великобритания), Grosse Glatte Gelbe Bronskopf (Нидерланды) – столовые + кормовые; Odal (Швеция), Record Tashupgaard (Чехия), Fenix (Швеция), Pajbjerg Magres и Banholm Ofofte (Дания), Frankenscholtz (Германия), Дотнувос

Представляет интерес сравнить изучаемые образцы и по уровню товарности, включая форму корнеплодов, величину головки и наличие боковых корней. В результате выделено 10 образцов, удачно сочетающих эти признаки (табл. 2). Из таблицы 2 видно, что перечисленные образцы характеризуются овально-округлой формой корнеплодов, незначительной (1,5-2,0 см) величиной головки и сравнительно не высокой разветвленностью (1,0-2,0 балла). Причем половина из них относится к группе совмещенного направления использования.

Наличие сортов такого типа открывает возможность для машинной уборки, так как округлые и овально-округлые корнеплоды менее погружены в почву, меньше разветвляются; головки их незначительно размещаются над поверхностью почвы и

1. Варьирование признака «масса корнеплода» у образцов брюквы разного направления использования

Направление использования сортотипа	Масса корнеплода (г)			
	Павловская ОС ВИР (Шебалина М.А., Пивоварова Н.С., 1985)		Пушкинский филиал ВИР (Шумилина В.В., Шумилина Н.В., 2010)	
	max - min	M	max - min	M
Овощное	0,30 – 1,50	0,90	0,30 – 0,90	0,65
Овощное и кормовое	0,50 – 2,20	1,15	0,50 – 1,60	0,85
Кормовое	0,65 – 2,50	1,40	0,55 – 2,10	0,95

2. Сортотипы брюквы, характеризующиеся высоким уровнем товарности корнеплодов (Пушкин, 2015)

Сортотип	Образец	Происхождение	Признаки корнеплода		
			Индекс формы	Величина головки, см	Наличие боковых корней (балл)
Столовые образцы					
Красносельская	Красносельская	Россия	0,95	1,5 – 2,0	1,0 – 2,0
Лореншен	Laurentian	Канада	1,55	1,0 – 2,0	1,0
Сибирская	Местная	Россия	1,20	1,0 – 2,0	1,0
Столовые + кормовые					
Топыгольмская округлая	American Purple Top	США	1,40	2,0	1,0
	Champion	Австралия	1,60	1,0 – 2,0	1,0
	Nz Crimson King	Новая Зеландия	1,85	1,0 – 2,0	1,0
	Voges Purple Top	Великобритания	1,6	1,5 – 2,0	2,0
Кормовые образцы					
Куузику	Mulevsky	Чехия	1,75	1,5 – 2,0	1,0
Топыгольмская овальная	Banholm Hunsballe	Дания	1,55	1,5 – 2,0	1,0

3. Уровень повреждения образцов брюквы разных сортотипов крестоцветными блошками (Пушкин, 2015)

Группа	Сортотипы	Количество образцов, всего	Количество образцов (в %) с повреждением (в баллах)				
			1	2	3	4	5
1	Гофманская желтая, Сибирская (О)*	14	14,0	21,5	43,0	21,5	—
2	Исландская, Лореншен (О)	12	—	16,0	78,0	8,0	8,0
3	Красносельская, Цельнолистная, Рута (О), Шведская, Вильгельмбургская, Багпольмская округлая (О + К), Гофманская белая, Куузику, Бангольмская овальная (К)	165	—	17,0	53,0	27,0	3,0
4	Мустиала, Брюква Шебалиной (О), Франкоштолц (К)	13	—	—	71,0	22,0	7,0
	М	204	1,0	14,0	58,0	24,0	3,0

* (О) — овощные, (О + К) — овощные + кормовые, (К) — кормовые сортотипы

чая кормовое направление использования. В этом плане большое значение имеет подбор исходного материала для селекции, а именно, образцов с меньшим количеством боковых корней, гладкой кожицей и небольшой головкой. Израстание головки корнеплодов вызывает снижение их питательности и вкуса (Шебалина М.А., 1966). При этом значительное влияние на химический состав брюквы оказывают и почвенно-климатические условия выращивания (Есюнина А.И., Шебалина М.А., 1985).

В результате проведенных исследований выделены образцы с повышенным содержанием сухого вещества (11,0-13,0%) и сахара (7,0-9,0%) в корнеплодах: Брюква желтая (Польша), Kohlruben и Seegold (Германия), Pajbjerg Sana (Дания), Frankenscholtz и Angela (Германия), Шведская желтая (Россия), Местный сорт (Бельгия). Пониженным содержанием горчичных масел характеризовались: Coalrot Banholm (Норвегия), Красносельская (Россия), Fenix (Швеция), Seegold (Германия).

Устойчивость к болезням. Выведение устойчивых к болезням сортов брюквы, как и других сельскохозяйственных культур – первоочередная задача селекции во всех странах. Установлено, что лишь немногие сорта обладают высокой устойчивостью в разных условиях произрастания. Такие сорта или потомства отдельных растений, обладающие свойством иммунитета, особо ценный материал для селекции (Шебалина М.А., 1974).

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями брюквы являются: кила, мучнистая роса, фомоз (сухая гниль), слизистый бактериоз (мокрая бактериальная гниль). В наших исследова-

ниях на фоне наибольшего распространения возбудителей дана оценка и выделены генетические источники устойчивости к следующим болезням брюквы во время вегетации и хранения.

Сранительная устойчивость к киле: Wihgelmsburger Otofte (Дания), Chignecto (Канада), Frankenscholtz (Германия), Nappan и Ditmurz (Бельгия), Weibulls Wihghlmsburger (Швеция), Danila Trifolium (Дания), Wihghlmsburger Club Resistant (Великобритания).

Относительная устойчивость к пероноспорозу: Шведская желтая (Россия), White Perfection (Нидерланды), Lauvention (Канада), Ruta Otofte (Дания).

Устойчивость к мучнистой росе: Pajbjerg Sahna (Дания), Monarch и Acme (Великобритания), Select Prize Elephant Mc Kenzie Table Puple Top (Канада), Long Island Improved (США), Wihghlmsburger Reform (Дания).

Устойчивость к болезням хранения (кагатным гнилям): White Perfection (Нидерланды), Grosse Glatte Gelbe Bronskopf (Нидерланды), Шведская желтая (Россия), Kohlruben (Германия), Местный сорт (Монголия), Swede Jellow Giant green top (Нидерланды), Best of All (Великобритания), Nz Doon Major (Новая Зеландия), Gold Ruben (Германия).

Образцы с комплексной устойчивостью (во время вегетации и хранения) к болезням: White Perfection (Нидерланды), Laurentian (Канада), Шведская желтая (Россия), Ruta Otofte (Дания).

Дифференциация образцов брюквы по уровню повреждаемости вредителями. Наиболее вредоносными для брюквы являются различные виды крестоцветных блошек, капустной мухи, рапсовый пилильщик и другие. Наибольшую опас-

ность для всходов представляют крестоцветные блошки (волнистая, выемчатая, синяя и др.), а также весенняя и летняя капустные мухи, которые в течение вегетационного периода растений дают два-три поколения. Иногда всходы и молодые растения повреждаются полностью еще до выхода семядолей на поверхность почвы (Пивоварова Н.С., Шебалина М.А., 1985).

Устойчивых к вредителям сортов брюквы пока не выявлено. Однако существуют сортовые различия. Так, по данным Н.М. Черных (1975), в меньшей степени (1,9-2,2 балла) повреждались крестоцветными блошками сорта с белой мякотью – Гофманская белая, Куузику, Вышегородская. В опытах В.В. Шумилиной и Н.В. Шумилиной (2010) меньше повреждались вредителями образцы сортотипов Красносельская, Исландская и Франкенштолц. Близкие данные получены и в наших исследованиях (табл. 3). Из таблицы 3 видно, что изучаемые образцы брюквы, по степени повреждения крестоцветными блошками, объединенные в четыре группы, значительно различались. В 1-ю группу включены 14 образцов сортотипов Гофманская желтая и Сибирская, среди которых 35% поражены крестоцветными блошками незначительно (1-2 балла). Во 2-ю группу (сортотипы Исландская и Лореншен) вошли 16% образцов со степенью повреждения 2,0 балла, которые также относятся к столовым сортам. Остальные сортотипы (группа 3 и 4) были повреждены значительно больше (3-5 баллов). Следовательно, уровень устойчивости к повреждению крестоцветными блошками в значительной степени определяется сортовой принадлежностью.

Среди изученных образцов выделены сравнительно устойчивые (1-2 балла поражения) к крестоцветным блошкам: Koalrot и Wilhelmsburger Otofte (Дания), Weibulls Krottning и Koalrot (Швеция), Красносельская (Россия), Местные сорта (к- 225, 558 и 603, Россия), White Perfection (Нидерланды).

Относительно устойчивыми (2,0 балла повреждение) к капустной мухе были: Wilhelmsburger Danila и Wilhelmsburger Reform (Дания), Gelbe Grundkopfige и Eckendorfer Vogesa (Германия), Chignecto (Канада).

Выделенный исходный материал представляет интерес для практического использования, включая привлечение в качестве родительских (материнских и отцовских) форм для гибридизации с целью достижения гетерозисного эффекта в F_1 (Шебалина М.А., 1974; Красочкин В.Т., 1985; Леунов В.И., 2011; Bradshaw J.E., Wilson R.N., 1993; Пивоваров В.Ф., 1999).

Заключение

Посевные площади под брюквой в стране сокращаются, несмотря на ценность ее как овощной и кормовой культуры. Одной из причин является трудоемкость возделывания, в особенности, на уборке. Кроме того, сорта брюквы в значительной степени поражаются болезнями и вредителями. В Госреестр РФ включено лишь шесть сортов брюквы садово-огородного использования; кормовые сорта отсутствуют.

В связи с этим, перед селекцией стоит задача по созданию сортов и гибридов

столовой и кормовой брюквы, удовлетворяющих современным требованиям производства и рынка. В решении этой задачи важную роль играет наличие разнообразного, хорошо изученного исходного материала.

При изучении 235 коллекционных образцов брюквы отечественного и зарубежного происхождения выявлены значительные различия по массе корнеплодов, а, следовательно, и по урожайности. Выделены и рекомендованы производству 18 сортов столовой и кормовой брюквы, характеризующихся стабильной урожайностью в разные годы. Среди них ряд сортов отличаются высокой товарностью, включая округлую и овально-округлую форму корнеплодов, незначительные израстание головки и наличие боковых корней. Сорта такого типа открывают возможность для машинной уборки. Кроме того, незначительное израстание головки корнеплодов вызывает повышение их питательности и вкусовых качеств.

Установлено, что в сортименте брюквы практически отсутствуют сорта, иммунные к наиболее вредоносным болезням. Лишь немногие сорта и биотипы обладают разным уровнем устойчивости к ним. В этом плане представляет интерес выделенные генетические источники разной степени устойчивости к киле, пероноспорозу, мучнистой росе и болезням хранения. Вредоносными являются разные виды крестоцветных блошек и капустной мухи. Устойчивых к этим вредителям сортов также пока не выявлено. Поэтому заслуживают внимания выявленные в



результате изучения образцы, в меньшей степени повреждаемые вредителями.

В результате исследований по комплексу признаков – скороспелость, урожайность, устойчивость к поражению болезнями и вредителями, а также по товарности и вкусовым качествам корнеплодов – выделены перспективные образцы брюквы. Среди них: Шведская желтая (Россия), Kohlruben (Германия), Kalfafelsrofur (Исландия), Swede White Perfection (Нидерланды), Best for All (Великобритания).

В селекции брюквы все шире применяется гибридизация разных сортов и форм с высокой комбинационной способностью с целью использования гетерозиса в F_1 . В этом плане перспективным является вовлечение в скрещивания генетически разнообразного исходного материала, выделенного в результате всестороннего изучения.

Литература

1. Шебалина М.А. Репа, брюква, турнепс. – Л., 1974. – 341 с.
2. Пивоварова Н.С., Шебалина М.А. Репа, турнепс, брюква. – Культурная флора СССР. – Т. 18. – Л., 1985. – с. 7-76.
3. Леунов В.И. Брюква. – Столовые корнеплоды. – М., 2011. – С. 125-127.
4. Методические указания по изучению и поддержанию в живом виде коллекции корнеплодных растений (свекла, репа, брюква). – Л., 1989. – 131 с.
5. Каталог ВИР «Кормовые корнеплоды» (свекла, брюква, турнепс). – Л., 1980. – № 276. – 101 с.
6. Шумилина В.В., Шумилина Н.В. Генетические ресурсы репы и брюквы. – СПб., 2010. – 208 с.
7. Красочкин В.Т. Гетерозис и гибриды. – Культурная флора СССР. – Т. 18. – Л., 1985. – С. 155-161.
8. Шебалина М.А. Репа, брюква. – Гетерозис в овощеводстве. – Л., 1966. – С. 209-220.
9. Есюнина А.И., Шебалина М.А. Химический состав брюквы. – Культурная флора СССР. – Т. 18. – Л., 1985. – С. 131-139.
10. Bradshaw J.E., Wilson R.N. Inbred line versus F_1 hybrid breeding in Swedes (*Brassica napus* L. var. *napobrassica* Pet.). – Ann. Appl. Biol., 1993. – V. 123., – №3. – P. 657-665.
11. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. – М., 1999. – Т. 1. – 289 с.
12. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 1. – М., 2016. – 383 с.

КОНВЕЙЕР ГИБРИДОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИССОК НА ОВОЩНОМ РЫНКЕ РОССИИ



CONSECUTIVE CULTIVATION OF WHITE HEAD CABBAGE HYBRIDS DEVELOPED AT VNISSOK FOR VEGETABLE MARKET OF RUSSIA

Бондарева Л.Л. – доктор с.-х. наук, зав. лаб.
селекции и семеноводства капустных культур

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)
143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н,
п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: lyuda_bondareva@mail.ru

Bondareva L.L.

Federal State Budgetary Research Institution
'All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed
Production'
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,
p. VNISSOK, Selectionnaya St. 14
E-mail: lyuda_bondareva@mail.ru

Капуста в нашей стране по праву является главной овощной культурой. Широкому распространению этой культуры способствует ее ценные хозяйственные свойства. На потребительском рынке по-прежнему востребованы широко распространенные сорта капусты белокочанной и других разновидностей селекции ВНИИССОК – Июньская 3200, Номер первый грибовский 147, Слава 1305, Подарок, Московская поздняя 15, Гако 741, Верту 1340 и др. Для современного овощеводства особую ценность представляют гетерозисные гибриды, отличающиеся от сортов более высокой урожайностью, выравненностью и другими хозяйственно ценными признаками. За последнее время во ВНИИССОК созданы гетерозисные гибриды капусты белокочанной, с помощью которых можно создать конвейер потребления продукции круглый год: представлены гибриды от ранне-спелых до позднеспелых, предназначенные для свежего потребления, продолжительного хранения и переработки.

Ключевые слова: капуста белокочанная,
гетерозисные гибриды F₁, конвейер.

Summary

The cabbage certainly is the major crop in Russia. Its spreading is caused by highly valuable horticultural characteristics. On the market the popular varieties of head cabbage originated at VNISSOK, such as 'Ijul'skaya 3200', 'Nomer Perviy Gribovskiy 147', 'Slava 1305', 'Podarok', 'Moskovskaya pozdnaya 15', 'Gako 741', 'Vertu 1340' are appreciated. Hybrids of cabbage are the most valuable for production, due to their high yield ability, uniformity and quality comparing with cultivars. Recently, early-late maturing heterotic hybrids of white head cabbage, originated at VNISSOK have been developed. These hybrids can be used throughout a year by means of consecutive cultivation and suitable for fresh consumption, long-storage and processing.

Keywords: white head cabbage, heterotic hybrid F₁, consecutive hybrid cultivation.

Капуста в нашей стране по праву является главной овощной культурой. Широкому распространению этой культуры способствует ее ценные хозяйственные свойства. Наличие сортового разнообразия по спелости, а также способность к продолжительному хранению позволяет иметь свежую разнообразную продукцию в течение круглого года. Используется она в свежем, квашеном, маринованном и даже сушеном виде.

Капуста имеет ценный химический состав, являясь источником минеральных элементов, аскорбиновой кислоты и ряда других витаминов, а также значительного количества азотистых и биологически активных веществ. В листьях капусты содержатся сахара, белки, клетчатка, улучшающая моторную функцию кишечника, а также способствующая выведению из организма холестерина. В капусте найдена тартроновая кислота, обуславливающая предотвращение ожирения. Очень полезны для организма содержащиеся в листьях капусты различные ферменты, соли фосфора и серы, витамины. Все это делает капусту одним из важнейших продуктов лечебного и диетического питания (Лизгунова, 1984).

В нашей стране безусловным лидером среди разновидностей капусты является капуста белокочанная, хотя ее довольно многочис-

ленные сородичи немногим ей уступают. С помощью различных разновидностей капусты можно легко разнообразить и ассортимент, и свой рацион. У некоторых разновидностей капусты содержатся другие полезные для долголетнего сохранения здоровья и активной жизнедеятельности человека вещества (Гивоваров, 2006).

На потребительском рынке по-прежнему востребованы широко распространенные сорта капусты белокочанной и других разновидностей селекции ВНИИССОК – это Июньская 3200, Номер первый грибовский 147, Слава 1305, Подарок, Московская поздняя 15, Гако 741, Верту 1340 и др.

Но для современного овощеводства особую ценность представляют гетерозисные гибриды, отличающиеся от обычных сортов более высокой урожайностью, выравненностью и другими хозяйственно ценными признаками.

В нашей работе одним из приоритетных направлений является создание гетерозисных гибридов капусты белокочанной различных групп спелости с комплексом хозяйственно полезных признаков, обладающих высокой урожайностью, толерантностью к ряду болезней, при создании которых использовали как традиционные, так и современные методы селекции. За последнее время во ВНИ-

ИССОК созданы гетерозисные гибриды, с помощью которых можно создать конвейер потребления продукции круглый год (Бондарева, 2015).

Аврора F₁ – гетерозисный гибрид раннеспелого срока созревания (65-75 суток), созданный на основе самонесовместимости. Кочан среднего размера, округлый, открытый, плотный, на срезе белый. Масса кочана 1,0-1,5 кг с высокими потребительскими свойствами. Товарная урожайность 50 т/га. Рекомендуется для использования в свежем виде. Отличительная особенность гибрида – скороспелость и высокие вкусовые качества продукции.

Зарница F₁ – гетерозисный гибрид среднераннего срока созревания (95-105 суток), близок по качественным показателям к сортам из группы среднеспелых: Стахановка 1513, Слава Грибовская 231, Белорусская 455. Кочан округлой формы, плотный. Средняя масса кочана 2,5-3,0 кг. Внутренняя окраска кочана – белая. Товарная урожайность – более 75 т/га. Отличительная особенность гибрида – устойчивость к растрескиванию (более 25 суток после даты технической спелости) и высокие вкусовые качества продукции.

Северянка F₁ – гетерозисный гибрид капусты белокочанной среднепозднего (135-140 суток) срока созревания, созданный с использованием ЦМС. Кочан округлой формы, плотный. Средняя масса кочана 2,8-3,0 кг. Окраска кочана на разрезе – белая. Урожайность товарных кочанов до 100 т/га. Отличительная особенность гибрида – товарность и высокие вкусовые качества продукции.

Снежинка F₁ – гетерозисный гибрид среднепозднего срока созревания (140-145 суток), созданный на основе самонесовместимости. Розетка компактная, приподнятая. Кочан среднего размера, обратнойцевидный, частично покрытый, плотный, на срезе белый. Масса кочана до 2,0 кг с высоким содержанием сахаров (до 7,0%). Вкус хороший. Товарная урожайность 60-85 т/га. Выход товарной продукции 96%. Отличительная особенность гибрида – порционный кочан и высокие вкусовые качества продукции.

Мечта F₁ – гетерозисный гибрид позднего срока созревания (140-145 суток), созданный на основе ЦМС. Кочан округлой формы, плотный. Средняя масса кочана 3,0-3,5 кг. Внутренняя окраска мякоти белая. Товарная урожайность 95-100 т/га. Выход товарной продукции составляет 98%. Гибрид с хорошей лёжкостью кочанов. Отличительная особенность гибрида – продуктивность, лёжкость кочанов до 4-5 месяцев и высокие вкусовые качества продукции.

Ликова F₁ – перспективный гетерозисный гибрид позднего срока созревания (140-145 суток), созданный на основе ЦМС. Кочан округло-плоской формы, плотный. Средняя масса кочана 3,5-4,0 кг. Внутренняя окраска мякоти белая. Товарная урожайность – 100-115 т/га. Выход товарной продукции составляет 98%. Гибрид с хорошей лёжкостью кочанов. Отличительная особенность гибрида – продуктивность, лёжкость кочанов до 4-5 месяцев и высокие вкусовые качества продукции.

Литература

1. Лизгунова Т.В. Культурная флора СССР. Капуста. Т.ХІ.Под ред. Д.Д. Брежнева. 327 С.
2. Пивоваров В.Ф. Овощи России / М., 2006. – С.121-122.
3. Бондарева Л.Л. Селекция и семеноводство капустных культур: основные вехи, направления и результаты //Селекция и семеноводство овощных культур. – Вып. 44. – 2015. – С.140-145.



Аврора F₁



Зарница F₁ – производственные посадки в Московской области



Северянка F₁ – производственные посадки в Смоленской области



Снежинка F₁



Мечта F₁



Ликова F₁



Мощным гибридам цветной капусты
селекции «Сингенты»
стресс – не помеха!

Гохан F1

Кабрал F1

Фарадай F1



syngenta®

Узнайте больше на
www.syngenta.ru

syngenta

НОВЫЕ ГИБРИДЫ F₁ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ОТ КОМПАНИИ «СИНГЕНТА»

NEW HYBRID F₁ OF WHITE HEAD CABBAGE FROM SYNGENTA



Балабанова Анастасия – менеджер по продажам

Balabanova A.

ООО «Сингента»
350911, Россия, г. Краснодар, ул. им. Е.Бершанской, 72
www.syngenta.ru

Syngenta
350911, Russia, Krasnodar, E. Bershansky St., 72
www.syngenta.ru

Компания «Сингента» ежегодно представляет новые гибриды и сорта овощных культур, а также средства защиты от вредителей и болезней. В этом году мы представляем вниманию новые гибриды капусты белокочанной, которые с достоинством выдержали испытания не только на сортоиспытательных участках, но и опробованы на практике в различных условиях выращивания: Джетодор F₁, Боликор F₁, Сторидор F₁, Эластор F₁ и Лексикон F₁.

Summary

Syngenta has been for many years in Russian agricultural market, and presented annually new hybrids and cultivars of vegetable crops, as well as plant protection means against pathogens and pests. This year we have released new hybrids of white head cabbage that have well passed all field trials and have been approved in practice under different conditions. These are 'Jatodor F₁', 'Bolikor F₁', 'Storidor F₁', 'Elastor F₁' and 'Lexicon F₁'.

Ключевые слова: капуста белокочанная, гибриды.

Keywords: white head cabbage, heterotic hybrid F₁.

Компания «Сингента» уже много лет присутствует на аграрном рынке России, ежегодно представляя новые гибриды и сорта овощных культур, а также средства защиты от вредителей и болезней. Прежде чем попасть на рынок, все наши продукты проходят длительный период апробации. Мы испытываем их сначала в лабораториях, затем на опытных участках. И только убедившись, что новый продукт соответствует всем заявленным нами требованиям, передаем его на регистрацию в РФ. На территории РФ после внесения продукта в Государственный реестр мы проводим также закладку опытов в различных регионах выращивания, собираем результаты и предоставляем их нашим клиентам.

Каждый год погода и природа подбрасывают производителям новые вопросы. Наши селекционеры постоянно находятся в поисках новых гибридов, которые могли бы соответствовать текущим реалиям.

В этом году мы представляем вашему вниманию гибриды капусты белокочанной, которые с достоинством выдержали испытания не только на сортоиспытательных участках, но и опробованы на практике в различных условиях выращивания.

Гибрид **Джетодор F₁** относится к ранней группе, вегетация составляет 48-52 дня. Его можно использовать для выращивания под укрывным материалом (для самой ранней продукции в условиях Краснодарского края и Ростовской области), а также в открытом грунте. Ни для кого не секрет, что на ранних гибридах получить однородные кочаны очень трудно, и приходится затрачивать время на выборочную уборку. При этом после прохода трактора или не слишком внимательных рабочих, остаются поврежденные растения, что ведет к потере урожайности. С

этим гибридом подобных проблем нет. Он созревает очень равномерно и отлично стоит в поле (более трех недель), что тоже подтверждено производителями. Начинать уборку гибрида Джетодор F₁ можно при массе кочана 1-1,2 кг, кочан уже будет плотным. Постепенно его масса будет увеличиваться. Самые крупные кочаны на третьей неделе весили свыше 2 кг. По результатам производственных опытов, урожайность суперранней капусты в Краснодаре была 40 т/га, в средней полосе (в открытом грунте) в условиях Московской области она составила 48 т/га.

Гибрид **Боликор F₁** – вегетационный период составляет 58-60 дней. Гибрид приобрел большую популярность в средней полосе и Черноземном регионе. Капуста идеально выровненная, созревает одновременно, отлично стоит в поле, не растрескиваясь. Главная особенность этого гибрида – высокая внешняя кочерыга, которая позволяет сохранять высокие товарные качества кочана, даже в самые неблагоприятные годы. Подпревания кочана нет. В этом году в Смоленской, Ленинградской, Вологодской областях и на юге Московской выдались очень дождливые весна и начало лета, количество осадков в 3-4 раза превышало среднестатистическое, поэтому ранние сорта капусты стояли в воде. В результате многие из них подпревали снизу, между тем у гибрида Боликор F₁ такой проблемы не было. Кочан имеет идеально круглую форму, без «заломов» и «флажманского» листа. Цвет насыщенно-зеленый, характерный больше для средних сортов, цвет сохраняется даже после дальней транспортировки. Это отметили и ритейлеры, отдав в закупке предпочтение именно этому гибриду. Урожайность в средней полосе и на северо-западе составила более 50 т/га.

Джетодор F₁Боликор F₁

Борзых Сергей Егорович
ЛПХ с. Тресоруково Лискинского района
Воронежской области отмечают преимуще-
ства гибрида Боликор F₁



Кузнецова Татьяна Веняминовна,
ЛПХ с. Почепское Лискинского района Воронежской области,
посадки капусты Боликор F₁

И так как в последние годы наши производители всё больше стараются равномерно распределить продажи в течение года, а не сбывать продукцию по осени с поля, то и к гибридам в связи с их хранением стали предъявлять больше требований. Часто так бывает, что гибриды, предназначенные для длительного хранения, отвечают только одним или двум условиям. А производители всегда хотят максимально лучший результат, в итоге и получился новый гибрид для хранения:

Гибрид **Сторидор F₁** – номер один для длительного хранения. Это показали многочисленные испытания в процессе отбора селекционных форм и производственные посадки в этом году. Первое, на что обращают внимание производители, – это неприхотливость в выращивании. Гибрид обладает мощной корневой системой, что позволяет растению даже в условиях засухи обеспечивать себя питательными элементами. Листовой аппарат сильный, хорошо закрывает междурядье, что помогает бороться с появлением сорняков. Сторидор F₁ – устойчив к повреждениям трипса. Даже на очень сильном фоне заражения, на кочанах не было обнаружено поражений. Еще одна особенность, которая всё больше приобретает способствует популярности гибрида у производителей, – возможность механизированной уборки. Далеко не каждый сорт или гибрид пригоден для этого, у них должны быть следующие особенности:

- первое – идеальная выровненность по высоте кочерыжки и устойчивость к полеганию;
- второе – амортизационный лист: он помогает избежать травм на транспортной ленте, защищая кочан от ударов;
- третье – высокое содержание сухого вещества для уменьшения травмирования кочана.

Сторидор F₁ соответствует всем этим требованиям. Особо производители отмечают быстроту доработки после хранения. Все новые гибриды компании «Сингента» подходят для пневмоочистки. Урожайность в условиях Центрально-Черноземного региона на поливных землях составила 110 т/га, в условиях юга Московской области – 102 т/га. При этом кочаны отличаются компактным размером и набирают массу за счет плотности набивки кочана. Кочан после доработки становится круглым. После длительного хранения выход товарной продукции составил более 94%. Большим плюсом для потребителя являются вкусовые качества гибрида.

Обращаем ваше внимание на то, что все новые гибриды от компании «Сингента» являются фузариоустойчивыми. Наша селекция не стоит на месте и учитывает потребности всех территорий и климатических зон. Уже в 2017 году в России получили регистрацию два новых гибрида – Эластор F₁ и Лексикон F₁.

Эластор F₁ – гибрид, ориентированный на территории с коротким летом и подходящий для позднего посева. Предназначен для свежей реализации, хранения и переработки.

Лексикон F₁ – очень высокоурожайный гибрид для выращивания даже в стрессовых условиях, подходит для южных и центральных регионов нашей страны. Предназначен для свежей реализации, хранения и переработки.

Более подробно об этих и других гибридах вы можете узнать на сайте www.syngenta.ru, в нашем новом каталоге семян овощных культур или у наших менеджеров. Наши специалисты всегда готовы помочь производителям и дать технологические рекомендации по каждому гибриду.

syngenta®

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ



Кирсанова В.Ф. – кандидат с.-х. наук,
доцент кафедры биологии

Благовещенский государственный педагогический университет
Россия, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Ленина, д.104
E-mail: eka19910730@mail.ru

Kirsanova V.F.

Blagoveshchensk State Pedagogical University
Russia, Amur oblast, Blagoveshchensk, Lenin St., 104
E-mail: eka19910730@mail.ru

Summary

*White head cabbage (*Brassica oleracea* L.) is the most widespread crop. Climatic condition in Amur oblast is very favorable to cultivate cabbage crop that has been traditionally used. However, there are released cultivars 'Podarok', 'Nadezhda', 'Belorusskaya 455', 'Moscovskaya pozdnaya 15' that do not meet all requirements for economically valuable traits. Results of study of cabbage collection including local and foreign hybrids have been carried out in soil and climatic condition of open field in Amur oblast. Advantageous hybrids with set of economically valuable traits have been selected out to be used and recommended for cultivation in crop farming of Amur oblast.*

Ключевые слова: капуста белокочанная,
гибриды, Амурская область.

Keywords: white head cabbage,
hybrids, Amur oblast.

Введение

Капуста белокочанная (*Brassica oleracea* L.) – самая распространенная овощная культура. Овощеводы большинства стран ей отводят значительные площади. Особенно широко она возделывается в странах с умеренно-прохладным климатом. В России белокочанная капуста возделывается повсеместно, однако наиболее распространена в нечерноземной зоне и в Сибири. В Амурской области она также основная овощная культура. Широкое распространение белокочанной капусты объясняется ее высокой урожайностью, хорошей транспортабельностью и способностью кочанов долго сохраняться в свежем виде.

Питательная ценность белокочанной капусты определяется наличием углеводов, белков, клетчатки, минеральных солей и витаминов. Нет ни одного известного в настоящее время витамина, который не был бы обнаружен в капусте. Высокое содержание витамина С хорошо сохраняется при квашении и длительном хранении кочанов позднеспелых образцов. Сок капусты благотворно воздействует на микрофлору желудочно-кишечного тракта. Вследствие ценного химического состава капуста белокочанная является важным продуктом питания, как в свежем, так и в переработанном виде.

Селекционерами всего мира создано огромное количество сортов и гибридов разных сроков созревания позволяющих получать свежую продукцию в течение всего года. Но в настоящее время наряду с признанными сортами капусты все большую популярность завоевывают гибриды. Они обладают высокой урожайностью, формируют высококачественные хорошо сохраняющиеся однородные кочаны пригодные для механизированной уборки, устойчивые к вредителям и болезням.

Погодно климатические условия Амурской области благоприятны для выращивания этой культуры, которая является традиционной для региона. Однако в основном здесь выращивают давно районированные, уступающие по комплексу хозяйственно ценных признаков сорта: Подарок, Надежда, Белорусская 455, Московская поздняя 15 и др.

Целью нашего исследования стало изучение коллекции гибридов белокочанной капусты на урожайность, товарность и сохранность кочанов в зимний период.

Материал и методика

Свои исследования по подбору перспективных гибридов капусты белокочанной с комплексом хозяйственно ценных признаков мы проводим с 2010 года в Благовещенском районе, входящим в

Агрессор F₁Адаптор F₁Арривист F₁Валентина F₁Коронет F₁Колобок F₁

1. Продолжительность межфазных периодов перспективных гибридов белокочанной капусты для условий юга Амурской области (среднее за 2010-2015 годы)

Название гибрида	Происхождение	Продолжительность межфазных периодов от высадки рассады, суток		
		до начала формирования кочана	до начала технической спелости	до полного созревания кочанов
Агрессор F ₁	Голландия	45	92	110
Тайфун F ₁	Голландия	48	96	115
Арривист F ₁	Голландия	48	96	115
Адаптор F ₁	Голландия	45	92	110
Харикейн F ₁	Голландия	42	90	100
Коронет F ₁	Япония	50	105	120
Циклон F ₁	Голландия	40	90	100
Доминанта F ₁	Россия	45	96	110
Триумф F ₁	Россия	45	98	115
Фаворит F ₁	Россия	50	105	120
Валентина F ₁	Россия	54	109	125
Колобок F ₁ (St)	Россия	48	103	120

2. Структура урожая перспективных гибридов белокочанной капусты для условий юга Амурской области (среднее за 2010-2015 годы)

Название гибрида	Средняя масса кочана, кг	Амплитуда изменчивости массы кочана, кг	Урожайность т/га	Продолжительность сохранности кочана при хранении, месяц
Агрессор F ₁	6,1	5,0-7,9	124,0	4-5
Тайфун F ₁	3,4	2,9-4,3	63,1	6-7
Арривист F ₁	3,4	2,4-4,5	68,4	7-8
Адаптор F ₁	4,7	4,2-5,3	94,6	4-5
Харикейн F ₁	3,7	2,8-4,2	73,6	6-7
Коронет F ₁	3,5	2,5-4,9	69,4	7-8
Циклон F ₁	3,5	3,1-4,5	78,4	7-8
Доминанта F ₁	5,2	4,1-6,3	98,9	5-6
Триумф F ₁	4,4	3,6-5,2	80,3	6-7
Фаворит F ₁	3,6	2,7-4,3	72,8	6-7
Валентина F ₁	2,9	2,3-3,6	58,2	6-7
Колобок F ₁ (St)	2,4	2,1-3,4	59,7	6-7

южную сельскохозяйственную зону Амурской области. За годы исследования изучено более 30 гибридов отечественной и зарубежной селекции с периодом вегетации 100-130 суток от высадки рассады в открытый грунт. Образцы с более поздними сроками созревания в коллекцию не включали, так как продолжительность безморозного периода в регионе составляет в среднем около 130 суток.

В ходе исследования проводили фенологические наблюдения за наступлением основных фаз вегетации для установления продолжительности межфазных периодов и длины вегетационного периода изучаемых гибридов коллекции. Проводя биометрические исследования, определяли необходимые параметры структуры урожая и урожайность каждого образца. После уборки урожая продолжали наблюдение за сохранностью кочанов в условиях зимнего хранения.

При закладке опытов, проведении наблюдений и учетов руководствовались общепринятыми методиками. Агротехнические мероприятия в опыте проводили согласно рекомендациям зональной системы земледелия Амурской области [1,2,3].

Результаты и их обсуждение

По результатам исследований из всей коллекции изученных образцов капусты белокочанной, нами выделены 4 гибрида российской селекции: Доминанта F₁, Триумф F₁, Фаворит F₁, Валентина F₁ и 7 гибридов зарубежной селекции: Тайфун F₁, Циклон F₁, Агрессор F₁, Арривист F₁, Адаптор F₁, Харикейн F₁, Коронет F₁. За стандарт был взят гибрид Колобок F₁, районированный в области с 2005 года. Составлена полная характеристика образцов в регионе и даны рекомендации КФХ и ЛПХ по выращиванию их в южной сельскохозяйственной зоне Амурской области.

Высадку рассады в открытый грунт в возрасте 32-35 суток с 6-8 настоящими листьями производили в первую неделю июня. После приживания рассады в открытом грунте проводили наблюдения за сроками наступления основных фаз вегетации. Результаты фенологических наблюдений показали, что наиболее раннее формирование кочана отмечено для гибридов Циклон F₁ и Харикейн F₁ – на 40-42 суток от высадки рассады. Наиболее позднее, с разницей в две недели, у гибрида Валентина F₁. Остальные гибриды вступили в эту фазу примерно в одни и те же сроки на 45-50 суток соответственно. Наиболее раннее наступление технической спелости на 90-92 суток от высадки рассады в открытый грунт отмечено для гибридов: Циклон F₁, Харикейн F₁, Адаптор F₁, Агрессор F₁. У гибридов Коронет F₁, Фаворит F₁, Валентина F₁ и стандарта Колобок F₁ эта фаза наступила на 2-3 недели позже, но они также успели сформировать урожай до наступления первых заморозков. Остальные гибриды имели средние показатели по этому признаку.

Массовое созревание кочанов шло очень активно и уже через две недели наступило полное созревание кочанов практически у всех гибридов изучаемой коллекции (табл. 1). Уборку урожая проводили в последней декаде сентября в зависимости от сроков наступления первых заморозков. Продолжительность периода вегетации у выделенных образцов в среднем за годы наблюдений составила 100-125 суток, что позволило разделить их на две группы:

- среднеспелые (100-110 суток) – Циклон F₁, Харикейн F₁, Адаптор F₁, Агрессор F₁, Доминанта F₁.
- среднепоздние (115-125 суток) – Арривист F₁, Тайфун F₁, Триумф F₁, Коронет F₁, Колобок F₁ (St), Фаворит F₁, Валентина F₁.



Фаворит F₁



Тайфун F₁



Доминанта F₁



Триумф F₁



Харикейн F₁



Циклон F₁

Выделенные нами гибриды отличались высокой товарностью и устойчивостью к растрескиванию кочанов на корню после созревания. Во время уборки урожая определили среднюю массу кочана и урожайность каждого гибрида. Зрелые, здоровые кочаны заложили в хранилище и продолжили наблюдения за сохранностью их качества в зимний период (табл. 2).

Среди изученных образцов наибольшим размером средней массы кочана отличались гибриды Агрессор F₁ и Доминанта F₁ 6,1 кг и 5,2 кг соответственно. Эти гибриды показательно выделялись и по амплитуде изменчивости этого признака. Хорошие показатели средней массы кочана отмечены также для гибридов Триумф F₁ – 4,4 кг и Адаптор F₁ – 4,7 кг. У этих гибридов также отмечен высокий потенциал увеличения размеров кочана. У других образцов средняя масса кочана составила 2,4-3,5 кг. Все образцы отличались высокой урожайностью – в среднем более 50 т/га. Гибриды Агрессор F₁, Доминанта F₁ и Адаптор F₁ выделены как наиболее урожайные, сформировавшие товарный урожай в среднем 100 т/га и более, что почти в два раза больше чем районированный стандарт. Хорошая урожайность более 70 т/га отмечена для гибридов Триумф F₁, Циклон F₁, Харикейн F₁, Фаворит F₁. Остальные гибриды сформировали урожай в пределах стандарта.

Наблюдения за сохранностью товарности кочанов в зимний период показали, что большинство гибридов обладают высокой степенью сохранности в среднем 6-8 месяцев. За исключением гибридов Агрессор F₁, Адаптор F₁, Доминанта F₁, у которых во второй половине зимы через 4-5 месяцев заметно снижается товарное качество кочана.

Характеристика гибридов капусты белокочанной:

Агрессор F₁ – среднеспелый гибрид зарубежной селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 110 суток. Кочаны плоскоокруглой формы массой 5-7 кг, не растрескиваются, сохранность кочанов в зимний период до 5 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде отличные. Урожайность более 100 т/га.

Арривист F₁ – среднепоздний гибрид зарубежной селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 115 суток. Кочаны округлой формы массой 3-4 кг, сохранность кочанов в зимний период до 8 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде отличные. Урожайность 60-70 т/га.

Циклон F₁ – среднеспелый гибрид зарубежной селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 100 суток. Кочаны округлой формы массой 3,5-4,5 кг, сохранность кочанов в зимний период до 8 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде хорошие или отличные. Урожайность 70-80 т/га.

Адаптор F₁ – среднеспелый гибрид зарубежной селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 110 суток. Кочаны округлой формы массой 4,0-5,0 кг, сохранность кочанов в зимний период до 5 месяцев. Вкусовые

качества в свежем виде отличные. Урожайность 90-100 т/га.

Харикейн F₁ – среднеспелый гибрид зарубежной селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 100 суток. Кочаны округлой формы массой 3,0-4,0 кг, сохранность кочанов в зимний период до 8 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде хорошие. Урожайность 70-80 т/га.

Каронет F₁ – среднепоздний гибрид зарубежной селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 120 суток. Кочаны округлой формы массой 3,5-4,5 кг, сохранность кочанов в зимний период до 6 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде отличные. Урожайность 60-70 т/га.

Тайфун F₁ – среднепоздний гибрид зарубежной селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 115 суток. Кочаны округлой формы массой 3,5-5,0 кг. Сохранность кочанов в зимний период до 8 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде хорошие. Урожайность 70-80 т/га.

Доминанта F₁ – среднеспелый гибрид российской селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 110 суток. Кочаны округло-плоской формы массой 4,0-6,0 кг. Сохранность кочанов в зимний период до 5 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде отличные. Урожайность 80-90 т/га.

Триумф F₁ – среднепоздний гибрид российской селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 115 суток. Кочаны округлой формы массой 3,5-5,0 кг. Сохранность кочанов в зимний период до 6 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде хорошие. Урожайность 70-80 т/га.

Фаворит F₁ – среднепоздний гибрид российской селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 120 суток. Кочаны округлой формы массой 3,0-4,5 кг. Сохранность кочанов в зимний период до 6 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде хорошие. Урожайность 60-70 т/га.

Валентина F₁ – среднепоздний гибрид российской селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 125 суток. Кочаны округлой формы массой 2,5-3,5 кг. Сохранность кочанов в зимний период до 6 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде хорошие. Урожайность 50-60 т/га.

Колобок F₁ – среднепоздний гибрид российской селекции, универсального использования. Период от высадки рассады до полной спелости 120 суток. Кочаны округлой формы массой 2,0-3,5 кг. Сохранность кочанов в зимний период до 7 месяцев. Вкусовые качества в свежем виде хорошие. Урожайность 50-60 т/га.

Заключение

Проведенные исследования по оценке коллекции образцов капусты белокочанной позволили выделить одиннадцать перспективных гибридов российской и зарубежной селекции. Все гибриды сформировали высокий урожай товарных кочанов, обладают хорошими вкусовыми качествами, сохраняющимися при длительном хранении. Выделенные гибриды рекомендованы к выращиванию в почвенно-климатических условиях Амурской области.

Литература

1. Белик, В. Ф. Овощные культуры и технологии их возделывания / В. Ф. Белик, В. Е. Советкина – М.: Агропромиздат. – 1991. – 480 с.
2. Зональная система земледелия Амурской области / В. А. Тильба [и др.]. – Благовещенск ИПК «Приамурье», 2003. – 304 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта/ Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат 1985. – 351 с.

ТОПИНАМБУР – РАСТЕНИЕ XXI ВЕКА



JERUSALEM ARTICHOKE IS A PLANT OF 21ST CENTURY

Жучкова М.А. – главный технолог
Скрипников С.Г. – руководитель проекта

Zhuchkova M.A.,
Scripnikova S.G.

ООО "Инновационный Аграрно-Промышленный Парк "КиТ"
249846, Россия, Калужская обл, Дзержинский р-н,
д.Кожухово, ул. Центральная, д.1Б
E-mail: info@adc-b.ru

"Innovative agro-Industrial Park "KiT"
249846, Russia, Kaluga region, Dzerzhinsky district,
Kozhuchovo, Centralnaya St., 1B
E-mail: info@adc-b.ru

В современном представлении о здоровом питании особая роль принадлежит продуктам функционального назначения, нейтрализующим неблагоприятное воздействие окружающей среды и несбалансированного питания. Перспективным сырьем для производства пребиотического и диетического питания является топинамбур. Благодаря повышенному содержанию различных биологически активных компонентов (полифенолов, витаминов, пектиновых и минеральных веществ) топинамбур признан ценным продуктом питания человека. Среди других корнеплодов его выделяет, прежде всего, высокое содержание инулина, который считается эффективным средством при лечении сахарного диабета, атеросклероза, ожирения и различных интоксикаций. 29 октября 2013 года Совет Министров Союзного государства России и Беларуси принял Программу «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура». Программа направлена на создание новых высокопродуктивных сортов, развития современных технологий выращивания и переработки этих культур, используя уникальный биологический потенциал топинамбура – большое содержание инулина, пектина и олигосахаридов в клубнях и зеленой массе. В Калужской области в рамках реализации Программы идет строительство Инновационного Аграрно-Промышленного Парка «КиТ» по выращиванию и переработке клубней и зеленой массы топинамбура в инулин, ФОС и ФГС, диетическое и пребиотическое пюре и сокодерживающие напитки по технологии, позволяющей максимально сохранить биологически активные компоненты топинамбура. Это даст возможность производить ценные биологически активные продукты и ингредиенты, «живое» пюре и соки.

Ключевые слова: топинамбур, диетическое питание, инулин, переработка.

Summary

In modern concept of healthy food the products of functional destination play a main role to neutralize the influences of unfavorable environments and unbalanced diet. The Jerusalem artichoke is a promising raw material to produce prebiotic and dietary food. Owing to increased content of biologically active substances (polyphenols, vitamins, pectin and mineral compounds) the Jerusalem artichoke is recognized as valuable product for human's diet. Among other root-tuber vegetables the Jerusalem artichoke is distinguished by its high content of inulin that is regarded as an effective remedy to treat diabetes, atherosclerosis, obesity and different intoxications. On October 29, Ministry Council of Union State of Russia and Belarus accepted a program 'Innovation and Improvement of Production in Potato and Jerusalem Artichoke' aimed to develop high-yielding varieties and up-to-dated technology for production and post-harvesting processing, regarding to the biological features, namely the high contents of inulin, pectin, oligosaccharides in tubers and foliage. In Kaluga oblast, in the frame of program realization, an Innovative Agro-industrial Complex, 'KiT' is now under construction, where Jerusalem artichoke tubers and foliage are processed into inulin, fructose-oligosaccharides, fructose-glucose syrup, dietary and prebiotic puree, juice-contented drinks according to technology standards enable to preserve all valuable biologically active components. It allows manufacturing valuable biologically active products and ingredients, such as 'live' puree and juices.

Keywords: Jerusalem artichoke, dietary food, inulin, processing.

«Топинамбур – растение будущего» – такое определение дал этому растению академик Николай Иванович Вавилов.

Родина земляной груши, или подсолнечника клубненосного – как в России еще называют это неприхотливое растение, или иерусалимского артишока – как его величают в англоговорящем мире, – Северная Америка, где растение растёт в диком виде, и где было введено в культуру индейцами задол-

го до появления там европейцев. Первыми из европейских стран с этим овощем в 1610 году познакомилась Англия, затем Франция, где земляная груша и получила название «топинамбур» (от названия племени бразильских индейцев: тупинамба). Земляная груша оказалась настолько плодородной, что через 20 лет после своего появления она по доступным ценам продавалась на рынках Англии. В Голландии и Бельгии топинамбур отваривали в вине со сливочным маслом, добива-



ясь сходства с доньшком артишока. В Бельгии он даже назывался «подземным артишоком».

Из истории появления и культивирования этого растения в России известны следующие факты. В 1921 году по заданию Совета труда и обороны Н.И. Вавилов завез из Америки топинамбур, который должен был стать вторым хлебом и решить проблему продовольствия в СССР. Вавилов развернул активную деятельность по изучению и распространению в сельском хозяйстве этой необычной культуры, так как был поражен тем фактором, что индейцы, загнанные в резервации в глиняных пустынях, где кроме топинамбура не росли никакие другие культуры, были здоровы, физически развиты и имели многочисленное потомство. Причем у топинамбура «в дело» идут как «вершки», так и «корешки». Достаточно сказать, что зеленая вегетативная масса топинамбура («вершки») по содержанию сахаридов превосходит сахарный тростник, а клубни не имеют равных в природе по содержанию полисахаридов, и особенно ценного из них – инулина: природного заменителя инсулина. Ну а его ярко-желтые медоносные цветы украшают палисадники миллионов дачников. В 1933 году состоялась Первая Всесоюзная конференция по подсолнечнику клубненосному. А в 1937 году Наркоматом по земледелию было принято постановление об обязательном выращивании колхозами топинамбура. К сожалению, план накормить Россию топинамбуром не удался. Вскоре Н.И. Вавилов был репрессирован и проект потихоньку закрыли.

В наше время задача распространения топинамбура имеет другую цель. С развитием медицины увеличилась продолжительность жизни, но с другой стороны, ученые отмечают относительное ухудшение здоровья людей пожилого возраста, особенно живущих в крупных мегаполисах. В последние 10-20 лет отмечается рост заболеваемости сахарным диабетом во всех странах мира. В России не менее 3-5% населения больны диабетом и до 15% имеют симптомы этого заболевания, в том числе до 6-8% составляют дети в возрасте до 14 лет.

Ежегодный прирост числа детей, больных инсулинозависимым диабетом, составляет 6%. Причины этого кроются как в общем ухудшении экологической обстановки в современных мегаполисах, так и в малоподвижном образе жизни горожан, неправильном и несбалансированном питании и, как следствие, в избыточном весе со всем шлейфом негативных последствий для здоровья человека.

Для решения этих проблем 29 октября 2013 года Совет Министров Союзного государства России и Беларуси принял Программу «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура». Программа направлена на создание новых высокопродуктивных сортов, развития современных технологий выращивания и переработки этих культур, используя уникальный биологический потенциал топинамбура – большое содержание инулина, пектина и олигосахаридов в клубнях и зеленой массе.

В современном представлении о здоровом питании особая роль принадлежит продуктам функционального назначения, нейтрализующим неблагоприятное воздействие окружающей среды и несбалансированного питания. Очень перспективным сырьем для производства пребиотического и диетического питания является топинамбур. Благодаря повышенному содержанию различных биологически активных компонентов (полифенолов, витаминов, пектиновых и минеральных веществ) топинамбур признан ценным продуктом питания человека. Среди других корнеплодов его выделяет, прежде всего, высокое содержание инулина. Инулин, являясь резервным полисахаридом, составляет до 75% углеводного комплекса топинамбура. Он считается эффективным средством при лечении сахарного диабета, атеросклероза, ожирения и различных интоксикаций. Установлено также, что инулин и его производные обладают комплексобразующими свойствами, что делает топинамбур ценным сырьем в производстве продуктов питания лечебно-профилактического характера.



Низкомолекулярный инулин и олигосахариды используется во всем мире как заменитель сахарозы и глюкозы для диабетиков. Высокомолекулярный инулин широко используется как эмульгатор, диспергатор и гелеобразователь в различных отраслях пищевой промышленности: в хлебопечении и кондитерской промышленности, при производстве мясных и молочных продуктов. Широкое применение получили инулин и ФОС (фруктоолигосахариды) в молочных продуктах, особенно в йогуртах и кисломолочных продуктах с бифидобактериями, так как инулин и ФОС не расщепляются в кишечнике человека, а, в основном, служат пищей для «здоровых» бифидобактерий в толстой кишке, восстанавливающих нормальный обмен веществ и способствующих сбалансированному усвоению пищи человеком. В последнее время налаживается выпуск косметических средств на основе инулина.

У российских и мировых производителей пищевых продуктов большим спросом пользуется фруктозо-глюкозный сироп (ФГС), способный заменить использование сахарозы в пищевых продуктах. Диетологи многих стран мира ополчились на сахарозу как источник многих проблем, негативно сказывающихся на здоровье человека, в первую очередь, способствующих ожирению и развитию сахарного диабета. Получение фруктозо-глюкозного сиропа (ФГС) из топинамбура позволит частично решить проблему дефицита натуральных сахарозаменителей и расширить ассортимент продуктов с пониженной калорийностью для детского, диабетического и диетического питания, плодовоовощных и молочных консервов, хлеба, кондитерских изделий и напитков.

Производство ФГС тесно связано с получением инулина и фруктоолигосахаридов. В связи с этим оптимальной технологией является комплексная переработка клубней и зеленой массы топинамбура как инулиносодержащего сырья с выработкой различных функциональных продуктов: инулина, ФОС, ФГС и кормов из зеленой массы по безотходной технологии.

В 2016-2017 годах в Калужской области в рамках ре-

ализации Программы союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура» идет строительство Инновационного Аграрно-Промышленного Парка «КиТ» по выращиванию и переработке клубней и зеленой массы топинамбура в инулин, ФОС и ФГС, диетическое и пребиотическое пюре и сокосодержащие напитки по технологии, позволяющей максимально сохранить биологически активные компоненты топинамбура. Это даст возможность производить ценные биологически активные продукты и ингредиенты, «живое» пюре и соки, что не только сократит зависимость России от импорта пищевых ингредиентов и, более того, будет иметь значительный экспортный потенциал, но и приведет к появлению на столе россиян продуктов «здорового» питания.



ЛУК МНОГОЯРУСНЫЙ – ЧАСТИЧКА В ГЛОБАЛЬНОМ БИОРАЗНООБРАЗИИ

TREE ONION A LITTLE PART IN GLOBAL BIODIVERSITY



Кокорева В.А. – канд. с.-х. наук,
редактор журнала «Мир садовода»

E-mail: zwibel@mail.ru

Kokoreva V.A.

Journal 'Gardener's World' (in Russian)

E-mail: zwibel@mail.ru

Задача обеспечить право на существование огромному количеству биологических видов слишком разнопланова, чтобы решить ее административными мерами. Здесь нужен посильный вклад населения каждой страны, каждой местности, каждого человека. Ответственность за природу и забота о будущих поколениях – наш общий долг. В статье на примере возрождения забытой культуры лука многоярусного в Италии показано, что работа по сохранению биоразнообразия может быть вполне конкретной и плодотворной.

Ключевые слова: биоразнообразие, сохранение,
лук многоярусный, Италия.

Summary

Only administrative measures are not able to ensure the priority of existence for great number of biological species. There should be contribution of each population, regions in many countries and each person. Responsibility for nature and concern for future generation are our common duty. The forgotten culture of tree onion has revived as it has been shown in Italy and the work for preservation of its biodiversity is in progress, already showing fruitful results. The interesting cuisine recipes with tree onion are also presented in the article.

Keywords: biodiversity, preservation,
tree onion, Italy.

В важности сохранения биоразнообразия нашей планеты уверены не только биологи. Мы все поддерживаем принятое в 1992 году в Рио-де-Жанейро международное соглашение «Конвенция о биологическом разнообразии». В нем предусмотрены меры по устранению угроз, которым подвергаются флора, фауна и экологические системы Земли под влиянием изменения климата и других природных факторов, антропогенного воздействия, роста численности населения, техногенного загрязнения среды и т.п.

Научное сообщество при поддержке правительств разных стран уже немало сделало для сохранения и приумножения редких растений и животных в природе и сельском хозяйстве. Более того, применительно к человеку, мы говорим еще и о культурном разнообразии. Человек приспосабливается к изменениям окружающей среды как биологический, социальный и культурный объект. Именно поэтому на 32-й генеральной сессии ЮНЕСКО в 2003 году обсуждался проект о сохранении культурного разнообразия. Биоразнообразие, и разнообразие социальных культур – необходимые условия выживания человека, устойчивого развития цивилизации, борьбы с бедностью. Основная часть малоимущего населения планеты проживает в сельской местности, их пропитание и заработок напрямую зависят от успешного разведения растений и животных.

Программы сохранения биоразнообразия включают научные исследования и экспертные оценки, использование новых подходов и методов работы с привлечением как можно большего количества людей – местных общин, молодежных и женских организаций, прессы, деловых кругов и т.п. Важно донести значимость проблемы до возможно более широких кругов населения.

Согласно данным FAO (Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация при ООН), в период с 1900 по 2000 год планетой было утрачено 75% культурных растений и предполагается, что до 2055 года исчезнет около 22% видов дикорастущих растений. С целью приостановить утрату генетических ресурсов в XXI веке в Европе и США были организованы 1750 банков семян и посадочного материала, которые в совокупности насчитывают около 7,4 миллиона образцов. Не гербариев, а живых образцов – семян, клубней, лукович, бесплатно доступных исследователям и аграриям. Многие из них рекомендованы для разведения в личных подсобных хозяйствах [1].

Наука содействует тому, чтобы решения по сохранению биоразнообразия принимались на основе наиболее полной и качественной информации, но в конечном итоге его будущее будет определяться обществом.

Садово-огородные генофонды

Как утверждает FAO, именно частные сады и огороды, точнее садоводы и огородники, зачастую оказываются «хранителями» генетического разнообразия – культур и сортов, лучше адаптированных к местным условиям того или иного региона, наиболее устойчивых к заболеваниям, которые можно выращивать без применения химикатов. Истинным садоводам-любителям энтузиазма, как правило, не занимать. На них и делает ставку Евросоюз, активно поддерживая программы, направленные на развитие частного садоводства и огородничества. Такой поддержкой пользуется некоммерческое итальянское общество *Regalo e Baratto in Agricoltura* (Сельское хозяйство: дарим и меняемся), основанное в 2013 году в Лигурии [2]. Оно насчитывает более 11 тысяч участников – молодых людей разных профессий, объединенных любимым хобби – садоводством и огородничеством. В рамках сообщества происходит обмен опытом, семенами, посадочным материалом, проводятся встречи по интересам, «дни поля», фестивали, образовательные конференции. Настоящие садоводы, как правило, не покупают новые растения, они собирают семена и срезают черенки, где только возможно или меняются посадочным материалом с коллегами.

«Огород – это библиотека, в которую ты бережно собираешь любимые растения и интересные сорта, радуешься, когда близкие по достоинству оценивают твои достижения и предлагают помощь, энергично обсуждаешь с единомышленниками свои экспонаты» – говорит Марко Дамеле, руководитель Общества, биолог и фермер, – «А в масштабах Евросоюза частные огороды – это генетическое наследие культурных растений Европы» [3, 4, 5].

Вернуть из прошлого

Потери биоразнообразия могут повлечь за собой крупные издержки на местном и национальном уровнях. Страны Евросоюза стремятся это предотвратить.

Здесь мы расскажем о проекте Общества *Regalo e Baratto in Agricoltura* по восстановлению в культуре и распространению в Италии лука многоярусного. Общество располагает тысячами образцов растений местных пород и сортов, которые не используются в промышленном растениеводстве, но одним из самых популярных «экспонатов», влюбивших в себя итальянцев буквально с первой встречи, оказался лук многоярусный – живородящий многолетний лук, хорошо известный и в России.

В Италию он был завезен еще в Средние века, однако при переходе на индустриальные технологии во второй половине XX века оказался почти утраченным, что характерно и для других стран. В 2013 году один из членов общества нашел растение странного лука на заброшенном огороде и принес специалистам для опознания. Сразу же возникла идея вырастить и размножить находку. К счастью, размножается он очень быстро. За 4 года членами Общества было выращено и роздано всем желающим более 10 тысяч луковиц [12, 13]. Для популяризации лука многоярусного были организованы «презентации на грядках», выставки, дегустации, фотовыставки и даже конкурсы детских рисунков. Дошкольники и младшие школьники

Выгонка: посадочный материал, отрастание в контейнере



Лук многоярусный *Allium proliferum* Shrad.

с удовольствием рисовали этот забавный лук и придумывали интересные истории [14, 15]. Образцы растения были отправлены в ботанические сады университетов Милана и Генуи.

Летом 2016 года парламентское издание Италии Agenparl опубликовало заметку про деликатесную пиццу с многоярусным луком, что приумножило его популярность. Люди начали спрашивать в ресторанах именно такую пиццу, а кулинары – активно экспериментировать с новым ингредиентом [6]. Сегодня в Лигурии можно попробовать уже много традиционных блюд с «египетским лигурийским луком». Благодаря нежному слабоострому вкусу и аромату он понравился всем.

Участники проекта стали регулярно обмениваться в интернете рецептами блюд с многоярусным луком, причем многие сами их придумывали. Такая активность на форумах привлекла внимание итальянского журналиста и писателя Луиджи Карикато, специалиста по оливковому маслу, руководителя одного из авторитетнейших интернет-ресурсов, посвященных производству и применению оливкового масла. Он начал регулярно публиковать лучшие рецепты сообщества в своих изданиях [7]. Вскоре накопился материал, нуждающийся в систематизации, к работе подключились книгоиздатели, и в декабре 2016 года в Италии вышла первая небольшая книжка о луке многоярусном – «Египетский лук – происхождение, история, культивирование и кухня». В нее вошли интервью с российскими специалистами по овощным лукам, в том числе кандидатом сельскохозяйственных наук А.Ф. Агафоновым, заведующим лабораторией селекции и семеноводства лука и чеснока ВНИИССОК и, конечно, рецепты [8]. Кредо создателей книги – «Можно сколько угодно говорить или делать для сохранения редкого вида овощей, но главное, чтобы его можно было попробовать, и он стал нужным. Важно, чтобы нашлись люди, которые будут его выращивать и готовить, и те, кому понравится результат готовки!»

Пример для подражания

Проект по возрождению культуры лука многоярусного доставил радость очень многим людям, и его организаторам есть чем гордиться, а для других это прекрасная идея и пример для подражания [9, 10, 11].

В России лук многоярусный при всех своих достоинствах с незапамятных времен относится к малораспространенным культурам. А ведь это отличный универсальный лук для овощеводов-любителей – зимостойкий, холодостойкий, отрастающий рано весной.

В пищу используются листья, луковички и воздушные луковички – бульбочки. Именно они главная ценность этого лука. Бульбочки не имеют периода покоя и готовы расти и развиваться при первой возможности, надо только посадить (можно даже не в землю, а на матрасики из бумажных полотенец) и поливать. Это отличный материал для выгонки с осени до весны. Достаточно выращивать лук многоярусный в огороде на площади 2 м² чтобы всю зиму выгонять на подоконнике зелень из бульбочек. Зимой они могут замерзнуть, но весной оттаивают, хорошо отрастают и укореняются. После посадки к осени образуется до трех побегов и крупная прикорневая луковича, которая потом делится и образует гнездо.



На третий год жизни растений можно проводить весеннюю срезку листьев. В середине лета формируются бульбочки и прикорневые луковицы, они тоже годятся в пищу, но хранятся плохо.

Достоинства лука многоярусного налицо, не хватает только российского общества садоводов, которое ставило бы перед собой задачи удовлетворения спроса населения на овощи и фрукты за счет местных ресурсов и организовывало бы программы, подобные итальянской. Начать можно с того же лука многоярусного, есть и еще один кандидат на такую роль – лук косой или ускун *A. obliquum* L. – рекордсмен по содержанию витамина С среди овощных луков.

Почему лук называется многоярусный

Лук многоярусный (*Allium proliferum* Schrad.) или живородящий, получил свое название за оригинальный облик растений: на цветоносах вместо соцветий образуются группы воздушных луковичек (бульбочек), которые закладываются в несколько ярусов. В других странах он известен как рогатый, египетский, катависса или шагающий лук.

В природе цветоносы после созревания бульбочек под их тяжестью падают на землю и постепенно усыхают. Луковички отрываются от цветоноса, попадают на поверхность почвы и укореняются на расстоянии от материнского растения. Так происходит расселение вида. Если развести многоярусный лук, можно будет наблюдать это у себя в огороде. В США про это даже есть шутка: «Если посадил многоярусный лук в одном углу огорода, то рано или поздно жди его в противоположном. Как скоро это произойдет зависит от размера твоих угодий».

Все гениальное просто

На вопрос что важно для успешной работы на земле Андрей Тимофеевич Болотов отвечал:

- Разнообразие культур на полях, в лугах и садах
- Семена от наилучших образцов
- Посевы без особого заглубления
- Леса, возобновляемые уходом и посадками.

РЕЦЕПТЫ ИТАЛЬЯНСКИХ БЛЮД С ЛУКОМ МНОГОЯРУСНЫМ

Карамелизованные бульбочки

Бульбочки лука многоярусного (отобрать крупные и разрезать пополам).

Для соуса (мультиплицировать в зависимости от количества бульбочек): 3 чайные ложки оливкового масла, по 2 чайные ложки бальзамического уксуса и белого сухого вина, ½ чайной ложки меда. Соль и молотый черный перец по вкусу. Зелень тимьяна для украшения.

Духовку разогреть до 200°C. Положить бульбочки в огнеупорную посуду или противень разрезом вверх и полить соусом. Накрыть крышкой или фольгой и запекать 20 минут. Перевернуть бульбочки, поместить обратно в духовку и запекать пока соус не загустеет. Посыпать зеленью и подавать как элемент гарниров.



Марко Дамеле, биолог и фермер, руководитель Общества *Regalo e Baratto in Agricoltura*, организатор и непосредственный участник всех сельскохозяйственных проектов Общества



Ирина Рейдес, руководитель медицинских проектов Общества *Regalo e Baratto in Agricoltura*, куратор проекта по возрождению культуры лука многоярусного. ireydes@gmail.com
Изучила историю и опыт возделывания лука многоярусного в Италии, России и других странах. Апробировала все известные кулинарные рецепты с луком многоярусным и сама предложила несколько новых блюд.



На конференции для садоводов и огородников по выращиванию многоярусного лука



Тарталетки с карамелизованными бульбочками, мягким сыром и тимьяном

Мелкие бульбочки, слоеное тесто или готовые тарталетки, сыр фета или козий, зелень тимьяна. Соль, молотый черный перец по вкусу.

Для карамелизации смешать 3 чайные ложки оливкового масла, 1 стакан красного сухого вина, 3 чайные ложки сахара или меда и разогреть в кастрюльке. Поместить бульбочки в сироп и поварить несколько минут до его загустения. Впитывая аромат вина и меда, бульбочки приобретают ягодный вкус. Разогреть духовку до 205°C, испечь тарталетки (или взять готовые), заполнить их бульбочками и сиропом, сверху положить немного сыра и запекать 10 минут до поджаристой корочки тарталеток и расплавления сыра. Посыпать тарталетки тимьяном для украшения и подавать. Они очень вкусные и горячими, и холодными.

Корейская заправка на основе многоярусного лука

Свежие листья многоярусного лука, 1 л воды, 1 чайная ложка соли, 4 чайные ложки винного уксуса, по 2 чайные ложки соевого соуса и оливкового масла, 1 острый перчик, 1 чайная ложка поджаренного кунжута.

Порезать крупно листья лука, поместить в емкость с водой, уксусом и солью и настаивать 3-4 часа. Слить воду, переложить лук в емкость с крышкой, залить оливковым маслом, добавить нарезанный перец, кунжут и соевый соус. Держать в холодильнике, использовать как заправку для салатов, закусок и вторых блюд.

Зеленые кудри

Знаменитое украшение для блюд из листьев лука (green curls).

Это простой фокус, который используют повара Высокой кухни для украшения блюд. В кудри сворачиваются трубчатые листья разных видов лука, однако замечено, что самые зеленые, тонкие и закрученные кудри получают из лука многоярусного! Они настолько хорошо держат форму, что могут быть использованы не только как украшения, но и как пищевой шпагат.

Для получения кудрей нужно разрезать свежие листья лука вдоль на желаемую длину и поместить их на пару минут в воду со льдом. Кудри завьются прямо на глазах!

Мешочки из теста с начинкой

Кудри многоярусного лука, любое тонкое тесто, мед.

Начинка может быть любой, например, картофельное пюре с грибами, творог с медом и многоярусным луком.

Мелко порезанные листья лука положить на тарелку, слегка посолить, полить медом, поставить в микроволновую печь на 2-3 минуты. Удивительно, но после микроволновки даже старые листья становятся очень мягкими, нежными, волокнистость не чувствуется. Перемешать лук с творогом.

Вырезать из теста квадраты (15x15 см), положить начинку, завязать мешочки зелеными кудрями. Поставить в разогретую до 180 °C духовку на 10–15 минут до золотистого цвета.

Тунец в сладко-кислом луковом соусе

Традиционное итальянское блюдо, которое обычно готовят с луком di Tropea (российский аналог – ялтинский лук) можно приготовить с луковицами многоярусного лука, и это объединение!

Филе тунца, луковицы многоярусного лука, 0,5 стакана белого сухого вина, по 3 чайные ложки оливкового масла и сахара, соль и молотый черный перец по вкусу. Свежие листья мяты для украшения.

Кусочки филе тунца обжарить по одной минуте с каждой стороны на разогретой сковородке с антипригарным покрытием без масла.

Отдельно приготовить соус: порезанный лук обжарить на оливковом масле, добавить вино и сахар. Филе тунца положить в глубокую тарелку, залить соусом и оставить в холодильнике на ночь. Подавать в качестве холодной закуски.

Ароматизированный рис

Листья многоярусного лука можно использовать для ароматизации риса!

Нарежьте зелень лука крупными кусочками (5–10 см). В стеклянную банку насыпьте рис, переслаивая луком. Закройте крышкой и поставьте в холодильник. Встряхивайте банку раз в день. Через неделю лук высохнет и его будет легко отделить, а рис обретет тонкий аромат, который придаст блюдам особую пикантность! Ароматный рис особенно хорош для ризотто и салатов.

Литература

1. https://books.google.it/books/about/Custodians_of_Biodiversity.html?id=VtE5Yhqa_NoC&redir_esc=y
2. <https://www.facebook.com/groups/392765137504875/>
3. <http://www.meteoweb.eu/2017/01/floricoltore-guardiano-variet%C3%A0-antiche-cipolle-un-libro-un-tour-tutta-italia-promuovere-la-biodiversita/825753/>
4. <http://www.localgenius.eu/la-cipolla-egiziana-ligure-ritorna-nei-campi-grazie-a-un-giovane-agricoltore-14519.htm>
5. <https://www.rivieratime.news/la-nuova-star-delle-orticole-la-cipolla-egiziana/>
6. <http://www.ortodaisaporiantichi.org/2015/11/conferenza-il-futuro-degli-ortaggi.html>
7. <http://www.olioofficina.it/piaceri/ricette-oliodicentrale.htm>
8. <http://www.sanremonews.it/2016/04/18/sommario/infermiere-e-salute/leggi-notizia/argomenti/altre-notizie/articolo/prosegue-linteresse-degli-istituti-di-ricerca-agricola-russi-per-le-cipolle-egiziane-coltivate-nel.html>
9. <http://www.riviera24.it/2015/08/utti-uniti-nel-segno-della-cipolla-egiziana-agricoltura-protagonista-a-ventimiglia-202887/>
10. <http://www.riviera24.it/evento/%E2%80%8Erebagricoltura%E2%80%AC-piccola-fiera-e-condivisione-della-cipolla-egiziana-il-22-agosto-a-bevera-di-ventimiglia/>
11. <http://www.imperiapost.it/130804/ventimiglia-sabato-22-agosto-si-terra-il-raduno-di-rb-agricoltura-in-occasione-della-1-fiera-della-cipolla-egiziana-il-programma>
12. <http://www.sanremonews.it/leggi-notizia/argomenti/altre-notizie/articolo/centinaia-le-prenotazioni-ricevute-da-rb-agricoltura-per-la-distribuzione-dei-bulbi-di-cipolla-egi.html>
13. <http://www.la-riviera.it/pages/cipolla-egiziana-record-venduti-7000-bulbitutta-italia-1724.html>
14. <http://www.olioofficina.it/saperi/inoltre/un-concorso-fotografico-sulla-biodiversita-organizzato-da-randb-agricoltura.htm>
15. <http://www.riviera24.it/2015/12/bordighera-i-bambini-della-cipolla-egiziana-la-tutela-della-biodiversita-entra-a-scuola-210881/>

ЦУКАТЫ ИЗ ТЫКВЫ, ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И СТАНДАРТ



CANDIED PUMPKIN; TECHNOLOGY FOR ITS
PREPARATION AND STANDARD FOR ORGANIZATION

Павлов Л.В. – доктор с.-х. наук, зав. лабораторией
стандартизации, нормирования и метрологии

Голубкина Н.А. – доктор с.-х. наук, главный н.с.
лабораторно-аналитического и испытательного центра

Шило Л.М. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории
стандартизации, нормирования и метрологии

Баранова Е.В. – кандидат с.-х. наук, н.с. лаборатории
стандартизации, нормирования и метрологии

Химич Г.А. – с.н.с. лаборатории селекции и
семеноводства тыквенных культур

Pavlov L.V.,
Golubkina N.A.,
Shilo L.M.,
Baranova E.V.,
Khimich G.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 St., 14
E-mail: pavlov.l.v.@vniissok.ru

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)
143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н,
п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: pavlov.l.v.@vniissok.ru

Разработан стандарт организации «Цукаты из тыквы. Промышленное сырье. Технические условия», в который включены следующие разделы: область применения; нормативные ссылки; термины, определения, сокращения; технические требования; правила приемки; методы испытаний; транспортирование и хранение; охрана труда и пожарная безопасность; библиография. Продукт представляет собой нарезанные кусочки мякоти различной формы и размера, сваренные в сахарном сиропе, высушенные и обсыпанные сахарным песком. Плоды тыквы, предназначенные для производства цукатов, должны быть в состоянии биологической свежести – зрелыми, здоровыми, не загрязненными. Используют сорта тыквы столового назначения, с гладкой корой, толстой плотной не волокнистой мякотью (толщина мякоти более 3 см) темно-желтой или ярко-оранжевой окраски. Готовый продукт цукатов фасуют и упаковывают в тару, рекомендованную ГОСТ. В стандартной упаковке цукаты сохраняются до 6 месяцев для розничной торговли и 12 месяцев для дальнейшей промышленной переработки. Хранят цукаты в сухих, хорошо вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха не более 75% и температуре от 0 до 20°C.

Ключевые слова: цукаты, тыква, степень зрелости, форма резки, показатели качества, упаковка, маркировка, транспортировка, хранение, токсичные элементы.

Summary

Standard for organization for candied pumpkin has been developed. Industrial raw material. The following 'Technical Specifications' included: definitions, terms, abbreviations, technical requirements, orders of reception, trial methods, transportation and storage, labor protection, fire security and reference list. The product is pumpkin pulp cut to pieces of different shapes and sizes boiled in sugar syrup, dried and coated with granulated sugar. Fruits of pumpkin that need for production are obliged to be in the phase of biologically freshness and maturity, healthy, without soiling. The cultivars for table use with smooth peel, thick and dense, not fibrous pulp with thickness over 3 cm. and deep-yellow or bright-orange color are taken. The finished products are packed according to GOST. The candied pumpkin is well preserved up to six month for retail sale and up to 12 month for further industrial processing. The candied pumpkin is stored in dried and well ventilated room with relative air humidity below 75% and temperature from 0° to 20°C.

Keywords: candied pumpkin, degree of maturity, cutting shape, quality specifications, package, labeling, transportation, storage, toxic elements.

На территории России имеют наибольшее распространение три вида тыквы: крупноплодная (*Cucurbita maxima* Duch); твердокорая (*Cucurbita pepo*); мускатная (*Cucurbita moschata* Duch).

Тыква – это продукт с высокой пищевой и биологической ценностью. Она содержит соли калия, фосфора, меди, цинка и др. Показатели вкуса и пищевой ценности – главные признаки при подборе сортов, и они могут быть специфичными для каждого сорта.

Вырастить хороший урожай тыквы – это только половина дела. Важно сохранить продукцию в течение длительного срока. Можно заморозить сырье, засолить, высушить, сварить варенье и т.д. Один из способов дольше сохранить тыкву – сделать цукаты.

Технология приготовления цукатов

Продукт представляет собой нарезанные кусочки различной формы и размера мякоти плодов, сваренные в сахарном сиропе, высушенные и обсыпанные сахаром.

Плоды тыквы, предназначенные для производства цукатов, должны быть в состоянии биологической спелости, зрелые, здоровые, не загрязненные. Используют сорта тыквы столового назначения с гладкой корой, толстой плотной не волокнистой мякотью (толщина мякоти более 3 см) темно-желтой или ярко-оранжевой окраски.

Содержание сухого вещества в плодах тыквы должно быть не менее 13% и сахаров – не менее 7,5%.

Тыкву, вымытую и очищенную от кожицы и семян, нарезают на дольки, толщиной не менее 2 см, длиной от 5 до 10 см. Чтобы мякоть тыквы приобрела цукатную консистенцию – отвердела, подготавливают массу следующим образом. Тыкву кладут в ёмкость, посыпают сахаром из расчета 300 г сахара/кг тыквы (сахара можно меньше, если тыква сладкая). Ёмкость встряхивают, чтобы сахар распределился по долькам и кладут гнёт на 6-8 часов. Гнёт должен быть таким, что бы объём выделившегося сока закрыл полностью дольки тыквы. Затем сок сливают и кипятят в ёмкости с широким дном. Во время кипения закладывают дольки в один слой в кипящий раствор. Дольки переворачивают, когда они меняют окраску, делают это с обеих сторон. Время кипения долек от 3 до 7 минут. Готовность продукта определяют визуально. Дольки должны быть прозрачными.

Осторожно сохраняя форму долек, выкладывают их на пергамент, так чтобы они не соприкасались друг с другом. Подсушивают цукаты при температуре 40...45°C, при постоянной циркуляции воздуха. Дольки при подсыхании переворачивают. Продукт готов через 10-12 часов.

При изготовлении цукатов в нашем случае мы использовали тыкву сорта Москвичка.

Готовый продукт цукатов фасуют и упаковывают в тару, рекомендованную ГОСТ. В стандартной упаковке цукаты сохраняются до 6 месяцев для розничной торговли и 12 месяцев для дальнейшей промышленной переработки.

Хранят цукаты в сухих, хорошо вентилируемых помещениях при относительной влажности воздуха не более 75% и температуре от 0 до 20°C.

Нами во ВНИИССОК разработан стандарт организации на цукаты из тыквы.

Первый раздел стандарта указывает, что данный стандарт распространяется на цукаты, изготовленные из плодов тыквы, сваренных в сахарном сиропе с добавлением или без добавления пищевых кислот, подсушенных и обсыпанных мелким сахарным песком.

Второй раздел стандарта содержит перечень нормативных документов, на которые даны ссылки.

В третьем разделе расшифровываются термины, определения и сокращения, употребляемые в стандарте.

В четвертом разделе стандарта излагаются требования к качественным показателям цукатов из тыквы, к упаковке и маркировке.

По качественным показателям цукаты из тыквы должны соответствовать требованиям и нормам: внешний вид, цвет, запах, вкус.

Наличие в партии продукции с посторонним запахом, с признаками броже-

1. Показатели качества цукатов из тыквы

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	Масса цукатов однородная, сохраняющая форму резки, без признаков загрязнения
Цвет	Оранжевый или светло-коричневый
Вкус	Сладкий, свойственный тыкве
Запах	Приятный, без постороннего запаха
Консистенция	Продукт слегка плотный
Содержание сухих веществ, %, не менее	80
Зола, %	2,1
Каротин, мг/100г	20
Моно сахара, %	14,3
Сумма сахаров, %	56,2
Массовая доля влаги, % не более	20
Содержание посторонних примесей	Не допускается

2. Микробиологические показатели

Показатель	Норма
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более:	5×10^5
БГКЦ/бактерии группы кишечных палочек (калиформы) в 0,01 г	не допускается
Патогенные микроорганизмы, в том числе: <i>Salmonella</i> в 25 г	не допускается
Плесени, КОЕ/г, не более:	не допускается
<i>Bacillus cereus</i> , КОЕ/г, не более:	1×10^3

ния снижает выход качественной продукции и указывает на непригодность всей партии.

По микробиологическим показателям цукаты из тыквы должны соответствовать требованиям, указанным в СанПиН 2.3.2. 1078-01.

В настоящем стандарте определены требования по содержанию токсичных элементов: тяжелых металлов, пестицидов, нитратов, радионуклидов и т.д., а также по микробиологическим показателям. Они не должны превышать допустимых уровней, установленных СанПиН 2.3.2. 1078-01.

Информацию о технических особенностях изготовления цукатов из тыквы допускается наносить на этикетку или непосредственно на упаковку потребительской тары только при наличии у изготовителя документального подтверждения указанной информации по ГОСТ 51074. Продукт может сопровождаться и другой информацией, в том

числе рекламной, характеризующей продукт, изготовителя и потребителя, а так же может наноситься штриховой код. Определена потребительская тара в соответствии с ГОСТ Р 53959.

Правила приемки отмечены в пятом разделе стандарта, соответствующие ГОСТ 13341, ГОСТ 26313.

Шестой раздел включает методы контроля качества. Указаны ГОСТ, ГОСТ Р, по которым ведется отбор проб, определяются органолептические и физико-химические показатели, минерализация, определение токсичных элементов, нитратов, пестицидов, радионуклидов, массовой доли сахара, содержание витамина С.

Седьмой раздел – транспортирование и хранение по ГОСТ 13342, ГОСТ Р 54004.

В восьмом разделе изложены требования безопасности труда при выполнении технологических процессов производства цукатов из плодов

тыквы согласно ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.1.005.

Девятый раздел содержит библиографические ссылки, упоминаемые в тексте стандарта.

Стандарт направлен на обеспечение качества работ по производству добротной готовой продукции, а также повышению технологической дисциплины в отрасли. Это дает основание считать, что уровень стандарта соответствует современным требованиям.

Документов, нормирующих качество цукатов из плодов тыквы нет. Поэтому лаборатория стандартизации, нормирования и метрологии ФГБНУ ВНИИССОК совместно с сотрудниками лабораторий селекции и семеноводства тыквенных культур и лабораторно-аналитического и испытательного центра разработали настоящий стандарт организации. Стандарту присвоен номер СТО 45727225-51-2016.

Литература

1. Ястребов С.М. Справочник мастера консервного производства/ М. «Пищевая промышленность», 1980. – 189 с.
2. Петровский К.С. и др. Хранение и переработка овощей и фруктов/ М. Московский рабочий, 1981. – С.201-222.
3. Лебедева А.Т, Ершов И.И. Ваш огород / М., «Колос», 1994. – С. 443-444.
4. Ганичкина О.А. и др. Настольная книга огородника и садовода./ М., «Прибой», 1998. – 404 с.
5. Кушлынова Т.М., Болдырев А.А. Рекомендации по технологии выращивания и использования тыквы/ ФГУ «Российский центр сельскохозяйственного консультирования», М., 2006. – 33 с.
6. Санникова Т.А., Иванова Е.И., Мачулкина В.А., Иванов А.П. Переработка товарного урожая и побочного сырья семеноводства бахчевых культур./ Аграрная Россия. № 3. 2007. – С. 22-23.
7. Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Антипенко Н.И. Безотходная технология переработки овощебахчевой продукции //Картофель и овощи. – 2011. – № 7. – С.22-23.
8. СанПиН 2.3.2. 1078-01 Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

РОЗОВОПЛОДНЫЙ ТОМАТ ЦЕТУС F₁ – ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА



PINK TOMATO CETUS F₁ – PROSPECTS OF THE RUSSIAN MARKET

Барбарицкий А.Ю. – кандидат с.-х. наук

Barbaritskiy A.Yu.

ООО «Нутритех Юг»
352430, Россия, Краснодарский край,
г. Курганинск, ул. Комсомольская, 87
+7 (918) 967-37-10, +7 (918) 138-80-71
E-mail: info@nutritech-yug.ru
344072, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр-т 40-летия Победы, 156/7
+7 (918) 967-57-32, +7 (863) 270-95-78
<http://nutritech-yug.ru/>

Nutritekh South
352430, Russia, Krasnodar region,
Kurganinsk, Komsomolskaya St, 87
E-mail: info@nutritech-yug.ru
344072, Russia, Rostov-na-Donu,
40-letie Popedi Pr, 156/7
<http://nutritech-yug.ru/>

Розовоплодные сорта томата в России имеют особое значение для потребителей благодаря высоким вкусовым качествам. Рынок семян этого типа томата растет каждый год. Селекционерам удается совмещать высокие вкусовые качества с плотностью и транспортабельностью. Одним из последних достижений селекции является томат Цетус F₁. Удачное сочетание хорошего вкуса плодов с транспортабельностью и урожайностью делают его потенциальным лидером российского рынка. Это подтверждают производственные испытания фермеров в различных регионах Юга России.

Pink tomato due to their high taste quality is particularly important crop for consumers in Russia. Pink tomato seeds become more popular in the market every year. Breeders have accomplished to combine high fruit taste quality with good transportation abilities and fruit denseness. One of the latest breeding achievement is Cetus F1. A successful combination of good fruit taste with transportability and yield makes this variety a potential leader in Russian market. This is confirmed by growers' trials in various regions of South of Russia.

Ключевые слова: розовоплодные сорта томата, гибрид Цетус F₁.

Keywords: pink tomato, hybrid Cetus F₁.

Томат, пожалуй, является у жителей Российской Федерации одним из самых любимых овощей, потребляемых в свежем виде. В сложившихся за последние 20 лет условиях относительно свободного импорта, роста тепличного производства этот овощ стал более доступен во внесезонное время. «Гонимая» за высоким качеством плодов томата, как производители, так и продавцы томата стали отдавать предпочтение сортам с высокими показателями транспортабельности и длительного периода сохранности на полках магазинов в ущерб вкусовым качествам. В наибольшей степени это коснулось красных томатов, произведенных как в открытом, так и в защищенном грунте, как в России, так и за рубежом. Однако требования российских потребителей, как и традиции «вкусно поесть» породили тенденцию роста потребления и производства розовоплодных

томатов. Именно на рынке розовоплодных томатов по ряду причин сохранились сорта с высокими вкусовыми качествами.

На сегодняшний день российский рынок требует сорта и гибриды томата со следующими основными показателями:

- высокие вкусовые качества;
- масса 180-220 г;
- плоско-округлая форма;
- наличие зеленого пятна у основания плода, которое исчезает при созревании;
- насыщенная розовая окраска плода с малиновым оттенком;
- растения должны быть устойчивы к основным болезням (кладоспориоз, фузариоз, вертициллез, ВТМ);
- междоузлия должны быть короткими.

Благодаря успешной работе селекционеров различных компаний, представленных на российском рынке семян овощных культур, выведены сорта с удачным сочетанием высоких вкусовых качеств с другими показателями: плотность плодов, высокая урожайность, хорошая транспортабельность и сохранность на полке. Качество красноплодных томатов все еще выше, чем розовоплодных, но по вкусовым качествам лидером остаются именно розовоплодные. И в тоже время производители и продавцы продолжают искать новые сорта розовоплодных томатов с лучшими качественными показателями, стремясь найти сочетание высокой плотности плодов и транспортабельности с высокими вкусовыми качествами. И конечно, по умолчанию, важными остаются: высокая урожайность и устойчивость к болезням.

Ежегодно рынок семян розовоплодных индетерминантных томатов в России растет и на сегодня составляет более 50 млн семян в год.

Одним из последних селекционных достижений, выведенных селекционерами, является розовоплодный томат Цетус F₁. Его основными преимуществами перед другими являются отличный вкус и высокая плотность плодов, что позволяет доставлять качественные плоды до потребителя практически без потерь. Особая ценность для производителей заключается в том, что Цетус F₁ имеет высокий потенциал урожайности: при высокой агротехнике в условиях пленочных теплиц урожай достигает 25 кг/м². Слабая облиственность позволяет снизить трудозатраты по уходу в период вегетации, а раннеспелость дает возможность получить ранний урожай и реализовать его по более высокой цене. Важным является и то, что форма и цвет плодов гибрида Цетус F₁ полностью соответствуют современным требованиям российского потребителя, т.е. плоды имеют насыщенный розовый цвет с красивым малиновым оттенком и округло-плоскую форму. Данный гибрид уже высоко оценили в производственных испытаниях фермеры Краснодарского края, Ростовской области, Чеченской республики, Дагестана и Кабардино-Балкарии.



Хорошая сбалансированность растения, а также высокая жизнеспособность цветков позволяют гарантированно получить по 5 плодов с самой первой кисти.



В сравнении с другими гибридами, в том числе и лидерами российского рынка, томат Цетус F₁ имеет более насыщенную окраску и лучшую внутреннюю структуру плода (на рисунке Цетус F₁ – нижний плод, верхний плод – другой гибрид)



Плоды томата Цетус F₁: насыщенный цвет и плотная стенка – хорошее сочетание для современного гибрида, делают плоды привлекательными и в тоже время транспортабельными.

«НУТРИЧАРДЖ» – БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПОЛИМЕР ДЛЯ ПРОЛОНГИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЯ В ПОЧВЕ ФОСФОРНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

NUTRICHARGE – BIODEGRADABLE POLYMER TO PROLONG THE ACTION OF PHOSPHOROUS AND MINERAL FERTILIZERS IN THE SOIL

Хромов С.М. – генеральный директор,
магистр аграрной экономики

Khromov S.M.

ООО "Иглус"
142116, Россия, Московская обл., г. Подольск, ул. Лобачева, д. 13
E-mail: info@igloos.ru
http://igloos.ru/

Igloos LLC
142116, Russia, Moscow region, Podolsk, Lobacheva str., 13
E-mail: info@igloos.ru
http://igloos.ru/

В данной статье мы поднимаем проблему низкой эффективности сложных минеральных удобрений, фиксации фосфора в почве металлами и его недоступности для растений в течение сезона.

We pose a problem of low efficiency of complicated mineral fertilizers, phosphorus fixation by metals and its inaccessibility for plants during the season.

Ключевые слова: фосфорные минеральные удобрения, биоразлагаемый полимер, пролонгированное действие.

Keywords: phosphorous mineral fertilizers, biodegradable polymer, prolonged action.

В США уже давно широко известна информация о том, что фосфор как важнейший и достаточно дорогой элемент питания растений при попадании в почву в виде минеральных удобрений имеет очень низкий процент доступности из-за реакции с металлами и выпадения в водонерастворимый осадок. От 75 до 95% фосфора блокируется в почвенном растворе в нерастворимой форме, и он уже не доступен растениям (Mortvet, 1994).

Часто цвет листьев растений показывает, что они испытывают дефицит фосфора, хотя в анализе почвы уровень фосфора кажется агроному достаточным.

Реакцию фосфора с металлами в почвенном растворе легко продемонстрировать несложным химическим опытом. Мы берем две прозрачные баночки с водой. Добавляем в каждый жидкий кальций – имитируя щелочную почву с высоким уровнем кальция (в кислых почвах основным металлом, связывающим фосфор



будет алюминий). Затем в правую баночку мы добавляем жидкое фосфорное удобрение. Сразу начинается химическая реакция – в результате выпадение белого осадка, который уже через короткое время (10 минут) очень хорошо заметен. В левую баночку мы добавляем жидкое

фосфорное удобрение с небольшим количеством биополимера Нутричардж (1%), который имеет слегка коричневый оттенок, однако реакции выпадения белого осадка не начинается, фосфор не вступил в реакцию с кальцием и остался доступен растениям в растворе (рис. 1).

Что такое «Нутричардж» и как он работает?

Фосфор попадает в почву с отрицательным зарядом, а все металлы, находящиеся в почве, имеют положительный заряд. Происходит простая химическая реакция, в результате которой фосфор выпадает в осадок. Молекула биополимера Нутричардж имеет большую молекулярную массу с большим отрицательным зарядом, таким образом она максимально притягивает катионы металлов на себя (рис.2), оставляя фосфор с более слабым отрицательным зарядом в почвенном растворе не связанным. Основой биополимера является аминокислота, которая в течение 90-120 дней в зависимости от условий в почве утилизируется почвенными бактериями, за счет этого полимер является безопасным и не накапливается ни в растениях, ни в почве.

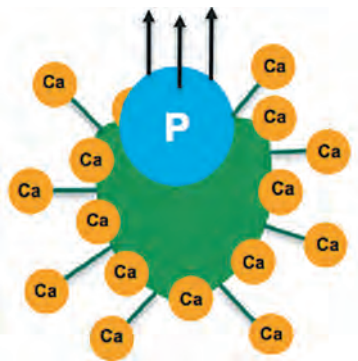


Рис. 1. Зеленая молекула биополимера Нутричардж притягивает катионы кальция.

Какие результаты могут получить предприятия, применяя Нутричардж

В 2016 году компания ИГЛУС провела производственные опыты в центральном регионе, охватив предприятия в Тульской, Рязанской, Брянской, Орловской, Московской и Владимирской областях. Общая площадь посевов с применением биополимера Нутричардж составила 1000 га.

Испытания были проведены на основных культурах региона: озимой и яровой пшенице, кукурузе на силос, многолетних травах, картофеле, овощах открытого грунта (морковь, капуста, свекла столовая), а также на сое, рапсе и сахарной свекле.

Сразу отметим, что все опытные поля показали существенную прибавку урожайности, по сравнению с контролем. Затраты на полимер в расчете на 1 га

составили порядка 1100 руб. при дополнительной прибавке урожая от 3 000 до 20 000 руб. с 1 га.

Фосфор положительно влияет прежде всего на корневую систему растения. И чем больше фосфора было доступно растению в течение вегетационного периода, тем выше урожайность мы получим. «Нутричардж» решает задачу пролонгации действия фосфора в почве и тем самым способствует повышению урожайности.

Предприятие может снизить нагрузку на почву, снизив норму внесения минеральных удобрений на 20%, применяя биополимер Нутричардж. Вложения на 1 га не изменятся, но за счёт прибавки урожая, снизится себестоимость. Теперь данный инструмент доступен не только американским, но и российским производителям.



Кукуруза на силос в Брянске, прибавка 40 ц.



Сахарная свекла в Орловской области, прибавка 60 ц.



Картофель в Брянской обл., прибавка 20 ц.



Капуста сорта «Таурис», СПК «Илькино», Владимирская обл., прибавка урожая 30 ц/га.



Морковь сорта «Балтимор», СПК «Илькино», Владимирская обл., прибавка урожая 50 ц/га.

По вопросам, связанным с биополимером Нутричардж, обращайтесь в компанию «Иглус».

www.igloos.ru – раздел удобрения.

Агрономическая служба: +7(925) 010-28-68, chebanenko@igloos.ru

Коммерческий отдел: +7(925) 505-09-89, khromov@igloos.ru

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ ТОМАТА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА



FEATURES OF MINERAL NUTRITION FOR TOMATO PLANTS
WITH DRIP IRRIGATION SYSTEM IN OPEN FIELD CONDITION

Ахмедова П.М. – кандидат с.-х. наук, в.н.с. отдела овощеводства
Алилов М.М. – кандидат с.-х. наук, зав. аналитической лабораторией

Akhmetova P.M.,
Alilov M.M.

ФГБНУ «Дагестанский НИИСХ им. Ф.Г. Кисриева»
367014, Россия, Р. Дагестан, г. Махачкала,
пр-т А.Акушинского, Научный городок
E-mail: niva1956@mail.ru

Federal State Budgetary Research Institution
'F.G.Kisrieva Dagestan Research Institute of Agriculture'
367014, Russia, Dagestan, Makhachkala,
Pr. A. Akushinskogo, Nauchniy Gorodok
E-mail: niva1956@mail.ru

Дагестан – один из крупнейших регионов орошаемого земледелия России. Орошаемые земли дают 70% всей продукции растениеводства. Практически все полевое земледелие в равнинной зоне республики ведется на поливных землях. В овощеводческих хозяйствах Дагестана большое значение придается выбору экологически безопасных технологий и технических средств полива, к которым относится капельное орошение. Этот способ позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного стоков оросительной воды. Орошаемые земли целесообразно использовать, прежде всего, под ценные, высокорентабельные культуры, к числу которых относится томат, который является ведущей овощной культурой республики Дагестан. Работу проводили в ООО «Дагагрокомплекс» в с. Александро-Невское Тарумовского района. Целью исследований являлось определение оптимальной дозы и способа внесения минеральных удобрений под томат, повышающих продуктивность этих культур без снижения качества производимой продукции. Проведенный комплексный анализ технологии возделывания томата при капельном орошении в безрассадной культуре показал ее высокую эффективность, т.к. размер и качество получаемого урожая напрямую зависит от точности поддержания влажности почвы и режима минерального питания растений. Максимальный урожай плодов томата 88,7-95,4 т/га был получен при однократном основном внесении минеральных удобрений в дозе $N_{180}P_{135}K_{60}$ при влажности почвы 75-80% НВ, а также при удобрении $N_{140}P_{135}K_{60}$ при основном внесении и N_{100} в подкормках. Результаты исследований свидетельствуют о том, что оптимизация двух факторов водного режима почвы и минерального питания дают возможность дополнительно получить 39,2 т/га томата. Установлена тесная связь между урожайностью и его качеством: при урожайности 95,4 т/га в плодах томата отмечено увеличение содержания сухого вещества до 7,01%, сахара – до 3,80%, витамина С – до 18,46 мг%. Лучшие качественные показатели товарной продукции обеспечивались поддержанием предполивного порога влажности 75-80% НВ при однократном основном внесении минеральных удобрений в дозе $N_{180}P_{135}K_{60}$.

Ключевые слова: томат, капельное орошение, минеральные удобрения, урожайность, плоды, сухое вещества, сахара.

Summary

Dagestan is the largest region with irrigation system of agriculture in Russia. Irrigated lands provide 70% of total plant production. The field cultivation is carried on arable land in plain region of the republic. The drip irrigation as an ecologically safe technology for watering is regarded as major means for vegetable production farming. This approach maintains the propitious level of water and air in the soil without surface and deep drainage of irrigating water. These irrigated lands are expected to be used first of all for valuable and profitable crops such as tomato that is a leading crop in Dagestan. The experimental work was carried out at ООО 'Dagagrocomplex', Aleksandro-Nevskoye, in Tarumovskiy region. The aim of the study was to determine the optimal dose of mineral fertilizers and the way of their application to improve the productivity without quality loss. The complex analysis of the technology for tomato production under drip irrigation through non-transplanting culture showed its high efficiency, because volume and quality of yield directly depended on soil moisture and precise supporting of mineral nutrition rates. The maximal yield of tomato fruits, 88.7-94.5 t/ha was observed with once mineral fertilizer application at a dose of $N_{180}P_{135}K_{60}$ with soil humidity 70-80% (field moisture capacity), and also at the dose of $N_{180}P_{135}K_{60}$ with basic application of N_{100} in nutrition rate. The result of the study showed that the optimization of two factors, namely soil water rate and mineral nutrition, enabled to produce additionally 39.2 t/ha. It was shown the tight connection between yielding and its quality; when yielding 95 t/ha, the increased contents of dry matter to 7.01%, sugar to 3.8% vitamin C to 18.46% were noticed. The high quality of produced output was supported by pre-watering threshold of moisture at 75-80% (field moisture capacity), when once fertilizer application at a dose of $N_{180}P_{135}K_{60}$.

Keywords: tomato, drip irrigation, mineral fertilizers, yielding, fruits, dry matter, sugars.

Введение

Получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур с хорошими потребительскими качествами в открытом грунте в настоящее время стало проблематичным в связи с недостатком влаги в почве в течение вегетационного периода. Большинство же овощных и плодовых культур интенсивного типа предъявляют повышенные требования к наличию влаги в корнеобитаемом слое почвы, т.к. при слабо-развитой корневой системе поверхностного типа они должны за короткий промежуток времени нарастить большую вегетационную массу, что возможно только при оптимальной влажности почвы за счет активного потребления минеральных веществ.

Важнейшим ресурсом сельского хозяйства является орошаемые земли. Дагестан – один из крупнейших регионов орошаемого земледелия России. Орошаемые земли дают 70% всей продукции растениеводства. Практически все полевое земледелие в равнинной зоне республики ведется на поливных землях.

В овощеводческих хозяйствах Дагестана большое значение придается выбору экологически безопасных технологий и технических средств полива, к которым относится капельное орошение. Этот способ позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного стоков оросительной воды. Необходимое увлажнение почвы в сочетании с внесением минеральных удобрений в течение вегетационного периода обеспечивает получение планируемых урожаев овощей, в том числе томата.

Исходя из соображений поддержания экологического, экономического, социального равновесия и стабильности, одна из основных задач орошаемого земледелия состоит в том, чтобы использовать каждый кубический метр оросительной воды, расходуемой на полив сельскохозяйственных культур, наиболее эффективно. Наряду с этим использовать орошаемые земли целесообразно, прежде всего, под ценные, высокорентабельные культуры, к числу которых относится томат. Томат – это ведущая овощная культура республики Дагестан.

Водопотребление растений и минеральное питание тесно взаимосвязаны. Применение только одного орошения без применения удобрений не окажет положительного влияния на рост, развитие и продуктивность растений.

Цель исследований – определение оптимальной дозы и способа внесения минеральных удобрений под томат, повышающих продуктивность этих культур без снижения качества производимой продукции.

Место и условия проведения исследований

В соответствии с программой работ исследования проводили в двухфакторном опыте при безрассадной культуре с ранне-спелым гибридом томата Хайнз 1100 F₁.

Первый фактор – водный режим почвы, включал 4 варианта:

70-80% НВ (контроль) – полив по бороздам

65-70% НВ

75-80% НВ

85-90% НВ

Второй фактор – минеральное питание включал 5 вариантов:

Контроль (без удобрений)

N₉₀P₁₃₅K₆₀

N₁₈₀P₁₃₅K₆₀

N₁₁₀P₁₃₅K₅₀+N₇₀

N₁₄₀P₁₃₅K₆₀+N₁₀₀

Посев проводили в оптимальные сроки в 4-х кратной повторности на делянках 30 м². В опытах применяли следующие минеральные удобрения: аммиачная селитра – 34% N, суперфосфат двойной – 38% P₂O₅, калий сернокислый – 50% K₂O. Основное удобрение вносили весной под культивацию, подкормки вместе с поливной водой, согласно схемам опытов.

Агротехнические приемы (за исключением изучаемых) осуществляли согласно «Рекомендациям по возделыванию сельскохозяйственных культур при капельном орошении», томаты по ОСТ 10-313-2002.

Основная обработка почвы включала измельчение растительных остатков при помощи КИР-1,5, дискование на глубину 8-10 см и зяблевую вспашку на глубину 25-27 см. Весной зябь бороновали и культивировали. Под культивацию вносили минеральные удобрения, согласно схемам опытов.

Основные мероприятия по уходу за растениями проводили согласно технологической карте, они заключались в двух междурядных культивациях, вторая с подокучиванием, и двух ручных прополках. Подкормки проводили с поливной водой в сроки и нормой согласно схемам опытов. За период вегетации провели три сбора с учетом урожая с разбором по фракциям.

Полевые опыты сопровождались необходимыми наблюдениями, учетами и

измерениями, которые выполняли с соблюдением требований методики полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве (1979).

Для оценки качества плодов определяли содержание:

1. Сухое вещество – методом высушивания.
2. Сумма сахаров – цианидным методом по Бертрону.
3. Кислотность – титрованием вытяжки 0,1N раствором щелочи.
4. Витамин «С» – по Мурри.

Учет урожая проводили методом сплошного взвешивания. Исследования по обоснованию режимов орошения томата проводили с использованием общепринятых методик.

Статистическую обработку результатов исследования проводили в соответствии с методикой Б.А. Доспехова (1986).

Место и условия проведения исследований

Работу проводили в ООО «Дагагрокомплекс» в с. Александровское Тарумовского района.

Почвы опытного участка лугово-каштановые, по механическому составу средне – суглинистые. В пахотном горизонте содержится: гумуса – 2,24%, легкогидролизуемого азота – 7,2 мг, подвижного фосфора – 2,4 мг на 100 г почвы. По содержанию калия почвы относятся к категории среднеобеспеченных. Реакция почвенного раствора щелочная pH = 8,3.

Плотность сложения верхнего пахотного слоя колеблется от 1,14 до 1,17 т/м³, плотность твердой фазы – 2,37...2,44 т/м³, наименьшая влагоемкость – 24,6...26% от массы сухой почвы, скважность – 51,0...53,2%.

Для общей характеристики климата приводим некоторые показатели:

Климат – резко континентальный. Среднегодовая температура – 11 градусов, годовая сумма осадков около 300 мм. Высокая температура воздуха, ветры при малом количестве осадков вызывают частые почвенные и воздушные засухи, гидротермический коэффициент равен 0,4-0,6.

Во всех опытах в крестьянско-фермерских хозяйствах ООО «Дагагрокомплекс» Тарумовского района с. Александровское в условиях капельного орошения были изучены гибриды томата зарубежной селекции разного срока созревания.

Томат Хайнз 1100 F₁ включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) и Нижневолжскому (8) регионам для выращивания в открытом грунте. Рекомендован для переработки на томатопродукты. Раннеспелый. Пригоден для одноразовой уборки. Растение детерминантное. Лист среднего размера, зеленый. Соцветие простое. Плодоножка без сочленения. Плод кубовидный, гладкий, плотный. Окраска незрелого плода зеленая, зрелого – красная. Число гнезд 2-3. Масса плода 61-100 г. Вкусовые качества свежих плодов хорошие и отличные, томатного сока – отличные. Содержание сухого вещества в соке 4,4%, общего сахара 2,8%. Урожайность товарных плодов в Северо-Кавказском регионе 235-663 ц/га. За первую декаду плодоношения формирует до 189 ц/га. Выход товарных плодов до 97%. Хорошо завязывает плоды при повышенных температурах воздуха.

Результаты исследований

В нашем опыте внесение азотных удобрений, как основное в дозах N₉₀ и N₁₈₀, так и дробное N₁₁₀ в основное и три подкормки по N₂₀, N₂₅, N₂₅; N₁₄₀ в основное и четыре подкормки по N₂₅ на общем фоне P₁₃₅K₆₀ оказывали различное влияние на продуктивность растений томата в условиях капельного орошения. Минеральные удобрения при подкормках поступали в растворенном виде вместе с поливной водой непосредственно в корнеобитаемую зону рядка. Подкормка растений с поливной водой (фертигация) получила широкое рас-

пространение, в связи с переходом на более эффективные способы полива, в том числе и на капельное орошение.

Внесение удобрений оказало положительное влияние на урожайность томата, прибавка урожайности в зависимости от водного режима была в пределах от 6,4 т/га до 39,2 т/га (табл.1).

Как свидетельствуют данные таблицы 1, без удобрения получено 56,2 т/га томата, а при улучшении условий водного и минерального питания урожайность их значительно повышается. Наибольшая урожайность томата получена при одноразовом внесении минеральных удобрений в дозе N₁₈₀P₁₃₅K₆₀, а также в дозе N₁₄₀P₁₃₅K₆₀ при основном внесении с применением подкормок дозой N100 кг/га д.в. независимо при разных уровнях предполивной влажности почвы. При внесении минеральных удобрений в дозе N₁₈₀P₁₃₅K₆₀ и поддержании предполивного уровня влажности почвы (ППВ) 65-70% НВ урожай томата составляет 76,8 т/га, а при увеличении ППВ до 75-80% НВ и 85-90% НВ одноразовое внесение удобрений обеспечило достоверную прибавку урожая до 95,4 т/га и 91,0 т/га томата соответственно.

Все варианты с минеральными удобрениями превышают контрольный вариант по урожайности в зависимости от доз удобрений и водного режима почвы % НВ.

Внесение минеральных удобрений, также оказывало влияние на рост растений томата табл. 2.

Наибольшая разница: по длине главного стебля – 52 см, по количеству кистей – 18 шт, плодов – 63 шт, по продуктивности

одного растения – 2,2 кг отмечена между контролем и вариантом с одноразовым внесением удобрений в дозе N180P135K60. Варианты с азотными подкормками имели примерно одинаковую разницу по длине главного стебля по сравнению с контрольным вариантом. Однако удобрённый вариант N₁₄₀P₁₃₅K₆₀+N₁₀₀ превышал контроль по количеству кистей в 1,7 раза, по количеству плодов – в 2,1 раза, по продуктивности одного растения – в 1,5 раза.

Усиление ростовых доз азотных удобрений повлекло за собой увеличение урожайности растений томата.

Удобрения являются ведущим фактором внешней среды, оказывающим влияние на качество урожая. Минеральное питание растений улучшается при внесении научно обоснованных доз удобрений. Повышая продуктивность растений, удобрения могут изменять содержание в плодах суммы сахаров, сухого вещества, кислотность и другие показатели, которые служат качественной характеристикой урожая. Данные биохимического состава плодов томата в зависимости от режима влажности и дозы минеральных удобрений приведены в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что внесение удобрений положительно отразилось на качественных показателях томата Хайнц. При основном внесении N₁₈₀P₁₃₅K₆₀ содержание сухого вещества было выше на 0,43-1,59%, суммы сахаров – на 0,29-1,60%, кислотности – на 0,12-0,19%, аскорбиновой кислоты – на 0,21-7,02мг%, чем в варианте без удобрений. По содержанию аскорбиновой кислоты все удобренные варианты,

1. Урожайность томата в зависимости от водного режима и минерального питания

Водный режим почвы, % НВ	Дозы удобрений кг/га д.в.	Урожайность, т/га	Прибавка		Структура плодов по ГОСТу, %		
			т/га	%	стандарт	не стандарт	отход
1. 70-80% НВ (контроль)	Без удобрений, (контроль)	56,2	–	–	94,2	3,2	2,6
2. 65-70% НВ	N ₉₀ P ₁₃₅ K ₆₀	62,6	6,4	11	94,8	3,8	1,4
	N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₆₀	76,8	20,6	37	90,2	6,8	3,0
	N ₁₁₀ P ₁₃₅ K ₆₀ + N ₇₀	75,0	18,8	33	89,4	7,3	3,3
	N ₁₄₀ P ₁₃₅ K ₆₀ + N ₁₀₀	75,7	19,5	35	89,4	7,3	3,3
3. 75-80% НВ	N ₉₀ P ₁₃₅ K ₆₀	68,2	12,0	21	95,3	3,3	1,4
	N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₆₀	95,4	39,2	70	92,4	5,4	2,2
	N ₁₁₀ P ₁₃₅ K ₆₀ + N ₇₀	78,3	22,1	39	92,8	5,6	1,6
	N ₁₄₀ P ₁₃₅ K ₆₀ + N ₁₀₀	88,7	32,5	58	90,3	6,4	3,3
4. 85-90% НВ	N ₉₀ P ₁₃₅ K ₆₀	67,1	10,9	19	94,6	3,2	2,2
	N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₆₀	91,0	34,8	62	90,4	6,4	3,2
	N ₁₁₀ P ₁₃₅ K ₆₀ + N ₇₀	79,6	23,4	42	89,6	7,2	3,2
	N ₁₄₀ P ₁₃₅ K ₆₀ + N ₁₀₀	86,8	30,6	54	88,2	8,5	3,3

НСП₀₅ = 5,17 т/га

S%₀₅ = 4,62%

2. Влияние минеральных удобрений на морфологические показатели, урожайность и качества томата (в среднем за 2013-2015 годы)

Дозы удобрений при ППВ 75-80% НВ	Длина главного стебля	Количество кистей	Количество плодов	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю		Сухое вещество %	Сумма сахаров, %
					т/га	%		
Без удобрений (контроль)	35	11	28	56,2	–	–	5,42	2,30
N ₉₀ P ₁₃₅ K ₆₀	38	12	42	68,2	12,0	21	6,64	3,17
N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₆₀	52	18	63	95,4	39,2	70	7,01	3,80
N ₁₁₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₇₀	44	15	52	78,3	22,1	39	6,89	3,72
N ₁₄₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₁₀₀	46	17	58	88,7	32,5	58	7,06	3,60

3. Биохимический состав плодов томата в зависимости от водного режима и дозы минеральных удобрений (в среднем за 2013-2015 годы)

Водный режим почвы, % НВ	Дозы удобрений кг/га д.в.	В % на сырую массу			Аскорбиновая кислота, мг%	NO ₃ , мг/кг
		сухого вещества	суммы сахаров	кислотность		
1. 70-80% НВ (контроль)	Без удобрений, (контроль)	5,42	2,30	0,46	11,44	42,7
2. 65-70% НВ	N ₉₀ P ₁₃₅ K ₆₀	5,39	2,78	0,37	10,66	38,4
	N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₆₀	5,85	2,59	0,35	13,01	38,7
	N ₁₁₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₇₀	5,17	2,61	0,38	13,82	40,2
	N ₁₄₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₁₀₀	5,13	2,45	0,36	13,39	39,6
3. 75-80% НВ	N ₉₀ P ₁₃₅ K ₆₀	6,64	3,17	0,63	14,97	37,1
	N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₆₀	7,01	3,80	0,53	18,46	37,7
	N ₁₁₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₇₀	6,89	3,72	0,56	17,07	38,9
	N ₁₄₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₁₀₀	7,06	3,60	0,55	17,43	38,6
4. 85-90% НВ	N ₉₀ P ₁₃₅ K ₆₀	5,97	2,67	0,63	11,63	37,4
	N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₆₀	6,29	2,95	0,58	12,66	38,2
	N ₁₁₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₇₀	5,89	2,99	0,58	12,07	40,1
	N ₁₄₀ P ₁₃₅ K ₆₀ +N ₁₀₀	5,67	2,86	0,63	11,08	39,5

кроме основного внесения дозой N₉₀P₁₃₅K₆₀, превышали контроль по содержанию в плодах аскорбиновой кислоты на 0,19-7,02 мг%. Только внесение повышенной дозы азота (N₁₄₀ – в основном и N₁₀₀ – в подкормках) снизило содержание аскорбиновой кислоты на 0,34%.

Содержание сухого вещества в плодах томата Хайнц колебалось в зависимости от варианта в пределах 5,42-7,01%. Содержание суммы сахаров коррелирует с содержанием сухого вещества.

Заключение

Проведенный комплексный анализ технологии возделывания томата при капель-

ном орошении в безрассадной культуре показал ее высокую эффективность, т.к. размер и качество получаемого урожая напрямую зависит от точности поддержания влажности почвы и режима минерального питания растений.

Максимальный урожай плодов томата 88,7-95,4 т/га был получен при однократном основном внесении минеральных удобрений в дозе N₁₈₀P₁₃₅K₆₀ при влажности почвы 75-80% НВ, а также при удобрении N₁₄₀ P₁₃₅ K₆₀ при основном внесении и N₁₀₀ в подкормках.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что оптимизация двух факторов водного режима почвы и минераль-

ного питания дают возможность дополнительно получить 39,2 т/га томата.

Проведенные нами исследования позволили установить, что существует тесная связь между урожайностью и его качеством: при урожайности 95,4 т/га в плодах томата отмечено увеличение содержания сухого вещества до 7,01%, сахара – до 3,80%, витамина С – до 18,46 мг%. Лучшие качественные показатели товарной продукции обеспечивались поддержанием предполивного порога влажности 75-80 % НВ при однократном основном внесении минеральных удобрений в дозе N₁₈₀P₁₃₅K₆₀.

Литература

1. Ванеян С.С. Орошение овощных культур. Текст. С.С. Ванеян., А.Ф. Вишнякова // Картофель и овощи, 2001. – № 3. – С.29-30.
2. Доспехов Б.А. «Методика полевого опыта». Москва. Агропромиздат. 1986.
3. Ершова В.Л. Возделывание томатов в открытом грунте. - Кишинев: Штиница, 1978. – 280 с.
4. Кузнецов Ю.В. Капельное орошение томатов /Ю.В. Кузнецов/ Эффективность оросительных мелиораций на юге России: об.науч.тр. ВНИИОЗ – Волгоград: ГУ «Издатель», 2003 – С.144-149.
5. Багров Н.Н. «Прогрессивная технология орошения сельскохозяйственных культур». Москва, «Колос», 1980.
6. Нестеренко И.А. Водосберегающие элементы технологии возделывания томатов в условиях Нижней Волги. / Дис... на соиск. учён. степ. к.с.-х. наук. /И.А. Нестеренко // Астрахань, 2007.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ПЕТРУШКИ И СТЕПЕНЬ ЕЁ ОТЗЫВЧИВОСТИ НА ВНЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА



FORMATION OF PARSLEY YIELD AND THE DEGREE
OF ITS RESPONSIVENESS TO FOLIAR

Гаджимустапаева Е.Г.¹ – кандидат с.-х. наук,
старший научный сотрудник лаборатории
генетических ресурсов овощных культур и винограда
Мисриева Б.У.² – доктор сельскохозяйственных наук,
главный агроном

Gadzhimustapaeva E.G.¹,
Misrieva B.U.²

¹ Branch of FGBNU 'FIZ VIGRR', Dagestan OS VIR
E-mail: vir-evg-gadjimus@yandex.ru

² FGBU 'Rosselkhoztsentre', Republic of Dagestan
E-mail: bichikhanrsc@gmail.com

¹ Филиал ФГБНУ «ФИЦ ВИГРР им Н.И.Вавилова (Дагестанская ОС ВИР).
E-mail: vir-evg-gadjimus@yandex.ru

² Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Дагестан
E-mail: bichikhanrsc@gmail.com

Обеспечение населения экологически чистыми и полезными продуктами в объемах достаточных для душевого потребления, является сегодня актуальной задачей органического земледелия. В последнее время в зональных системах защиты зеленых овощных культур все чаще применяются регуляторы роста и развития растений, являющиеся гарантом повышения урожайности при одновременном повышении качества и товарного вида конечной продукции. Диапазон их эффективности может значительно меняться в зависимости от зоны выращивания. В статье приведены результаты изучения сортообразцов листовой петрушки различного происхождения, выделившихся из коллекции по устойчивости к морозам. Дана их морфобиологическая характеристика, выделен наиболее продуктивный и урожайный сортообразец (к.вр. 494). Показано влияние хелатированных микроэлементов, регуляторов роста и удобрений на продуктивность зеленой массы и семян петрушки листовой в южном Дагестане. Сравнительные испытания препаратов показали высокую эффективность жидкого концентрата органического бора Органо-бор и кремнийсодержащего микроудобрения Силиплант. Суммарная продуктивность зеленой массы в результате 3-х укосов составила в варианте с применением концентрата органического бора – 24,8 кг, в контроле – 16,53 кг. При применении Силипланта эти значения составляли 24,72 и 14,34 кг. Данные исследований свидетельствуют о высокой урожайности зеленой массы при первом укосе. Из всех вариантов наибольшая отрастаемость отмечена при применении Микровита. Отрастаемость зеленой массы в промежуточных укосах свидетельствовала о ростостимулирующем эффекте Силипланта и Микровита.

Ключевые слова: : петрушка листовая, продуктивность, укосы зеленой массы, хелатированные микроэлементы, Силиплант, Органо-бор.

Summary

Now the actual task of organic plant cultivation is to provide the population with ecologically clean and health-care products in volumes sufficient for everyone. Recently, growth and development plant regulators are used more often to guarantee the high yield as well as a quality and marketable view of final products in zonal system of protection of leafy vegetables. The range of their efficiency can significantly vary depending on zone of cultivation. The research study on collection of leafy parsley accessions of different origin distinguished by resistance to freeze was given in the article. The morphobiological characteristics of studied accessions are given, where highly productive and yielding accession 'k.vr494' was selected out. The influence of chelated microelements, growth regulators and fertilizers on foliage and seed productivity has been shown in south Dagestan. The comparative trial test showed the high efficiency of liquid concentrate of organic boron, organoboron and silicon-containing micronutrient 'Siliplant'. The total foliage productivity after three cutting was 28.8 kg. with application of concentrate of organoboron and 16.53 kg. in control. 24.74 kg. and 14.34 kg. respectively were obtained with application of Siliplant. This result showed that high yield of foliage was produced after first cutting. Out of all experimental variants the best leaf regrowth was noticed with application of Mikrovita. Leaf regrowth at intermediate cutting showed that there was a growth-stimulating action of Mikrovita and Siliplant.

Key words: leafy parsley, productivity, foliage cutting, chelated microelements, Siliplant, organoboron.

Петрушка (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman ex A.W.Hill) – наиболее ценная пряно вкусовая зеленная овощная культура семейства сельдерейные (*Ariaceae*) [3, 10, 2]. По своим диетическим и лечебным свойствам петрушка превосходит многие зеленные культуры. Листья ее содержат витамины С, В1, В2, РР, К, провитамин А. В листьях петрушки содержится 60-123 мг% аскорбиновой кислоты, 1,3-19,8 мг% каротина. Содержание азотистых веществ достигает 4,5%, эфирных масел в листьях – 0,27-0,42%, в семенах – 7,0 %. Корнеплоды содержат калий, кальций, железо, фосфор. По содержанию пряно-ароматических веществ, это пищевое и лекарственное растение является одним из основных зеленных культур [7, 13, 16, 14, 15].

Тем не менее, несмотря на очевидную ценность петрушки и возрастающий спрос в последнее время, в овощеводстве южного Дагестана культура выращивается ограниченно, в основном в частном секторе. Связано это, прежде всего, с низкой урожайностью и отсутствием сведений по влиянию удобрений и стимуляторов роста растений на прирост зеленой массы в почвенно-климатических условиях южного Дагестана.

Исследования по изучению влияния удобрений на рост и развитие петрушки приведены в работах ряда авторов [4, 1, 11, 8]. Однако, степень влияния удобрений и стимуляторов роста растений существенно отличается в широком диапазоне почвенно-климатических условий. [4].

В этой связи **целью** настоящих исследований было: дать морфобиологическую характеристику наиболее ценных с точки зрения адаптации к климатическим условиям южного Дагестана сортов петрушки листовой и обосновать агротехнические приемы стимулирования роста и повышения урожайности и качества посредством применения хелатированных микроэлементов и удобрений

Климатическая характеристика условий в годы исследований

Материал и методы исследований

Работу проводили в ФГБНУ «ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова», Филиал Дагестанская ОС ВИР в 2013-2015 годы.

Почвы опытного участка – светло-каштановые среднетяжелые солонцы. По механическому составу почвы глинистые и суглинистые. Содержание подвижного

азота 4,2-5,6 мг, подвижного фосфора – 6,2-8,6 мг, обменного калия – 40-45 мг на 100 г абсолютно сухой почвы. По наличию подвижного азота и фосфора почвы слабо обеспечены. Содержание обменного калия является средне повышенным.

В период проведения исследований 2012-2015 годы, погодные условия характеризовались следующим образом.

2012 год. Средняя температура воздуха за вторую декаду апреля составила 15,1°C, при климатической норме 9,0°C, в мае – 20,2°C (на 4,2°C выше климатической нормы), в июне – 25,3°C (при климатической норме 21,0°C). В отношении выпадавших за вегетацию (с апреля по август) осадков, год был засушливым.

Весна **2013 года** была теплой и дождливой. Сумма осадков в апреле составила 51,1 мм, что превышало среднее многолетний показатель на 29,1 мм. Среднесуточная температура воздуха в 1-2 декадах апреля была близка к норме, незначительные отклонения (на 1,9°C выше среднее многолетних показателей) отмечались в 3-й декаде месяца. Лето было немного прохладное и дождливое. Август был относительно засушливым.

В **2014 году** весна началась рано. Фенологические стадии овощных растений проходили с некоторым опережением, в сравнении с 2013 годом. Среднесуточные температуры воздуха были выше климатической нормы на 2,3°C в апреле и на 5,3°C в мае. В отношении осадков год был аномально засушливым. Особенно сильно засуха ощущалась к концу вегетации, когда за 2 месяца (июль-август) выпало лишь 17 мм осадков. Соответственно, низкой была и относительная влажность воздуха (53% в августе, при среднее многолетнем показателе 69%). Максимальные показатели среднесуточных температур в этот период также отличались аномальными показателями и составляли 36,1°C в первой, 35,9°C – во второй и 34,8°C – в третьей декаде августа, при норме 24,8°, 24,7° и 23,2°C соответственно.

Анализ метеорологических показателей сезона вегетации 2015 года также свидетельствовал о неблагоприятных для растений климатических условиях. Начиная с 1-й декады июня, стояла сильная жара. Максимальные значения среднесуточных температур были выше среднее многолетних показателей на 8,8-9,1°C. В июле наблюдалось наибольшее терми-

ческое напряжение и повышенная солнечная активность. Жаркая погода практически сохранялась два с лишним месяца. Особенно сильно засуха ощущалась в 2-3 декадах июня. Спорадическое выпадение осадков было отмечено во 2-3 декадах июля. И лишь к третьей декаде августа выпало осадков выше климатической нормы в 3-4 раза.

Объекты исследований

Выделенные по устойчивости к морозам сорта петрушки листовой: местные грузинские сорта (временные каталоги №№ 228, 494), местные сорта из Турции (временные каталоги №№ 323, 327). В качестве стандарта был взят местный стародавний сорт, происхождение – Дербентский район РД.

Регуляторы роста растений и стрессовые адаптогены широкого спектра действия:

1. **Экофус** – органоминеральное жидкое удобрение на основе экстракта бурой морской водоросли *Fucus vesiculosus* (фукуса). Содержание общего азота 1,8%, фосфора (P_2O_5) – 1% и калия (K_2O) – 2%, микроэлементов (г/л) железо – 1,8, магний – 0,5, марганец – 1,2, медь – 0,3, бор – 0,4, цинк – 0,3, кальций – 0,25, молибден – 0,2, кобальт – 0,1, массовая доля сухого остатка – 10-15%, массовая доля органического вещества – 5,5-6,5%. Не содержит тяжелых металлов и радионуклидов. Имеет нейтральную реакцию (рН 6,8-7,6).

2. **Силиплант** – кремнийсодержащее микроудобрение с регуляторными, иммуномодулирующими, фунгицидными и антистрессовыми свойствами.

Хелатированные микроэлементы:

1. **Микровит** – с эксклюзивным набором микроэлементов (сера – 44 г/л, железо – 32 г/л, калий – 28 г/л, азот – 25 г/л, марганец – 23 г/л, магний – 16 г/л, бор – 11 г/л, медь – 9 г/л, цинк – 9 г/л, молибден – 5 г/л, кобальт – 1 г/л, фосфор – 2,5 г/л). Суммарная концентрация микроэлементов в пересчете на действующее вещество составляет 10-12% от общей массы раствора, плотность 1,3-1,35 г/см³.

2. **Органо-бор** – жидкий концентрат органического бора.

В **задачи исследований** входило: дать агробиологическую оценку сортов петрушки листовой для возделывания, как в условиях южного Дагестана, так и для

возделывания в более суровых климатических условиях северных границ республики.

Повторность опытов двукратная, схема рендомизированная. Агротехника опытных делянок согласно технологической карте. В ходе исследований изучены фенологические особенности развития растений и дана качественная оценка зеленой массы. Посев семян четырехстрочный, площадь учетной делянки – 6 м², даты высева – 21 марта. Глубина заделки семян 1,5-2 см, норма высева – 8 г, с последующим прореживанием растений. Стандарт (и контроль) – Местный, стародавний сорт петрушки листовой.

Основную оценку растений с описанием биометрических параметров проводили в фазу хозяйственной годности листьев петрушки.

Биометрические показатели: длина и ширина листовой пластинки, черешок листа, масса одного растения в период первого укоса, продуктивность зеленой массы и семян. Исследования проводили согласно методическим указаниям ВИР (1981), статистическую обработку данных проводили по методикам, изложенным Б.А. Доспеховым [9].

Результаты исследований

Оптимальными сроками посева петрушки листовой в условиях Дербентского района для весеннего сева является период с третьей декады февраля по вторую декаду марта, для осеннего посева – первая и вторая декада августа.

Многолетними исследованиями и наблюдениями отмечено, что осенние сроки посева зеленых культур являются наиболее оптимальными, как для получения зеленой массы, так для семеноводства.

В результате проведенных исследований были дополнены и уточнены морфобиологические особенности развития петрушки листовой в зоне выращивания и описаны хозяйственно ценные признаки. Все указанные сорта обладают морозостойкостью и устойчивостью к засухе. В результате многолетних наблюдений было установлено, что все они выдерживают понижение температуры до -17°C под снежным покровом [6]. В результате проведенных замеров установлено, что средняя масса растения варьирует в пределах 24,9-28,7 г у местного турецкого сорта (к. вр. 327) по сравнению со стандартом – 23,2 г. В таблице 1 приведены средние значения показателей.

В результате проведенных многолетних исследований выявлена высокая продуктивность местного сорта из Грузии (к. 494). Сорт отличается от остальных образцов как по массе растения (г), так и по ширине листовой пластинки. Хозяйственно ценные особенности сорта: высокая устойчивость к продолжительным морозам, урожайность, высокая ароматичность, нежная текстура ткани листьев, хорошая отрастаемость после укосов. Длина черешка листовой пластинки важный признак для срезки зелени в пучок. Сорт также отличился по этому важному признаку (табл.1).

Растения петрушки листовой на второй год жизни

Определение семенной продуктивности очень важно для выяснения репродуктивной способности сорта и является своего рода индикатором при акклиматизации растений к новым почвенно-климатическим условиям произрастания. Как правило, цветущие побеги на петрушке листовой формируются высотой до 1 м и более. К уборке приступили при наличии на семенных кустах более 50% зрелых зонтиков. Растения отбирали с большим количеством листьев и здоровой корневой системой для получения семян.

В таблице 2 показаны средние значения семенной продуктивности сортов в двух повторностях. Возобновление вегетационного периода у растений отмечено 20 марта, у стандарта – 15 марта. Последний укос зеленой массы был произведен 5 сентября.

Высота растений семенников петрушки, в зависимости от сортовой принадлежности, варьировала в широких пределах (99-115 см). Данные таблицы свидетельствуют о достаточной корреляции между общей семенной продуктивностью и высотой семенного растения. Сравнительные показатели урожайности петрушки листовой сортообразца Местная (к. 323, Турция) по двум повторностям показали: 0,78 кг при средней высоте растений 105 см. Наибольшая продуктивность отмечена у сортообразца местная, Грузия (к. 494). Общая масса семян в двух повторностях составил 0,93

1. Морфобиологическая характеристика растений петрушки листовой, Дагестанская ОС ВИР, 2012-2015 годы

Название сорта, происхождение	Дата		Пластинка листа, см		Длина черешка, см	Масса растения, г	От всходов до технической спелости, первого укоса, суток
	посева	всходов	длина	ширина			
Местная, Грузия, к.вр. 228	21.03	23.04-27.04	14	17	18	27,3	66
Местная, Турция, к.вр. 327	21.03	20.04-27.04	15	17	17	25,8	66
Местная, Турция, к.вр. 323	21.03	19.04-23.04	22	15	19	24,9	70
Местная, Грузия, к.вр. 494	21.03	19.04-24.04	16	19	21	28,7	69
Стандарт (местный аборигенный сорт)	21.03	17.04-21.04	18	15	13	23,2	72
НСР ₀₅			0,7	0,6	0,5	0,9	2,9

2. Семенная продуктивность сортов листовой петрушки, Дагестанская ОС ВИР, 2015 год

Название сорта, происхождение	Семенная продуктивность		Общая масса, кг	Средняя высота семенников, см
	I повторность, кг	II повторность, кг		
Местная, Грузия, к. вр. 228	0,06	0,12	0,18	99
Местная, Турция, к. вр. 327	0,21	0,18	0,39	103
Местная, Турция, к. вр. 323	0,51	0,27	0,78	105
Местная, Грузия, к. вр. 494	0,48	0,45	0,93	115
Стандарт (местный аборигенный сорт)	0,12	0,18	0,36	111
				R = 0,49
НСР ₀₅	0,004	0,007	0,012	4,44

кг, при средней высоте растения 115 см (см.табл.2).

С целью определения степени влияния хелатированных микроудобрений и регуляторов роста на элементы продуктивности петрушки листовой, в течение 3 лет было проведено испытание препаратов в климатической зоне Дербентского района. Во всех вариантах было проведено по три укоса. В качестве стандарта был использован местный Дербентский стародавний сорт. Хозяйственно ценные особенности

сорта: морозоустойчивость, жаростойкость, высокая ароматичность в консервации, хорошая отрастаемость, долго не грубеющая зеленая масса. Хорошая сохраняемость на корню. Техническая спелость – 72 суток, до первого укоса. На стандартном сортообразце также было произведено три укоса. Общий вес зеленой массы с деланкообразца в первой повторности составил 7,44 кг и 7,59 кг во второй. Общая масса составила 15,03 кг. Данные учетов приведены в таблице 3.

Сравнительные испытания препаратов показали высокую эффективность жидкого концентрата органического бора Органо-бор и кремнийсодержащего микроудобрения Силиплант. Суммарная продуктивность зеленой массы в результате 3-х укосов составила в первом варианте 24,8 кг, в контроле – 16,53 кг. При применении Силипланта эти значения составляли 24,72 и 14,34 кг соответственно. Для сравнения – общая масса зеленой массы в эталоне (местный стародавний сорт)

3. Влияние росторегулирующих препаратов на продуктивность зеленой массы сортов листовой петрушки,

n/n	Название препарата	Дата и количество укосов	Продуктивность, зеленая масса, кг					
			I повторность		II повторность		общий	
			опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
Сорт из Грузии (к. вр. 494)								
1.	Жидкий концентрат органического бора «Органо-бор»	02.07	5,61	2,91	6,75	3,45	12,36	6,36
		05.08	2,79	2,16	3,27	2,58	6,06	4,74
		05.09	2,76	2,43	3,60	3,00	6,36	5,43
X±sX			11,16 ± 0,1	7,5 ± 0,08	13,62 ± 0,1	9,03 ± 0,1	24,78 ± 0,3	16,53 ± 0,2
2.	Экофус	02.07	5,04	3,36	6,81	3,42	11,85	6,78
		05.08	2,22	2,13	2,85	1,98	5,07	4,11
		05.09	2,55	1,89	3,39	2,10	5,94	3,99
X±sX			9,81 ± 0,1	7,38 ± 0,08	13,05 ± 0,1	7,5 ± 0,08	22,86 ± 0,2	14,88 ± 0,2
3.	Микровит	02.07	5,43	2,79	7,86	2,88	13,29	5,67
		05.08	2,73	2,22	1,98	1,86	4,71	4,08
		05.09	3,15	2,10	2,19	1,89	5,34	3,99
X±sX			11,31 ± 0,1	7,11 ±0,08	12,03 ± 0,1	6,63 ± 0,07	23,34 ± 0,3	13,74 ± 0,1
4.	Силиплант	02.07	6,18	3,09	5,97	2,67	12,15	5,76
		05.08	3,42	1,95	2,13	1,89	5,55	3,84
		05.09	3,84	2,49	3,18	2,25	7,02	4,74
X±sX			13,44 ± 0,1	7,53 ± 0,08	11,28 ± 0,1	6,81 ± 0,7	24,72 ± 0,03	14,34 ± 0,2
Стандарт (местный аборигенный сорт)								
5.	Без обработок	02.07	3,45		3,72		7,17	
		05.08	1,71		1,65		3,36	
		05.09	2,28		2,22		4,50	
X±sX			7,44 ± 0,08		7,59 ± 0,08		15,03 ± 0,02	
	НСР ₀₅		0,3		0,3		0,6	



составила 15,03 кг. Данные таблицы свидетельствуют о высокой урожайности зеленой массы в первом укосе. Из всех вариантов наибольшая отрастаемость отмечена при применении микро-вита. Она составила 13,29 кг, что на 42,6% выше, чем в контроле. В эталоне поукосный вес составлял – 7,17 кг. Практически одинаковой была продуктивность в первом укосе в вариантах с применением Силипланта и Органо-бора: 12,15 и 12,36 кг, в контроле 5,76 и 6,36 кг. Что касается промежуточных укосов, то наибольшая отрастаемость зеленой массы была отмечена в вари-

анте с применением кремнийсодержащего микроудобрения Силиплант, что говорит о его ростостимулирующем эффекте. Разница между опытным и контрольным вариантом составила 2,3 кг. В варианте с применением Органо-бора – 0,9 кг, с применением Экофуса – 1,9 кг, с применением Микровита – 1,3 кг. Та же тенденция отмечалась и при втором укосе.

Выводы

1. В результате проведенных много-летних исследований выявлена высокая продуктивность местного сорта из

Грузии (вр. к. 494). Сорт отличается от остальных образцов по продуктивности, ширине листовой пластинки, длине черешка и семенной продуктивности.

2. Семенная продуктивность прямо пропорциональна габитусу растений. Чем выше растение, тем больше продуктивность семян.

3. Растения петрушки листовой высоко отзывчивы на внекорневые подкормки. Сравнительные испытания показали высокую эффективность кремнийсодержащего микроудобрения Силиплант и жидкого концентрата органического бора Органо-бор.

Литература

1. Авдеенко С.С. Особенности применения регуляторов роста на зеленных культурах / С.С. Авдеенко // ВНИИО. – М.: Технология и земледелие. – 2006. – Т.2. – С.48-54.
2. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни зеленых овощных культур (диагностика, профилактика, защита) / К.Л. Алексеева, М.И.Иванова // М.: 2015. – 166 с.
3. Баранов А.В. Выращивание петрушки. /А.В. Баранов //Вестник овощевода. – 2010.– №2. – С.20-25.
4. Борисов В.А., Кулиш В.Ф. Особенности питания петрушки и сельдерея на аллювиальной луговой почве / В.А. Борисов, В.Ф. Кулиш // Бюл. Почв. ин-та им. Докучаева. – 1987.–Т. 44. – С.6-7.
5. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Особенности реализации семенной продуктивности в зависимости от порядка заложения соцветий // А.Ф. Бухаров, Д.Н. Балеев //Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. Барнаул. – 2013.– №5(103). – С. 59-63.
6. Гаджимустапаева Е.Г., Абдуллаев К.М. Оценка зимостойкости зеленных культур в условиях Южного Дагестана / Е.Г. Гаджимустапаева, К.М. Абдуллаев // ВИР. III Вавиловская Международная конференция. Идеи Н.И. Вавилова в современном мире. – 2012. СПб. – С.146.
7. Гинс М.С. и др. Антиоксидантные характеристики зеленных и пряно-ароматических культур /В.А.Харченко, В.К.Гинс, А.А.Байков, П.Ф. Кононков, И.Т.Ушакова //Овощи России. – 2014.– №2. – С.42-45.
8. Демиденко Г.А., Жирнова Д.Ф. Эффективность биостимуляторов при выращивании петрушки и укропа на разных почвогрунтах. /Г.А. Демиденко, Д.Ф. Жирнова // Вестн. КрасГАУ / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск. – 2015. – Вып. 5. – С.108-113.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Кузнецов Н.Н. Технология выращивания петрушки /Н.Н.Кузнецов //Картофель и овощи. – 2013. – №6. – С.23-24.
11. Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность петрушки /Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству / Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства. – Москва. – 2009. – С.242-245.
12. Методические указания. Изучение и поддержание коллекции овощных растений (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редька и редис) /Под редакцией Брежнева Д.Д // Л.: 1981. – 192 с.
13. Нестеренко О.В., Меняйло Л.Н. Влияние солей кобальта, йода и селена на биохимический состав петрушки (*Petroselinum crispum* N.) / О.В. Нестеренко, Л.Н. Меняйло //Ботан. исследования в Сибири. Сиб. гос. технол. ин-т. Красноярск. – 2005. – Вып. 13. – С.126-131.
14. Потехин Г.А. и др. Биохимическая оценка коллекции петрушки в условиях Московской области /Г.А. Потехин, В.А. Харченко, В.Ф. Пивоваров, Н.Ю. Свищунова, А.М. Рабинович // Гавриш. – 2011. – №1. – С.40-43.
15. Потехин Г.А., Харченко В.А., Пивоваров В.Ф. Особенности выращивания петрушки на зелень / Г.А. Потехин, В.А. Харченко, В.Ф. Пивоваров //Овощи России. – 2010. – №3. – С.42-47.
16. Matejkova J., Petrikova K. Ascorbic acid contents in selected vegetables in relation to variety, growing site, year and storage /Acta Univ.Agr.Silvicult.Mendelianae Brunensis. – 2010. – Vol. 58. – №1. – P.95-100.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОРКОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ РАВНИННОГО ДАГЕСТАНА



GROWING AND DEVELOPMENT PARTICULARITIES IN CARROT SOWN IN DIFFERENT TERMS IN PLAIN AREA OF DAGESTAN

Курбанов С.А. – доктор с.-х. наук, профессор,
Магомедова Д.С. – доктор с.-х. наук, профессор
Курбанова Л.Г. – аспирант

Kurbanov S.A., Magomedova D.S., Kurbanova L.G.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»
367032, Россия, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, д. 180
E-mail: kurbanovsa@mail.ru, mds-agro@mail.ru, minmol05@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution
'M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University'
367032, Russia, Republic of Dagestan,
Makhachkala, M. Gadzhiev St., 180
E-mail: kurbanovsa@mail.ru, mds-agro@mail.ru, minmol05@yandex.ru

Summary

Vegetable production in Dagestan is the one of the small-scale, where elementary techniques are used, therefore the vegetable commodity output does not reach a third from total volume produced. With appearance of new irrigation technologies the perspective occurred to raise the productivity of vegetable growing. The use of the drip irrigation improved the vegetable production and yield as well as carrot production. The influence of sowing terms and plant density on features in vegetation phases, photosynthesis activity and water consumption in drip irrigation was studied in carrot 'Chantenay 2461' grown on the meadow-chestnut soils medium loamy soils of plain areas in Dagestan. Spring sowing time and summer sowing time with plant density of 0.6; 0.8 and 1.0 million plants per hectare have been studied in accordance with the two-factor experiment. In the course of experiment, it has been shown that not the plant density but sowing terms have essentially influenced upon interphase vegetation period in carrot. It has been also revealed that sowing terms have influenced upon photosynthetic activity, increasing the leaf area by 15.1%, while photosynthesis activity and dry matter content have increased by 7.5% and 4.2% respectively. The maximal parameters of photosynthetic activity were obtained when sowing in the second ten-day period of March with density of 0.8 million plants per hectare, and a yield of 42.2 t/ha. To produce such yield, there is a requirement of irrigation rate should be 2600-2700 m³/ha, on average with 18 watering at rates between 87-165 m³/ha. Calculations of energy and economic efficiency have shown that when sown in the 2nd decade of March density of 0.8 million plants per hectare gave maximum energy efficiency 6.14, whereas the level of profitability of production expenses was equal to 73.5%.

Key words: vegetative phases, sowing terms and crop density, germination, drip irrigation, irrigation rate, coefficient of water consumption, parameters of photosynthetic activity, yield capacity, economic and energetic efficiency.

Овощеводство Республики Дагестан в основном мелкоотварное, базирующееся на применении примитивных технологий, отсюда и товарность выращиваемых овощей не превышает трети от производимого объема. С появлением новых технологий в орошении открываются хорошие перспективы повышения продуктивности овощеводства. Применение капельного орошения позволит поднять технологичность отрасли на новый уровень и повысить урожайность овощных культур, в том числе и столовой моркови. На лугово-каштановых среднесуглинистых почвах равнинной зоны Дагестана изучено влияние сроков и густоты посевов столовой моркови сорта Шантенэ 2461 на особенности прохождения фаз вегетации, показатели фотосинтетической деятельности, водопотребление и режим орошения при капельном орошении. В соответствии с этим был заложен двухфакторный полевой опыт, в котором изучали весенние и летние сроки посева и густоту стояния 0,6; 0,8 и 1,0 млн шт./га. Результаты исследований установлено, что на продолжительность межфазных периодов наибольшее влияние оказывают сроки, а не густота посевов моркови. Выявлено, что сроки посева оказывают существенное влияние на фотосинтетическую деятельность посевов, увеличивая площадь листьев на 15,1%, фотосинтетический потенциал – на 7,5% и массу сухого вещества – на 4,2%. Максимальные показатели фотосинтетической деятельности получены при посеве во 2 декаде марта и густоте 0,8 млн шт./га, обеспечивая урожайность 42,2 т/га. Для формирования такого урожая в среднем требуется оросительная норма на уровне 2600...2700 м³/га при 18 поливах нормами 87 и 165 м³/га. Расчеты энергетической и экономической эффективности показали, что при посеве во 2 декаде марта густотой 0,8 млн шт./га обеспечивается максимальный коэффициент энергетической эффективности – 6,14 и уровень рентабельности производственных затрат 73,5%.

Ключевые слова: фазы вегетации, сроки и густота посевов, всхожесть, капельное орошение, режим орошения, коэффициент водопотребления, показатели фотосинтетической деятельности, урожайность, экономическая и энергетическая эффективность.

Одной из актуальнейших проблем сельского хозяйства в современных условиях является обеспечение продовольственной безопасности страны. В условиях возрастающей аридизации климата, особенно в южных районах Российской Федерации, орошаемые земли являются зонами гарантированного производства сельскохозяйственной продукции. Овощеводство Республики Дагестан в основном сосредоточено на орошаемых землях, но продуктивность многих овощных культур остается на низком уровне из-за несовершенства приемов их возделывания.

В Республике Дагестан морковь выращивают на площади более 2 тыс. га в основном в личных подсобных хозяйствах, при этом средняя урожайность не превышает 20 т/га [1]. С появлением прогрессивных технологий в орошении открываются хорошие перспективы выращивания моркови в условиях засушливого климата. Прогрессивная технология базируется на применении капельного орошения, его возможности строгого поддержания влажности активного слоя почвы и минерального питания на основе удобрительного орошения [2]. Внедрение капельного орошения позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 20...30% и более в сравнении с другими способами орошения [3, 4, 5].

Немаловажное значение в технологии производства моркови отводится срокам и густоте посева, от которых во многом зависит будущая урожайность и качество корнеплодов столовой моркови. Однако в условиях равнинной зоны республики оптимальные сроки посева моркови и густота ее посевов при капельном орошении не определены.

Цель исследований – решить ряд задач, направленных на определение оптимальных сроков и густоты посевов, и

за счет совершенствования приемов возделывания получить урожай на уровне 40...45 т/га. Необходимо было определить особенности роста и развития моркови, требований к воде в зависимости от фазы развития с учетом различных сроков и густоты посевов.

Методика проведения исследований

В соответствии с этим в 2012-2014 годах в учебно-опытном хозяйстве Дагестанского ГАУ проводили полевые исследования по следующей схеме: сроки посева (фактор А), по датам посева (фактор В) и густота посевов (фактор С). По срокам посева было предусмотрено два варианта: А1 – весенний срок посева; А2 – летний срок посева. По датам посева было предусмотрено 3 варианта для весеннего срока: В1 – посев в 1 декаде марта (контроль), В2 – посев во 2 декаде марта, В3 – посев в 3 декаде марта; 3 варианта для летнего срока: В4 – посев в 1 декаде июня, В5 – посев во 2 декаде июня (контроль), В6 – посев в 3 декаде июня. По густоте посевов также было 3 варианта: С1 – густота 0,6 млн шт., С2 – 0,8 млн шт. и С3 – 1,0 млн шт./га.

Поливы проводили из расчета увлажнения 0,4 м слоя почвы поливными нормами 165 м³/га. Дозы минеральных удобрений рассчитывали из расчета получения 40 т/га корнеплодов. При выращивании моркови применяли 4-х строчную ленточную схему размещения растений. Опыт закладывали методом расщепленных делянок, форма и направление делянок, а также размещение защитных полос принималось в соответствии с требованиями к полевым опытам в овощеводстве [6].

Результаты исследований

Результатами исследований установлено, что наибольшее влияние на прохожде-

ние растениями фенологических фаз, продолжительность межфазных периодов оказывают сроки и даты посевов культуры (табл. 1). Густота посевов на продолжительность фаз вегетации и сроки их наступления не оказала существенного влияния.

При весеннем сроке посева продолжительность вегетационного периода по годам исследований колебалась от 137 до 160 суток, при этом основные различия обусловлены продолжительностью появления всходов. В среднем наибольшая продолжительность вегетации наблюдалась при самом раннем посеве и составляла 156 суток, а к 3 декаде марта продолжительность вегетационного периода сократилась до 140 суток. При летнем посеве продолжительность вегетации колебалась в пределах 110...116 суток, но в отличие от весеннего срока посева, более поздние посевы способствовали увеличению вегетационного периода в среднем на 6 суток.

Основные различия в продолжительности весенней вегетации моркови обусловлены разной продолжительностью появления всходов, что связано с особенностями температурного режима. Для появления всходов при посеве в 1 декаду марта потребовалось 34 суток и сумма активных температур 75°C, а при посеве в 3 декаде марта – 20 суток и сумме температур 143°C. При летних посевах увеличение продолжительности вегетации при более поздних сроках посева связано с увеличением продолжительности межфазного периода «техническая спелость – уборка».

При весеннем посеве отмечена тенденция роста всхожести от 89,8% при посеве в 1 декаде марта до 92,7% при посеве в 3 декаде марта, что, по всей вероятности, связано с лучшими условиями для прорастания семян столовой моркови.

1. Влияние периода и густоты посевов на продолжительность межфазных периодов моркови при капельном орошении (2012-2014 годы)

Срок посева	Сроки посева	Межфазные периоды, сутки					
		посев – всходы	всходы – 2 лист	2 лист – 5 лист	5 лист – 7 лист	7 лист – тех. спел.	тех. спел. – уборка
Весна	1 декада марта	34	19	32	23	29	19
	2 декада марта	27	18	32	23	28	19
	3 декада марта	20	18	31	24	27	20
Лето	1 декада июня	8	10	23	20	28	21
	2 декада июня	7	10	24	21	29	25
	3 декада июня	7	9	23	20	30	27

2. Влияние сроков, дат и густоты посевов на фотосинтетическую деятельность столовой моркови (2012-2014 годы)

Срок посева	Дата посева	Густота, млн. шт./га	Площадь листьев, тыс. м²/га	ФП, тыс. м²•сут./га	ЧПФ, г/м² в сутки	Масса сухого вещества, т/га
Весна	1 декада марта	0,6	24,4	1463	3,61	5,29
		0,8	25,7	1556	3,69	5,74
		1,0	24,3	1458	3,74	5,45
	2 декада марта	0,6	25,6	1549	3,59	5,57
		0,8	27,8	1694	3,58	6,07
		1,0	26,1	1586	3,55	5,63
	3 декада марта	0,6	24,1	1496	3,43	5,03
		0,8	24,9	1509	3,64	5,49
		1,0	23,7	1447	3,43	4,96
Лето	1 декада июня	0,6	19,8	1220	3,88	4,73
		0,8	20,4	1245	4,11	5,12
		1,0	21,3	1299	4,00	5,19
		0,6	20,1	1359	3,66	4,97
	2 декада июня	0,8	21,9	1472	3,55	5,23
		1,0	22,1	1488	3,49	5,28
		3 декада июня	0,6	21,7	1518	3,56
	0,8		23,2	1627	3,58	5,83
	1,0		22,4	1567	3,52	5,52
НСР ₀₅			1,6			

Однако к уборке корнеплодов густота посевов уменьшается в среднем до 78,3% при несущественной разнице по датам и густоте посевов. При летнем посеве такой закономерности не наблюдается, но общая всхожесть на 1,9% выше. Отмечена также тенденция увеличения густоты посевов при более поздних сроках посева и рост количества сохранившихся к уборке растений до 80,1%.

Сроки и даты посева моркови столовой оказывают существенное влияние на формирование площади листьев, фотосинтетического потенциала (ФП) и массу накопленного сухого вещества (табл. 2).

При весенних сроках посева растения моркови столовой формируют площадь листьев на уровне 24,2...26,5 тыс. м²/га, а при летних посевах она снижается в среднем на 15,1%. Этому способствуют меньшая продолжительность вегетации и формирование листовой поверхности в более высоком температурном режиме. Влияние густоты посевов при весеннем сроке посева не прослеживается, хотя максимальная площадь листьев формируется при густоте 0,8 млн шт./га. В то же время, при летнем сроке посева прослеживается тенденция увеличения площади листьев и их сохранности к уборке при более поздних сроках посева, когда уменьшается негативное влияние высоких температур.

Отмечены различия в формировании листовой поверхности по межфазным периодам в зависимости от срока посева. Так, при весенних посевах за межфазный период «всходы – 2 лист» в среднем формируется площадь листьев в количестве 6,5% от максимальной площади листового аппарата, а при летних посевах – 14,9%, то есть в 2,3 раза интенсивнее. И в последующие межфазные периоды отмечается разница в интенсивности нарастания листьев, но она снижается до 11,8% в период «2 – 5 лист» и до 6,3% в период «5 – 7 лист». Высокая скорость формирования ассимиляционного аппарата при летних сроках посева объясняется лучшими погодными условиями для его формирования.

Иметь оптимальные размеры площади листьев еще недостаточно, нужно чтобы листовая поверхность сформировалась быстро и возможно долго функционировала, то есть фотосинтетический потенциал должен быть высоким. Исследования показали, что накопление ФП находится в прямой корреляционной зависимости ($r=0,78$) от площади листьев, поэтому наибольший ФП отмечен у весенних посевов моркови (в среднем 1529 тыс. м²•сут./га), а максимальный – при густоте 0,8 млн шт./га – 1586 тыс. м²•сут./га. При летних посевах ФП снижается в среднем на 7,5%.

Выявлено, что наибольший ФП и масса накопленного сухого вещества формиру-

ется при весеннем посеве столовой моркови густотой 0,8 млн шт./га, а лучшей датой является вторая декада марта. Среди летних посевов наиболее перспективен посев в третьей декаде июня густотой 0,8 млн шт./га.

Исследования показали, что для формирования урожая на уровне 40...45 т/га при весеннем сроке посева и густоте 800 тыс. шт./га требуется оросительная норма 2658 м³/га, что обеспечивается четырьмя поливами нормой 87 м³/га и 14 поливами по 165 м³/га. При летнем сроке посева и той же густоте получение максимальной урожайности 35 т/га потребовало увеличения оросительной нормы на 21,5% при соотношении поливов малыми и большими поливными нормами 3:18.

Сроки посева оказали существенное влияние на режим орошения моркови столовой, и сказалось это не только на величине оросительной нормы, но и на количестве поливов и их распределении по межфазным периодам. При весенних сроках посева до фазы 2 листа проводится 4...6 поливов с расходом воды 420...545 м³/га в среднем за 45 суток, а при летних сроках посева фаза 2-го листа в среднем наступала через 17 суток, что привело к сокращению число поливов до 3...4 и расходу воды на 30,2%. В дальнейшем, по всем межфазным периодам на летних посевах число поливов возрас-

**3. Энергетическая и экономическая эффективность сроков
и густоты посевов столовой моркови (2012-2014 годы)**

Срок посева	Дата посева	Густота посевов, млн шт./га	Урожайность, т/га	Коэфф. энергет. эффект.	Себестоимость, тыс. руб./т	Рентабельность, %	Срок окупаемости, лет
Весна	1 декада марта	0,6	36,5	5,37	7,10	55,3	2
		0,8	39,4	5,75	6,68	65,7	2
		1,0	37,7	5,52	6,92	51,9	2
	2 декада марта	0,6	38,7	5,68	6,78	63,1	2
		0,8	42,2	6,14	6,34	73,5	1
		1,0	39,3	5,76	6,70	62,7	2
	3 декада марта	0,6	35,2	5,08	7,30	47,4	2
		0,8	37,6	5,40	6,93	54,7	2
		1,0	35,9	5,18	7,19	44,0	2
Лето	1 декада июня	0,6	29,4	4,03	8,45	24,8	не окуп.
		0,8	31,3	4,27	8,02	31,9	не окуп.
		1,0	32,0	4,36	7,88	28,8	не окуп.
	2 декада июня	0,6	30,7	4,09	8,34	27,3	не окуп.
		0,8	32,1	4,27	7,86	35,4	3
		1,0	33,5	4,44	7,60	34,4	3
	3 декада июня	0,6	33,6	4,46	7,58	41,8	2
		0,8	35,8	4,73	7,21	50,5	2
		1,0	34,1	4,52	7,49	36,7	2
НСР ₀₅			2,1				

тало на 1...2, за исключением периода «техническая спелость – уборка». В целом, летние посевы из-за высоких летних температур приводили к увеличению числа вегетационных поливов на 2...3, росту оросительной нормы на 18,9% и суммарного водопотребления на 5,1%.

Показателем рационального использования поливной воды служит коэффициент водопотребления. Расчеты показали, что при весенних сроках посева коэффициент водопотребления составляет 100,9 м³/т, а при летних посевах эффективность использования воды снижается на 23,2%. Наиболее эффективное использование воды отмечено при посеве во 2 декаду марта и густоте 0,8 млн шт./га.

Данные по урожайности свидетельствуют о том, что весенний срок посева моркови столовой в среднем на 14,7% продуктивнее летнего, а лучшей датой посева является 2 декада марта, обеспечивающая урожай корнеплодов на уровне 40 т/га (табл. 3).

Изучение густоты посевов показало, что наиболее эффективной является густота 0,8 млн шт./га, при которой урожайность возрастает до 42,2 т/га и выход товарной продукции до 91,7%. Посев моркови в 3 декаду марта не эффективен, так как урожайность снижается на 9,7% независимо от густоты посева и на 3,1% снижается выход товарной продукции.

Наилучшей датой летнего срока посева также является 3 декада июня и

густота 0,8 млн шт./га, при которых достигается урожайность 35,8 т/га и 90,4% товарной продукции. Более ранние летние посевы приводят к снижению урожайности и выхода товарной продукции.

Расчеты энергетической и экономической эффективности показали, что при посеве моркови во 2 декаду марта густотой 0,8 млн шт./га обеспечивается максимальный коэффициент энергетической эффективности – 6,14 и наивысший уровень рентабельности производственных затрат – 73,5% при минимальной себестоимости 1 т корнеплодов – 6,34 тыс. руб. и окупаемости затрат на внедрение системы капельного орошения за 1 год.

Литература

1. Шарипов Ш.И. Экономические проблемы развития овощеводства // Ш.И. Шарипов / Агропромышленный комплекс Дагестана. – 2011. – № 3-4. – С.69-75.
2. Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Ибрагимов А.К. Капельное орошение – фактор интенсификации продуктивности томатов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – № 2. – С.33-35.
3. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. – Коломна: ВНИИ «Радуга», 2010. – 241 с.
4. Наливайская Ю. Водопотребление капусты при оптимизации водного режима почвы капельным орошением // Главный агроном. – 2016. – №2. – С.56-58.
5. Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Рамазанова Т.В. Влияние капельного орошения на урожайность сортов сои в равнинной зоне Дагестана // Масличные культуры. – 2012. – № 2 (151-152). – С.149-151.
6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: Изд-во ВНИИО, 2011. – 648 с.

СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПЛОДАХ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БАКЛАЖАНА:

SOLANUM MELONGENA L., *S. AETHIOPICUM* L. И *S. MACROCARPON* L. В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА



PHENOLIC COMPOUNDS CONTENT IN FRUITS OF DIFFERENT
EGGPLANT SPECIES: *S. MELONGENA* L., *S. AETHIOPICUM* L.
AND *S. MACROCARPON* L. - IN THE TEMPERATE CLIMATE

Мамедов М.И.¹ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Пышная О.Н.¹ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Джос Е.А.¹ – кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
Вербя В.М.² – кандидат сельскохозяйственных наук
Матюкина А.А.¹ – научный сотрудник

Mamedov M.I.,¹
Pishnaya O.N.,¹
Dzhos Y.A.,¹
Verba V.M.,²
Matyukina A.A.¹

¹ ФГБНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район,
п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: mubaris-mamedov@yandex.ru
² ООО «Гавриш»
127287, Москва, ул. 2-я Хутурская, д. 11, стр.1

¹ Federal State Budgetary Scientific Research Institution
'All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding
and Seed Production'
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,
p. VNISSOK, Selectionnaya St, 14
E-mail: mubaris-mamedov@yandex.ru
² Plant breeding and seed production company "Gavriush"

В роде *Solanum* есть ряд менее распространенных овощных культур. Баклажан эфиопский (*S. aethiopicum* L.) и баклажан крупноплодный (*S. macrocarpon* L.) – два популярных культурных вида баклажана, традиционно выращиваемые в тропической Африке. Объектом исследований являлись селекционные линии и гибриды *S. melongena* L. и образцы *S. aethiopicum* и *S. macrocarpon*. Растения выращивали в условиях малообъемной гидропоники с соблюдением всех агротехнических мероприятий. Плоды для анализа собирали с одного яруса растений в фазе технической спелости. Фенольные соединения являются уникальными вторичными метаболитами, синтезирующимися практически во всех растительных клетках и находящимися все более широкое практическое применение в фармакологии и медицине для лечения самых разнообразных заболеваний. У линий и гибридов F_1 *Solanum melongena* их содержание колебалось в пределах 0,7-1,1%. Плоды баклажана африканского содержали большее количество флавоноидов: *S. aethiopicum* L. – 1,4%, *S. macrocarpon* L. – 1,2%. Суммарное содержание фенольных соединений в мякоти плодов *Solanum melongena* L. колебалось в пределах 1,7-2,3%. Общее содержание фенолкарбоновых кислот у линий и гибридов F_1 , относящихся к виду *S. melongena*, находилось на уровне 1,0-1,5%. У *S. aethiopicum* и *S. macrocarpon* содержание фенолкарбоновых кислот выше – 1,5-1,8%. В мякоти плодов межвидовых гибридов баклажана суммарное содержание флавоноидов и фенолкарбоновых кислот составило 2,6-2,7%, что в 1,5 раза больше по сравнению с *S. melongena*.

Summary

In the genus *Solanum* there are a number of less common vegetables. *S. aethiopicum* L. and *S. macrocarpon* L. are a two popular species of eggplant, traditionally grown in tropical Africa. The object of research was breeding lines and hybrids of *S. melongena* L. and accessions of *S. aethiopicum* and *S. macrocarpon*. Plants were grown in condition of low-capacity hydroponics according to all agrotechnical requirements. The fruits for analysis were collected from one layer of plants at the phase of technical maturity. Phenolic compounds are unique secondary metabolites that are synthesized in all plant cells and have increasingly wide application in pharmacology and medicine. Flavonoids was in the range of 0.7-1.1% in lines and F_1 hybrids of *S. melongena*, however more flavonoids was obtained in the African eggplant accessions, such as *S. aethiopicum* L., 1.4% and *S. macrocarpon* L., 1.2%. The total content of phenolic compounds was in the range of 1.7-2.3% in the pulp of *S. melongena* L. fruits. The total content of phenol carbonic acids ranged from 1.0-1.5% in the lines and hybrids F_1 studied, as referred to *S. melongena*. The content of phenol carbonic acids is higher from 1.5% to 1.8% in *S. aethiopicum* and *S. macrocarpon*. In the pulp of the interspecific hybrid fruits the total content of flavonoids and phenol carbonic acids was 2.6-2.7% that was 1.5 times as much as in *S. melongena*.

Ключевые слова: *Solanum melongena*, *Solanum macrocarpon*, *Solanum aethiopicum*, фенольные соединения, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, Африка.

Key words: *Solanum melongena*, *Solanum macrocarpon*, *Solanum aethiopicum*, phenolic compounds, Africa.

Овощи – космополиты среди культурных растений, они успешно растут и дают урожай и у экватора, и за полярным кругом. Овощных культур, произрастающих только в тропиках, практически нет. Они все могут успешно культивироваться в субтропиках и на юге умеренной зоны.

Семейство Solanaceae включает в себя около 90 родов и 2000 видов, в основном произрастающих в Центральной и Южной Америке. В семейство входит несколько видов важных овощных растений. Наиболее ценными среди них являются: томат – самая распространенная в мире овощная культура, также баклажан, перец сладкий и острый. Термин Solanaceae происходит от латинского слова «solamen», которое означает успокоение – из-за седативных свойств некоторых видов. Многие из видов производят значительное количество алкалоидов, небольшое количество которых может действовать как успокаивающее, а большие дозы – привести к отравлению или летальному исходу.

В роде *Solanum* есть еще ряд менее распространенных овощных культур. Баклажан эфиопский (*S. aethiopicum* L.) и баклажан крупноплодный (*S. macrocarpon* L.) – два популярных культурных вида баклажана, традиционно выращиваемых в тропической Африке. У обеих культур в пищу идут как листья, так и плоды. Плоды потребляют в свежем или отварном виде, приготовленными на пару, в маринованном виде или в составе овощного или мясного рагу. Молодые листья используют при приготовлении супов и салатов.

S. aethiopicum травянистый кустарник с опушенными или неопушенными листьями, гермафродитными, само- или перекрестноопыляющимися цветками, с их одиночным или групповым расположением. Окраска плодов *S. aethiopicum* варьирует от светло- или темно-зеленой до белой или черноватой, однако по мере созревания она меняется на красную или красновато-оранжевую, что объясняется высоким содержанием каротина. Плоды имеют округлую или овальную форму, кожура может быть как гладкой, так и бороздчатой, вкус варьирует от сладкого до горького. Сорта с плодами овальной формы отличаются особенно горьким вкусом.

S. macrocarpon многолетний травянистый кустарник высотой 1,0-1,5 м. Выращивают ради широких, неопушенных листьев (50x30 см), которые используют в пищу. Цветки, как правило, имеют фиолетовую или светло-фиолетовую окраску, в редких случаях встречаются белые, их диаметр – 3-8 см, длина – 2,0-3,5 см. В нижней части растения формируются обоеполые, а в верхней – мужские цветки. Плоды с широкой, часто охватывающей плод чашечкой. Форма плода шарообразная и широкая (3-10 см – диаметр, 2-6 см – длина), окраска кремово-белая, беловато-зеленая или зеленая. В фазе биологической спелости окраска плодов становится желтой, оранжевой или коричневой с растрескивающейся поверхностью. Вкус плодов сладковатый. Наличие шипов – сортовой признак.

S. aethiopicum и *S. macrocarpon* были окультурены и их выращивают, главным образом, в Африке, причем в Центральной и Западной Африке они являются одними из основных овощных культур. *S. aethiopicum* также выращивают в странах Карибского бассейна и Южной Америки, в некоторых регионах южной Италии. В целом, данный вид имеет меньшее экономическое значение, чем *S. aethiopicum*.

Достоверной статистики по валовой продукции для Африки

не имеется. По приблизительным оценкам некоторых источников ежегодное производство плодов достигает в Сенегале – 8 тыс. т, в Кот-д'Ивуаре – 60 тыс. т и в Буркина-Фасо – 4,5 тыс. т (Direction de l'Horticulture, 1994; Lester et al., 2004). Промышленное производство для снабжения крупных городов и экспорта в Европу, например, в Уганде, Кот-д'Ивуаре и Сенегале растет. Не менее 80% от общего объема продукции производится в мелких хозяйствах. Листья *S. aethiopicum* – самый популярный листовой овощ на рынке Юго-Восточной Нигерии, Камеруна и Уганды. Горькие плоды *S. aethiopicum* имеют важное экономическое значение в тропической Бразилии, где его выращивают на площади около 7000 га.

Африканский баклажан является частью традиционной культуры коренных народов Африки к югу от Сахары. Он высоко ценится как продукт и лекарство, плоды употребляют почти ежедневно, как в сельских, так и городских семьях (Tindal, 1965). Плоды символизируют благословение и плодородие, предлагаются в качестве знака доброй воли во время визитов, бракосочетаний и других социальных событий.

В традиционной африканской народной медицине плоды и листья используют для снижения веса и лечения некоторых недугов, включая астму, аллергический ринит, гайморит, кожные инфекции, ревматические болезни и опухоли суставов, запор и диспепсию (Bello et al., 2005). Несколько исследований сообщают о народном использовании растений в местных продуктах питания и лекарственных препаратах; например, о значительном обезболивающем, противовоспалительном, антиастматическом, сахароснижающем, гиполипидемическом эффектах (Bello et al., 2005; Odetola et al., 2004).

В Сьерра-Леоне прогретые листья *S. macrocarpon* жуют для лечения горла. В Нигерии плоды употребляют как слабительное и используют в лечении болезней сердца, а цветы и плоды жуют для очистки зубов (Grubben et al., 2004). Листья и молодые плоды готовят и едят как овощ (Sodipo et al., 2012). В Кении отвар из корней пьют, чтобы избавиться от глистов, а измельченные листья используют для лечения расстройства желудка (Grubben et al., 2004). Кроме того, *S. macrocarpon* обладает слабительным и гипотензивным свойствами (Sodipo et al., 2008), а водный экстракт из плодов – гиполипидемическим и гепатопротекторным эффектом (Grubben et al., 2004).

В плодах *S. aethiopicum* и *S. macrocarpon* накапливается значительное количество различных химических веществ и минеральных элементов. По данным Chinedu и др. (2011) в 100 г свежих плодов *S. aethiopicum* содержатся: вода – 89,27 г, белок – 2,24 г, жир – 0,52 г, зола – 0,87 г, клетчатка – 2,96 г, углеводы – 4,14 г, кальций – 498,47 мг, магний – 1,98 мг и железо – 1,02 мг. В плодах *S. macrocarpon*: вода – 92,50 г, белок – 1,33 г, жир – 0,17 г, зола – 0,47 г, клетчатка – 1,11 г, углеводы – 4,42 г, кальций – 101,56 мг, магний – 1,01 мг и железо – 0,07 мг. По данным Leung и др. (Leung et al., 1968) 100 г плодов *S. aethiopicum* содержат: вода – 90,6 г, энергетическая ценность – 135 кДж (32 ккал), белки – 1,5 г, жиры – 0,1 г, углеводы – 7,2 г, пищевые волокна – 2,0 г, кальций – 28 мг, фосфор – 47 мг, железо – 1,5 мг, β -каротин – 0,35 мг, тиамин – 0,07 мг, рибофлавин – 0,06 мг, никотиновая кислота – 0,8 мг, аскорбиновая кислота – 8 мг. В 100 г съедобных свежих листьев: вода – 82,1 г, энергетическая ценность – 215 кДж (51 ккал), белки – 4,8 г, жиры – 0,3 г, углеводы – 10,3 г,

клетчатка – 2,4 г, кальций – 523 мг, фосфор – 94 мг, железо – 6,0 мг, β -каротин – 6,40 мг, тиамин – 0,23 мг, рибофлавин – 0,44 мг, ниацин – 1,8 мг, аскорбиновая кислота – 67 мг.

Исследованиями Offor, Igwe (2015) установлено, что в *S. aethiopicum* накапливается больше ретинола, кальциферола, токоферола, тиамина и рибофлавина чем у *S. macrocarpon*, а более высокий уровень аскорбиновой кислоты наблюдается у *S. macrocarpon*. У *S. aethiopicum* накапливается высокий уровень большинства витаминов по сравнению с *S. macrocarpon* (Achikanu et al., 2013).

Наиболее известные сорта:

"Manyire Green" – популярный сорт в Восточной Африке, с округлыми, зелеными плодами, переходящими в красные при созревании;

"Tengeru White" – округлые, половина зеленые, половина белые плоды;

"Jaxatu Soxna" – плоские, ребристые плоды, окраска от светло-зеленой до белой, 50-80 г;

"N' Goyo" – плоские, ребристые, темно-зеленые плоды, 70-80 г;

"N'Galam" – плоские, ребристые, светло-зеленые плоды, 120-180 г.

В Европе, в Северной и Южной Америке наиболее распространенными являются сорта:

"Turkish Orange" – мелкие, сферические плоды с оранжевой окраской, диаметром 6 см, с отличным сладким вкусом;

"Sweet Red" – мелкие, привлекательные плоды диаметром 2,5 см, с зеленой кожурой и темно-зелеными полосками, при созревании кожура становится красной с темно-красными полосками;

"Small Ruffled Red" – мелкие, сильно морщинистые плоды диаметром 5 см, с оранжево-красной окраской;

"Comprido Verde Claro" и **"Morro Redondo"** – мелкие ребристые плоды с блестящей зеленой окраской, широко выращивают в Бразилии;

"Sweet African Egg" – мелкие, слаборебристые плоды, ярко-оранжевые при созревании, декоративные и вкусные.

Материал и методика исследований

Объектом исследований являлись селекционные линии и гибриды *S. melongena* L. и образцы *S. aethiopicum* и *S. macrocarpon*. Растения выращивали в условиях малообъемной гидропоники с соблюдением всех агротехнических мероприятий. Плоды для анализа собирали с одного яруса растений в фазе технической спелости.

Содержание флавоноидов в растительном сырье определяли спектрофотометрическим методом, основанном на использовании реакции комплексообразования флавоноидов с хлоридом алюминия. Поглощение измеряли при 410 нм. Количественное определение флавоноидов проводили по В.В. Беликову (1970).

Количество фенолкарбоновых кислот (ФКК) в мякоти плодов определяли прямым спектрофотометрическим методом. Оптическую плотность раствора измеряли на спектрофотометре при длине волны 325 нм. В качестве раствора сравнения использовали соответствующий растворитель.

Для определения нерастворимых пектинов в мякоти плодов использовали объемный метод, предложенный С.Я. Раик. (Волобуева, Шатилова, 2008).



Результаты и обсуждение

Фенольные соединения относятся к естественным гетероароматическим соединениям и играют важную роль в биологических процессах растений, отвечают за яркую окраску цветов и фруктов.

В настоящее время, по данным разных авторов, из растений выделено более 4000 различных видов полифенолов. Среди полифенольных соединений широко распространены в растениях и интенсивно изучаются флавоноиды и фенольные кислоты.

Многочисленные исследования показывают, что флавоноиды, относящиеся к группе растительных полифенольных соединений, являются эффективными антиоксидантами, которые включаются в химические процессы многих оксидативных систем, участвующих в удалении свободных радикалов.

Фенольные соединения являются уникальными вторичными метаболитами, синтезирующимися практически во всех растительных клетках и находящими все более широкое практическое применение в фармакологии и медицине для лечения самых разнообразных заболеваний (от сердечно-сосудистых до онкологических).

В продуктах растениеводства наблюдается значительное варьирование содержания фенольных соединений, что свя-

зано, в первую очередь, с генотипом и реакцией на действие различных стрессовых факторов окружающей среды: болезнетворных организмов, насекомых, климата, ультрафиолетового излучения и других, в результате чего их содержание возрастает. К другим причинам варьирования содержания относятся агротехнические приемы и зона выращивания, условия переработки и хранения продукции, сорта.

Баклажан не является лидером среди овощных культур по общему содержанию фенольных соединений. По данным Cieslik et al. (2006) содержание полифенольных соединений (сухое вещество) в некоторых овощных культурах составляет: петрушка (корень) – 22,1%, капуста брюссельская – 19,5%, брокколи – 15,1%, сельдерей (корнеплод) – 13,3%, лук репчатый – 11,2%, морковь – 10,5%, томат – 4,2%.

В наших исследованиях в результате анализа было установлено, что суммарное содержание фенольных соединений (фенолкарбоновые кислоты + флавоноиды) в мякоти плодов линий и гибридов *F₁ S. melongena* L. колеблется от 1,7 до 2,3% (табл.1).

У линий суммарное содержание фенольных соединений изменялось от 1,7 до 2,2%. Среди гибридных комбинаций содержание суммарного количества фенольных соединений варьирует в пределах 1,7-2,3%.

1. Содержание фенольных соединений и нерастворимых пектинов в плодах различных видов баклажана (*S. melongena* L., *S. macrocarpon* L., *S. aethiopicum* L.)

№ п/п	Линия, гибридная комбинация	Содержание фенольных соединений, %				Нерастворимых пектинов, %
		Антоцианы в кожуре плодов	ФКК в мякоти плодов	Флавоноиды в мякоти плодов	Общее (4+5)	
	2	3	4	5	6	7
1	<i>S. melongena</i> L. линии	0,11±0,01 - 0,18±0,02	1,0±0,0 - 1,3±0,0	0,7±0,0 - 0,9±0,1	1,7-2,2	0,37-0,58
2	<i>S. melongena</i> L. гибриды	0,09±0,02 - 0,25±0,03	1,0±0,0 - 1,5±0,0	0,7±0,0 - 1,1±0,1	1,7-2,3	0,27-0,63
3	<i>S. aethiopicum</i> L.	–	1,5 ± 0,0	1,4 ± 0,0	2,9	0,64
4	<i>S. macrocarpon</i> L.	–	1,8 ± 0,0	1,2 ± 0,1	3,0	0,51

2. Содержание фенольных соединений в плодах межвидовых гибридов баклажана

№ п/п	Линия, гибридная комбинация	Содержание фенольных соединений, %				Содержание нерастворимых пектинов, %
		антоцианов в кожуре плодов	ФКК в мякоти плодов	флавоноидов в мякоти плодов	Общее (4+5)	
	2	3	4	5	6	7
1	<i>S. aethiopicum</i> x <i>S. melongena</i> (Л-Бриллиант)	–	1,7 ± 0,0	0,9 ± 0,0	2,6	0,57
2	<i>S. aethiopicum</i> x <i>S. melongena</i> (Л-Алмаз)	–	1,6 ± 0,0	1,1 ± 0,0	2,7	0,56
3	<i>S. melongena</i> x <i>S. macrocarpon</i>	-	1,6 ± 0,0	1,1 ± 0,0	2,7	0,58

Анализ других видов баклажана показал, что общее содержание фенольных соединений у *S. aethiopicum* и *S. macrocarpon* выше (в 1,5 раза), чем у *S. melongena* – 2,9-3%.

Количественное содержание флавоноидов баклажана наиболее близко к пряно-ароматическим и лекарственным эфиромасличным растениям. По данным Пупыкиной, Кудашкиной (2009) оно составляет 0,5% у пажитника голубого (*Trigonella coerulea* L.), 1,3% – у базилика мятолистного (*O. menthaefolium* Hochst.), 2,0% – у лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* M.), 2,2% – у мяты перечной (*Mentha piperita* L.). В то же время в линиях и гибридах F₁ *S. melongena* оно находилось в пределах 0,7-1,1%. Баклажан африканский содержал большее количество флавоноидов: *S. aethiopicum* L. – 1,4%, у *S. macrocarpon* L. – 1,2%.

Общее содержание фенолкарбоновых кислот у исследованных нами линий и гибридов F₁, относящихся к виду *S. melongena*, находилось в пределах 1,0-1,5%. У видов *S. aethiopicum* и *S. macrocarpon* содержание фенолкарбоновых кислот было выше и находилось в пределах 1,5-1,8%.

По данным Tateyama, Igarashi (2006) основным представителем ФКК в баклажане является хлорогеновая кислота. Изучение ее антиоксидантной активности в баклажане

показало, что способность к улавливанию свободных радикалов экстракта мякоти сильно коррелирует с количественным содержанием хлорогеновой кислоты. Это позволяет предположить, что антирадикальная активность экстракта баклажана может в значительной степени определяться содержанием хлорогеновой кислоты

Биохимический анализ мякоти плодов межвидовых гибридов баклажана показал, что суммарное содержание флавоноидов и фенолкарбоновых кислот составило 2,6-2,7%, что на 53-58% больше по сравнению с *S. melongena*. Содержание фенолкарбоновых кислот в межвидовых гибридах F₁ составило 1,6-1,7%, что в 1,6-1,7 раза больше по сравнению с родительским видом *S. melongena* (Л-Бриллиант). По содержанию пектинов межвидовые гибриды незначительно отличались от исходных родительских видов, и их содержание было промежуточным по отношению к ним (табл. 2).

Таким образом, предварительная оценка родительских линий и гибридных комбинаций F₁, полученных с их участием, позволила выявить гибриды баклажана *S. melongena* с высоким содержанием антоцианов, флавоноидов и фенолкарбоновых кислот. Анализ показал, что в плодах *S. aethiopicum* и *S. macrocarpon* их содержание выше, чем в линиях и лучших гибридах F₁ *S. melongena*.

Литература

1. Беликов В.В. Методика определения флавоноидных соединений. Фармация, 1970, № 1, с.68
2. Волобуева В.Ф., Шатилова Т.И. Практикум по биохимии овощных, плодовых, ягодных, эфиромасличных и лекарственных культур. Москва, 2008, с. 45-47.
3. Пупыкина К.А., Кудашкина Н.В. Изучение возможности пряно-ароматических и эфиромасличных растений для экопротективной помощи населению // Вестник ОГУ, 2009, № 6, с.499-502
4. Acikanu C.T., Eze P.E., Ude C.M., Ugwuokolie O.C. Determination of vitamin and mineral composition of common leafy vegetables in Southern Nigeria. International Journal of current Microbiology and Applied Sciences, 2013, 2, pp. 347-353.
5. Bello S.O., Muhammad B.Y., Gammaniel K.S., Abdu-Aguye I., Ahmed H., Njoku C.H., Pindiga U. H., Salka A.M. Preliminary Evaluation of the Toxicity and Some Pharmacological Properties of the Aqueous Crude Extract of Solanum melongena. Res. J. Agric. Biol. Sci., 2005, 1(1), pp. 1-9
6. Chinedu S.N., Olasumbo A.C., Eboji O.K., Emiloju O.C., Arinola O.K., Dania D.I. Proximate and Phytochemical analysis of Solanum aethiopicum L. and Solanum macrocarpon L. fruits. Research Journal Chemical Sciences, 2011, v.1 (3), pp. 63-71
7. Cieslik E., Gręda A., Adamus W. Contents of polyphenols in fruit and vegetables // Food Chem. – 2006, Vol.94, № 1. – P.135-142.
8. Direction de l'Horticulture, Ministère de l'Agriculture du Sénégal. 1994. Estimation de la production légumière au Sénégal, campagne 1993-1994.
9. Grubben G.J.H., Denton O.A. Plant Resources of Tropical Africa Vegetables. Ponennad Looijenhr, Wageningen, 2004, p.667.
10. Lester R. N., Seck A. Solanum aethiopicum L. In: Grubben G. J. H. et O.A.Denton (Eds.). Ressources végétales de l'Afrique tropicale 2. Légumes. FondationProta, Backhuys Publishers, Wageningen, Pays Bas: 2004, pp. 530 - 536.
11. Odetola A.A., Iranloye Y.O. and Akinloye O. Hypolipidaemic Potentials of Solanum melongena and Solanum gilo on Hypercholesterolemic Rabbits, Pak J. Nutri., 2004, 3(3), pp. 180-187
12. Ofor C.E., Igwe S.U. Comparative analysis of the vitamins composition of two different species of Garden Egg (Solanum aethiopicum and Solanum macrocarpum. World Journal of Medical Sciences, 2015, 12 (3), pp. 274-275.
13. Sodipo O.A., Abdulrahman F.I., Akan J.C., Akinniyi J.A. Phytochemical Screening and Elemental Constituents of the fruit of Solanum macrocarpum Linn. Continental Journal of Applied Sciences, 2008, v.3, pp. 85-94
14. Sodipo O.A., Abdulrahman F.I., Alemika T.E., Gulani I.A. Chemical Composition and Biological Properties of the Petroleum Ether Extract of Solanum macrocarpum L. (Local name: Gorongo). British Journal of Pharmaceutical Research, 2012, v.2, No. 2, pp. 108-128
15. Tateyama C., Igarashi K. Anthocyanin and chlorogenic acid contents of some selected eggplant (Solanum melongena L.) cultivars, and the radical scavenging activities of their extracts // J. Japan. Soc. Food Sci. Tech., 2006. Vol.53, №.4. – pp. 218-224.
16. Tindal H.D. Fruits and Vegetables in West Africa (London: Oxford University Press) 2nd ed., 1965, 5(8), p. 105

СОДЕРЖАНИЕ КРЕМНИЯ ВО ФРАКЦИЯХ РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА



CONTENT OF SILICON IN FRACTIONS OF PLANT PROTEIN

Гинс В.К.¹ - доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов
Гинс М.С.^{1,2} - доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, зав. лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов, профессор агробиотехнологического департамента
Колесников М.П.¹ - кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории лабораторией интродукции, физиологии и биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Gins V.K.¹,
Gins M.S.^{1,2},
Kolesnikov M.P.¹

¹ Federal State Budgetary Scientific Research Institution 'All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production' 143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya St, 14
E-mail: anirr@bk.ru

² Federal State Educational Institution 'People's Friendship University of Russia' (RUDN) 117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya St, 6

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК) 143080, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: anirr@bk.ru

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН) 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6

Кремний относится к биологически важным элементам, необходимым не только растениям, но и всем живым организмам. Кремний обнаружен во всех органах растений, в большом количестве накапливается в клеточных стенках листьев, стеблей и корней, обеспечивая их механическую прочность, защиту от внешних абиотических и биотических факторов. Ранее предполагали, что кремний поглощается растениями в форме монокремниевой кислоты и потом откладывается в виде различных фитолитов или аккумулируется в эпидермальных клетках. Но кремний является не только основным «каркасным» элементом в тканях живых организмов, но и контролирует многие биологические и химические процессы. Водорастворимая монокремниевая кислота вступает в реакции с металлами, органическими соединениями, проявляя свойства слабой кислоты. Гели кремниевой кислоты могут быть катализатором и матрицей, на которой может происходить внутриклеточный синтез органических соединений. В настоящей работе предлагается методика определения в растении трех форм кремния: свободной, легко гидролизующей и прочносвязанной. При этом в листьях амаранта часть кремния 0,5-0,7% обнаруживалась в препаратах белка. Белок разделен на две фракции путем осаждения сульфатом аммония, на фракцию альбуминов и глобулинов. Затем каждая из этих фракций белка была разделена на сефадексе на белок, выходящий во внутреннем объеме геля G-75 и во внешнем объеме геля. Распределение геля по фракциям имело однотипный характер. В высокомолекулярных фракциях «альбуминов» и «глобулинов» прочно связанный кремний отсутствовал. Наибольшее количество кремния обнаружено в высокомолекулярной фракции «глобулинов», причём на 80% этот элемент был представлен его легко гидролизующей фракцией. Связанный в белках кремний, по-видимому, представлен ортокремниевыми эфирами оксиаминокислот, однако, нельзя исключать и образование Si-N связей со свободными аминогруппами. Биофильный кремний – это та часть растительного (органогенного) кремния, которая химически (в основном в форме ортокремниевых эфиров) связана с белком, фосфолипидами и пектинами, то есть, с теми компонентами растительной ткани, которые в первую очередь усваиваются организмом человека. Эту фракцию кремния (как микроэлемент) по нашему мнению необходимо учитывать в числе показателей, определяющих пищевую, кормовую и фармацевтическую ценность растительного сырья.

Ключевые слова: биофильный кремний, свободный кремний, прочносвязанный кремний, белок, монокремниевая кислота, фракции кремния, амарант, *Amaranthus tricolor*, кипрей, *Epilobium angustifolium*, капуста, *Brassica oleracea* L.

Summary

Silicon is biologically important element that is necessary not only for plant, but for all living organisms. Silicon was discovered in all plant organs, where its much quantity accumulates in plant cell walls of leaf and root, giving them a mechanical durability and resistance against abiotic and biotic stresses. Earlier, it was supposed that the silicon was absorbed by plants in form of monosilicic acid and then being deposited as phytoliths or accumulated in epidermal plant cells. Moreover the silicon is not only a basic structural element, but it controls many biological and chemical processes. Water soluble monosilicic acid enters into reaction with metals, organic compounds, showing properties of weak acid. Gels of silicic acid can be a catalyst and a matrix, on which the inner cellular synthesis of organic compounds occurs. In the present study the method to determinate three forms of silicon in plants, such as free, easily hydrolyzed and tightly combined is given. Thus, the part of silicon, 0.5-0.7% was observed in protein preparation of leaves of amaranth. Protein was divided into two fractions, albumins and globulins by precipitation with ammonium sulfate. After that each protein fraction was divided into two by Sephadex, where one of which come out in inner volume of gel, and second one come out in outer volume of gel (G-75). The gel distribution into fractions was of the same type characteristics. The tightly combined silicon was absent in high molecular fraction of albumins and globulins. Most of the silicon was discovered in high molecular fraction of globulins, where 80% of the element was represented by an easily hydrolyzed form. The silicon combined with proteins apparently is in a form of orthosilicic ester of hydroxy-amino acids; however it cannot be excluded that there is the formation of Si-N bonds with free amino groups. Biophile silicon is a part of plant silicon (organogenic), which is basically in the form of orthosilicic esters bonded with proteins, phospholipids and pectins that are the plant components being assimilated primarily by human's organism. In our opinion, this fraction of silicon as a microelement should be taken into account in evaluation of nutritional, forage and pharmaceutical values of plant raw material.

Keywords: biophile silicon, free silicon, tightly combined silicon, protein, monosilicic acid, fraction of silicon, amaranth, *Amaranthus tricolor*, rosebay, *Epilobium angustifolium*, cabbage, *Brassica oleracea* L.

Согласно многочисленным исследованиям, кремний, находящийся в живых тканях в связанном состоянии, выполняет функции, необходимые для нормального роста и развития организма растений, животных и человека [1]. В растительных тканях кремний входит в состав клеточных стенок, образуя комплексы с лигнином, клетчаткой и структурными протеинами [2, 3]. В организме животных и человека кремний также вносит существенный вклад в функционирование соединительных тканей, придаёт прочность стенкам кровеносных сосудов и препятствует проникновению липидов в плазму крови. Кремний способствует биосинтезу коллагена, образованию и кальцификации костных тканей, а в шерсти и рогах животных связывает поперечными мостиками молекулы кератина, обеспечивая им прочность и гидрофобные свойства. Кремний участвует в метаболизме липидов и фосфора и в поддержании своего равновесия с кальцием, которое связано с процессами старения организма. Введение в пищевой рацион растительного кремния способствует кальцификации и сращиванию повреждённых костных тканей [1].

Работа посвящена изучению фракций кремния, обнаруживаемых в препаратах растительного белка. В работе использованы образцы листьев амаранта (*Amaranthus tricolor*, сорт Валентина, листья второго яруса), кипрея (*Epilobium angustifolia*) и капусты брокколи (*Brassica oleracea*, суммарный образец из листьев 16-ти ярусов).

Препараты белка извлекали разрушением растительной ткани в гомогенизаторе и экстракцией боратым буфером, с последующим осаждением сульфатом аммония [4], диализом и леофилизацией. Полученные препараты разделяли на фракции по растворимости и с помощью гельфильтрации. Белок растворяли в 0,1 М фосфатном буфере и добавляли сухой сульфат аммония. Фракцию, подобную глобулинам, и осаждаемую при насыщении раствора белка $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ до 30% концентрации, разделяли далее на две части с помощью сефадекса G-75 (материал внешнего и внутреннего объёма геля). Каждую фракцию упаривали в вакууме, диализовали и подвергали леофилизации.

Фракцию белка, подобную альбуминам, и осаждаемую при насыщении раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ до концентрации более 50%, диализовали и также разделяли на сефадексе G-75 на две части (как указано выше). В результате для каждого препарата белка было получено 4 фракции, которые подвергали ступенчатому гидролизу для определения содержания в них различных форм кремния.

Препараты белка обрабатывали 2М CF_3COOH [5-7], и переводили извлечённый Si в раствор 2 н. H_2SO_4 , в котором устанавливали суммарное количество Si модифицированным методом кремниевомолибденовой сини с применением рибофлавина в качестве фотосенсибилизатора для восстановления Mo(VI) [8]. Точность определения кремния составила $\pm 0,005\%$ [5]. Объединённые экстракты изоамилового спирта (содержащие кремниевомолибденовую кислоту) упаривали до объёма 5,0 мл и к аликвоте в 2,0 мл добавляли 0,5 мл 5×10^{-5} М рибофлавина и 0,5 мл 5×10^{-3} М $\text{Na}_2\text{-EDTA}$. Раствор освещали (10 мин) синим светом лампы накаливания через комбинацию светофильтров ЖС-12 и СЗС-22 (освещённость в фокусе конденсора составляла $1,5 \times 10^5$ эргхсм $^{-2}$ хс $^{-1}$). Облучённый раствор фотометрировали при 750 нм, а калибровочный график строили по стандартным растворам $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \times 9\text{H}_2\text{O}$. Холостой опыт на чистоту реактивов проводили точно так же, но без навески белка.

По нашим данным с белком связано более 50% органогенного кремния листьев [5]. Кремний в изученных препаратах неоднороден по прочности связи с органическим веществом. Практически во всех препаратах белка присутствует свободный (легко связанный) «молибдат-активный» кремний, извлекаемый 2 н. H_2SO_4 , а применением различных условий гидролиза (варьирование температуры, крепости кислоты и времени её воздействия) удаётся извлечь разные количества связанного кремния. Поэтому для сравнительных анализов мы предложили определять 3 формы кремния: свободную (экстракция 2 н. H_2SO_4), легко гидролизуюмую (сумма фракций, извлекаемых 1М CF_3COOH за 10 мин. при 100° С, за вычетом свободного кремния) и прочно связанную (остаточный кремний, извле-

каемый только 2М CF_3COOH за 10 мин. при 120° С). В дальнейшем при оценке количества прочно связанного кремния мы используем разность между его общим содержанием в препарате и суммой свободного и легко гидролизуюемого кремния. Полученные данные свидетельствуют о том, что на фракцию легко гидролизуюемого Si во всех изученных препаратах белка приходится почти 50% от суммы трёх указанных выше форм кремния.

В листьях амаранта 0,5-0,7% содержащегося в них кремния обнаруживалось в препаратах белка. Доля этого кремния составляла 51,5% (*Amaranthus hypochondriacus*) – 56,5% (*A. tricolor*) от общего количества органогенного Si листьев [5]. При содержании белка в листьях от 15,4 до 19,9% в самом белке может присутствовать до 3,4% Si, причём доля прочносвязанного Si составляет 9-17% от указанной величины. Например, в препарате белка из листьев *Amaranthus hypochondriacus* при общем содержании кремния 2,7% наблюдалось следующее распределение этого элемента по фракциям: 0,77% – свободный, 1,53% – легко гидролизуемый и 0,41% – прочно связанный.

В листьях *Amaranthus tricolor* (при общем содержании белка 16,7%) в самом препарате белка содержалось 3,2% кремния. Фракция белка, осаждаемая 30% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, составила 41,6% от суммарного препарата. В её составе материал, элюируемый во внешнем объёме геля G-75, составил 28,9%, а количество кремния в этой фракции белка достигало 9,0%. Кремний по фракциям распределялся следующим образом. Свободный (1,6%) и легко гидролизуемый (7,4%). Прочно связанный Si в этом препарате отсутствовал. Белок, выходящий во внутреннем объёме геля G-75, составил 71,1%, а Si присутствовал в этом материале в количестве 1,8%. Его распределение по фракциям имело следующий вид. Свободный (0,7%), легко гидролизуемый (0,9%) и прочно связанный (0,2%). Фракция белка, оставшаяся в растворе 30% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, составила 59,4% от препарата. В её составе белок, выходящий во внешнем объёме геля G-75, присутствовал в количестве 29,5%, а содержание Si в этой фракции белка составило 3,3%.

Распределение кремния по его фракциям имело следующий характер. Свободный Si – 0,6% и легко гидролизуемый – 2,7%. Прочно связанный Si в препарате отсутствовал. Материал, удерживаемый во внутреннем объеме геля G-75, составил 71,5%, а Si в нём содержался в количестве 2,4%. Все три фракции кремния обнаружены в этой фракции белка: свободный (0,8%), легко гидролизуемый (1,2%) и прочно связанный (0,4%). Распределение кремния по фракциям белка в листьях капусты брокколи и кипрея представлено в таблице.

Для всех трёх изученных видов растений общий характер распределения кремния во фракциях белка оказался

однотипным. В высокомолекулярных фракциях «альбуминов» и «глобулинов» прочно связанный кремний отсутствовал. Наибольшее количество Si обнаружено в высоко молекулярной фракции «глобулинов», причём на 80% этот элемент был представлен его легко гидролизуемой фракцией.

Связанный в белках Si, по-видимому, представлен ортокремневыми эфирами оксиаминокислот, однако, нельзя исключать и образование Si-N связей со свободными аминогруппами. У бобовых, например, у *Trifolium pratense*, с общим белком связано в 4 раза меньше кремния (0,14% на сухую массу листа), хотя содержание белка лежит в тех же пределах, что и в листьях амарантов.

Отсюда следует, что листья амарантов одновременно богаты и белком, и кремнием, причём именно той формой кремния, которую мы предложили называть «биофильной» [9, 10].

Биофильный кремний – это та часть растительного (органогенного) кремния, которая химически (в основном в форме ортокремневых эфиров) связана с белком, фосфолипидами и пектинами, то есть с теми компонентами растительной ткани, которые в первую очередь усваиваются организмом человека. Эту фракцию кремния (как микроэлемент) по нашему мнению необходимо учитывать в числе показателей, определяющих пищевую, кормовую и фармацевтическую ценность растительного сырья.

**Содержание кремния во фракциях белка из листьев некоторых растений
(% на абсолютно сухую массу)**

Наименование	Фракции кремния	«Альбумины»		«Глобулины»	
		G-75 (Vo)	G-75 (Vi)	G-75 (Vo)	G-75 (Vi)
<i>Amaranthus tricolor</i> (II ярус) Общий Si в белке = 3,2% Белок = 16,7%	Свободный	0,6	0,8	1,6	0,7
	Легко гидро-лизуемый	2,7	1,2	7,4	0,9
	Прочно связанный	0,0	0,4	0,0	0,2
<i>Epilobium angustifolium</i> Общий Si в белке = 2,4% Белок = 12,7%	Свободный	0,4	0,7	1,2	0,5
	Легко гидро-лизуемый	1,9	1,0	5,1	0,9
	Прочно связанный	0,0	0,2	0,0	0,2
<i>Brassica oleracea</i> Общий Si в белке = 1,7% Белок = 14,5%	Свободный	0,6	0,5	0,9	0,3
	Легко гидро-лизуемый	1,1	0,7	4,1	0,5
	Прочно связанный	0,0	0,1	0,0	0,1

Литература

1. Воронков М.Г., Зелтан Г.И., Лукевич Э.Я. Кремний и жизнь. Рига: Зинатне. 1978. 587 с.
2. Harrison C.C. // Phytochemistry. 1996. Vol. 41. P. 37-42.
3. Ishii T., Matsunaga T. // JARQ. 2008. Vol.42, №3. P. 181-186.
4. Иконникова М.И., Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Л.-. Колос. 1972. С. 263-318.
5. Колесников М.П. // Успехи Биологической Химии. 2001. Т. 41. С. 301-332.
6. Колесников М.П., Гинс В.К. // Прикладная биохимия и микробиология. 2001. Т. 37. №5. С. 616-620.
7. Saito K. et al. // Soil Science Plant Nutrition. 2005. Vol. 51. P. 29-36.
8. Остроумов С.А., Колесников М.П. // Вестник Московского Университета, сер. 16. Биология. 2003. № 1. С. 15-24.
9. Гинс М.С., Гинс В.К. Физиолого-биохимические основы интродукции и селекции овощных культур. Москва, 2011.
10. Гинс М.С., Колесников М.П., Гинс В.К., Кононков П.Ф. Методика анализа органической и минеральных (растворимой и полимерной) форм кремния в овощных культурах. Москва, 2012.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЛУКОВИЦАХ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО (*Allium sativum* L.)



CORRELATION ANALYSIS OF ACCUMULATION AMONG DIFFERENT CHEMICAL ELEMENTS IN BULBS OF WINTER GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.)

Середин Т.М. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаб. селекции и семеноводства луковых культур
Герасимова Л.И. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаб. селекции и семеноводства луковых культур
Козарь Е.Г. – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории новых технологий
Агафонов А.Ф. – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства луковых культур
Солдатенко А.В. – доктор с.-х. наук, старший научный сотрудник лабораторно-аналитического центра
Кривенков Л.В. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур

Seredin T.M., Gerasimova L.I.,
Kozar E.G., Agafonov A.F.,
Soldatenko A.V., Krivenkov L.V.

Federal State Budgetary Research Institution
'All-Russian Research Institute
of Vegetable Breeding and Seed Production'
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,
p. VNISSOK, Selectionnaya St, 14
E-mail: vniissok@mail.ru, tima-seredin@rambler.ru

ФГБНУ «ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур»
143080, Россия, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИССОК,
ул.Селекционная, д.14
E-mail: vniissok@mail.ru, tima-seredin@rambler.ru, alex-soldat@mail.ru

Важная роль в рационе питания человека отводится чесноку озимому, как источнику многих жизненно необходимых макро- и микроэлементов. В связи с этим была проведена оценка корреляционных связей между накоплением основных химических элементов в луковицах данной культуры. Исследования проводили в полевых условиях Московской области на базе ВНИИССОК в 2012-2015 годах на коллекционном питомнике чеснока озимого (30 сортообразцов). По основным микроэлементам достоверно высокие положительные взаимосвязи ($r=0,71-0,85$) были выявлены между средним накоплением в луковицах кальция с магнием, алюминием и бором; между накоплением магния и бора; алюминия и марганца. Корреляционный анализ позволил установить отрицательную взаимосвязь накопления кадмия с медью ($r=-0,71$) и кремнием ($r=-0,66$); значимых стабильных связей между накоплением свинца с другими элементами не выявлено. В отношении радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs выявлены значимые корреляционные связи между их накоплением и содержанием в луковицах алюминия ($r=0,74$ и $0,85$), кальция ($r=0,70$ и $0,78$), бора ($r=0,65$ и $0,77$) и магния ($r=0,57$ и $0,72$) соответственно. Установлена тенденция - более устойчивые к болезням образцы чеснока озимого накапливают меньше кадмия ($r=-0,47$), но больше свинца ($r=0,49$). Отмечено также, что у образцов с высоким накоплением калия более низкий процент перезимовки луковиц ($r=-0,57$), а при большем накоплении Zn и Fe зимостойкость увеличивается ($r=0,80$; $r=0,57$).

Ключевые слова: чеснок озимый, луковица, корреляции, микроэлементы, тяжелые металлы, радионуклиды.

Summary

Winter garlic as a source of vitally necessary macro and microelements is very important in human's diet. Therefore, correlation links among accumulation the basic chemical elements in bulbs of winter garlic were estimated. It was shown that positive reliable relationship ($r=0.71-0.85$) was discovered between average potassium accumulation and elements, such as magnesium, aluminum and boron, and also between magnesium and boron accumulation, and between aluminum and magnesium. The correlation analysis showed negative relationship between cadmium accumulation with copper ($r=-0.71$) and silicon ($r=-0.66$) accumulations. There is no significant relationship between lead accumulation and other element accumulation. The significant positive correlation was revealed between accumulation of radionuclides ^{90}Sr , ^{137}Cs in garlic bulbs and accumulations of aluminum, calcium, boron and magnesium with coefficients 0.74 and 0.85; 0.70 and 0.78; 0.65 and 0.77; 0.57 and 0.72, respectively. It was shown that accessions more resistant to diseases accumulated less cadmium ($r=-0.47$), but more lead ($r=0.49$). Moreover, it was noticed that accessions with high accumulation of potassium had the low percent of well-wintered bulbs ($r=-0.57$), but more accumulation of Zn and Fe caused the improved hardiness ($r=0.80$, 0.75, respectively).

Keywords: winter garlic, bulb, correlations, microelements, heavy metals, radionuclides.

Введение

При создании и использовании в производстве технологично устойчивых сортов сельскохозяйственных культур закономерно возникает ряд научных и организационных задач: изучить генофонд культурных растений и выделить доноры, обладающие эффективным поглощением и утилизацией элементов питания, а также накапливающие минимальное количество экотоксикантов в товарной части урожая; выявить биологические особенности сортов, накапливающих максимальное и минимальное количество экотоксикантов (содержание макро- и микроэлементов, толерантность к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды, комбинационная способность, эколого-географическое происхождение, адсорбционная и транспортная активность корневых систем и др.), а затем, используя показатели, высоко коррелирующие с накоплением радионуклидов и тяжелых металлов в растениях, разработать принципы отбора генотипов для создания сортов, накапливающих минимальное количество экотоксикантов [5, 8, 13].

Цель, материал и методы исследований

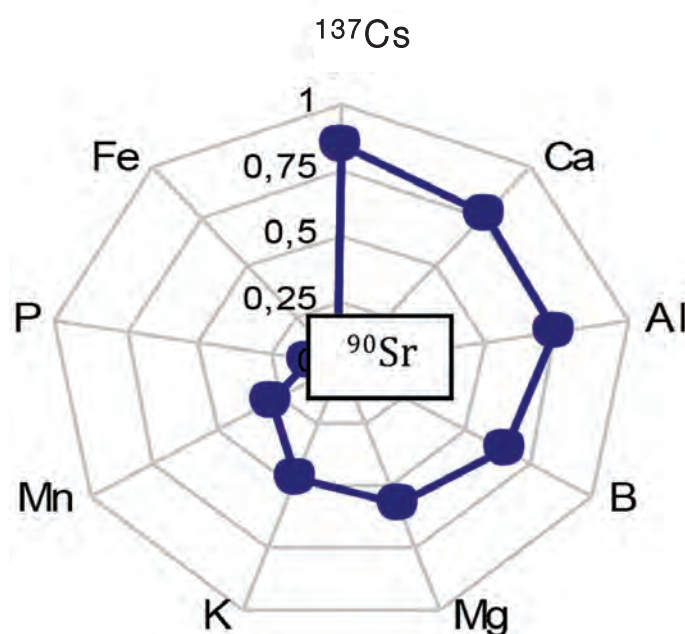
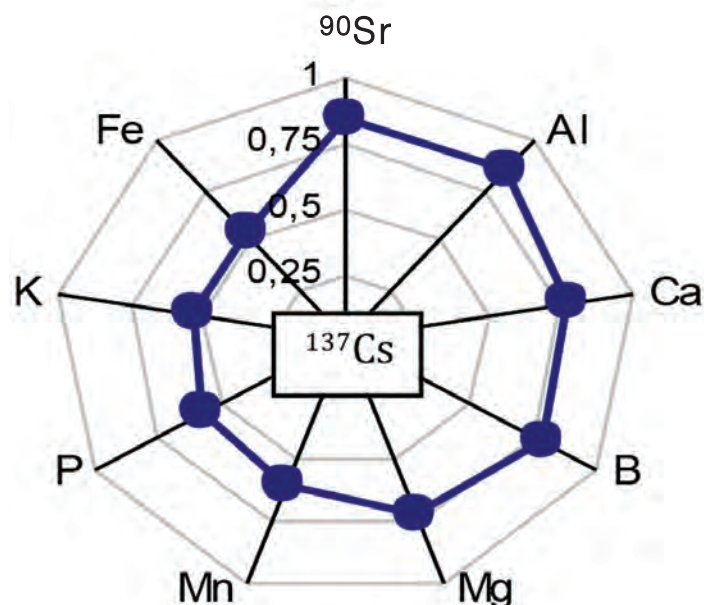
Целью настоящего исследования было выявление корреляционных связей между микроэлементами, тяжелыми металлами и радионуклидами в луковицах чеснока озимого.

Материалы и методы

Исследования проводили в полевых условиях Московской области на базе ВНИИССОК в 2012-2015 годах на коллекционном питомнике чеснока озимого (30 сортов/образцов). Луковицы выращивали на дерново-подзолистой почве, тяжелосуглинистой. Изучение образцов проводили в соответствии с ОСТ 46 71-78, этап I. Лабораторно-полевые опыты по общепринятой методике [6], «Методических указаний по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте» (1987), «Методических указаний по селекции луковых культур» (1997), «Методических указаний по определению содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs (1985). Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в луковицах определяли в лаборатории Испытательного центра пищевой продукции, продовольственного сырья, кормов, почв, грунтов, агрохимикатов и воды ГЦАС «Московский», с помощью гамма – радиометрического метода определения (ГОСТ 10179-96). Исследования по определению микроэлементов в луковицах чеснока озимого проводили в ООО «МИКРОНУТРИЕНТЫ». Методы анализа: масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП), атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП). Аппаратура: Квадрупольный масс-спектрометр Nexion 300 D (Perkin Elmer, США); атомно-эмиссионный спектрометр Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США). Значения ПДК токсичных элементов в овощах приведены согласно Санитарным правилам и нормам СанПиН 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов». Обработка данных проведена методами статистического и корреляционного анализа по Б.А. Доспехову [6].

Результаты исследований

Корреляции по накоплению различных химических эле-



ментов могут варьировать, и в значительной степени определяются условиями выращивания растений [2, 7, 9]. Это было отмечено и в наших исследованиях – по многим корреляционным парам характер и степень зависимости между накоплением элементов в разные годы существенно различался. В связи с этим, к селекционно-значимым корреляциям были отнесены только те, которые по модулю имели стабильно высокие или средние значения коэффициентов с одним и тем же знаком направленности, как по годам, так и по средним значениям содержания элементов.

Как показал анализ полученных результатов, изученные химические элементы по числу таких взаимосвязей можно расположить в следующем порядке:

по общему числу

^{137}Cs (9)	>	Al (8)	>	Ca (7)	>	B, Mn (6)	>	^{90}Sr , Mg (5)	>	Fe, K, Ni (3)	>	Zn, P, Cd (2)	>	Si, Cr, Cu (1)	>	Na, Pb (0)
--------------------------	---	-----------	---	-----------	---	--------------	---	------------------------------	---	------------------	---	------------------	---	-------------------	---	---------------

в т.ч. с высокими коэффициентами

^{137}Cs , Ca (5)	>	B (4)	>	Al, Mg (3)	>	Mn, Ni, Cd, Cu (1)
-------------------------------	---	----------	---	---------------	---	-----------------------

По основным макро- и микроэлементам достоверно высокие положительные взаимосвязи были выявлены между средним накоплением в луковичах чеснока озимого Ca и следующих элементов: Mg, Al и B; а также в парах: Mg-B и Al-Mn, а средняя зависимость ($0,50 < r < 0,70$) в десяти парах элементов: K-P, Al-K, Al-Mg, Al-Fe, Al-B, Mn-Mg, Mn-Fe, Mn-B, Cr-Ni (положительная) и в паре Ca-Zn (отрицательная).

Необходимо отметить, что в исследованиях Н.С. Дудченко [7], также была отмечена сильная положительная корреляция между железом и марганцем в овощной продукции многолетних луков. Корреляции между другими элементами были слабыми, либо не стабильны по годам.

Для целевой селекции на низкое накопление экотоксикантов особое значение имеют корреляционные связи между накоплением в луковичах *Allium sativum* L. тяжелых металлов и радионуклидов с другими химическими элементами. Корреляционный анализ не выявил значимых стабильных связей между накоплением свинца и другими элементами.

В отличие от него, в отношении кадмия установлена отрицательная взаимосвязь между его накоплением меди ($r = -0,71$) и кремния ($r = -0,66$).

В отношении радионуклидов, выявлено большее количество значимых корреляционных связей между их накоплением и содержанием в луковичах чеснока других химических элементов (рис. 1). Это высокие положительные корреляционные связи между накоплением ^{137}Cs с содержанием алюминия ($r = 0,85$), кальция ($r = 0,78$), бора ($r = 0,77$) и магния ($r = 0,72$); и средние - с марганцем, фосфором, калием и железом ($r = 0,54-0,61$). По накоплению ^{90}Sr высокие коэффициенты корреляции отмечены только с содержанием кальция ($r = 0,76$) и алюминия ($r = 0,74$); и средние с бором и магнием ($r = 0,65$ и $0,57$ соответственно). Между содержанием радионуклидов и накоплением других химических элементов на протяжении всего периода исследований наблюдалась слабая или нестабильная взаимосвязь, либо ее отсутствие. Между накоплением самих радионуклидов

Коэффициенты корреляции между средним содержанием химических элементов в луковичах образцов чеснока озимого, 2012-2014 годы

Элемент	Cd	Pb	Cu	Ca	P	K	Mg	Cr	Fe	Zn	Al	B	Ni	Si
Pb	0,17													
Cu	-0,71	0,09												
Ca	-0,41	-0,36	-0,15											
P	0,08	0,04	0,11	-0,16										
K	-0,09	-0,05	0,22	0,37	0,51									
Mg	0,15	0,05	-0,18	0,85	0,08	0,37								
Cr	-0,09	0,30	0,40	-0,02	-0,15	0,11	0,15							
Fe	0,10	0,29	-0,24	0,29	0,40	0,45	0,49	0,06						
Zn	-0,27	0,28	0,49	-0,55	0,43	-0,10	-0,35	-0,02	-0,03					
Al	-0,29	-0,23	-0,04	0,75	0,19	0,62	0,62	0,00	0,56	-0,21				
B	0,09	-0,14	-0,32	0,73	-0,02	-0,01	0,80	-0,03	0,32	-0,25	0,55			
Ni	-0,09	-0,01	0,17	-0,18	0,20	0,03	0,03	0,50	-0,03	0,28	0,03	0,06		
Si	-0,66	-0,15	0,41	0,20	0,08	0,29	0,02	-0,23	0,09	-0,07	0,24	-0,05	-0,39	
Mn	0,08	-0,23	-0,44	0,57	0,25	0,27	0,59	-0,21	0,73	-0,17	0,71	0,53	0,04	-0,11



коэффициенты корреляции по годам составили от 0,42 до 0,68, а по средним значениям - $r = 0,85$.

Установленные взаимосвязи, по-видимому, можно объяснить известным фактом, что некоторые химические элементы могут являться маркерами накопления радионуклидов и тяжёлых металлов, конкурируя и взаимодействуя с ними на всех этапах метаболизма [1, 10, 11, 12]. С нашей точки зрения, для отбора перспективных образцов для селекции чеснока озимого на низкое накопление радионуклидов наибольший интерес представляет высокая зависимость их накопления с содержанием в луковицах кальция. В данном случае целесообразно отбирать формы с низким содержанием кальция. При селекции на низкое накопление кадмия для предварительной оценки образцов можно использовать отрицательную взаимосвязь с накоплением элементов меди и кремния, отбирая формы с высоким их содержанием [3, 4, 8].

Для селекции важное значение имеет выявление корреляционных связей между другими количественными признаками растений и накоплением химических элементов в луковицах *Allium sativum* L. Однако значимых стабильных взаимосвязей, представляющих ценность по разным направлениям селекции чеснока озимого, не установлено. Хотя прослеживается тенденция – более устойчивые к болезням образцы чеснока озимого накапливают меньше кадмия ($r = -0,47$), но больше свинца ($r = 0,49$). У образцов с высоким накоплением калия может снижаться процент перезимовки луковиц ($r = -0,57$), при большем накоплении цинка и железа – зимостойкость увеличивается ($r = 0,80$; $r = 0,57$). Исходя из полученных результатов, для повышения зимостойкости чеснока озимого можно использовать внекорневые подкормки препаратами с высоким содержанием этих элементов.

Литература

1. Авцын А.П. и др. Микроэлементы человека: этиология, классификация, органопатология. АМН СССР. М.: Медицина, 1991.
2. Алексахин Р.М., Голубев А.В., Черников В.А., и др. Агроэкология. М.: Колос, 2000. – С. 472-479.
3. Гармаш Г.А. Тяжёлые металлы в огородных культурах и почвах// Агрохимия. – 1994. – №3. – С. 71-75.
4. Голубкина Н.А., Сирота С.М., Пивоваров В.Ф., Яшин А.Я., Яшин Я.И. Биологически активные соединения овощей// ВНИИССОК. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2010. – 200 с.
5. Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке // Межд. Научно-практическая конференция: Селекция и семеноводства овощных культур в XXI веке, 2000. – Т.1. – С.28-30.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-ое изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Дудченко Н.С. Разработка элементов технологии для селекции на повышенное накопление химических элементов в овощной продукции многолетних луков. Автореф. дисс. ... к.с.-х.н. – М., 2009. – 26 с.
8. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир. – 1989. – 290 с.
9. Краснотелова О.В. Оценка исходного материала овощных культур для селекции на стабильный уровень накопления химических элементов. Автореф. дисс. ... к. с.-х.н. М., 2005. – 26 с.
10. Середин Т.М., Кривенков Л.В., Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И. Оценка коллекционного материала чеснока озимого на стабильно низкий уровень накопления свинца в условиях Московской области/ Селекция и семеноводство овощных культур: Сборник научных трудов/ВНИИССОК. - М.: Изд-во ВНИИССОК, 2015. – Вып.46. – С.495-499.
11. Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И., Кривенков Л.В. Элементный состав чеснока озимого селекции ВНИИССОК//Овощи России. – 2015. – №3-4. – С.81-85.
12. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Оникс 21 век. – 2004. – С.210.
13. Солдатенко А.В. Экологические аспекты регулирования накопления радионуклидов растениями овощных культур. Автореф. дисс. ... докт. с.-х. н. М., 2016. – 44 с.

НОВЫЙ ПОДХОД В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДОЛОГИИ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИДА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В КОНСОРЦИУМАХ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ



A NEW APPROACH FOR IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY
TO IDENTIFY A TYPE OF INTERACTION OF LACTIC ACID BACTERIA
IN CONSORTIUMS OF DIFFERENT STAGES OF CULTIVATION

Кондратенко В.В.¹ – к.т.н., зам. директора по научной работе
Посокина Н.Е.¹ – к.т.н., зав. лабораторией

технологии консервирования,

Лялина О.Ю.¹ – ведущий научный сотрудник, аспирант

Грачева А.Ю.¹ – к.т.н., ведущий научный сотрудник

Захарова А.И.¹ – старший научный сотрудник

Терешонок В.И.² – к.с.-х.н., с.н.с. лабораторно-аналитического центра

Kondratenko V.V.,¹

Posokina N.E.,¹

Lyalina O.Yu.,¹

Gracheva A.Yu.,¹

Zakharova A.I.,¹

Tereshonok V.I.²

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования» 142703, Россия, Московская обл., г. Видное, ул. Школьная, д.78
www.vniitek.ru, e-mail: vniikoptok@yandex.ru

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт 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

¹ FSBSI All-Russian Research Institute of Canning Technology 142703, Russia, Moscow region, Vidnoe, Shkolnaya St, 78
www.vniitek.ru

E-mail: vniikoptok@yandex.ru

² Federal State Budgetary Research Institution 'All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production'

143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNISSOK, Selectionnaya St, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Задачей исследований являлось изучение имеющихся подходов оценки типов взаимодействия отдельных монокультур в консорциумах. На сегодняшний день существующие подходы позволяют получить только качественные результаты (синергетическое, антагонистическое, аддитивное взаимодействие) в целом, без учёта его изменения в процессе культивирования. Поэтому разработка нового подхода количественного определения данного показателя в виде непрерывной функции, определяемой на всем периоде культивирования, является актуальной. В процессе исследования для анализа типов взаимодействия был выбран двухкомпонентный консорциум молочнокислых микроорганизмов, культивированный на разных питательных средах в рамках исследования направленного ферментирования овощной продукции. В результате был разработан оригинальный подход, основанный на сравнении скорости нарастания биомассы микроорганизмов с рассчитанной аддитивной кривой по результатам анализа динамики титра микроорганизмов-участников консорциума в монокультуре в процессе их культивирования. Данный подход представляет собой удобный инструмент выявления комплексной закономерности изменения типов взаимоотношения микроорганизмов в консорциуме в виде непрерывной функции, определённой в течение всего периода культивирования.

Ключевые слова: консорциум, монокультура, молочнокислые микроорганизмы, синергетическое, антагонистическое, аддитивное взаимодействие, функциональная зависимость.

Summary

Existing approaches for evaluation of types of interactions between individual monocultures in consortiums allow obtaining only qualitative results (synergistic, antagonistic, additive interaction) as a whole, without regarding to changes in the cultivation process. Therefore, the development of a new approach for the quantitative determination of this indicator as a continuous function defined during the all period of cultivation is in need. In the course of the research a two-component consortium of lactic acid microorganisms cultivated on different mediums according to directed fermentation process in vegetable products was chosen to analyze types of interaction. As a result, the an original approach that was based on comparison of grow speed of biomass of microorganisms with calculated additive curve determined by results of dynamic analysis of titre of microorganism participating in consortium in monoculture during their cultivation has been elaborated. This approach is a convenient tool to identify complex regularity in changes of types of microorganism interaction in consortium represented by continuous function defined during all cultivation period.

Keywords: consortium, monoculture, lactic acid bacteria, synergistic, antagonistic, additive interaction, functional dependence.

Введение

Одним из эффективных биотехнологических способов переработки плодовоовощного сырья является направленное ферментирование посредством культивирования нативной или заданной (искусственно вносимой) микрофлорой с целью достижения конечной продукцией заданных кондиций. Наиболее распространёнными видами микроорганизмов, используемыми для ферментации, являются молочнокислые бактерии [1].

Однако использование нативной (дикой) микрофлоры имеет ряд недостатков, одним из которых является непредсказуемость и, как следствие, плохая управляемость процессом, что неприемлемо для крупномасштабного производства [2].

Вместе с тем, использование целевых искусственно вносимых монокультур не позволяет достичь требуемой интенсивности производства, а также негативно сказывается на органолептических показателях конечного продукта. Естественным решением данной проблемы является использование комплексных заквасок (консорциумов), включающих два и более конкурирующих целевых вида микроорганизмов [3]. Использование таких консорциумов позволяет снизить риск инфицирования среды бактериофагами [4], а также (теоретически) увеличить интенсивность технологического процесса и улучшить качество готовой продукции.

Подбор культурального состава консорциума является достаточно сложной задачей, ввиду того, что в процессе культивирования разные виды микроорганизмов могут вступать друг с другом в один из трёх типов взаимодействия: синергетическое – взаимное усиление зависимого положительного фактора, учитываемого в процессе культивирования; антагонистическое – взаимное ослабление зависимого положительного фактора; аддитивное – взаимодействие, при котором консорциум ведёт себя таким образом, как будто каждая из входящих из него культур культивируется без взаимодействия друг с другом.

Существующие подходы оценки типов взаимодействия отдельных монокультур в консорциумах позволяют получить только качественные результаты (синергетическое, антагонистическое, аддитивное взаимодействие) в целом, без учёта его изменения в процессе культивирования. Поэтому разработка нового подхода количественного определения данного показателя в виде непрерывной функции, определяемой на всем периоде культивирования, является актуальной.

Цели и задачи

Целью наших исследований являлось изучение и анализ существующих подходов оценки типов взаимодействия отдельных монокультур в консорциумах. Имеющиеся подходы позволяют получить только качественные результаты (синергетическое, антагонистическое, аддитивное взаимодействие) в целом, без учёта его изменения в процессе культивирования. В процессе исследований основная задача состояла в том, чтобы разработать новый подход количественного определения данного показателя в виде непрерывной функции, определяемой на всем периоде культивирования.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования использовали микроорганизмы рода *Lactobacillus* видов *L. casei* и *L. brevis*, предоставленные ФГУП ГосНИИгенетика, и двухкомпонентный кон-

сорциум этих микроорганизмов. Как монокультуры, так и консорциум культивировали на двух модельных питательных средах. В качестве модельных сред использовали отличающиеся по химическому составу сорта белокачанной капусты «Слава» и «Парус» урожая 2015 года, предоставленные ФГБНУ «ВНИИС-СОК» [5].

Модельные среды представляли собой предварительно вымытую, нашинкованную, гомогенизированную биомассу капусты белокачанной заданного сорта с добавленной в неё поваренной солью в количестве 1,5% от массы сырья, расфасованную в стеклянные банки объёмом 0,7 дм³ с винтовой укупоркой, стерилизованную в течение 20 мин при противодавлении 1 бар с последующим охлаждением до комнатной температуры [6].

Регенерацию культуры проводили по следующей схеме: посев культуры, находящейся на хранении, в жидкую питательную среду MRS; термостатирование при температуре 30°C в течение 72 ч; определение начального титра культуры. Культивирование монокультур в модельных средах проводили путём их введения в продукт из расчёта 1% инокулята от объёма среды. Культивирование консорциумов проводили аналогично культивированию монокультур за исключением внесения в модельные среды суспензии из двух микроорганизмов в равных долях [5].

Активную фазу ферментирования осуществляли в течение 3-х суток при температуре +23...25°C, далее весь остальной период ферментирования образцы выдерживали при температуре -1...+4°C. Определение скорости культивирования микроорганизмов проводили путём выборочного контроля титра в модельной среде в 0-1-3-10-30-60-90 сутки культивирования. Получение экспериментальных данных проводили путём количественного определения титра молочнокислых микроорганизмов в различных стадиях культивирования монокультур, а также консорциума [7].

Обработку результатов микробиологических исследований проводили в несколько этапов: 1) проведение первичной статистической обработки экспериментальных данных (Microsoft Excel, Statistica); 2) определение функций, адекватно аппроксимирующих экспериментальные данные (SYSTAT TableCurve 2D); 3) аналитический расчёт функций скоростей нарастания микробальной биомассы в процессе ферментации для монокультур и консорциумов; 4) аналитический расчёт аддитивных функций скоростей нарастания микробальной микрофлоры для консорциумов; 5) аналитический расчёт показателей взаимодействия монокультур в консорциумах в процессе культивирования.

Результаты

Анализ экспериментальных данных показал, что функциональная зависимость, наиболее адекватно аппроксимирующая экспериментальные данные для всех вариантов исследования, имеет вид:

$$T(\tau) = e^{(a+c\tau+f\tau^2)/(1+b\tau+d\tau^2)}, \quad (1)$$

где a – константа; b , c , d и f – коэффициенты; e – основание натурального логарифма; τ – продолжительность культивирования.

Данные по аппроксимирующим функциям для каждого варианта исследований представлены в таблице 1.

1. Данные по аппроксимирующим функциям динамики нарастания биомассы по вариантам исследований

Сорт белокочанной капусты (модельная среда)	Культура	Коэффициенты			
		a	b	d	f
«Слава»	<i>L. casei</i>	11,35172283	-0,01735148	0,001203008	0
	<i>L. brevis</i>	8,790283045	0,084495727	0,002891395	0,045861847
	Consortium	7,707946797	0,206618785	0,022617416	0,416581335
«Парус»	<i>L. casei</i>	9,539627421	0,614537242	17,01773355	0
	<i>L. brevis</i>	9,242715508	-0,04488842	0,757819228	0,043243815
	Consortium	9,831685697	0,290430254	9,248749128	0

Кривые нарастания микрофлоры представлены на рисунке 1.

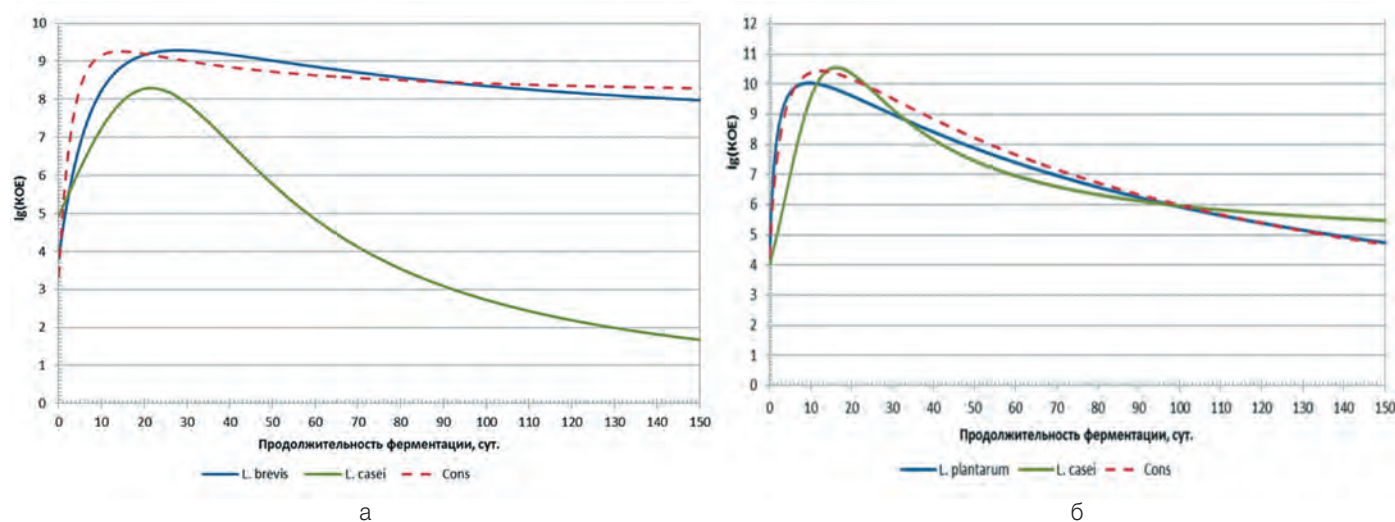


Рис. 1. Динамика нарастания монокультур *L. brevis* и *L. casei* на модельных средах на основе капусты белокочанной сортов «Слава» (а) и «Парус» (б)

Анализ экспериментальных данных показывает, что в зависимости от вида сырья одни и те же виды микроорганизмов проявляют различную динамику нарастания. Также предварительно можно судить о том, что вид сырья оказывает влияние на взаимодействие между видами микроорганизмов в консорциуме. Так при культивировании на модельной среде на основе капусты белокочанной сорта «Слава», максимальный титр консорциума достигался раньше, чем максимум титра отдельно входящих в него микроорганизмов. При культивировании этих же микроорганизмов в модельной среде на основе капусты сорта «Парус» такого вывода сделать не представляется возможным. В связи с этим в качестве первого шага к определению типов взаимодействия определяли скорости нарастания титра в виде функции

$$v(\tau) = T'(\tau), \quad (2)$$

где $v(\tau)$ – скорость нарастания титра в 1 г модельной среды, КОЕ/сут; $T'(\tau)$ – первая производная функциональной зависимости титра от продолжительности культивирования, КОЕ/сут.

Кривые полученных функций имели две выраженные зоны: первая, – для которой $v(\tau) \geq 0$, и вторая, для которой $v(\tau) < 0$. Для удобства представления логики дальнейших рассуждений, кривые (функции) были преобразованы следующим образом:

$$V(\tau) = \begin{cases} v(\tau), & v(\tau) \geq 0 \\ -v(\tau), & v(\tau) < 0 \end{cases} \quad (3)$$

Для получения представления о типах взаимодействия между микроорганизмами в консорциуме необходимо в каждый момент культивации сравнить кривую скорости нарастания титра с расчётной кривой, соответствующей скорости нарастания титра в консорциуме при аддитивном взаимоотношении между видами микроорганизмов, которая может быть рассчитана по формуле:

$$v_{add} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i(\tau) \cdot T_i(\tau) \cdot q_i}{\sum_{i=1}^n T_i(\tau) \cdot q_i}, \quad (4)$$

д л я

которой примем, что

$$q_i = \frac{T_i^{cons}(0)}{T_i(0)}, \quad (5)$$

и, в свою очередь,

$$T_i^{cons}(0) = \frac{T^{cons}(0)}{n}, \quad (6)$$

где $T_i^{cons}(0)$ – титр i -й культуры в консорциуме при $\tau=0$, КОЕ/г; $T^{cons}(0)$ – титр консорциума при $\tau=0$, КОЕ/г; n – количество мик-

роорганизмов в консорциуме, q_i – пересчётный коэффициент. $Ti(0)$ – титр i -й культуры при $\tau = 0$ при её культивировании в монокультуре, КОЕ/г; v_{add} – аддитивная скорость нарастания титра в консорциуме, КОЕ/сут; $v_i(\tau)$ – скорость нарастания титра i -й культуры в монокультуре, КОЕ/сут; $Ti(\tau)$ – титр i -й культуры при её культивировании в монокультуре, КОЕ/г.

Поскольку $v_{add}(\tau)$ может принимать на разных этапах как положительные, так и отрицательные значения, для удобства представления дальнейшей логики рассуждений, формула была преобразована по аналогии с формулой (3).

Расчётные кривые, преобразованные в соответствии с формулой (2), представлены на рисунке 2.

Анализ расчётных данных показывает, что возможны 4 варианта развития событий: первый вариант – $v_{add}(\tau) < 0$ и $v_{эсп}(\tau) < 0$; второй вариант – $v_{add} < 0$ и $v_{эсп}(\tau) \geq 0$; третий вариант – $v_{add}(\tau) > 0$ и $v_{эсп}(\tau) > 0$; четвёртый вариант – $v_{add}(\tau) \geq 0$ и $v_{эсп}(\tau) < 0$.

Расчётные кривые показателей взаимодействия по исследованному консорциуму представлены на рисунке 3. На каждом из этих рисунков можно различить три зоны.

Первая зона – вид взаимодействия при обоюдном нарастании титра, вторая зона – вид взаимодействия при разновекторности скоростей нарастания титра консорциума и расчётного титра аддитивного взаимодействия, третья зона – вид взаимодействия при обоюдной убывающей скорости.

В зависимости от целей, стоящих перед культивированием, анализируется либо весь период культивирования, либо один или несколько его отдельных зон с расчётом соответствующих границ, что легко можно сделать графически, аналитически или численными методами в зависимости от требуемой точности.

Например, динамики показателя взаимодействия в процессе культивирования исследованных консорциума одних и тех же микроорганизмов на разных модельных средах фактически зер-

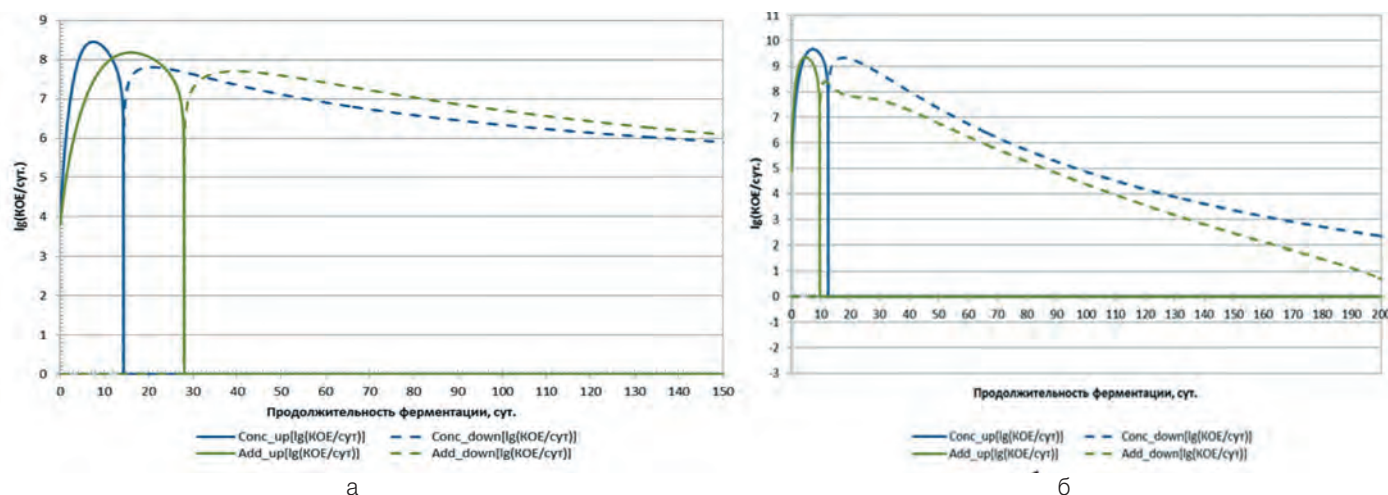


Рис. 2. Экспериментальные и аддитивные динамики скорости нарастания (сплошная линия) и убывания (пунктирная линия) титра консорциума *L. brevis* и *L. casei* на модельных средах на основе белокачанной капусты сортов «Слава» (а) и «Парус» (б)

Для оценки типов взаимодействия предлагаем ввести показатель взаимодействия микроорганизмов в консорциуме, который для каждого из перечисленных случаев рассчитывается отдельным образом.

$$k(\tau) = \begin{cases} \lg\left(\frac{v_{exp}(\tau)}{v_{add}(\tau)}\right), & |v_{add}(\tau) \geq 0 \text{ и } v_{exp}(\tau) \geq 0 \\ \lg\left(\frac{v_{add}(\tau)}{v_{exp}(\tau)}\right), & |v_{add}(\tau) < 0 \text{ и } v_{exp}(\tau) < 0 \\ \lg(|v_{add}(\tau)| \cdot v_{exp}(\tau)), & |v_{add}(\tau) < 0 \text{ и } v_{exp}(\tau) \geq 0 \\ \lg\left(\frac{1}{v_{add}(\tau) \cdot |v_{exp}(\tau)|}\right), & |v_{add}(\tau) \geq 0 \text{ и } v_{exp}(\tau) < 0 \end{cases} \quad (7)$$

Следует отметить, что по своей природе данный показатель принимает значение больше нуля, если взаимодействие синергическое, меньше нуля, если антагонистическое, и становится равно нулю при аддитивном.

кальны друг другу по отношению к оси x и отличаются нюансами в каждой из описанных выше зон. Так в первой зоне процесс культивирования на модельной среде на основе капусты белокачанной сорта «Парус» провоцировал усиление антагонизма между микроорганизмами до 2-3 суток культивирования. При этом антагонизм сходит на нет на 5-е сутки, после чего почти линейно возрастает синергетическое взаимодействие. При культивировании на капусте сорта «Слава», наоборот, до 3 суток культивирования идёт нарастание синергизма взаимодействия, после чего до 12 суток культивирования синергетическое взаимодействие линейно уменьшается.

Выводы

Существующие подходы оценки типа взаимодействия отдель-

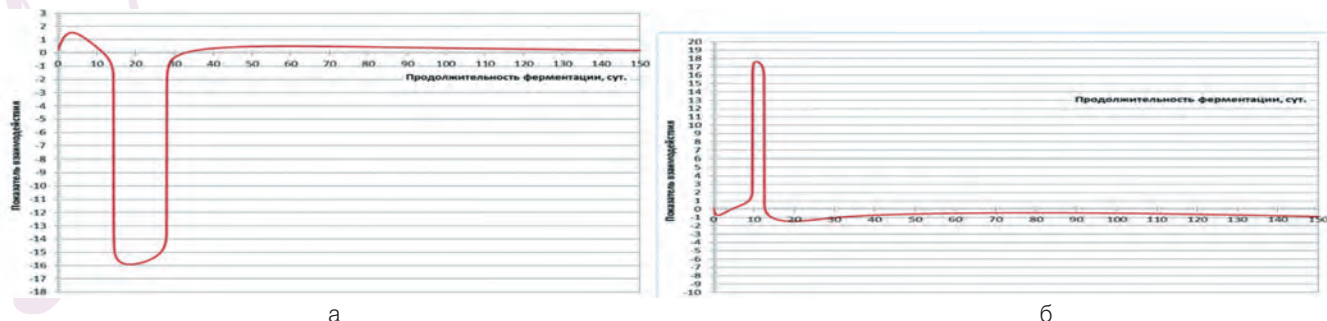


Рис.3. Динамика показателя взаимодействия консорциума *L. brevis* и *L. casei* на модельных средах на основе капусты белокачанной сортов «Слава» (а) и «Парус» (б)

ных монокультур в консорциуме позволяют получить только качественные результаты (синергетическое, антагонистическое, аддитивное взаимодействие) в целом без учёта его изменения в процессе культивирования. Поэтому разработка нового подхода количественного определения данного показателя в виде непрерывной функции, определяемой на всем периоде культивирования, является актуальной.

В результате аналитических и экспериментальных исследований был предложен оригинальный подход, основанный на сравнении скорости нарастания титра микроорганизмов с рассчитанной аддитивной кривой. Данный подход представляет собой сравнительно удобный инструмент выявления комплексной закономерности изменения типов взаимоотношения микроорганизмов в консорциуме в виде непрерывной функции, определяемой в течение всего периода культивирования. Предложенный подход является следующим этапом в анализе взаимодействия видов микроорганизмов в составе консорциума и является, по сути, совершенствованием существующей методологии.

Дальнейший более глубокий анализ полученных данных, подкреплённый результатами динамиками химического состава сырья, предположительно, позволит детализировано выявить причины подобного поведения микроорганизмов, являющегося, по сути суперпозицией конкуренции за пищевые ресурсы, факторы дыхания, ингибирования вегетативной и генеративной функции микроорганизмов.

Литература

1. Caplice E., Fitzgerald G. F. Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation // *Int. J. Food Microbiol.*, 1999, 50, p. 131-149.
2. Holzapfel W.H. Appropriate starter culture technologies for small-scale fermentation in developing countries // *Int. J. Food Microbiol.*, 2002, 75, p. 197-212.
3. Josephsen J., Jespersen L. Fermented foods and starter cultures // *Handbook of Food Science, Technology and Engineering* / Hui Y.H. (ed.). — Boca Raton, FL: CRC Press, 2006. — P. 177-1 — 177-20.
4. Daly C. The use of mesophilic cultures in the dairy industry // *Antonie van Leeuwenhoek*, 1983, 49, p. 297-312.
5. Грачева А.Ю., Лялина О.Ю., Калинина Ж.А., Тырина Е.С., Посокина Н.Е. / Совершенствование методологии выявления вида взаимодействия молочнокислых микроорганизмов в консорциумах на разных этапах культивирования // Сборник научных трудов X Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов отделения сельскохозяйственных наук РАН «Современные подходы к получению и переработке сельскохозяйственной продукции – гарантия продовольственной независимости России». – Москва: ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова», 2016. С. 61-67.
6. Посокина Н.Е., Лялина О.Ю., Тырина Е.С. / Управляемое ферментирование как фактор формирования стабильного качества отдельных видов овощной продукции [Электронный ресурс] // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. III Всерос. научн.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (4-25 апреля 2016 г., г. Краснодар) – С. 1.-530. URL: http://vniiti.ru/conf/conf2016/sbornik_conf_2016.pdf.
7. ГОСТ 10444.11-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества мезофильных молочнокислых микроорганизмов».



С ЮБИЛЕЕМ!

Валентине Карловне Гинс – 75 лет!

В.К. Гинс – доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, действительный член Общероссийской общественной академии нетрадиционных и редких растений, лауреат Государственной премии и Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники в феврале текущего года отметила юбилейную дату. Ее исследовательская деятельность началась после окончания биолого-почвенного факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в 1966 году в Институте фотосинтеза АН СССР, а после его реорганизации – в Институте фундаментальных проблем биологии РАН. В 1973 году Валентина Карловна защитила кандидатскую, а в 1991 году – докторскую диссертации в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. В 1997 году Валентина Карловна перешла на работу во ВНИИССОК заведующей лабораторией физиологии и биохимии растений. Ею внесен крупный вклад в исследования по фундаментальным проблемам фотосинтеза; в области биохимии белков, пигментов и биологически активных соединений; разработке физиолого-биохимических основ интродукции и биохимической селекции овощных культур с повышенным содержанием антиоксидантов, биологически активных веществ и их устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Эти разработки имеют высокую научную значимость и большое народнохозяйственное значение в решении проблемы здоровья нации и способствует экономической безопасности России. В.К. Гинс является автором более 300 научных трудов, 20 авторских свидетельств и патентов на изобретения, ею создано 20 сортов интродуцированных растений, а также получено 5 авторских свидетельств на создание новых сортов сельскохозяйственных культур.

Являясь заместителем председателя секции «Новые и нетрадиционные растения» РАСХН, В.К. Гинс организовала и провела одиннадцать Международных симпозиумов и двенадцать Международных научно-практических конференций, посвященных интродукции нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений, три Международных научно-методологических конференции «Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции овощных, плодово-ягодных и лекарственных растений»; приняла активное участие в создании Общероссийской общественной организации «Общественная академия нетрадиционных и редких растений» (АНИРР).

Друзья, коллеги, ученики, редакция журнала «Овощи России» поздравляют Валентину Карловну с юбилеем и от души желают ей счастья, здоровья и новых достижений на благо развития отечественного овощеводства!

ТЫКВА МАРИНОВАННАЯ – ЦЕННЫЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКТ



PICKLED PUMPKIN IS VALUABLE FOOD PRODUCT

Санникова Т.А.¹ – доктор с.-х. наук, зав. отделом хранения, стандартизации и переработки сельскохозяйственной продукции
 Мачулкина В.А.¹ – доктор с.-х. наук, ст.н.с. отдела хранения, стандартизации и переработки сельскохозяйственной продукции
 Павлов Л.В.² – доктор с.-х. наук, зав. лабораторией стандартизации, нормирования и метрологии

Sannikova T.A.¹,
 Machulkina V.A.¹,
 Pavlov L.V.²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства»
 416341, Россия, Астраханская обл., Камызякский р-н,
 г. Камызяк, ул. Любича, д.16
 E-mail: tani.1957@bk.ru

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)
 143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н,
 п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
 E-mail: Pavlov.l.v@vniissok.ru

¹Federal State Budgetary Scientific Institution
 'All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon'
 416341, Russia, Astrakhan oblast, Kamyzyakskiy region,
 Kamyzak, Ljubicha St, 16
 E-mail: tani.1957@bk.ru

²Federal State Budgetary Research Institutions
 'All-Russian Scientific Research Institute
 of Vegetable Breeding and Seed Production'
 143080, Russia, Moscow oblast, Odintsovo district,
 p. VNISSOK, Selectionnaya St, 14
 E-mail: Pavlov.l.v@vniissok.ru

Одним из ведущих направлений развития пищевой промышленности является производство продуктов функциональной направленности. Изменения в структуре питания человека приводят к тому, что ни одна из групп населения не получает с потребляемой пищей необходимое для здоровья количество витаминов, микро- и макроэлементов. Решить эту проблему могут обогащенные (функциональные) различными ингредиентами продукты питания, позволяющие повысить пищевую и биологическую ценность. К таким продуктам относится тыква, которая является хорошим источником таких важных веществ как каротин и пектин. Добавление чеснока и перца острого при мариновании тыквы, позволяет обогатить продукт углеводами, белком, микроэлементами, не- или малосодержащимися в плодах тыквы. Поэтому исследования по количеству добавляемого ингредиента чеснока или перца острого, влияющего на качество готового продукта являются актуальными. Определено влияние изучаемых растительных добавок на химический состав готовой продукции. Установлено, что в результате повышенных доз чеснока и перца острого по сравнению с контролем, содержание сухого вещества и каротина в тыкве маринованной снижается на 1,16-3,43%. количество пектина зависело от вносимого компонента. Наиболее высокое содержание пектина 0,71% отмечено при дозе 10 г чеснока на 1 кг сырья, что превышало контроль в 4,1 раза, в то время как при внесении перца острого с увеличением дозы накопление пектина снижалось с 0,58% контроль до 0,36% в варианте 10 г на 1 кг готового сырья.

Ключевые слова: тыква маринованная, чеснок, перец острый, каротин, пектин, доза.

Summary

One of the main directions of the food industry development is the production of functional food products. Changes in the human's diet structure cause that none of population group does receive necessary amount of vitamins, macro and microelements in healthy routine diet. To solve this problem, food stuffs enhanced by different ingredients enable to improve the biological and food value. The pumpkin is a valuable source of such important substances as carotene and pectin. Addition of garlic and hot pepper ingredients to process of pumpkin pickling enables to enrich the products with carbohydrates, proteins, microelements, which have low or no content in the pumpkin fruit. Therefore, the study of the influence of the different quantities of garlic and hot pepper additions on chemical composition of finished product is very important. The influence of plant additions used on chemical composition of finished product had been well determined. It was shown that through increased doses of garlic and hot pepper ingredients as compared with control, the carotene and dry matter content then decreased by 1.16%-3.43% in pickled pumpkin, while the pectin content depended on added component. The highest pectin content, 0.71% was observed at addition of 10 g. garlic ingredient per 1 kg. of raw matter, that was 4.1 times higher than control. With increased addition of hot pepper ingredient the pectin accumulation was decreasing from 0.58% in control to 0.36% in variant 10g. per 1kg. of raw matter.

Key words: pickled pumpkin, garlic, hot pepper, carotene, pectin, dose.

Пища XXI века невозможна без пищевых добавок. Они обогащают продукт ценными веществами, придают аромат, цвет, выполняют функции, гарантирующие качество продукта в различных условиях хранения, переработки и потребления, являясь ингредиентами функционального лечебно-профилактического назначения [1, 8]. В настоящее время большое внимание уделяется полноценному и безопасному питанию человека, а, значит, роль и значение качества возрастает. Подъём культуры и образования с каждым днём делает потребителей всё более разборчивыми, и поэтому требования к качеству становятся определяющими [4].

Одним из важнейших направлений развития пищевой промышленности является производство продуктов функциональной направленности [7]. Особое внимание отводится созданию новых сбалансированных по составу продуктов, обогащённых функциональными компонентами. Употребление таких продуктов способствует сохранению и улучшению здоровья. Создание изделий, обогащённых различными ингредиентами, позволяет повысить пищевую и биологическую ценность, что является одним из приоритетных направлений в области производства пищевых продуктов. Важными перспективными компонентами, придающими полезные свойства продукту, являются пектин и каротин. Продукты, приготовленные с использованием пектина и каротина, активизируют полезную микрофлору человека [6]. Основными источниками пектина и каротина являются яблочные выжимки, плоды тыквы [2,3].

Тыква широко используется в питании человека. Она является ценным пищевым продуктом, источником биологически активных веществ. Гармоничное сочетание белков, углеводов, сахаров, витаминов, органических кислот, ферментов оказывает благотворное влияние на организм человека [4]. По данным А.Т. Лебедевой и ряда других авторов, плоды тыквы содержат от 5 до 30% сухого вещества, 1,5-20% крахмала,



0,1-0,15% жира, 0,70-0,95% клетчатки, 0,2-1,4% пектина, 10-14% сахаров, 1,8-16,0 мг% каротина, около 15 мг% аскорбиновой кислоты [2,3,6,7]. Тыква является прекрасным сырьём для производства продуктов диетического питания, источником получения пектина, который находится в разных формах: нерастворимый в воде, входящий в состав клеточных оболочек, водорастворимый, содержащийся в протоплазме клеток [2].

В культуре выращивается несколько видов тыквы, но наиболее ценными по своим качествам являются тыква мускатная и столовая. Плоды тыквы мускатной нежно-волокнистые, сладкие. Тыквы, относящиеся к твердокорым, преимущественно столовые, по пищевым качествам не уступают мускатной. Отличительной чертой этого вида тыквы является наличие твёрдого панциря в коре плода, который увеличивает его прочность и обуславливает хорошую лёжкость.

Проанализировав литературные источники по производству продуктов функциональной направленности из плодов тыквы, в отделе хранения, стандартизации и переработки сельскохозяйственной продукции была поставлена задача изучить влияние

различных доз чеснока и перца острого на основные показатели качества маринованной тыквы.

Целебные свойства чеснока очень велики. По своему химическому составу это очень ценное растение, которое содержит большое количество фитонцидов, углеводов, эфирных масел. Острый вкус и запах придаёт чесноку эфирное масло, представляющее сложную смесь ряда соединений, включающих серу. Летучие вещества чеснока составляют, по данным ряда авторов, около 35% общего количества [5]. Чеснок содержит от 35 до 42% сухого вещества, 0,5% сахаров, кроме того, в его луковицах содержатся микроэлементы: натрий 17 мг, калий 401 мг, кальций 181 мг, марганец 1,7 мг, железо 1,7 мг, фосфор 153 мг, магний 26 мг, йод 9 мкг, цинк 2 мг, селена 14 мкг, витамины С, группы В, Д, Р [1,9]. По мнению ряда исследователей, чеснок улучшает кровообращение за счёт расширения сосудов, а также оказывает противосклеротическое действие [1,9].

Мякоть перца острого плотная с пониженным содержанием влаги и повышенным – полисахаридов. Перец острый содержит 1,6-9,2% крахмала, 1,2% эфирного масла, 15-34% сухого

**1. Влияние различных доз чеснока
на химический состав тыквы маринованной**

Показатели	Вариант, г /кг сырья				НСР _{0,5}
	5 (контроль)	10	15	20	
Сухое вещество, %	10,86	10,60	9,70	9,30	0,007
Сумма сахаров, %	5,48	5,96	5,36	5,06	0,008
Моносахара, %	3,37	2,81	2,53	2,36	0,019
В том числе: Глюкоза, %	1,44	1,44	1,35	1,35	0,014
Фруктоза, %	1,93	1,37	1,18	1,01	0,193
Сахароза, %	2,11	3,15	2,83	2,70	0,090
Каротин, мг%	3,64	3,64	3,43	3,20	0,004
Пектин, %	0,17	0,71	0,37	0,26	0,910
Аскорбиновая кислота, мг%	4,38	4,97	4,20	3,97	0,260

вещества, 5,1-9,4% сахаров, 0,9-2,9% пектиновых веществ, 140-230 мг% аскорбиновой кислоты [9].

Исследование проводили по следующей схеме: на 1 кг подготовленного сырья тыквы добавляли чеснок в дозах 5 г (контроль), 10 г, 15 г и 20 г; перец острый в дозах 3 г (контроль), 5, 7 и 10 г.

Для проведения исследований использовали зрелые плоды сорта Крошка. Тыкву выращивали по общепринятой для Астраханской области технологии на аллювиально-луговой слабозасолённой суглинистой почве с содержанием гумуса (по Тюрину) в слое 0-20 см от 1,7-4,0%, гидролизующего азота 80-140 мг/кг, подвиж-

ного фосфора 28-45 мг/кг, обменного калия 250-400 мг/кг.

В лаборатории комплексного химического анализа определяли содержание сухого вещества – высушиванием, в %, аскорбиновой кислоты и каротина – по Мурри, в мг%, пектина – количественным методом определения пектиновых веществ по

**2. Изменение химического состава тыквы маринованной
в зависимости от дозы перца острого**

Показатели	Вариант, г /кг сырья				НСР _{0,5}
	3 (контроль)	5	7	10	
Сухое вещество, %	9,00	8,80	8,22	8,04	0,009
Сумма сахаров, %	5,06	5,48	5,62	5,86	0,140
Моносахара, %	2,30	2,20	2,41	2,70	0,050
В том числе: Глюкоза, %	1,08	1,30	1,26	1,11	0,031
Фруктоза, %	1,22	0,90	1,15	1,39	0,130
Сахароза, %	2,76	3,28	3,21	3,16	0,074
Каротин, мг%	5,12	4,28	3,64	2,50	0,014
Пектин, %	0,58	0,54	0,40	0,36	0,410
Аскорбиновая кислота, мг%	3,97	1,98	1,46	1,25	0,021

пектату кальция, в %, сахаров – цианидным методом, в %, который даёт возможность рассчитать содержание редуцирующих сахаров (глюкоза + фруктоза), суммы сахаров (глюкоза + фруктоза + инвертный сахар), по формулам для растворов А и Б, инвертного сахара (суммы сахаров минус редуцирующие сахара) и сахарозы (инвертный сахар, умноженный на 0,95), истинной суммы сахаров (глюкоза + фруктоза + сахароза), в% [11], как в свежей, так и переработанной продукции.

В результате проведённых исследований нами было установлено влияние количества добавляемого чеснока при мариновании тыквы на химический состав готового продукта. Лучшим оказался вариант с добавлением 10 г чеснока на 1 кг сырья. По содержанию сухого вещества он незначительно уступал контролю, тогда как в других вариантах с увеличением дозы количество сухого вещества снижалось на 1,16% и 1,56%. Такая же закономерность отмечена и по каротину, в то время как количество пектина увеличивалось по сравнению с контролем в 1,2-4,1 раза в зависимости от дозы добавляемого чеснока. Вероятно, это связано с тем, что содержащиеся

в чесноке соединения селена являются восстановителями для пектина [10]. При дозах чеснока 15 и 20 г на 1 кг сырья отмечено снижение аскорбиновой кислоты в 1,1-1,3 раза по сравнению с контролем и вариантом 10 г чеснока на 1 кг сырья (табл. 1).

При проведении экспериментальных исследований по влиянию различных доз перца острого на качество тыквы маринованной установлено, что наибольшее количество сухого вещества 9,00% было в контроле. С увеличением вносимого количества перца острого содержание сухого вещества снижалось в 1,1 раза. Сумма сахаров варьировала в пределах 5,06% контроль – 5,86% в варианте 10 г перца острого на 1 кг сырья, при этом количество моносахаров было выше в сравнении с другими изучаемыми вариантами. Отмечено снижение уровня каротина от вносимой дозы перца острого. Чем выше доза, тем меньше содержание каротина в готовой продукции. Так при внесении 10 г перца острого каротин снижался в 2,0 раза по отношению к контролю 3 г на 1 кг сырья. Такая же закономерность отмечена и при аккумуляции пектина и аскорбиновой кислоты, их уровень снижался

в 1,1-1,6 и 2,0-3,1 раза соответственно (табл. 2).

Таким образом, внесение высоких доз чеснока и перца острого снижает содержание наиболее значимых химических элементов, таких как сухое вещество и каротин. Большее снижение этих элементов отмечено при внесении перца острого. Выявлено, что количество пектина в тыкве маринованной зависит от вносимых добавок и их количества. Так при увеличении дозы чеснока в 2 раза содержание пектина возрастало в 4,1 раза по отношению к контролю, при более высоких дозах 15 и 20 г на 1 кг сырья происходило его снижение, но было в 1,5-2,0 раза выше контроля. Вероятно, это связано с тем, что содержащиеся в чесноке соединения селена являются восстановителями для пектина. При добавлении перца острого отмечена тенденция снижения пектина в 1,1-1,6 раза в сравнении с контролем. Надо отметить, что в зависимости от вносимых компонентов изменялось содержание аскорбиновой кислоты: при внесении чеснока - от 3,97 до 4,97 мг% и перца острого - 1,25-3,97 мг%. Сахара варьировали в зависимости от добавляемой растительной добавки и её дозы.

Литература

1. Арсеньева Т.П., Баранова И.В. Основные вещества для обогащения продуктов питания //Пищевая промышленность. - 2007. - №1. - С. 6-7.
2. Гуцалюк Т.А. Бахчеводство Казахстана. - п. Кайнар: НИИКОХ, 2006. - С. 227.
3. Лебедева А.Г. Секреты тыквенных культур. - М.: ЗАО «Фотон», 2000. - 224 с.
4. Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Павлов Л.В. Влияние типа почвы и условий хранения на качество плодов тыквы //Овощи России. - 2014. - №3. - С. 26-29.
5. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. - М.: Изд-во стандартов, 1990. - 186 с.
6. Санникова Т.А., Мачулкина В.А., Иванов А.П. Бахчевые культуры – важнейший источник пектина //Картофель и овощи. - 2008. - №6. - С. 27-29.
7. Санникова Т.А., Иванова Е.И., Мачулкина В.А., Иванов А.П. Переработка товарного урожая и побочного сырья семеноводства бахчевых культур //Аграрная Россия. - 2007. - №2. - С. 22-23.
8. Причко Т.Г., Чалая Л.Д. Новые виды консервной продукции, изготовленные из нетрадиционного вида сырья, произрастающего в условиях юга России: материалы Межд. науч.-практ. Конф. Посвящённой 160-летию со дня рождения И.В. Мичурина /Инновационные технологии продуктов здорового питания. - Мичуринск: Научоград РФ, 2015. - С. 143-149.
9. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романов А.В. Качество и лёжкость овощей. - М., 2003. - С. 330-388.
10. Химические свойства чеснока [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD>. - Загл. с экрана.
11. Широков Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. - М.: Агропромиздат, 1985. - С. 37-42.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ САМООБЕСПЕЧЕННОСТИ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН



EVALUATION OF FOOD SELF-SUFFICIENCY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN DISTRICTS

Мансуров Р.Е. – директор Зеленодольского филиала

Mansurov R.E.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП)»
420111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д. 42
<http://ieml.ru>
E-mail: gissoft@bk.ru

Private Educational Institution of Higher Education
'V.G.Timiryasov Kazan Innovation University' (IEML)
420111, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Moscovskaya St, 42
<http://ieml.ru>
E-mail: gissoft@bk.ru

В статье приводится авторская методика оценки уровня продовольственной самообеспеченности районов Республики Татарстан по основным видам продуктов питания. Предлагаемый подход основан на использовании аналитических методов математического и сравнительного анализа и предусматривает формирование итогового рейтинга. Предлагаемая методика может быть использована в системе регионального управления агропромышленным комплексом на федеральном и местном уровне. Актуальность данной работы обусловлена с одной стороны ужесточением внешнеполитической ситуации и ее возможным негативным влиянием на продовольственную безопасность страны, а с другой стороны кризисным состоянием отечественного агропромышленного комплекса. Все это требует выработки новых подходов к региональному управлению АПК. Целью работы была разработка методики оценки уровня самообеспеченности продовольствием и оценка уровня самообеспеченности основными видами продуктов питания районов Республики Татарстан. В исследовании используются статистические материалы результатов работы АПК Республики Татарстан за 2016 год. В работе применяются аналитические методы, в том числе математического и сравнительного анализа. На основе анализа современной ситуации по обеспечению продовольственной безопасности России было получено, что в настоящее время необходимым является разработка действенных индикаторов, показывающих уровень самообеспеченности регионов основными продуктами питания. Также было выявлено, что в настоящее время такого индикатора в системе регионального управления АПК нет. В результате обобщения существующих подходов была предложена авторская методика рейтинговой оценки уровня самообеспеченности регионов. Ее апробация была осуществлена на примере Республики Татарстан. Предложенная авторская методика рейтинговой оценки самообеспеченности основными продуктами питания может быть использована в системе регионального управления агропромышленным комплексом на федеральном и местном уровне. С ее помощью можно ранжировать районы по степени их самообеспеченности основными продуктами питания. Это позволяет уделять внимание развитию отстающих агропродовольственных направлений и принимать соответствующие управленческие решения. Итоговое рейтинговое значение – 0,88? полученное по результатам анализа ситуации в Республике Татарстан говорит о том, что ситуация в вопросах самообеспечения основными продуктами питания в целом хорошая. Однако, есть и резервы, так как максимально возможное значение рейтинга составляет – 1. При применении предлагаемой методики для оценки ситуации в различных регионах страны возможно сопоставление и оценка ситуации с выработкой соответствующих управленческих решений.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, самообеспеченность продовольствием, региональное управление АПК, рейтинговая оценка.

Summary

The article presents the author's method for estimation of the level of food self-sufficiency for the main types of food products in the regions of Republic of Tatarstan. The proposed method is based on the use of analytical methods and mathematical comparative analysis to compose a final rating. The proposed method can be used in the system of regional management of agro-industrial complex on the federal and local level. **Relevance.** The relevance of this work is caused by on the one hand a hardening of foreign policy that may negatively impact on national food security, and on the other hand the state crisis of the domestic agricultural sector. All this requires the development of new approaches to regional agribusiness management. **Goal.** To develop a methodology is used to assess the level of food self-sufficiency. To rate the level of self-sufficiency in main types of foodstuff in regions of Republic of Tatarstan. **Materials and Methods.** Statistical data of the results of the AIC of the Republic of Tatarstan for 2016 was used for the study. Analytical methods, including mathematical analysis and comparison were used. **Results.** Based on the analysis of the present situation for ensuring of food security in Russia it was shown that now it is necessary to develop effective indicators identifying the level of self-sufficiency in basic food regions. It was also revealed that there are no such indicators in system of regional agrarian and industrial complex at present time. As a result of analysis existing approaches the author's method of rating the level of self-sufficiency of regions was offered. This method was adopted on the example of the Republic of Tatarstan. **Conclusions.** The proposed method of rating estimation of self-sufficiency for basic foodstuffs can be used in the regional agroindustrial complex management system at the federal and local level. It can be used to rank areas in terms of their self-sufficiency for basic foodstuffs. This allows focusing on the improvement of backward non-advanced areas in agroindustry and making appropriate management decisions. The final rating value was 0.88 that was obtained from the analysis of the situation in the Republic of Tatarstan showing that the situation in matters of self-sufficiency for basic foodstuffs in general was good. However, there are reserves, as the maximum possible value of the rating may be 1. In the application of the proposed methodology for the assessment of the situation in various regions of the country, now it is possible to compare and evaluate the situation to take appropriate decisions for the development of management.

Key words: food security, self-sufficiency in food, regional agribusiness management; rating.

Введение

В настоящее время вопросы достижения самообеспеченности в регионах основными продуктами питания становятся все более актуальными. С одной стороны, это обусловлено постоянным изменением и ужесточением ситуации на внешнеполитической арене, выражающимися во введении различных запретов и санкций и представляющими потенциальную угрозу для продовольственной безопасности страны. С другой стороны, существует адекватная потребность в развитии собственных агропромышленных производств, что повышает уровень жизни и занятости сельского населения [1-4]. Почвенно-климатическими ресурсами при этом основная часть регионов нашей страны хорошо обеспечена. Таким образом, сейчас важным представляется разработка действенных управленческих механизмов, способных контролировать динамику уровня продовольственной самообеспеченности в разрезе районов соответствующего региона страны. Решению данной проблемы и посвящена настоящая статья.

Анализ ряда научных и практических материалов [5-7] показал, что в настоящее время в системе регионального управления АПК единого индикатора уровня самообеспеченности регионов основными продуктами питания нет. В результате обобщения существующих подходов [8-10] предлагается нижеизложенная авторская методика рейтинговой оценки уровня самообеспеченности регионов и приводится ее апробация на примере Республики Татарстан.

Цель и задача

Разработать методику оценки уровня самообеспеченности продовольствием. Оценить уровень самообеспеченности основными видами продуктов питания районов Республики Татарстан.

Материалы и методы

В исследовании используются статистические материалы результатов работы АПК Республики Татарстан за 2016 год. В работе применяются аналитические методы, в том числе математического и сравнительного анализа.

Результаты исследования

Рекомендуемые объемы потребления основных пищевых продуктов согласно Приказа Министерства здравоохранения

1. Рекомендуемые объемы потребления основных пищевых продуктов [11]

Группы продуктов	Рекомендуемые объемы
Хлебобулочные и макаронные изделия в пересчете на муку	95 – 105 кг/год/чел.
Картофель	95 – 100 кг/год/чел.
Овощи и бахчевые	120 – 140 кг/год/чел.
Фрукты и ягоды	90 – 100 кг/год/чел.
Мясо и мясопродукты	70 – 75 кг/год/чел.
Молоко и молочные продукты в пересчете на молоко	320 – 340 кг/год/чел.
Яйца	260 штук
Сахар	24 – 28 кг/год/чел.

и социального развития РФ [11] представлены в табл. 1.

1. Формируется аналитическая таблица (табл. 2).

В ней в разрезе районов (городов) республики приводятся данные о фактической производимой сельскохозяйственной продукции по основным видам. Далее с учетом численности населения районов (городов) и выше приведенных норм потребления основных пищевых продуктов рассчитываются нормативные показатели. Рассмотрим данный этап более подробно:

1) Зерновые культуры

Берутся фактические значения валового сбора пшеницы, ржи, тритикале, ячменя и овса, как основных источников сырья для мукомольной промышленности. Из них вычитаются потери зерна на отходы и усушку – 7% [12], а также расход зерна на кормовые цели – 50% (экспертный показатель, применительно к РТ). Затем рассчитываются нормативные значения. Для этого берется численность населения, проживающего в районе (городе) и умножается на приведенный в табл. 1 норматив – 105 кг/год/чел. Здесь и далее брались максимальные значения нормы. Далее полученное количество муки, необходимое для обеспечения населения на нормативном уровне, пересчитывалось в зерно. С учетом выхода муки из зерна на уровне 0,75 [13]. Таким образом, были рассчитаны фактические значения полученных зерновых культур, которые можно использовать в качестве сырья для мукомольного производства и нормативную потребность населения района (города) в хлебобулочных и макаронных изделиях в пересчете на

зерно. Далее находится отклонение нормативных и фактических значений.

2) Картофель

Берутся фактические валовые сборы картофеля. Из них вычитаются потери при хранении и транспортировки – 30% [14]. Затем рассчитываются нормативные значения потребления картофеля. Для этого берется численность населения, проживающего в районе (городе) и умножается на приведенный в табл. 1 норматив – 100 кг/год/чел. Далее находится отклонение нормативных и фактических значений.

3) Овощи

Расчет значений аналогичен картофелю. Потери при хранении и транспортировке также принимались на уровне 30% [15].

4) Сахарная свекла

Берутся фактические значения валового сбора свеклы сахарной, как основного сырья для сахарных заводов. Из них вычитаются потери сырья при хранении и транспортировке – 3,2% [16, 17]. Затем рассчитываются нормативные значения. Для этого берется численность населения, проживающего в районе (городе) и умножается на приведенный в табл. 1 норматив – 28 кг/год/чел. Далее полученное количество сахара, необходимое для обеспечения населения на нормативном уровне пересчитывалось в сахарную свеклу. С учетом выхода сахара-песка на уровне 16% [18]. Таким образом, были рассчитаны фактические значения полученной сахарной свеклы, которую можно использовать в качестве сырья для сахарных заводов и нормативную потребность населения района (города) в сахаре в

2. Расчет отклонений фактических и нормативных значений обеспеченности основными продуктами питания в разрезе районов Республики Татарстан в 2016 году

Районы (города) РТ	Зерновые культуры, тыс.т			Картофель, тыс.т			Овощи, тыс.т			Сахарная свекла, тыс. т			Фрукты и ягоды, тыс. т			Скот и птица на убой (в живом весе), тыс.т			Молоко, тыс.т			Яйца, млн. штук		
	Факт *	Норма **	Откл. ***	Факт ***	Норма ***	Откл. ***	Факт ***	Норма ***	Откл. ***	Факт ****	Норма ****	Откл. ****	Факт ***	Норма ***	Откл. ***	Факт *****	Норма *****	Откл. *****	Факт	Норма	Откл.	Факт	Норма	Откл.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Казань		167	-167	18,3	119	-100	13,6	167	-153		208	-208	88,8	119	-30	0,27	89,3	-89	1,02	405	-404	5,61	309	-304
Набережные Челны		73,1	-73,1		52,2	-52	0,01	73,1	-73		91,4	-91		52,2	-52		39,2	-39		177	-177		135	-135
Агрызский	24,6	5,1	19,5	20,6	3,6	17,0	1,03	5,1	-4,0		6,3	-6,3	0,01	3,6	-3,6	2,46	2,7	-0,3	33,8	12,3	21,5	4,55	9,4	-4,9
Азнакаевский	67,9	8,9	59,0	18,3	6,4	12,0	3,58	8,9	-5,3		11,1	-11		6,4	-6,4	2,79	4,8	-2,0	52,3	21,6	30,7	7,30	16,5	-9,2
Акушаевский	28,3	4,3	24,0	18,7	3,1	15,6	1,16	4,3	-3,1		5,4	-5,4		3,1	-3,1	3,57	2,3	1,3	41,9	10,4	31,5	11,7	8,0	3,7
Актанышский	62,1	4,4	57,7	15,3	3,1	12,2	2,06	4,4	-2,3		5,5	-5,5		3,1	-3,1	17,0	2,3	14,7	81,8	10,6	71,1	6,37	8,1	-1,8
Алексеевский	41,3	3,7	37,7	10,6	2,6	8,0	5,54	3,7	1,9		4,6	-4,6		2,6	-2,6	2,77	2,0	0,8	45,9	8,9	37,0	7,86	6,8	1,1
Алькеевский	28,2	2,8	25,5	12,9	2,0	10,9	2,08	2,8	-0,7		3,4	-3,4		2,0	-2,0	3,28	1,5	1,8	58,5	6,7	51,8	8,20	5,1	3,1
Альметьевский	36,8	28,2	8,6	32,4	20,1	12,2	9,36	28,2	-19		35,2	-35		20,1	-20	2,95	15,1	-12	25,3	68,5	-43	9,67	52,4	-43
Апастовский	33,7	2,9	30,8	17,0	2,1	14,9	3,11	2,9	0,2		3,7	-3,7		2,1	-2,1	2,80	1,6	1,2	40,2	7,1	33,1	8,64	5,5	3,2
Арский	63,0	7,3	55,7	62,5	5,2	57,3	6,5	7,3	-0,8		9,1	-9,1	0,02	5,2	-5,2	4,63	3,9	0,7	87,2	17,7	69,5	11,5	13,5	-2,0
Атнинский	27,7	1,9	25,9	11,5	1,3	10,1	0,53	1,9	-1,3		2,3	-2,3		1,3	-1,3	2,14	1,0	1,1	60,9	4,5	56,5	3,43	3,5	0,0
Бавлинский	30,3	5,0	25,3	16,4	3,6	12,8	7,62	5,0	2,6		6,3	-6,3		3,6	-3,6	1,77	2,7	-0,9	25,9	12,2	13,7	4,10	9,3	-5,2
Балтасинский	49,5	4,7	44,7	29,8	3,4	26,4	1,37	4,7	-3,4		5,9	-5,9		3,4	-3,4	5,69	2,5	3,2	94,9	11,5	83,4	9,31	8,8	0,5
Бугульминский	31,5	15,3	16,3	21,7	10,9	10,8	5,19	15,3	-10	8,5	19,1	-11		10,9	-11	1,34	8,2	-6,9	15,3	37,1	-22	2,90	28,4	-26
Буинский	63,6	6,2	57,4	34,3	4,5	29,8	3,70	6,2	-2,5	189	7,8	182		4,5	-4,5	9,43	3,3	6,1	53,8	15,2	38,6	11,9	11,6	0,3
Верхнеуслонский	6,7	2,3	4,4	10,0	1,7	8,3	6,24	2,3	3,9		2,9	-2,9	0,07	1,7	-1,6	1,66	1,2	0,4	19,2	5,7	13,5	3,45	4,3	-0,9
Высокогорский	3,1	6,3	-3,2	31,6	4,5	27,1	15,2	6,3	8,9		7,9	-7,9		4,5	-4,5	2,11	3,4	-1,3	39,6	15,4	24,2	4,11	11,7	-7,6
Дрожжановский	34,1	3,4	30,7	24,1	2,4	21,7	4,48	3,4	1,1	54,5	4,2	50,3		2,4	-2,4	3,63	1,8	1,8	50,1	8,2	41,9	14,4	6,3	8,1
Елабужский	18,3	11,7	6,6	23,0	8,4	14,6	13,9	11,7	2,2		14,6	-15		8,4	-8,4	1,37	6,3	-4,9	23,2	28,5	-5,3	2,93	21,8	-19
Занский	28,3	8,0	20,4	21,6	5,7	15,9	5,51	8,0	-2,5	289	10,0	279		5,7	-5,7	2,47	4,3	-1,8	32,4	19,4	13,0	10,0	14,8	-4,8
Зеленодольский	19,1	22,7	-3,5	25,0	16,2	8,8	31,8	22,7	9,2		28,3	-28	0,01	16,2	-16	13,8	12,1	1,6	38,4	55,0	-16	19,9	42,1	-22
Кайбицкий	22,4	2,0	20,3	11,8	1,4	10,3	0,72	2,0	-1,3	61,9	2,5	59,4		1,4	-1,4	1,96	1,1	0,9	33,3	4,9	28,3	5,93	3,8	2,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Камско-Устьинский	17,5	2,3	15,2	8,7	1,6	7,0	2,44	2,3	0,2		2,8	-2,8		1,6	-1,6	1,46	1,2	0,2	21,3	5,5	15,8	6,97	4,2	2,8
Кукурский	24,8	7,2	17,6	45,7	5,1	40,6	3,10	7,2	-4,1		9,0	-9,0		5,1	-5,1	5,10	3,9	1,2	81,8	17,5	64,3	13,6	13,4	0,2
Лаишевский	18,3	5,3	13,0	33,2	3,8	29,4	12,9	5,3	7,7		6,6	-6,6		3,8	-3,8	3,29	2,8	0,4	22,4	12,9	9,5	66,4	9,9	65,4
Лениногорский	31,0	12,0	19,0	22,3	8,6	13,7	4,65	12,0	-7,4	70,8	15,0	55,7		8,6	-8,6	3,92	6,4	-2,5	23,5	29,2	-5,6	37,8	22,3	15,5
Мамадышский	27,0	6,2	20,8	30,4	4,4	25,9	2,37	6,2	-3,8		7,7	-7,7		4,4	-4,4	3,01	3,3	-0,3	65,6	15,0	50,5	9,02	11,5	-2,5
Менделеевский	5,8	4,2	1,5	6,7	3,0	3,7	0,87	4,2	-3,4		5,3	-5,3		3,0	-3,0	0,91	2,3	-1,4	9,62	10,3	-0,7	3,18	7,9	-4,7
Мензелинский	39,0	4,1	34,9	15,9	2,9	13,0	3,77	4,1	-0,3		5,1	-5,1		2,9	-2,9	1,89	2,2	-0,3	32,9	9,9	23,0	4,01	7,6	-3,6
Муслумовский	41,9	2,9	38,9	11,4	2,1	9,3	1,11	2,9	-1,8		3,7	-3,7		2,1	-2,1	3,29	1,6	1,7	34,1	7,2	26,9	7,14	5,5	1,7
Нижнекамский	25,1	38,3	-13,2	39,8	27,4	12,4	13,1	38,3	-25		47,9	-48		27,4	-27	13,5	20,5	-7,1	37,8	93,1	-55	8,79	71,2	-62
Новошешминский	47,9	1,9	46,0	8,4	1,4	7,0	1,09	1,9	-0,8		2,4	-2,4		1,4	-1,4	2,42	1,0	1,4	34,7	4,7	30,1	4,64	3,6	1,1
Нурлатский	44,0	8,3	35,7	30,5	5,9	24,6	3,34	8,3	-5,0	14,6	10,4	13,6		5,9	-5,9	2,96	4,4	-1,5	52,7	20,1	32,6	11,5	15,4	-3,9
Пестречинский	25,6	4,2	21,4	14,5	3,0	11,5	5,61	4,2	1,4		5,3	-5,3		3,0	-3,0	15,2	2,3	13,0	26,9	10,3	16,6	24,7	7,9	16,9
Рыбно-Слободский	25,3	3,7	21,6	21,5	2,7	18,8	1,43	3,7	-2,3		4,7	-4,7	0,07	2,7	-2,6	2,41	2,0	0,4	27,9	9,1	18,8	6,10	7,0	-0,9
Сабинский	19,9	4,4	15,5	20,5	3,1	17,4	0,58	4,4	-3,8		5,5	-5,5		3,1	-3,1	7,25	2,3	4,9	61,2	10,6	50,6	6,41	8,1	-1,7
Сармановский	32,9	5,1	27,8	13,2	3,6	9,5	1,02	5,1	-4,1	17,9	6,4	17,3		3,6	-3,6	2,12	2,7	-0,6	37,1	12,4	24,7	5,33	9,5	-4,1
Спасский	34,3	2,8	31,6	8,4	2,0	6,4	1,89	2,8	-0,9		3,5	-3,5		2,0	-2,0	2,59	1,5	1,1	23,9	6,8	17,1	7,90	5,2	2,7
Тетюшский	32,0	3,3	28,7	12,8	2,4	10,4		3,3	-3,3	99,7	4,1	95,6		2,4	-2,4	3,25	1,8	1,5	25,4	8,0	17,4	13,8	6,2	7,7
Тукаевский	5,2	5,3	-0,1	41,3	3,8	37,5	34,4	5,3	33,9	64,7	6,7	58,0		3,8	-3,8	59,6	2,9	56,7	35,5	12,9	22,6	75,1	9,9	65,2
Тюлячинский	15,6	2,0	13,6	14,0	1,4	12,6	0,87	2,0	-1,1		2,5	-2,5		1,4	-1,4	1,90	1,1	0,8	30,7	4,8	25,9	4,91	3,7	1,2
Черемшанский	22,9	2,8	20,1	11,9	2,0	9,9	1,77	2,8	-1,0	42,9	3,5	39,4		2,0	-2,0	1,91	1,5	0,4	13,9	6,8	7,1	6,97	5,2	1,8
Чистопольский	37,7	11,1	26,5	17,4	8,0	9,5	4,47	11,1	-6,7		13,9	-14		8,0	-8,0	2,92	6,0	-3,0	49,2	27,0	22,2	7,73	20,7	-13
Ютазинский	18,8	3,0	15,8	6,6	2,1	4,5	2,13	3,0	-0,8		3,7	-3,7		2,1	-2,1	1,29	1,6	-0,3	25,5	7,2	18,2	2,54	5,5	-3,0
Всего по РТ:	1313	537	775,7	923	384	539	557	537	19,8	1207	672	535	88,9	383	-295	232	288	-56	1728	1305	423	1106	998	109

* за вычетом потерь зерна на отходы и усушку 7%, а также с учетом предположения, что на кормовые цели уходит 50% полученного зерна

** потребность в хлебобулочных и макаронных изделиях в пересчете на зерно (с учетом выхода муки 75%)

*** с учетом потерь при хранении и транспортировке 30%

**** за вычетом потерь при хранении и транспортировке 3,2%

***** потребность в сахаре в пересчете на сахарную свеклу (с учетом выхода сахара 16%)

***** с учетом убойного выхода 50%

Источник: составлено автором по официальным данным Татарстанстата

3. Результаты расчета рейтингового значения самообеспеченности основными продуктами питания в разрезе районов Республики Татарстан в 2016 году

Районы (города) РТ	C_{jc}								$\sum_{i=1}^n C_{jc}$	R	Ранг
	Зерновые культуры, тыс.т	Картофель, тыс. т	Овощи, тыс. т	Сахарная свекла, тыс. т	Фрукты и ягоды, тыс. т	Скот и птица на убой (в живом весе), тыс.т	Молоко, тыс. т	Яйца, млн. штук			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Дрожжановский	1	1	1	1		1	1	1	7	0,875	1
Тукаевский	0,9781	1	1	1		1	1	1	6,978	0,872	2
Черемшанский	1	1	0,6341	1		1	1	1	6,634	0,829	3
Буйинский	1	1	0,5932	1	0,0016	1	1	1	6,595	0,824	4
Кайбицкий	1	1	0,3544	1		1	1	1	6,354	0,794	5
Алексеевский	1	1	1	1		1	1	1	6	0,75	6
Апастовский	1	1	1	1		1	1	1	6	0,75	7
Камско-Устьинский	1	1	1	1		1	1	1	6	0,75	8
Лаишевский	1	1	1	1		1	1	1	6	0,75	9
Пестречинский	1	1	1	1		1	1	1	6	0,75	10
Тетюшский	1	1	1	1		1	1	1	6	0,75	11
Зайинский	1	1	0,6906	1		0,579	1	0,677	5,947	0,743	12
Верхнеуслонский	1	1	1	1	0,0398	1	1	0,7984	5,838	0,73	13
Нурлатский	1	1	0,4025	1		0,6669	1	0,7496	5,819	0,727	14
Лениногорский	1	1	0,3875	1		0,6093	0,8071	1	5,804	0,725	15
Альшеевский	1	1	0,7535	1		1	1	1	5,754	0,719	16
Арский	1	1	0,8915	1	0,0042	1	1	0,8512	5,747	0,718	17
Спасский	1	1	0,6798	1		1	1	1	5,68	0,71	18
Новошешминский	1	1	0,5666	1		1	1	1	5,567	0,696	19
Сармановский	1	1	0,1999	1		0,7788	1	0,5637	5,542	0,693	20
Тюлячинский	1	1	0,44	1		1	1	1	5,44	0,68	21
Кукморский	1	1	0,4308	1	0,0002	1	1	1	5,431	0,679	22
Муслюмовский	1	1	0,3783	1		1	1	1	5,378	0,672	23
Мензелинский	1	1	0,9241	1		0,8668	1	0,5298	5,321	0,665	24
Балталинский	1	1	0,2894	1	0,0016	1	1	1	5,291	0,661	25
Рыбно-Слободский	1	1	0,3811	1	0,026	1	1	0,8765	5,284	0,66	26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Аксубаевский	1	1	0,2693			1	1	1	5,269	0,659	27
Атнинский	1	1	0,2829			1	1	0,9908	5,274	0,659	28
Актанышский	1	1	0,4705		0,0019	1	1	0,7823	5,255	0,657	29
Бавлинский	1	1	1			0,6575	1	0,4389	5,096	0,637	30
Мамадышский	1	1	0,3837			0,9088	1	0,7848	5,077	0,635	31
Зеленодольский	0,8453	1	1		0,0007	1	0,6977	0,4727	5,016	0,627	32
Ютазинский	1	1	0,7165			0,812	1	0,4601	4,989	0,624	33
Сабинский	1	1	0,1338			1	1	0,7919	4,926	0,616	34
Агрызский	1	1	0,2033		0,0036	0,9057	1	0,4831	4,596	0,574	35
Высокогорский	0,4907	1	1			0,6223	1	0,3498	4,463	0,558	36
Азнакаевский	1	1	0,4019			0,5847	1	0,4419	4,428	0,554	37
Чистопольский	1	1	0,4012			0,49	1	0,3741	4,265	0,533	38
Елабужский	1	1	1			0,218	0,8154	0,1345	4,168	0,521	39
Менделеевский	1	1	0,2051			0,4013	0,9329	0,4033	3,943	0,493	40
Бугульминский	1	1	0,3394	0,4459		0,1631	0,4118	0,1022	3,462	0,433	41
Нижнекамский	0,6558	1	0,3427			0,6562	0,4064	0,1235	3,185	0,398	42
Альметьевский	1	1	0,332			0,1954	0,3699	0,1846	3,082	0,385	43
Казань		0,154	0,0819		0,7453	0,0031	0,0025	0,0181	1,005	0,126	44
Набережные Челны			0,0001						0	0	45
Всего по РТ:	1	1	1	1	0,2318	0,8062	1	1	7,038	0,88	x

Источник: составлено автором

пересчете на сырье (сахарную свеклу). Далее находится отклонение нормативных и фактических значений.

5) Фрукты и ягоды

Расчет значений аналогичен картофелю и овощам. Потери при хранении и транспортировке также принимались на уровне 30% [19].

6) Скот и птица на убой

Берутся фактические значения скота и птицы на убой в живом весе. Принимается убойный выход на уровне – 50% [20]. Затем рассчитываются нормативные значения. Для этого берется численность населения, проживающего в районе (городе) и умножается на приведенный в табл. 1 норматив – 75 кг/год/чел. Далее находится отклонение нормативных и фактических значений.

7) Молоко

Берутся фактические значения полученного товарного молока. Рассчитываются нормативные потребности населения в молоке с учетом численности и нормы (табл. 2) – 340 кг/год/чел. Далее находится отклонение нормативных и фактических значений.

8) Яйца

Также берутся фактические значения полученных товарных яиц. Рассчитываются нормативные потребности населения в яйце с учетом численности населения и нормы (табл. 2) – 260 штук/год/чел. Затем находится отклонение нормативных и фактических значений.

II. Рассчитывается рейтинг самообеспеченности основными продуктами питания по республике и в разрезе районов.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n C_{fc}}{\sum_{i=1}^n C_i}, \quad (1)$$

где R – рейтинговое значение самообеспеченности основными продуктами питания; $i = 1 \dots n$ – количество категорий основных продуктов питания, используемых в расчете; C_{fc} – значения отклонений фактических и нормативных показателей (рассчитанные в табл. 2) приведенные к условному виду; C_i – эталонные значения

отклонений фактических и нормативных показателей.

Поясним, каким образом предлагается приводить значения отклонений фактических и нормативных показателей, рассчитанных в табл. 2, к условному виду. Предлагается следующий подход: если значение отклонения $C_f \geq 1$, т.е. обеспечение продуктом питания полное или избыточное, то C_{fc} принимается $=1$. Если $C_f < 1$, то C_{fc} остается на уровне рассчитанного значения отклонения. Смысл данного условия заключается в том, чтобы в рейтинге самообеспеченности не учитывать объемы производства продуктов питания выше нормативного уровня. Таким образом, получается, что эталонные значения отклонений C_i будут равны 1. Следовательно, с учетом того, что у нас рассматривается 8 основных видов продуктов питания, знаменатель формулы 1, будет равен 8.

Показатели по районам (городам) РТ были рассчитаны и проранжированы по убыванию рейтинга. Результаты представлены в табл. 3.

Выводы и обсуждение

Таким образом, расчеты показали, что в десятке лидеров находятся Дрожжановский, Тукаевский, Черемшанский, Буинский, Кайбицкий, Алексеевский, Апастовский, Камско-Устьинский, Лаишевский и Пестречинский районы. Это, прежде всего, обусловлено тем, что в данных районах уделяется сбалансированное внимание развитию агропромышленных производств по всем восьми основным группам продуктов питания. При этом очевидно, что существенное и обоснованное влияние на данный рейтинг оказывает фактор действующего размещения сельскохозяйственных посевов и производств в разрезе районов. Исходя из этого, крупные города Казань, Набережные Челны и т.д. не будут занимать ключевых мест в рейтинге. Также места возделывания свеклы сахарной зависят от существующего размещения сахарных заводов и существенному перераспределению в другие районы с целью повышения рейтинга самообеспе-

ченности не подлежат. Что связано с резким увеличением транспортных затрат на доставку сырья в таком случае. Однако другие продовольственные позиции могут быть скорректированы.

Также предлагаемая система позволяет ранжировать районы по степени их самообеспеченности основными продуктами питания. Это позволяет уделять внимание развитию отстающих агропродовольственных направлений и принимать соответствующие управленческие решения. Итоговое рейтинговое значение – 0,88, полученное по результатам анализа ситуации в Республике Татарстан, говорит о том, что ситуация в вопросах самообеспечения основными продуктами питания в целом хорошая. Однако есть и резервы, так как максимально возможное значение рейтинга составляет – 1. При применении предлагаемой методики для оценки ситуации в различных регионах страны возможно сопоставление и оценка ситуации с выработкой соответствующих управленческих решений.

Литература

1. Косинский, П.Д. Продовольственная самообеспеченность региона как экономическая система / П.Д. Косинский // Проблемы современной экономики. – 2012. – №3(43). С. 245–249.
2. Логанцова, Н.В. Самообеспеченность населения России продукцией растениеводства / Н.В. Логанцова // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – № 6-1(15). – С. 89–93
3. Луцкий, А.А. Продовольственная самообеспеченность, независимость и безопасность страны / А.А. Луцкий // Проблемы современной науки. – 2011. – № 2. – С. 216–223.
4. Хайруллина, О.И. Государственная поддержка животноводства в контексте самообеспеченности региона / О.И. Хайруллина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – №5. – С.115–117.
5. Егорова, Е.В. Самообеспеченность субъектов Нечерноземной зоны основными продуктами питания / Е.В. Егорова // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – №3 (22).
6. Китаев, Ю.А. Региональные аспекты продовольственной безопасности / Ю.А. Китаев, З.Ч.Пак, Ю.Н. Рудая // Terra Economicus. – 2013. – №2–3, том 11. – С. 92–95.
7. Королева, Л.А. Анализ продовольственной самообеспеченности региона на примере Ленинградской области / Л.А. Королева, Е.С. Альтбегина // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2016. – №21. – С. 218–224.
8. Трибушина, О.С. Оценка уровня продовольственного самообеспечения региона / О.С. Трибушина, Н.Р. Куркина // Фундаментальные исследования. – 2014. – №5–6. – С. 1023–1027
9. Антамошкина, Е.Н. Моделирование и оценка продовольственной безопасности региона / Е.Н. Антамошкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №1(37). – С. 69–76.

10. Атаманова, О.В. Индикаторы самообеспеченности Брянской области молочной продукцией: инструменты оценки, анализ и прогноз / О.В. Атаманова // Проблемы прогнозирования. – 2013. – №6. – С. 44–49.
11. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 2 августа 2010 г. N 593н "Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания". [Электронный ресурс]: сайт информационно-правового портала Гарант.ру. - Режим доступа: <http://base.garant.ru/12179471>. - 7.02.2017
12. Юкиш, А.Е. Техника и технология хранения зерна / А.Е. Юкиш, О.И. Ильина. – М.: Дели принт. – 2009. – 717 с.
13. Дойловский, Э.А. Мукомольное и крупяное производство. / Э.А. Дойловский. – М.: АСТ. – 2005. – 192 с.
14. Пшеченков, К.А. Технологии хранения картофеля. / К. А. Пшеченков, В. Н. Зейрук, С. Н. Еланский, С. В. Мальцев. – М.: Картофелевод. – 2007. – 191 с.
15. Козлова, В.Ф. Хранение и переработка овощей. / В.Ф. Козлова. – М.: Россельхозиздат. – 1981. – 104 с.
16. Карпов, Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения сахарной свеклы. / Б.А. Карпов – М.: Агропромиздат. – 2007. – 177 с
17. Крылов, М.И. Хранение сахарной свеклы. / М.И. Крылов. – М.: Агропромиздат. – 2006. – 77с.
18. Вертуш, А.Н. Пути интенсификации свеклосахарного производства, / А.Н. Вертуш. – Минск.: Юнипак. – 2002. – 109с.
19. Скрипников, Ю.Г. Прогрессивная технология хранения и переработки плодов и овощей. / Ю.Г. Скрипников. – М.: Агропромиздат. – 1989. – 132с.
20. Ананина, В.А. Сборник технических нормативов. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. / В.А. Ананина, С.Л. Ахиба, В.Т. Лапшина, Р.М. Мальгина, В.Л. Соколов, А.П. Рубан, З.И. Асюченя, под ред. Ф.Л. Марчука. М.: Хлебпродинформ. – 1996. – 620 с.

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ ЭНТОМОФАГОВ В АГРОЦЕНОЗАХ ДАГЕСТАНА



STUDY OF THE ROLE OF PERSPECTIVE TYPES OF ENTOMOPHAGES IN AGROBIOCENOSIS OF DAGESTAN

Мисриева Б.У.¹ – доктор сельскохозяйственных наук,
главный агроном

Шамсудинова М.М.² – старший преподаватель кафедры
экологии и защиты растений

¹Филиал ФГБУ «РХЦ» по Республике Дагестан
368600, г. Дербент, ул. Советская, д. 11 «а»
E-mail: bichikhanrsc@gmail.com

²Дагестанский Государственный аграрный университет

Misrieva B.U.¹,
Shamsudinova M.M.²

¹Branch of Federal State
Budgetary Institution 'Rosselkhoztsentr'
368600, Russia, Republic of Dagestan,
Derbent, Sovetskaya St., 11 "a"
E-mail: bichikhanrsc@gmail.com

² Dagestan State Agricultural University
Russia, Republic of Dagestan

*Изучение природного потенциала регуляторов плотности вредителей – энтомофагов и хищников представляет интерес, как с экологической, так и с экономической точки зрения. Фауна большинства видов и степень их эффективности в региональном аспекте изучена слабо. Разработка интегрированной защиты растений предполагает постепенную замену высокотоксичных пестицидов биологическими средствами защиты растений, основу которой составляют паразитоиды и хищники. В работе представлены результаты фаунистических исследований паразитицидоза фитофагов в южном Дагестане. Показана их эффективность, выживаемость при пестицидных обработках. В результате исследований определены наиболее устойчивые к ядохимикатам фазы развития *Dibrachys cavus* Walk. Впервые в условиях Дагестана приведена информация о соотношении видов (фитофаг : энтомофаг) при котором проявляется их регулирующая функция в агробиоценозах, дано морфологическое описание видов. Видовой состав энтомофауны, динамику численности наиболее распространенных видов устанавливали на основе проведения систематических учетов на стационарных участках в соответствии с методическими рекомендациями Осмоловского Г.Е. и Паля В.Ф. Фасулати С.Р. и др. Идентификацию видов проводили по определителю О.Л. Крыжановского. Полученные результаты представляют интерес с точки зрения оптимизации стратегических приемов защиты винограда от наиболее опасных фитофагов.*

Ключевые слова: дибрахис, мухи-тахины, златоглазка, биометод, энтомофаги.

Summary

*The study of the natural potential of density regulators of pests – such as entomophages and predators is interesting from both an environmental and an economic aspect. Fauna of most species and the degree of their effectiveness in the regional level have been little studied to date. Development of integrated plant protection involves the gradual replacement of highly toxic pesticides by biological means of plant protection, which is based on parasitoids and predators. The results of the study on faunal parasitoids of phytophagous in southern Dagestan are presented in the article, where their efficacies and survival under pesticide treatments have been also shown. As a result of research, the most resistant to the toxic chemicals was phase of *Dibrachys cavus* Walk. For the first time the information on the ratio among species (phytophage to entomophage) was given in the conditions of Dagestan, where regulatory function of the species in agro-biocenosis and their morphological descriptions were given as well. Species composition of the insect fauna and the dynamic of number of most spread ones were determined on the basis of systematic records in stationary areas according to the methods developed by G.E. Osmolovsky (1964), Paly V.F. (1966, 1970) and Fasulati S.R., (1971) et al. Identification of the species was performed according to identification guide by O.L. Kryzhanovsky (1974). The results are interesting to optimize the methods that can be used to protect the grapes from the most dangerous herbivores.*

Key words: *Dibrahis*, *Tahinidae*, *Chrysopidae*, biological control, *Entomophages*.

Развитие резистентности к системным инсектицидам, с одной стороны, и нехватка новых зарегистрированных препаратов – с другой, повысили интерес к разработке биологического метода борьбы, что, в первую очередь, предполагает локальное восстановление механизмов саморегуляции и активизацию природных популяций полезных организмов (Qualset C.O., 1991; Grunwaldt-Stocker G., 1991; Рудаков В.О., Морозов Д.О., Илушка И.В., 2001; Жученко А.А., 2008; Фокин А.В., 2008).

Известно, что большинство фитофагов в силу своего исторического происхождения являются аборигенами (Яркулов Ф.Я., 2005, 2009). Изучению роли природных популяций энтомофагов в регулировании численности насекомых-фитофагов посвящены труды многих исследователей (Орлинский А.Д., 1989; Адашкевич Б.П., Рашидов М.И., 1989; Котельникова О.Б., Аксенов В.А., 2011; Яркулов Ф.Я., 2013). В процессе сопряженной эволюции у них исторически сложились определенные взаимоотношения с паразитическими организмами в определенных экологических и агрохозяйственных нишах (Luna M.G. и др., 2012).

Концепция современной ресурсосберегающей защиты растений направлена на изучение естественных природных возможностей и на использование отечественных энтомофагов.

Для разработки интегрированной борьбы особо важно определить соотношение численности вредителя и его естественных врагов, исключающих необходимость истребительных мероприятий. Это требует не только оптимизации методов учета численности объектов, но и экологического анализа результатов взаимодействия популяций вредителя и его естественных врагов при разном соотношении их численности.

Основная цель исследований – изучение паразитоценоза и биотопического распределения наиболее эффективных энтомофагов в агробиоценозах южного Дагестана, и, в этой связи, совершенствования селективных мер воздействия на вредителей, не поддающихся естественному регулированию.

Материал и методы исследований

Мониторинг полезных видов энтомофагов вели в ходе регулярных обследований с использованием визуальных и инструментальных методов. Наблюдения и эксперименты проводили с использованием лабораторных, и производственных опытов по общепринятым методикам Паля В.Ф. (1966, 1970), Фасулати С.Р. (1971), и др. Морфологические исследования проводили посредством микроскопии и сравнительного изучения таксономических признаков с использованием стандартных стереомикроскопов. Видовой

состав паразитоидов изучали методом индивидуального выведения из собранных в полевых условиях паразитированных хозяев по стандартным общепринятым методикам. Определение видовой принадлежности насекомых было подтверждено специалистом - систематиком ЗИН РАН: к.б.н. Рохлецов А.Н. и др., за что мы выражаем признательность специалистам.

Результаты исследований

Проведенные в различных агробиоценозах южного Дагестана исследования показали, что численность энтомофагов была достаточно устойчивой как на необрабатываемых участках, так и на вновь рекультивированных территориях, о чем свидетельствовали сборы насекомых в ловушки и сачки.

На основе систематически проводимых наблюдений на стационарных участках установлены наиболее перспективные в биологической защите от гроздовой листовертки виды энтомофагов: Дибрахис (*Dibrachys cavus* Walk.) – паразит из семейства *Pteromalidae* – (паразит гусениц старших возрастов), видов златоглазок и мух-тахин.

В целях успешного сочетания химического метода борьбы с деятельностью указанных энтомофагов важно найти у них наиболее устойчивые к ядохимикатам фазы развития. Известно, что инсектициды менее губительно действуют на преимагинальные фазы паразитов яиц, которые обычно бывают надежно защищены плотным хорионом яйца заражаемого ими насекомого.

Изучение степени влияния инсектицидов, различающихся по действующему веществу, на выживаемость зараженных паразитом гусениц проводили в сезоны вегетации 2014-2015 годов. Ставилась задача проанализировать чувствительность к инсектицидам энтомофагов – внутренних паразитов в период преимагинального развития. Оценку токсичности применяемых инсектицидов проводили в лабораторных условиях на паразите *Dibrachys cavus* Walk (природная популяция). Паразитированных гусениц гроздовой листовертки обрабатывали растворами инсектицидов с личинками старших возрастов дибрахиса. Были испытаны следующие препараты инсектицидов: Проклэйм, ВРГ (50 г/кг), Актара, ВДГ (неоникотиноиды (тиаметоксам, 250 г/кг)), Децис Профи, ВДГ (250 г/кг) (дельтаметрин), Би-58 Новый, КЭ (400 г/л) (диметоат), Каратэ Зеон, МКС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л).

Результаты опытов показали, что *Dibrachys* в личиночной стадии высокочувствителен к инсектицидам и у личинок старших возрастов, как правило, нарушается процесс окуклива-

ния. Установлено, что после обработки пиретроидными и фосфорорганическими инсектицидами происходит гибель хозяина. Но, при этом, значительная часть личинок (25-40%) остается живой в течение 2-3 суток. Полная гибель наступает на 4-5-е сутки. Более высокую чувствительность к инсектицидам отмечали у личинок 2-го и 3-го возрастов. Количество погибших личинок этих возрастов было вдвое больше, чем личинок 1-го возраста. При обработке Актарой, ВДГ (250 г/кг) гусениц гроздовой листовертки с личинками старших возрастов дибрахиса установлено, что количество выживших зараженных гусениц составило 23,2%. Продолжительность развития выживших личинок после обработки инсектицидом – 2,1 суток. Испытания пиретроидов – Децис Профи, ВДГ (250 г/кг) и Каратэ Зеон, МКС (50 г/л) на паразитированных гусеницах показали, что они по-разному воздействуют на хозяина и паразита. Так, после гибели паразитированных гусениц гроздовой листовертки, личинки паразита *Dibrachys cavus* оставались живыми (69,2 и 75,8%), и их 100%-я смертность наступила лишь на 4-е сутки. Наименее токсичным для личинок дибрахиса оказался Би-58 Новый, КЭ (400 г/л). При обработке им паразитированных гусениц гроздовой листовертки, количество выживших зараженных гусениц составило 77,4%, продолжительность развития выживших личинок после обработ-

ки – 3,1 суток. Количество выживших зараженных гусениц гроздовой листовертки и продолжительность развития выживших личинок после обработки в контрольном варианте составили 86,9% и 3,7 суток соответственно. Таким образом, установлено, что высокая выживаемость отмечалась даже при применении высокотоксичных пестицидов в виде концентратов эмульсий (табл.).

Наибольшая гибель зараженных гусениц гроздовой листовертки от инсектицида наблюдалась в том случае, когда среди них преобладали особи с личинками *Dibrachys cavus* Walk. второго и третьего возрастов. Повышенная устойчивость к яду обнаружена у гусениц с личинками паразита первого и особенно последнего – четвертого возраста.

Аналогичные данные о возрастной устойчивости паразитических личинок приводятся в исследованиях многих авторов (Долженко В.И., Бабушкина Н.Г., 2003; Мисриева Б.У., 2011, 2012; Araya J.E., Sanhueza A., Guerrero M.A., 2005; Новожилов К.В., Смирнова И.М., 2008). Исследования вели по капустной белянке, капустной моли, зерновой совки и др. вредителях при воздействии на них фосфорорганическими инсектицидами.

Отмеченное избирательное действие инсектицидов в отношении зараженных гусениц связывается нами с возраст-

Степень выживаемости зараженных и возрастной состав личинок паразита *Dibrachys cavus* Walk. в погибших гусеницах при обработках разными инсектицидами

Наименование инсектицида	Действующее вещество	Количество погибших зараженных гусениц (в %)	В том числе количество погибших гусениц (в %) с личинками <i>Dibrachys cavus</i>				Количество выживших зараженных гусениц (в %)	Продолжительность развития выживших личинок после обработки инсектицидом (в сутках)
			I возраста	II возраста	III возраста	IV возраста		
Проклэйм, ВРГ (50 г/кг)	Эмаектин бензоат, 50 г/кг	56,2	6,4	28,1	21,7	—	43,8	2,9
Актара	Тиаметоксам, (250 г/кг).	76,8	3,4	40,0	30,0	3,4	23,2	2,1
Децис Профи, ВДГ	Дельтаметрин, (250 г/кг)	30,8	—	3,8	27,0	—	69,2	3,7
Би-58 Новый, КЭ.	400 г/л диметоата	22,6	—	16,1	6,5	—	77,4	3,1
Каратэ Зеон, МКС	Лямбда-цигалотрин, (50 г/л)	24,2	6,0	9,1	9,1	—	75,8	2,8
Контроль		13,1	—	—	13,1	—	86,9	3,7

Рис.1. Кладка яиц златоглазки на гроздьях винограда



ными особенностями питания личинки паразита и характером ее воздействия на хозяина, определяющим степень его упитанности в разные периоды онтогенеза.

Вторым по распространенности энтомофагом в большинстве агроценозов южного Дагестана, была златоглазка (*Neuroptera, Chrysopidae*). Практически во всех сборах (2/3 сборов) доминировала златоглазка обыкновенная *Chrysopa carnea* Stephens. Субдоминантными видами были *Chrysopa formosa*, или красивая и *Chrysopa septempunctata*, или семиточечная. В садах, а также в травянистой растительности в равных пропорциях помимо указанных видов встречались *Chrysopa phyllochroma* и *Chrysotropia ciliata* (Wesmael).

Биология перечисленных видов златоглазок, кроме наиболее распространенных, *Chrysopa carnea* и *Chrysopa Formosa*, мало изучена.

Экспериментально установлено, что у таких видов как *Ch. septempunctata*, *Ch. formosa*, *Ch. perla*, *Ch. Phyllochroma* как

взрослые насекомые, так и их личинки питаются преимущественно клещами (имаго и их яйцами).

Самки всех хризопид располагают яйца на концах стебельков, прикрепляя их клейким веществом к субстрату (рис.).

В лабораторных условиях были проведены соответствующие замеры. В результате проведенных замеров установлено, что длина стебельков, в зависимости от вида, колеблется от 3 до 10 мм и более, а яиц – от 0,80 до 2,75 мм. У одних видов самка откладывает яйца по одному в неопределенном порядке, у других видов яйца располагаются более скученно (пучками) от нескольких штук до 2-4 (*Ch. septempunctata*). По нашему мнению, стебельки у яиц служат для предохранения от хищников.

Многолетними наблюдениями установлено, что личинки хризоп имеют три возраста, причем последняя линька происходит в коконе при превращении в куколку. У *Ch. carnea* диапаузируют взрослые особи.

В 2015-2016 годах в контролируемых лабораторных условиях нами был проведен эксперимент по определению поисковой способности и прожорливости личинок златоглазок. Была выдвинута гипотеза, что имеются существенные межпопуляционные различия у личинок по эффективности как афидофагов.

Эксперимент заключался в том, что в модельных опытах установлена прожорливость личинок златоглазки обыкновенной (*Chrysopa carnea* Steph.) и златоглазки семиточечной (*Chrysopa septempunctata* Wesm.). На основании полученных данных было вычислено соотношение хищник - жертва, при котором паутинный клещ уничтожался за период развития личинок златоглазок. В результате исследований было отмечено, что при первоначальной численности клеща до 70 особей на заселенный виноградный лист, личинки златоглазки семиточечной в соотношении хищник:жертва 1:15 снизили численность вредителя до единичных особей. Для получения аналогичного эффекта для *Chrysopa carnea* Steph. наиболее эффективно соотношение 1:10. Прожорливость личинок в первом случае составила $9,87 \pm 0,00$, во втором – $24,00 \pm 0,1$.

Таким образом, личинки златоглазки семиточечной обладали более высокой поисковой способностью и прожорливостью по сравнению с личинками златоглазки обыкновенной. Это важно учесть при принятии решений о колонизации личинок златоглазки.

В результате фаунистических исследований нами были обобщены данные по видовому составу и распространению хальцидоидных наездников – паразитов мух-тахин в виноградных агроценозах южного Дагестана. В частности, наибо-

лее массовыми были следующие виды: *Elodia tragica* Mg., *Pseudoperichaeta insidiosa* и *Townsendiellomyia nidicola*.

Исследования, проведенные с декабря 2015 года по июль 2016 года, показали, что гибель личинок мух-тахин в зависимости от погоды составляла 0,9-14,5%, гибель куколок – 10,6-48,6%, продолжительность развития куколок – 10-16 суток, соотношение численности полов – от 1: 0,46 до 1:1,24 (самцы : самки), продолжительность жизни самок – 5,6-15,7 суток, плодовитость – 165,2-868,4 яйца.

Адаптации выявленных энтомофагов в виноградных агроценозах способствуют многие биологические особенности:

полифагия и олигофагия, широкая экологическая пластичность, способность к миграциям и разнообразие поведенческих реакций.

Таким образом, энтомофауна виноградных агроценозов обладает эффективными механизмами регуляции плотности популяций вредителей. Дифференцированные подходы к защите культуры и систематический фитосанитарный мониторинг позволят в дальнейшем оптимизировать тактические приемы ограничения вредоносности от наиболее опасных видов-гроздовой листовертки и паутинного клеща.

Литература

1. Адашкевич Б.П., Рашидов М.И. Хлопковая совка и ее энтомофаги на томатах в Узбекистане. /Биол. метод борьбы с вредителями овощных культур. М.- 1989. - С.133-143.
2. Долженко В.И., Бабушкина Н.Г. Действие инсектицидов на основных паразитов капустной моли и капустной белянки в период преимагинального развития. //Агро XXI.- 2003.- N 1-6. - С.81-84.
3. Жученко А.А. Роль биологических методов в адаптивно-интегрированной системе защиты растений /Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем // Всерос. науч.-исслед. ин-т биол. защиты растений. Краснодар.- 2008.- Вып. 5. - С.5-32.
4. Котельникова О.Б., Аксенов В.А. Местные энтомофаги колорадского жука./Наука и инновации в сельском хозяйстве / Кур. гос. с.-х. акад. им. И.И. Иванова. – Курск.- 2011.- Ч.1. - С.48-50.
5. Мисриева Б.У. Структура и видовой состав энтомофауны семенников капусты в Дагестане //Защита и карантин растений. - 2011.- №4 - С.56-59.
6. Мисриева Б.У. Биотические факторы, регулирующие численность популяции капустной моли на семенниках капусты в Дагестане. // Защита и карантин растений. – 2012. – № 7.– С.43-44.
7. Новожилов К.В., Смирнова И.М. Селективность действия фосфорорганических инсектицидов на членистоногих в двучленной системе вредное насекомое - хищники и паразиты. //Вестник защиты растений. - 2008.- N 2. - С. 11-18.
8. Рудаков В.О., Морозов Д.О., Илушка И.В. Биологические методы в системе защиты растений. /Всерос.конф."Защита с.-х. растений, 2001: состояние и перспектива развития"/Тез.докл.. - М.и др.- 2001. - С.36.
9. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых /В.Ф. Палий. Учеб.-метод. пособие для вузов - Воронеж.- 1970.- 189 С.
10. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных /К.К. Фасулати //Учеб. метод. пособие - М.: Высшая школа. - 1971.- 421 С.
11. Фокин А.В. Какой должна быть доля биометода в системе защиты растений от вредителей?/Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем // Всерос. науч.-исслед. ин-т биол. защиты растений. Краснодар. - 2008.- Вып. 5. - С. 545-547.
12. Яркулов Ф.Я. Роль природных энтомофагов и энтомопатогенов тлей в фитосанитарной стабилизации агробиоценозов открытого грунта в Приморье. /Фитосанитарное оздоровление экосистем // Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений. - Санкт-Петербург, 2005; Т. 2. - С. 144-146.
13. Яркулов Ф.Я. Регуляция численности листогрызущих вредителей в агроценозах Приморья // Защита и карантин растений. - 2009.- N 6. - С. 28-31.
14. Яркулов Ф.Я. Используя силы природы // Защита и карантин растений.- 2013.- N 2. - С. 45-46.
15. Araya J.E., Sanhueza A., Guerrero M.A. Efecto de varios insecticidas sobre adultos de *Apanteles glomeratus* (L.), parasitoide de larvas de la mariposa blanca de la col, *Pieris brassicae* L. Bol.Sanid.veget.Plagas, 2005; Vol.31.– N 4. - P.617-622.
16. Luna M.G.,Sanchez N.E.,Pereyra P.C.,Nieves E.,Savino V., Luft E., Virla E., Speranza S. Biological control of *Tuta absoluta* in Argentina and Italy: evaluation of indigenous insects as natural enemies./Bull. OEPP // Organisation Europ. et mediterraneene pour la protection des plantes. – Oxford.- 2012.- Vol. 42.- N 2. - P. 260-267.
17. Qualset C.O. Plant biotechnology, plant breeding, population biology and genetic resources perspectives from a university scientist. /Перспективы использования биотехнологических методов в защите растений.//Nat.Agr.Biotechnol.Council. - Ithaca(N.Y.).- 1991.- N 3. - P. 81-90.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ ТОМАТА



INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON TOMATO YIELD AND QUALITY

Яровой Г.И. ¹ – доктор с.-х. наук, профессор
Кузьменко В.И. ² – аспирант

Yarovoy G.I. ¹,
Kuzmenko V.I. ²

¹Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева

¹Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev

²Институт овощеводства и бахчеводства НААН

²Institute of Vegetables and Melons NAAS

При выращивании томата в Лесостепи Украины наиболее распространенными и вредоносными болезнями являются ранняя сухая пятнистость, развитие которой составляло 25,3-28,2%, и антракноз – 19,1-20,3%. Проведены исследования по изучению влияния регуляторов роста и биопрепаратов на снижение развития болезней, повышение урожайности культуры и качество продукции на посевах томата. Исследования проводили в 2011-2013 годах на опытных полях Института овощеводства и бахчеводства НААН Украины. Полевые исследования закладывали согласно «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» на посевах томата сортов Кременчугский, Карась. Использовали фунгициды Марс У 77%, Вымпел + Фитоцид, Вермистим + Азотифит, Биоглобин + Азотифит. Контроль – растения без обработки. Приведены результаты опытов применения биологических препаратов, установлена их эффективность. Было определено, что все испытываемые препараты сдерживали развитие болезней. В среднем развитие ранней сухой пятнистости и антракноза по вариантам уменьшалось на сортах Кременчугский и Карась в пределах 12,2-16,1%, 10,0-12,6%. Большинство испытываемых регуляторов роста и биопрепаратов при использовании их на посевах томата на сортах Кременчугский и Карась показало эффективность против болезней в пределах 39,1-52,7% и сохранения урожайности – в пределах 2,8-5,1 т/га или 8,1-13,9%. Использование регуляторов роста и биопрепаратов обеспечило улучшение биохимических показателей. Биологическая эффективность препаратов Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит составляла 46,1-52,7%. Применение регуляторов роста растений и биопрепарата обеспечило увеличение урожайности на 2,8-5,1 т/га или 8,1-13,9%, тогда как в контрольном варианте – 34,7-39,7 т/га. При совместном применении биологических препаратов и регуляторов роста растений в плодах томата повышалось содержание сухого вещества, увеличивалась доля общего сахара, аскорбиновой кислоты.

Ключевые слова: томат, регуляторы роста растений, биопрепараты, развитие болезней, эффективность, урожайность, качество продукции.

Summary

The study of influence of growth regulators and biopreparations affecting on decrease of disease development, increase of yield capacity and final product quality was carried out in tomato. It was shown that all preparations were effective in decreasing the process of diseases development and increasing the yield capacity and product quality. The studies were carried out in the experimental fields at the Institute of Vegetables and Melons NAAS, in Ukraine in 2011-2012. The field studies were performed according to 'Methodology of Experimental Work in Vegetable and Melon Growing' on area sown with cultivars 'Karasy' and 'Kremenchugskiy'. The fungicides 'Mars U 77%', 'Vimpel with Fitotsid', 'Vermistim' with 'Azotofit' and 'Biogloblin' with 'Azotofit' were used on cultivars of tomato, as control were the plants without treatment. It was determined that all preparations decreased the development of diseases. On average, the development of early dry spot had decreased by 12.2–16.1% and anthracnose by 10.0–12.6% in the cultivars 'Kremenchugskiy' and 'Karasy'. Thus, biopreparations used on the varieties 'Kremenchugskiy' and 'Karasy' were effective in decrease of disease development, such as early dry spot, anthracnose, in a range of 39.1–52.7 %. Generally, during observation period the efficacy index of the preparations 'Vermistim' with 'Azotofit', 'Biogloblin' with 'Azotofit' was higher than others preparations on the varieties 'Kremenchug' and 'Karasy' against early dry spot (48.3–50.9%, 50.3–52.7%) and anthracnose (46.1–47.0%, 47.6–48.5%). The results showed that the vast majority of biological preparations, phytohormones used against diseases in tomato crops of varieties 'Kremenchugskiy' and 'Karasy', were effective in a range of 39.1–52.7% and also maintained the tomato yield within 2.8–5.1 t/ha or 8.1–13.9%. The biological preparations, phytohormones improved common biochemical parameters.

Key words: tomato, biological preparation, phytohormones, disease development, efficiency, productivity, quality of products.

Введение

Защитные мероприятия от болезней томата направлены на внедрение комплексной системы, предусматривающей рациональное сочетание агротехнических приемов выращивания культуры с проведением защиты растений [1]. В современных технологиях применяются регуляторы роста растений и биологические препараты, которые способны индуцировать защитные реакции и стимулировать иммунную систему растений. Сегодня на рынке представлен широкий спектр биологических препаратов и стимуляторов роста растений. Их применение является одним из путей решения экологических проблем в сельском хозяйстве и средством повышения защиты растений от фитопатогенов [2].

Современные регуляторы роста растений и биологические препараты способствуют усилению обменных процессов в почве и растениях, повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды, способствуют повышению продуктивности растений и улучшению качества продукции. Благодаря биологическому происхождению и малым нормам применения они принадлежат к экологически безопасным препаратам [3, 4]. По данным отечественных исследователей, применение регуляторов роста и биопрепаратов при выращивании томата обеспечивает увеличение урожайности на 8-11%, содержание в плодах растворимого сухого вещества – до 5,5-5,9%, аскорбиновой кислоты – 27,9 мг/100 г и общего сахара – 2,91-3,22% [5].

Аскорбиновая кислота повышает иммунные свойства растений, участвует в важнейших энергетических процессах растительной клетки – фотосинтезе и дыхании, в процессах роста, цветения, в водном обмене, регуляции ферментативной активности. Стимулирует реакции метаболизма, связанных с обменом нуклеиновых кислот и синтезе белка, в защитных реакциях растений [6].

По данным научных исследований М. Dinar [7], плоды томата содержат сухого вещества от 5 до 6%. В состав его входят: углеводы, органические кислоты, жиры, минеральные соли. В созревших плодах большинства сортов содержится 5,5-5,7% сухого вещества, из которых половина легкоусвояемые вещества.

Сахара представлены глюкозой и

фруктозой. При повышенном содержании сахара вкусовые качества плодов улучшаются [8].

Одной из причин снижения продуктивности томата и его качества, является поражение растений вредоносными болезнями. Одними из самых распространенных и вредоносных грибных болезней томата являются ранняя сухая пятнистость и антракноз. Ежегодно эти болезни при отсутствии защитных мероприятий могут привести к гибели до 30-50% выращенной продукции.

Исследования свидетельствуют о перспективах использования биопрепаратов против многих фитопатогенных микроорганизмов. Поэтому изучение эффективности применения биологических препаратов в борьбе с возбудителями болезней томата и повышения урожайности являются актуальными.

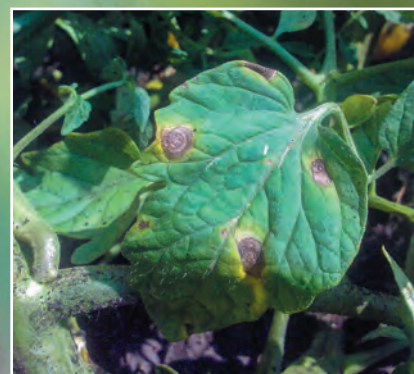
Цель исследований – изучение влияния регуляторов роста и биопрепаратов на развитие болезней томата и урожайность культуры.

Методика проведения исследований

Научные исследования проводили в условиях опытного поля Института овощеводства и бахчеводства НААН, лаборатории адаптивного овощеводства, хранения и стандартизации в течение 2011-2013 годов. Полевые опыты закладывали согласно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [9] на посевах томата сортов Кременчугский и Карась. Сорта Кременчугский и Карась селекции Института овощеводства и бахчеводства НААН, внесены в Реестр сортов растений.

В опыте были взяты биопрепараты и регуляторы роста растений. Регуляторы роста растений Марс У 77% и Вымпел – это комплексные синтетические препараты, содержащие в своем составе полиэтиленгликоль 400 (230 г/л), полиэтиленгликоль 1500 (540 г/л), гумат натрия, 3 г/л. В состав Вермистима входят фитогормоны, гуминовые и фульвокислоты, витамины, аминокислоты, специфические белковые кислоты. Биоглобин содержит полипептиды, аминокислоты, аминсахара, гексуроновые кислоты, микроэлементы.

Биопрепарат Фитоцид – микробиологический препарат, действующим веще-



ством которого является живые клетки бактерий *Bacillus subtilis*. Препарат обладает дезинфицирующими и защитными свойствами, повышает устойчивость растений, в отношении возбудителей болезней является эффективным против широкого спектра грибных и бактериальных болезней, а также повышает урожайность и улучшает его качество, титр $1,0 \times 10^9$ – $1,0 \times 10^{10}$ КУО/см³ или $1,0 \times 10^{10}$ КУО/г.

Действующей основой биопрепарата Азотофит являются клетки природных азотосодержащих бактерий *Azotobacter chroococcum*. Бактерия *Azotobacter chroococcum* может синтезировать биологически активные вещества, стимулирует иммунную систему растений, кроме накопления биологически активных веществ в почве оказывает влияние на биосинтез витаминов в растениях и на их производительность. Происходит качественное изменение

состава микрофлоры почвы при внесении *Azotobacter chroococcum*, что влияет на ход некоторых физиолого-биохимических процессов в растениях, и в частности, на биосинтез в них витаминов. Титр $1,0 \times 10^9$ – $1,0 \times 10^{10}$ КОЕ/см³ или $0,5-1,0 \times 10^9$ КОЕ/г. Содержание биохимических компонентов в плодах томата определяли по общепринятым методикам: растворимого сухого вещества – на рефрактометре (ГОСТ 28561-90) [10], общий сахар – циа-

1. Эффективность применения биопрепаратов и регуляторов роста растений против болезней (2011–2013 годы)

Вариант	Ранняя сухая пятнистость			Антракноз		
	Р	Р	БЭ	Р	Р	БЭ
Сорт Кременчугский						
Контроль	43,3	28,2	—	36,6	20,3	—
Марс У	37,1	16,1	43,6	30,2	12,6	39,1
Вымпел + Фитоцид	35,6	15,4	46,3	29,4	11,9	42,6
Вермистим+ Азотофит	34,3	14,8	48,3	28,2	11,2	46,1
Биоглобин + Азотофит	33,9	14,3	50,3	27,7	10,9	47,6
Сорт Карась						
Контроль	40,2	25,3	—	36,0	19,1	—
Марс У	35,3	13,8	46,2	28,8	11,5	40,2
Вымпел + Фитоцид	33,7	13,3	48,5	28,1	11,0	43,0
Вермистим + Азотофит	32,2	12,6	50,9	27,4	10,3	47,0
Биоглобин+ Азотофит	31,6	12,2	52,7	26,8	10,0	48,5

Примечание: Р – распространение болезни, % Р – развитие болезни, %, БЭ – биологическая эффективность, %.

2. Влияние регуляторов роста растений и биопрепаратов на урожайность томата

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
Сорт Кременчугский			
Контроль	36,7	–	–
Марс У	39,6	2,9	7,9
Вымпел+Фитоцид	40,4	3,7	10,1
Вермистим+Азотофит	41,2	4,6	12,5
Биоглобин+Азотофит	41,8	5,1	13,9
НСР _{0,5}	2,8	–	–
Сорт Карась			
Контроль	34,7	–	–
Марс У	37,5	2,8	8,1
Вымпел+Фитоцид	38,2	3,5	10,1
Вермистим+Азотофит	39,2	4,5	13
Биоглобин+Азотофит	39,7	4,7	13,5
НСР ₀₅	2,5	–	–

нидным методом (МВИ №310049712403-2001), аскорбиновую кислоту – по методу Тильманса (ГОСТ 24556-89) [11]. Статистическую обработку данных проводили с использованием дисперсионного анализа [12].

Результаты исследований

Результаты фитосанитарного мониторинга показали, что в агроценозе тома-

тата Вымпел + Фитоцид развитие ранней сухой пятнистости сдерживалось на 12,0-12,8%, антракноза – на 8,1 и 8,4 % по сравнению с контролем. В вариантах Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит на сорте Кременчугский развитие ранней сухой пятнистостью составляло 14,8 и 14,3 %, антракноза – 11,2 и 10,9 %, соответственно. Развитие ранней сухой пятнистости на сорте

13,1%, антракноза – на 9,1-9,4%, 8,8-9,1%. При этом эффективность применения препаратов составляла 46,1-52,7%.

В среднем за 2011-2013 годы на сортах Кременчугский и Карась за счет применения регуляторов роста и биопрепаратов общая урожайность томата увеличилась на 2,8-5,1 т/га или 8,1-13,9%, при урожайности в контроле 34,7-36,7 т/га.

3. Влияние регуляторов роста растений и биопрепаратов на содержание компонентов химического состава в плодах томата (2011–2013 годы)

Вариант	Сухое растворимое вещество, %	Общий сахар, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Кислотность, %
Сорт Кременчугский				
Контроль	3,16	2,67	18,53	0,34
Марс У	4,58	2,72	20,41	0,41
Вымпел+Фитоцид	4,88	2,89	20,38	0,43
Вермистим+Азотифит	5,00	3,97	25,39	0,52
Биоглобин+Азотифит	5,78	3,34	22,06	0,47
НСР ₀₅	0,04	0,05	0,20	0,02
Сорт Карась				
Контроль	4,30	2,62	17,15	0,33
Марс У	4,75	2,77	22,09	0,38
Вымпел+Фитоцид	4,89	2,89	21,99	0,39
Вермистим+Азотифит	4,94	3,08	26,54	0,49
Биоглобин+Азотифит	5,23	3,54	24,81	0,48
НСР ₀₅	0,04	0,05	0,016	0,02

та наиболее распространенными болезнями в годы исследований были ранняя сухая пятнистость (*Alternaria solani* Ell. Et Mart.), антракноз (*Colletotrichum atramentarium*), бактериальная гниль плодов (*Erwinia carotovora* Holland), черная бактериальная пятнистость (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye); среди болезней физиологического происхождения – вершинная гниль.

В результате проведенных исследований было установлено, что биологические препараты и регуляторы роста сдерживали развитие ранней сухой пятнистости от 12,2 до 16,1%, антракноза – от 10,0 до 12,6%, в зависимости от применяемого препарата. В контрольном варианте этот показатель был на уровне 25,3-28,2% и 19,1-20,3% (табл. 1).

Так, в варианте с совместным применением регуляторов роста и биопрепа-

Карась составляло 12,6 и 12,2 %, антракноза – 10,3 и 10,0 %.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности применения биологических препаратов. Биологическая эффективность баковой смеси препаратов Вымпел + Фитоцид против ранней сухой пятнистости была 46,3%, 48,5% и антракноза – 42,6 и 43,0%.

Следует отметить, что наиболее эффективными были баковая смесь Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит. Эффективность их составила на сорте Кременчугский 48,3-50,3% и 46,1-47,6%, на сорте Карась – 50,9-52,7% и 47,0-48,5%.

Таким образом, баковые смеси Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит на сортах Кременчугский и Карась сдерживали развитие ранней сухой пятнистости на 13,4-13,9%, 12,7-

Наиболее эффективным было использование смеси регуляторов роста растений и биопрепаратов Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит, которые способствовали повышению урожайности плодов томата сорта Кременчугский на 4,6-5,1 т/га, или на 12,5-13,9% и сорта Карась – на 4,5-4,7 т/га, или на 13,0-13,5% (табл. 2).

Наиболее эффективной при выращивании томата было применение баковой смеси Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит, что обеспечило увеличение урожайности томата на 12,5-13,9%.

Пищевая ценность плодов томата определяется наличием в них биологически активных веществ, витаминов, минеральных соединений, сахаров, белков, кислот, белковых соединений.

В результате проведенных исследований, при применении биопрепаратов и

регуляторов роста растений, наблюдалась тенденция к повышению содержания сухого вещества во всех вариантах от 4,58 до 4,89% в сравнении с контрольным вариантом 3,16-4,30%. Увеличению содержания сухого растворимого вещества способствовало применение препаратов Биоглобин + Азотифит на 5,23-5,78% и Вермистим + Азотифит – на 4,94-5,0% (табл. 3).

Важным показателем химического состава плодов томата является общее содержание сахара в них. Общее содержание сахаров в плодах при применении Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит, изменилось от 3,08 до 3,97%, в контрольном варианте – от 2,62 до 2,67%.

Показателем биологической ценности томата является высокое содержание в плодах аскорбиновой кислоты. В вариантах Вермистим + Азотифит, Биоглобин + Азотифит этот показатель составлял на сорте Кременчугский 22,06-25,39 мг/100 г и на сорте Карась – 24,81-26,54 мг/100 г. Плоды сортов Кременчугский и Карась без обработки в среднем содержали 17,15-18,53 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Вкус плодов томата в значительной степени зависит от способности сорта накапливать умеренную концентрацию органических кислот. Общее содержание кислотности исследуемых сортов Кременчугский и Карась составляло 0,33-0,34%

Таким образом, биологические препараты и регуляторы роста растений обеспечивали повышение содержания сухого вещества, увеличение доли общего сахара, аскорбиновой кислоты в плодах томата.

Выводы

1. В результате исследований было установлено, что наиболее эффективными из испытанных регуляторов роста растений и биопрепаратов являются смеси: Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит. Биологическая эффективность применения препаратов составила на сорте Кременчугский и Карась против ранней сухой пятнистости – 48,3-50,3% и 48,5-50,9%, антракноза – 46,1-47,6% и 47,0-48,5%,

2. На основании проведенных исследований выявлено, что в условиях левобережной Лесостепи Украины применение смесей препаратов Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит обеспечило получение урожайности на сорте Кременчугский на уровне 41,2-41,8 т/га и на сорте Карась – на 39,2-39,7 т/га, без обработки – 34,7-36,7 т/га.

3. Установлено, что в вариантах Вермистим + Азотифит и Биоглобин + Азотифит, содержание сухого растворимого вещества на сорте Кременчугский составляло 5,0-5,78% и на сорте Карась – 4,94-5,23%. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах томата на сорте Карась существенно увеличивалось в варианте Вермистим + Азотифит – на 9,7 мг/100 г, в сравнении с контролем, а содержание общего сахара составило 3,97%.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что регуляторы роста растений и биопрепараты повышают урожайность и стимулируют накопление в плодах томата растворимого сухого вещества, аскорбиновой кислоты, общего сахара.

Литература

1. Миронова Э.В. Биопрепараты при возделывании томатов / Э.В. Миронова, Г.С. Марьин // Защита и карантин растений. – 2008. – № 2. – С.47.
2. Грицаенко З.М. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаенко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко, І.Б. Леонтьук. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2008. – 352 с.
3. Пономаренко С. П. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур / С.П. Пономаренко, Б.М. Черемха, Л.А. Анішин. – 1997. – 63 с.
4. Теслюк В. В. Наукові передумови техніко-технологічного забезпечення процесу виробництва біопрепарату захисту рослин / В.В. Теслюк // Вісник ХДТУ сільського господарства.: Х – 2001. – Вип. 8. – Т.2. – С.128.
5. Хромова Л.М. Использование регулятора роста Завязь на сортах томата разного срока созревания // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: м-лы 5-й междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2011. – С.337-339.
6. Чупахина Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений / Г.Н. Чупахина. — Калининград, 1997. – 120 с.
7. Dinar M. The relationship between starch accumulation and soluble solids content of tomato fruits / M. Dinar, M. A. Stevens // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1981. –106(4): – P.415–418.
8. Полковников Г. О. Якість плодів та урожайність томатів / Г. О. Полковников // Вісник Сумського Національного аграрного університету. – Суми, 2004. – Вип. 1(8). – С.90–91.
9. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харьков: Основа, 2001. – 369 с.
10. ГОСТ 28561–90 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги – М.: Издательство стандартов, 1990. – 17 с.
11. ГОСТ 24556–89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С – М.: Издательство стандартов, 1989. – 18 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Лигногумат – гуминовое удобрение, обладающее свойствами антистрессанта, иммуномодулятора, прилипателя. Обладая одним из самых высоких уровней содержания гуминовых кислот (от 20% для жидких модификаций до 90% для сухих), препарат мощно воздействует на растительный организм, открывая скрытые резервы организма, и способствует увеличению продуктивности культуры.

Лигногумат можно использовать как для обработки семян, так и для внекорневых подкормок (особенно эффективно внесение в составе сложных баковых смесей). Благодаря полной растворимости (безбалластность) препарат активно применяется в системах капельного полива, как в открытом грунте, так и в защищенном.

lignohumate.ru

ООО «Лигногумат»

г. Санкт-Петербург
Малоохтинский пр., 61А
+7 (812) 600-46-01

г. Москва
г. Красногорск
+7 (495) 789-65-16



ЛИГНОГУМАТ®

концентрированные гуминовые препараты

г. Краснодар:
ИП Луценко С. В.: +7 (918) 991-84-00, +7 (861) 244-06-06
ООО «Гумат»: +7 (988) 243-30-16, +7 (861) 299-99-05

г. Ростов-на-Дону:
ООО «Урал-Дон-Агросервис»:
+7 (863) 240-78-69, +7 (928) 279-38-00
ИП Решетилов А. В.:
+7 (919) 885-50-00, +7 (863) 242-04-84

г. Ставрополь:
ООО «Агро-Н Консалтинг»: +7 (8652) 56-17-78
ИП Мирошников А. А.: +7 (918) 869-13-50

г. Волгоград:
ООО «АгроПромЮг»: +7 (8443) 25-09-32,
+7 (904) 409-16-00, +7 (937) 737-88-99
ООО «СОУРС»:
+7 (937) 55-777-37, +7 (8442) 22-34-08
ООО «Агронова»:
+7 (8442) 43-10-09, +7 (961) 086-60-40

г. Саратов:
ООО «Сельхозхимия»:
+7 (8452) 64-48-10, +7 (927) 220-12-47

г. Воронеж:
ЗАО «Павловская МТС»: +7 (903) 851-49-17,
+7 (473) 233-13-13 (доб. 134)

Применение **Лигногумата** через систему капельного полива в комплексе с некорневыми обработками дает достоверную прибавку урожайности (5-20% в зависимости от фона и технологии) на различных овощных культурах при различных технологиях выращивания; устойчивое ускорение (от 3 до 12 дней) в развитии растений с увеличением доли выхода ранней продукции:

- **томат** – более мощное развитие растений, ускорение вступления в плодоношение на 5-7 дней; равномерное окрашивание и дружное созревание; повышение устойчивости к альтернариозу.
- **огурец** – ускорение на 3-5 дней; антистрессовый эффект от применяемых пестицидов.
- **перец** – ускорение на 10-12 дней, повышение устойчивости растений к вирусу бронзовой пятнистости, более мощное развитие корневой системы.
- **лук репчатый** – ежесуточный прирост выше контрольного на 2 см, опережение в развитии на 1-2 листа, более мощные растения, окраска листа - темно-зеленая.
- **картофель, морковь, капуста белокочанная** – более мощное развитие растений, темно-зеленая окраска листьев. Большая устойчивость к болезням.

Применение **Лигногумата** перспективно, как в биологическом плане, так и особенно в экономическом: 1 рубль затрат на Лигногумат приносит от 15 до 35 рублей прибыли!!!

Гибриды капусты селекции «Сингенты» –
элита рынка свежей продукции!

Джетодор F1

Боликор F1

Сторидор F1

Эластор F1

Лексикон F1

Узнайте больше на
www.syngenta.ru

syngenta®

syngenta