

Овощи России

Профессиональный взгляд

ISSN 2072-9146

3 (24) 2014

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

научно-практический журнал

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 13168

В номере:

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

MODERN TRENDS IN
SELECTION OF VEGETABLE CROPS

Оценка перспективных образцов
чеснока озимого по уровню накопления
тяжелых металлов на
фоне естественного загрязнения

Определение фертильности и
жизнеспособности пыльцы у селекционной
линии патиссона с мужской стерильностью
функционального типа

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ PLANTS PHYSIOLOGY AND PHYTOCHEMISTRY

Макро- и микроэлементный состав вигны,
кивано, момордики и беннказы
при тепличном выращивании

Элементный состав пастернака
(*Pastinaca sativa* L.)

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
THEORY AND PRACTICE OF BREEDING
AND CROPS SEED PRODUCTION

Молекулярное маркирование
образцов гороха овощного

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ PLANT PROTECTION

Современный ассортимент гербицидов
для защиты капусты белокочанной

Возбудитель гнилей растений семейства
Сельдерейные гриб *Trichothecium roseum* L.

Селекция линий томата
(*Lycopersicon esculentum* L.),
устойчивых к бронзовости

Учредитель:

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

С Днем работников
сельского хозяйства и
перерабатывающей
промышленности!



**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
(РУДН)
АГРАРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

В настоящее время Российский университет дружбы народов — один из известнейших в мире центров высшего образования. Это единственный на планете университет, в котором ежегодно обучаются студенты более чем из 140 стран мира. РУДН имеет многопрофильную структуру факультетов и специальностей, характерную для ведущих классических университетов мира. Более 70000 тысяч его выпускников, свыше 5200 кандидатов и докторов наук работают более чем в 170 странах мира. Сейчас в РУДН обучается около 27000 студентов, аспирантов, ординаторов и стажеров, представители свыше 450 народов и национальностей.

Университет всей своей деятельностью и активным участием выпускников в развитии различных отраслей экономики и культуры у себя на родине многократно доказал свою жизнеспособность.

7 февраля 2015 года Российский университет дружбы народов отметит **55-летие.**

Сердечно поздравляем Университет с юбилеем! Желаем процветания, постоянного совершенствования научно-педагогической и практической деятельности!

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Пивоваров В.Ф., Середин Т.М., Кривенков Л.В., Герасимова Л.И.
Оценка перспективных образцов чеснока озимого по уровню накопления тяжёлых металлов на фоне естественного загрязнения 4

Шантасов А.М., Соколов С.Д., Бочарников А.Н., Малетина В.А.
Определение фертильности и жизнеспособности пыльцы у селекционной линии патиссона с мужской стерильностью функционального типа 8

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Наумова Н.Б., Фотев Ю.В., Бугровская Г.А., Белоусова В.П.
Макро- и микроэлементный состав вигны, кивано, момордики и бенинказы при тепличном выращивании 11

Голубкина Н.А., Федорова М.И., Степанов А.Н., Надежкин С.М.
Элементный состав пастернака (*Pastinaca sativa* L.) 18

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕHOBOДCTBA СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Анохина В.С., Саук И.Б., Романчук И.Ю., Жардецкий С.С., Дронов С.М., Чайковский А.И.
Молекулярное маркирование образцов гороха овощного 22

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Мачулкина В.А., Санникова Т.А., Павлов Л.В.
Естественная убыль массы раннего картофеля в зависимости от сорта и типа почвы при кратковременном хранении 28

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Багров Р.А.
Полосатый щитник (*Graphosoma lineatum* L.) как причина беззародышевости, низкой продуктивности и качества семян овощных зонтичных культур 32

Голубев А.С., Кириленко Е.И., Борушко П.И.
Современный ассортимент гербицидов для защиты капусты белокочанной 40

Тимина Л.Т., Тимин Н.И., Федорова М.И., Енгальчева И.А.
Возбудитель гнилей растений семейства Сельдерейные гриб *Trychothecium roseum* L. 43

Монахос Г.Ф., Нгуен Тхи Лоан, Нгуен Минь Ли
Селекция линий томата (*Lycopersicon esculentum*), устойчивых к бронзовости 48

СОРТА И ГИБРИДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Темирбекова С.К., Малахова Е.И., Куликов И.М., Имамкулова З.А., Афанасьева Ю.В.
Базилик овощной (эвгенольный) в условиях Центрального региона Российской Федерации 54

СТАНДАРТЫ НА СЕМЕНА И ОВОЩНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Павлов Л.В., Кондратьева И.Ю., Пучков М.Ю., Санникова Т.А., Мачулкина В.А., Авдеев Ю.И.
Томаты продовольственные. Оригинальные сорта (типовой технологический процесс). 56

Павлов Л.В., Штыхно А.П., Сергеева В.А.
Показатели качества семян вигны для разработки стандарта организации. 58

АГРОТЕХНИКА ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Чернецкий В.М., Вдовенко С.А., Костюк О.А.
Особенности формирования ассимиляционной поверхности листьев и фотосинтетического потенциала растений боба овощного в зависимости от проведения чеканки. 60

Чефонова Н.В.
Мульчирование почвы при выращивании капусты белокочанной позднеспелой при капельном орошении. 64

Жидков В.М., Хрипченко А.В.
Обработка почвы и эффективность применения гербицидов при выращивании свеклы столовой на светло-каштановых почвах Волгоградской области. 68

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Буренин В.И., Хмелинская Т.В.
Борис Иванович Сечкарев (к 110-летию со дня рождения) 71

MODERN TRENDS IN BREEDING OF VEGETABLE CROPS

Pivovarov V.F., Seredin T.M., Krivenkov L.V., Gerasimova L.I.
Assessment of the samples of winter garlic based on accumulation level of heavy metals at background concentration 4

Shantassov A.M., Sokolov S.D., Bocharnikov A.V., Maletina V.A.
Determination of fertility and pollen viability of breeding line of patty-pan squash with male sterility of functional type 8

PLANTS PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Naumova N.B., Fotev Y.V., Bugrovskaya G.A., Belousova V.P.
Content of macro- and micro-elements of vigna, kiwano, bitter melon, and wax gourd in greenhouse cultivation 11

Golubkina N.A., Fedorova M.I., Stepanov A.N., Nadezhkin S.M.
Content of micro- and macro-elements of parsnip (*Pastinaca sativa* L.) 18

THEORY AND PRACTICE OF CROPS BREEDING AND SEED PRODUCTION

Anokhina V.S., Sauk I.B., Romanchuk I.Y., Zhardetskiy S.S., Dronov S.M., Chaikovskiy A.I.
Molecular markers for vegetable pea samples 22

PROBLEMS OF STORAGE AND PROCESSING OF VEGETABLE PRODUCTS

Machulkina V.A., Sannikova T.A., Pavlov L.V.
Natural loss of biomass of early-ripening potato depending on variety and soil type during short-time storage 28

PLANT PROTECTION

Bukharov A.F., Baleev D.N., Bagrov R.A.
Minstrel bug (*Graphosoma lineatum* L.) as a cause of germless seeds, low productivity, and seed quality of Umbelliferae crops 32

Golubev A.S., Kirilenko E.I., Borushko P.I.
Modern assortment of herbicides for protection of white head cabbage 40

Timina L.T., Timin N.I., Fedorova M.I., Engalicheva I.A.
Rot of plants of the Apiaceae family caused by pathogen *Trychothecium roseum* L. 43

Monakhos G.F., Nguyen T.L., Nguyen M.L.
Breeding of tomato (*Lycopersicon esculentum*) resistant to tomato spotted wilt virus 48

VARIETIES AND HYBRIDS OF VEGETABLE CROPS

Temirbekova S.K., Malakhova E.I., Kulikov I.M., Imamkulova Z.A., Afanasieva Y.V.
Vegetable basil (eugenol type) in condition of the Central Region of Russia 54

STANDARDS FOR SEEDS AND VEGETABLE PRODUCTS

Pavlov L.V., Kondratyeva I.Y., Puchkov M.Y., Sannikova T.A., Machulkina V.A., Avdeev Y.I.
Ware tomato. Original varieties (typical technological process) 56

Pavlov L.V., Shtikhno A.P., Sergeeva V.A.
Quality parameters of cow pea seeds for development of organizing standard 58

AGROTECHNICS OF VEGETABLE CROPS

Chernetskiy V.M., Vdovenko S.A., Kostyuk O.A.
Particularity of assimilative leaf surface and photosynthetic ability of vegetable bean depending on topping 60

Chefonova N.V.
Mulching of soil at drop-irrigating cultivation of late-ripening white head cabbage 64

Zhidkov V.M., Khripchenko A.V.
Soil treatment and efficiency of herbicides application for red beet cultivation on the light chestnut soil of the Volgograd region. 68

DEVOTED TO THE MEMORY OF THE SCIENTIST

Burenin V.I., Khmelinskaya T.V.
Boris Ivanovich Sechkarev (110-th anniversary of the birth) 71

Овощи России

VEGETABLE CROPS OF RUSSIA
The journal of science and practical applications in
agriculture № 2 (23) 2014

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:

The State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production of Russian Academy of Agricultural Science (RAAS)

Editor-in-Chief

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

Editorial Board

E.V. Zhuravleva, Principal Scientist, PhD, agriculture,
Federal Agency of Scientific Organizations of Russian Federation
A.F. Agafonov, PhD, agriculture
A.M. Artemeva, Principal Scientist, PhD, biology
I.T. Balashova, Principal Scientist, PhD, biology
N.I. Bocharnikova, Principal Scientist, PhD, agriculture
L.L. Bondareva, Principal Scientist, PhD, agriculture
V.I. Burenin, Principal Scientist, PhD, biology
M.S. Gins, Principal Scientist, PhD, biology
V.K. Gins, Principal Scientist, PhD, biology
N.A. Golubkina, Principal Scientist, PhD, agriculture
L.K. Gurkina, PhD, agriculture
H.G. Dobrutskaia, Principal Scientist, PhD, agriculture
A.S. Domblides, PhD, agriculture
A.N. Ignatov, Principal Scientist, PhD, biology
L.U. Kan, PhD, agriculture
P.F. Kononkov, Principal Scientist, PhD, agriculture
G.D. Levko, Principal Scientist, PhD, agriculture
M.I. Mamedov, Principal Scientist, PhD, agriculture
F.B. Musaev, PhD, agriculture
S.M. Nadezhkin, Principal Scientist, PhD, biology
L.V. Pavlov, Principal Scientist, PhD, agriculture
O.N. Pyshnaya, Principal Scientist, PhD, agriculture
E.P. Pronina, PhD, agriculture
S.M. Sirota, Principal Scientist, PhD, agriculture
V.I. Startsev, Principal Scientist, PhD, agriculture
T.P. Suprunova, PhD, agriculture
N.I. Timin, Principal Scientist, PhD, agriculture
A.A. Ushakov, PhD, agriculture
V.A. Kharchenko, PhD, agriculture
Yu.V. Chesnokov, Principal Scientist, PhD, biology
N.A. Shmikhova, Principal Scientist, PhD, agriculture
Zh.P. Danailov – Principal Scientist, PhD, agriculture, Bulgaria
V.N. Prokhorov – Principal Scientist, PhD, biology, Belarus
V.V. Skorina – Principal Scientist, PhD, agriculture, Belarus

Responsible Scientific Editor

M.M. Tareeva, PhD, agriculture

Translation

V.U. Muhortov, PhD, agriculture
T.P. Suprunova, PhD, agriculture

Technical editor, webmaster

Pronin S.S.

Bibliographer

A.G. Razorenova

Photographing

A.P. Lebedev

Designer

K.V. Yansitov
(Original model and imposition)

Address of the publishing office:

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

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

http://www.vegetables.ru

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

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

This issue is registered in Federal Service for Supervision of Media and Mass Communications of RF.
The license ПИ №ФС77-33218 of the 19th September 2008
Circulation is 1000 copies

Научно-практический журнал № 2 (23) 2014

Издаётся с декабря 2008 г.

Журнал предназначен

для ученых и практиков овощеводства,

селекционеров, семеноводов

и овощеводов-любителей

Учредитель и издатель журнала:

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии)

Главный редактор

В.Ф. Пивоваров – академик РАН,
директор ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии

Редакционный совет

Е.В. Журавлева – доктор с.-х. наук, начальник отдела координации деятельности учреждений растениеводства ФАНО России
Ж.П. Данаилов – доктор с.-х. наук, Председатель национальной научно-экспертной комиссии «Сельскохозяйственные науки»,
Министерство образования и науки Болгарии
В.Н. Прохоров – доктор биол. наук, Институт экспериментальной ботаники им. Купревича НАН Беларуси
В.В. Скорина – доктор с.-х. наук, профессор, Белорусская ГСХА
А.Ф. Агафонов – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
А.М. Артемьева – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВИР Россельхозакадемии
И.Т. Балашова – доктор биол. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Н.И. Бочарникова – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Л.Л. Бондарева – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
В.И. Буренин – доктор с.-х. наук, ГНУ ВИР Россельхозакадемии
М.С. Гинс – доктор биол. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
В.К. Гинс – доктор биол. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Н.А. Голубкина – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Л.К. Gurkina – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Е.Г. Добруцкая – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
А.С. Домблides – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Л.Ю. Кан – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
П.Ф. Кононков – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Г.Д. Левко – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
М.И. Мамедов – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
С.М. Мусавев – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
С.М. Надеждин – доктор биол. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Л.В. Павлов – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
О.Н. Пышная – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Е.П. Пронина – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
С.М. Сирота – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
В.И. Старцев – доктор с.-х. наук, Департамент научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства РФ
Т.П. Супрунова – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Н.И. Тимин – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
А.А. Ушаков – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
В.А. Харченко – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Ю.В. Чесноков – доктор биол. наук, ГНУ ВИР Россельхозакадемии
Н.А. Шмыкова – доктор с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии

Ответственный редактор

М.М. Тареева – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии

Перевод на английский язык

В.Ю. Мухортов – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии
Т.П. Супрунова – кандидат с.-х. наук, ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии

Технический редактор, поддержка сайта

Пронин С.С., ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии

Библиограф

Разоренова А.Г., ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии

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

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 13168

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

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

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ №ФС77-33218 от 19 сентября 2008 года

Тираж 1000 экземпляров.
Подписано в печать 02.09.2014

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

MODERN TRENDS IN BREEDING OF VEGETABLE CROPS

Pivovarov V.F., Seredin T.M., Krivenkov L.V., Gerasimova L.I.
Assessment of the samples of winter garlic based on accumulation level of heavy metals at background concentration

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

The results of estimation of 2 varieties and 6 collection samples of winter garlic (*Allium sativum* L.) of resistance to accumulation of plumbum, cadmium, cuprum, and mercuric in condition of the Moscow region are presented. The biochemical content of the studied samples of winter garlic is shown.

Key words: *winter garlic, accumulation of heavy metals, biochemical content*

Shantasov A.M., Sokolov S.D., Bocharnikov A.V., Maletina V.A.
Determination of fertility and pollen viability of breeding line of patty-pan squash with male sterility of functional type

State Scientific Institution All-Russian Research Institute

of Irrigated Vegetable and Melon Growing

416341, Russia, Astrakhan region, Kamysyak, Lyubicha st., 16

E-mail: vniob-100@mail.ru

This article describes the features of the development of male sterility trait of functional type in patty-pan squash. The viability of pollen grains in different periods of vegetation was studied. The determined fertility ability of pollen can be used for hybrid seed production of different varieties of pumpkin.

Key words: *male sterility of function type, patty-pan squash, pumpkin, pollen viability*

PLANTS PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Naumova N.B.¹, Fotev Y.V.², Bugrovskaya G.A.¹, Belousova V.P.²
Content of macro- and micro-elements of vigna, kiwano, bitter melon, and wax gourd in greenhouse cultivation.

¹ Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS

630090, Russia, Novosibirsk, Lavrentiev av., 8/2

E-mail: nnaumova@mail.ru

² Central Siberian Botanical Garden SB RAS

630090, Russia, Novosibirsk, Zolotodolinskaya st., 101

E-mail: fotev@online.nsk.su

The content of macro- (C, N, P, S) and micro-elements, as well as some metals was analyzed in fruits, leaves, stems, and roots of vigna, kiwano, bitter melon, and wax gourd growing in the condition of unheated polyethylene-covered greenhouse in Novosibirsk (Russia). The revealed low concentration of sulfur and big atomic ratio of nitrogen to sulfur in plant phytomass is the result of insufficient macro-elements supply from fertilizers and peat-substrates. The kiwano fruits are characterized by high concentration of K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, and Ni and therefore is worth introducing this culture in Russia.

Key words: *vigna, kiwano, bitter melon, wax gourd, macro nutrients, micronutrients, phytomass*

Golubkina N.A., Fedorova M.I., Stepanov A.N., Nadezhkin S.M.
Content of micro- and macro-elements of parsnip (*Pastinaca sativa* L.)

All-Russian Research Institute

of Vegetable Breeding and Seed Production

143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,

p. VNISSOK, Selectionnaya st., 14

E-mail: segolubkina@rambler.ru

The two varieties of parsnip, «Krugli» and «Bely aist», were estimated for micro- and macronutrients. The differences in accumulation of 25 micro- and macro-elements between two varieties were revealed. It was found that parsnip is the source of phosphorus, potassium, magnesium, ferrum, calcium, silicon, cobalt, chrome. The cultivar «Krugli» is able to accumulate the high concentration of iodine.

Key words: *parsnip, micro- and macronutrients, daily intake*

THEORY AND PRACTICE OF CROPS BREEDING AND SEED PRODUCTION

Anokhina V.S.¹, Sauk I.B.¹, Romanchuk I.Y.¹, Zhardetskiy S.S.¹, Dronov S.M.¹, Chaikovskiy A.I.²
Molecular markers

for vegetable pea samples

¹ Belarusian State University

Republic of Belarus, Minsk, av. Nezavisimosti, 4

E-mail: Anokhina@bsu.by

² RUE «Institute for vegetable growing»

Republic of Belarus, Minsk region, Minsk distr.,

p. Samohvalovich, Kovaleva st., 2

E-mail: belniio.gorox@mail.ru

The paper presents the results of research on the presence in genomes of pea hybrid materials of the DNA regions complementary to the primers that are associated with the biochemical characteristics and resistance to powdery mildew.

Key words: *hybrid, molecular marker, resistance to powdery mildew, vegetable pea*

PROBLEMS OF STORAGE AND PROCESSING OF VEGETABLE PRODUCTS

Machulkin V.A.¹, Sannikova T.A.¹, Pavlov L.V.²

Natural loss of biomass

of early-ripening potato

depending on variety

and soil type during short-time storage

¹ All-Russian Research Institute

of Irrigated Vegetable and Melon Growing

416341, Russia, Astrakhan region, Kamysyak, Lyubicha st., 16

E-mail: vniob@mail.ru

² 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

The storage of yield of potato depends on quality of potato tuber. During storage the respiration process and evaporation are the cause of natural loss of potato tuber biomass. In our experiments, the loss of mass depended on variety, tuber size, and place of growing. During first day of storage, the natural loss of biomass of cv. «Rosara» was 2,9-3.1%, and cv. «Udacha» – 1,9-6.3%.

Key words: *potato, variety, tuber size, soil type, storage*

PLANT PROTECTION

Bukharov A.F., Baleev D.N., Bagrov R.A.

Minstrel bug (*Graphosoma lineatum* L.)

as a cause of germless seeds, low productivity, and seed quality of Umbelliferae crops

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing

140153, Russia, Moscow region, Ramenskiy district, d. Vereya, 500

E-mail: baleev.dmitry@yandex.ru

In condition of Ramenskiy district (Moscow region) there was wide spreading of minstrel bug (*Graphosoma lineatum* L.), which is cause of yield loss of vegetable crops of Umbelliferae family. It was found up to nine mature insects per one plant. The larvae and imago feed mainly on buds, flowers, and seeds in all stages of its development. Because of damaging the seed productivity is decreased by 11-45%, the weight of 1000 seeds is decreased by 12-40%, germination energy is decreased by 13-100%, and germination ability is decreased by 10-82%. The germless seeds can range from 5% to 15 % and seeds without endosperm can range from 7% to 36 %.

Key words: *seeds, seed productivity, embryo, germination, Umbelliferae, Pests, Graphosoma lineatum L.*

Golubev A.S., Kirilenko E.I., Borushko P.I.

Modern assortment of herbicides

for protection of white head cabbage

State Scientific Institution All-Russian

Research Institute of Plant Protection

196608, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Podbelskogo st., 3

E-mail: golubev100@mail.ru

The species of pests spreading in cabbage planting are listed in the article. The recommendation for the herbicides application for cabbage protection against different pests is presented. The ways of improvement of herbicides application are shown.

Key words: *herbicides assortment, pests, white head cabbage*

Timina L.T., Timin N.I., Fedorova M.I., Engalicheva I.A.

Rot of plants of the Apiaceae family

caused by pathogen *Trychothecium roseum* L.

All-Russian Research Institute

of Vegetable Breeding and Seed Production

143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,

p. VNISSOK, Selectionnaya st., 14

E-mail: engirina1980@mail.ru

The previously unknown and not wide spread pathogen of carrot, *Trychothecium roseum* L., was revealed. The etiology and pathogenicity of this pathogen were studied.

Key words: *carrot, celery, parsnip, Apiaceae family, sensitivity, pathogen, Trychothecium roseum L.*

Monakhos G.F.¹, Nguyen T.L.², Nguyen M.L.²

Breeding of tomato (*Lycopersicon esculentum*)

resistant to tomato spotted wilt virus

¹Limited Company «Breeding station after N.N. Timofeev»

127550, Russia, Moscow, Pasechnaya st., 5

E-mail: breedst@mail.ru

²Russian State Agrarian University –

Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya st., 49

Email: nguyenloan188@yahoo.com; Minhlynn_21@yahoo.com

The results of tomato lines resistance test to tomato spotted wilt virus and its comparison to molecular marker SCAR Sw421 genotyping data is shown. A molecular marker SCAR Sw421 analysis allowed identifying homozygous and heterozygous tomato genotypes possessing Sw5 alleles in segregating populations. Selected tomato lines possessing dominant homozygous alleles of Sw5 gene represent a tomato germplasm resistant to tomato spotted wilt virus and would be useful for following crop improvement.

Key words: *Lycopersicon esculentum, tomato, allele Sw5, tomato spotted wilt virus, molecular marker*

VARIETIES AND HYBRIDS OF VEGETABLE CROPS

Temirbekova S.K., Malakhova E.I., Kulikov I.M.

Imamkulova Z.A., Afanasieva Y.V.

Vegetable basil (eugenol type) in condition

of the Central Region of Russia

State Scientific Institution All-Russian Breeding-Technology Institute of Horticulture and Nursery

115598, Russia, Moscow, Zagoriyevskaya st., 4

E-mail: vstisp@vstisp.org

As a result of long-term study and several rounds of selection, the new variety of eugenol type of basil «Zhemchuzhina Podmoscovya» was developed for the Central Region of Russia. This variety was included in the State Register of selection achievements.

Key words: *vegetable basil, eugenol type, anthocyan color, yield, weight of 1000 seeds*

STANDARDS FOR SEEDS AND VEGETABLE PRODUCTS

Pavlov L.V.¹, Kondratyeva I.Y.¹, Puchkov M.Y.²,

Sannikova T.A.², Machulkin V.A.², Avdeev Y.I.²

Ware tomato. Original varieties (typical technological process)

¹All-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

²All-Russian Research Institute

of Irrigated Vegetable and Melon Growing

416341, Russia, Astrakhan region, Kamysyak, Lyubicha st., 16

E-mail: vniob-100@mail.ru

The specification for performance of technological operation for cultivation, storage, and transporting of original tomato varieties are presented. The standards for technological process was developed for the first time in Russia.

Key words: *tomato, original varieties, typical technological process, storage, transporting, quality, control, package*

Pavlov L.V., Shtikhno A.P., Sergeeva V.A.

Quality parameters of cow pea seeds

for development of organizing standard

All-Russian Research Institute

of Vegetable Breeding and Seed Production

143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,

p. VNISSOK, Selectionnaya str., 14

E-mail: vniissok@mail.ru

Based on data of varietal and sowing characteristics of cow pea seeds the organizing standard «Cow pea seeds. Varietal and sowing characteristics. Specifications» STO 45727225-40-2011 was developed.

Key words: *standard, cow pea, original seeds*

AGROTECHNICS OF VEGETABLE CROPS

Chernetskiy V.M., Vdovenko S.A., Kostyuk O.A.

Particularity of assimilative leaf surface and photosynthetic ability of vegetable bean depending on topping

National Agrarian University of Vinnytsia

210086, Ukraine, Vinnytsia, Solnechnaya street, 3

E-mail: sloi@i.ua

The results of influence of topping on the development of the leaf surface and photosynthetic ability of plants of vegetable bean are presented.

Key words: *topping, assimilative leaf surface, growth stage of plant, photosynthetic ability, interstage period*

Chefonova N.V.

Mulching of soil at drop-irrigating cultivation of late-ripening white head cabbage

Institute of vegetable and melon-growing

of National Academy of Agricultural Science of Ukraine

62478, Ukraine, Kharkovskiy region, Merefa,

Institutskaia street, 1, p/o Selectionnaya.

The results of influence of types of irrigation and soil mulching on weed infestation, yield, and phytosanitary state of late-ripening white head cabbage are presented. Using of drop-irrigation increased the yield of the crop. The mulching of soil decreased the weed infestation and degree of development of black rot of white head cabbage at all types of irrigation.

Key words: *white head cabbage, mulching of soil, sprinkling irrigation, drop-irrigation, weed, yield*

Zhidkov V.M., Khripchenko A.V.

Soil treatment and efficiency of herbicides application for red beet cultivation on the light chestnut soil of the Volgograd region.

Agrarian University of the Volgograd

Russia, Volgograd region, Volgograd, Universitetskiy st., 28

E-mail: xav6666@mail.ru

The optimal combination of soil treatment and herbicides application in condition of the light chestnut soils of the Volgograd region is suggested.

Key words: *red beet, soil treatment, herbicides, weed infestation, yield*

DEVOTED TO THE MEMORY OF THE SCIENTIST

Burenin V.I., Khmelinskaya T.V.

Boris Ivanovich Sechkarev (110-th anniversary of the birth)

All-Russian N.I. Vavilov Institute of Plant Industry

190000, Saint-Petersburg, Bol'shaya Morskaya st., 44

E-mail: v.burenin@vir.nw.ru; d6302@mail.ru



ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО ПО УРОВНЮ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ФОНЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

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

Середин Т.М. – младший научный сотрудник, аспирант

Кривенков Л.В. – кандидат с.-х. наук, зав. сектором экологической селекции

Герасимова Л.И. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур

143080, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14,

e-mail: vniissok@mail.ru

*Приведены результаты оценки двух сортов и шести коллекционных образцов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) по устойчивости к накоплению свинца, кадмия, меди и ртути в условиях Московской области. Также дана характеристика биохимического состава чеснока озимого.*

Ключевые слова: чеснок озимый, кадмий, луковица, биохимический состав, свинец, тяжёлые металлы

Введение

В последние годы всё большее внимание во всём мире уделяется проблеме качественного питания. Значительный вклад в решение этой проблемы приходится на долю растениеводства, в частности, овощеводства.

Биологическая ценность овощей состоит, главным образом, в том, что они служат богатым источником минеральных веществ (Доценко, 1988). При выращивании овощных культур закономерно возникает вопрос о варьировании их химического состава на фоне естественного изменения экологической обстановки в регионах возделывания. Существенны видовые

и сортовые различия в накоплении тяжёлых металлов, микроэлементов. Так, овощи одновременно могут быть резервуаром поллютантов или ценных минеральных веществ (Добруцкая и др., 2006).

Один из видов антропогенного воздействия на агроценозы – поступление в почву и накопление в растениях тяжёлых металлов (ТМ).

Огромное внимание в мире уделяется защите среды обитания и внутренней среды человека от возрастающего действия химических веществ антропогенного и природного характера, в частности тяжёлых металлов и растворимых форм их токсических соединений.

Контроль и оценка возможного влияния ТМ на организм необходимы, а актуальность этой проблемы в настоящее время очевидна, так как для них в принципе не существует механизмов природного самоочищения: в ходе миграции они меняют лишь уровень содержания или формы нахождения. Включаясь во все типы миграций и биологический круговорот, они неизбежно приводят к загрязнению важнейших жизнеобеспечивающих природных сред (питьевой воды, воздуха и пищевых продуктов).

Среди тяжёлых металлов наиболее опасными загрязнителями считаются ртуть, свинец, кадмий и цинк, главным

образом, потому, что их техногенное накопление в окружающей среде идёт высокими темпами (Матвеев, Прохорова, 2001).

Поступление промышленных выбросов в почвы сельскохозяйственных угодий усиливает и без того значительный приток в них ТМ с органическими и минеральными удобрениями, ядохимикатами и т.д., которые широко используются при интенсивных методах ведения сельскохозяйственного производства.

Создание сортов сельскохозяйственных культур с минимальной аккумуляцией токсикантов – наиболее дешёвый и эффективный способ получения экологически безопасной продукции растениеводства.

В связи с этим одной из первоочередных задач селекции является выявление внутривидовой и сортовой изменчивости генотипов по накоплению экотоксикантов, выделение доноров, обладающих способностью накапливать минимальное количество загрязнителей в товарной части урожая (Пивоваров, Добруцкая, 2003).

Цель, материал и методы исследований

Целью наших исследований является оценка перспективных образцов чеснока озимого по способности аккумуляции тяжёлых металлов (Cd, Pb, Hg и Cu).

В лаборатории экологических методов селекции ВНИИССОК в 2012, 2013 годах проведена работа по изучению уровня накопления химических элементов двумя сортами Юбилейный Грибовский и Дубковский и шестью перспективными коллекционными образцами чеснока озимого из коллекции лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ВНИИССОК.

Полевой эксперимент по изучению межсортовой специфики накопления кадмия, свинца, меди и ртути чесноком озимым проводили на опытном поле ВНИИССОК. Для изучения накопления тяжёлых металлов опыт был заложен в коллекционном питомнике в соответствии с ОСТ 4671-78 этап I по общепринятой для чеснока озимого агротехнике. Математическая обработка данных выполнена по Б.А. Доспехову (1985) с использованием пакета прикладных программ MS EXCEL.

Почва опытного участка ВНИИССОК дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая. Содержание гумуса составляет 2,5-3,2% по Тюрину. Объёмная масса почвы в слое 0-20 см составляет 1,05 г/м³, полная влагоемкость – 119 мм. В 2013 году общее содержание на опытном участке ВНИИССОК: Cd – 0,11 мг/кг (ПДК_{почва} = 5 мг/кг), Pb – 8,1 мг/кг (ПДК_{почва} = 30 мг/кг).

Биохимические анализы товарной части урожая (луковицы) проводили в фазу технической спелости в лаборатории применения агрохимических средств в семеноводстве овощных культур ВНИИССОК. Сухое вещество определяли методом высушивания зубков в термостате с доступом воздуха до воздушно-сухого состояния. Аскорбиновую кислоту – методом йодометрического титрования водной вытяжки из свежих зубков. Содержание тяжёлых металлов в луковицах чеснока озимого определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП), атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) по ГОСТ 30178-96 – сырьё и продукты пищевые. В процессе вегетации проводили фенологические наблюдения, описание количественных и учёт качественных признаков растений, по мере достижения растениями технической спелости – учёт урожая, биохимические анализы.

Результаты исследований

На основании проведенных нами исследований по четырем элементам в экосистемах с обычным антропогенным воздействием установлено, что химические элементы могут накапливаться в вегетативных органах чеснока озимого в различных концентрациях (табл. 1).

1. Содержание тяжёлых металлов в луковицах чеснока озимого, мг/кг сухого вещества, 2012-2013 годы

Элемент	Сортообразцы								ПДК*
	Юбилейный Грибовский St	Дубковский	768	768	775	780	772	761	
Cu (медь)	1,2±0,15	0,95±0,02	1,8±0,21	1,3±0,15	1,65±0,22	1,99±0,18	1,97±0,2	2,07±0,55	10
Cd (кадмий)	0,022±0,009	0,046±0,005	0,028±0,007	0,024±0,009	0,016±0,005	0,02±0,008	0,019±0,007	0,018±0,008	0,03
Pb (свинец)	0,014±0,003	0,015±0,006	0,089±0,0026	0,02±0,004	0,012±0,005	0,016±0,006	0,008±0,0006	0,022±0,008	0,5
Hg (ртуть)	0,007±0,0004	0,001±0,0003	0,0036±0,0007	0,001±0,0006	0,0012±0,0008	0,008±0,0004	0,0015±0,0006	0,001±0,0004	0,02

* - Допустимые уровни содержания токсичных элементов в овощных культурах, мг/кг (Медики - биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного питания и пищевых продуктов. № 5061-89 МЗ СССР, 1990г.)



Рис. 1 Сортообразец 780

Исследуемые элементы по степени концентрации в луковицах чеснока озимого размещаются, в среднем, в следующий ряд в порядке убывания: $Cu > Pb > Cd > Hg$.

Анализ полученных результатов показывает, что наиболее высоким содержанием тяжёлых металлов обладали сортообразцы 765 и 780.

В зависимости от сортообразца содержание кадмия в ряде случаев превышало содержание свинца и находилось на уровнях близких к ПДК или даже превышало в случае с сортом Дубковский. Это объясняется сортовыми особенностями чеснока и высокой подвижностью кадмия (по сравнению со свинцом).

Сорт Дубковский является лидером по накоплению в продукции Cd ,

содержание меди в продукции минимально (табл.2). Коллекционный образец 765 занимает первый ранг по уровню содержания свинца и также является накопителем ртути и меди – 3-ий и 4-ый ранги соответственно.

Выявлено, что все сортообразцы отличаются друг от друга уровнем накопления по всем изученным элементам.

Выяснено, что наибольшей независимостью от сортообразца обладают элементы, занимающие первые ранги по уровню содержания их в овощной продукции: меди в чесноке всегда больше, чем свинца, а свинца больше, чем высокотоксичного кадмия.

Следует учитывать, что медь, которая по некоторым источникам представляет опасность при избытке в

почве для растений (Кабата-Пендиас, 1986), занимает в элементном ряду первое место (из четырёх изученных элементов). Высокая межсортовая изменчивость по накоплению данного элемента чесноком озимым указывает на необходимость знаний сортовых особенностей накопления меди в случаях выращивания на техногенно загрязнённых территориях.

Достоверно установлено, что сорта и сортообразцы накопили меди в пределах от 0,95 до 2,07 мг/кг. За стандарт был взят сорт чеснока озимого селекции ВНИИССОК Юбилейный Грибовский.

В сравнении со стандартом достоверно низким содержанием кадмия характеризуется сортообразец 775 (0,016 мг/кг).

Основная часть сортообразцов содержала близкие к стандарту концентрации кадмия (от 0,018 до 0,024 мг/кг). И только сорт Дубковский накопил кадмия почти в два раза больше по сравнению со St .

Сорта и сортообразцы содержали свинца меньше по сравнению со стандартом, за исключением сортообразца 765, который накопил его больше чем в шесть раз по сравнению со St и в 3,7 раза больше среднего по сортам и сортообразцам.

Наименьшее накопление у чеснока озимого было отмечено по ртути. Наименее высокое накопление было установлено у St – 0,007 и сортообразца 780 – 0,008 мг/кг. Остальные сортообразцы имели этот показатель в пределах от 0,001-0,0036 мг/кг.

2. Распределение сортообразцов по рангам содержания тяжёлых металлов, 2012-2013 годы

Сортообразец	Ранги по элементам			
	Cu	Cd	Pb	Hg
Дубковский	8	1	5	6
Юбилейный Грибовский St	7	4	6	2
765	4	2	1	3
768	6	3	3	7
775	5	8	7	5
780	2	5	4	1
772	3	6	8	4
761	1	7	2	8



Рис. 2. Сортообразец 761



Рис. 3. Сорт Юбилейный Грибовский

3. Биохимический состав сортообразцов чеснока озимого

Сортообразец	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Сумма сахаров, %
Юбилейный Грибовский St	37,6	17,85	23,36
Дубковский	35,51	12,32	14,86
761	37,59	15,84	22,35
765	40,49	14,08	24,48
780	41,63	16,85	25,7
772	39,63	13,4	19,77
768	40,12	-	19,04

Аскорбиновая кислота является важнейшим водорастворимым витамином. В природных условиях встречается в трёх формах: аскорбиновая кислота, дегидроаскорбиновая кислота и аскорбиген. Каждая из этих форм обладает витаминной активностью (Скальный, 2004). Лидером по содержанию аскорбиновой кислоты среди изученных нами сортообразцов чеснока озимого является сорт Юбилейный Грибовский. В его луковицах содержится до 17,85 мг% аскорбиновой кислоты, что превышает показатели содержания этого вещества у большинства сортообразцов. Надо

сказать, что сорт Юбилейный Грибовский является активным накопителем высокотоксичной ртути и кадмия. Но он накапливает небольшое количество меди и свинца. Минимальное содержание аскорбиновой кислоты наблюдается у сорта Дубковский. Однако он является активным накопителем кадмия и превышает ПДК. Но содержит в своём составе минимальное количество меди, ртути и свинца.

Выводы

1. Сорт Юбилейный Грибовский, взятый за стандарт, выделяется по минимальному накоплению меди и

свинца и содержит наибольшее количество аскорбиновой кислоты – 17,85 мг%.

2. Сортообразец 780 выделяется по минимальному накоплению кадмия и свинца и содержит наибольшее количество сухого вещества – 41,63% и суммы сахаров – 25,7%.

3. В качестве исходного материала при селекции на стабильно низкий уровень накопления кадмия и свинца может быть использован сортообразец 775; свинца – сортообразец 772; ртути – 761-ой, 768-ой сортообразцы и сорт Дубковский.

Литература

- Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке // Межд. Научно-практическая конференция: Селекция и семеноводства овощных культур в XXI веке, 2006. -Т.1. -С.28-30.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-ое изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.
- Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. - М.: Мир.- 1986.- 290 с.
- Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека.-М.: Оникс 21 век.- 2004.- С.210.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРТИЛЬНОСТИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПЫЛЬЦЫ У СЕЛЕКЦИОННОЙ ЛИНИИ ПАТИССОНА С МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТЬЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТИПА

Шантасов А.М. – научный сотрудник отдела селекции и иммунитета бахчевых культур
Соколов С.Д. – кандидат с.-х. наук, зав. отделом селекции и иммунитета бахчевых культур, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ
Бочарников А.Н. – научный сотрудник отдела селекции и иммунитета бахчевых культур
Малетина В.А. – биохимик комплексной лаборатории химических анализов

ГНУ Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства
 416341, Астраханская обл., г. Камызяк, ул. Любича, д.16
 Тел. 8(85145)95907, e-mail: vniob-100@mail.ru

В статье описаны особенности проявления признака мужской стерильности функционального типа у патиссона. Изучена жизнеспособность пыльцевых зерен в разные периоды вегетации и определена оплодотворяющая способность пыльцы для использования данного типа стерильности в гибридном семеноводстве различных разновидностей тыквы твердокорой.

Ключевые слова: мужская стерильность функционального типа, тыква твердокорая, патиссон, жизнеспособность пыльцы.

Введение

В отделе селекции и иммунитета бахчевых культур ГНУ ВНИИОБ ведется работа с различными типами мужской стерильности, в том числе с оригинальным типом мужской стерильности у патиссона, не имеющим аналогов в мировой селекционной практике. В начальный период вегетации на растениях не вскрывающиеся пыльники, а на более возрастных онтогенетических растениях в пыльниках образуется пыльца желто-серого или желто-коричневого цвета (Соколов С.Д., 2006). Выделенную форму патиссона со специфичной формой стерильности предполагается использовать в гибридном семеноводстве различных разновидностей тыквы твердокорой.

Материалы и методы

Фертильные цветки и цветки с мужской стерильностью

существенно отличаются фенотипически. У фертильных цветков пыльники вскрыты полностью, пыльца ярко-оранжевая, крупная, тяжелая, липкая. На растениях с мужской стерильностью проявление стерильности фенотипически также различается. На начальных этапах цветения, на стерильных растениях пыльники не вскрываются или имеют поперечные трещины, местами не развиты. Пыльца бледно-желтая, сухая, практически не выделяется из пыльника или высыпается на дно цветка. Через 20-30 суток после начала цветения на растениях с мужской стерильностью появляется другой тип стерильности. Пыльники в таких цветках частично вскрыты, и из них выделяется значительное количество пыльцы желто-коричневого и желто-серого цвета. Пыльцевые зерна суховаты, не объединяются в характерные пыльцевые клубочки и слабо закрепляются при нанесении на рыльце пестика (рис. 1).

Для полноценного включения данного типа стерильности в селекционный процесс необходимо провести анализ пыльцы в разные периоды вегетации, определить фертильность и жизнеспособность пыльцевых зерен, или как ее еще называют, «оплодотворяющую способность», или зиготический потенциал пыльцевого зерна, как способность вызывать полное оплодотворение (Уолден, 1967; Эверетт, 1961). Для этого проводили окрашивание пыльцы ацетокармином и проращивание пыльцы на питательных средах.

Для обработки и визуальной оценки живого и зафиксированного материала был использован микроскоп «Микмед 5» с визуализатором и компьютерной программой «VidCap». Фиксацию и изготовление препаратов проводили по общепринятой цитозембриологической методике. Для определения жизнеспособности пыльцы использовали свежие пыльники, окрашенные ацетокармином. Фертильность пыльцы проверяли методом проращивания по Д.А. Транковскому (Паушева, 1988).

Сбор материала производили 2 раза (3 и 27 июля в 9.00) произвольно по 3-5 цветков с материнской деланки. Материал отбирали в бумажные пакеты, на которых отмечали дату и место сбора.

Для подсчета и изучения морфологических признаков пыльцевых зерен образцы просматривали под микроскопом. Для приготовления контрольного препарата зафиксированный бутон кладут на предметное стекло. Отделяют тычинки от околоцветника. Препаровальными иглами вскрывают пыльники и пипеткой или стеклянной палочкой наносят на них 1-2 капли ацетокармина. После чего подогревают препарат на электрической плитке или на пламени спиртовки в течение 1-2-х минут. Убрав лишние ткани, на окрашенный препарат стеклянной палочкой наносят 1-2 капли глицерина. Образец тщательно, но осторожно перемешивают палочкой, чтобы проба была не случайной. Накрывают покровным стеклом и исследуют под микроскопом.

Для подтверждения достоверности данных и определения фертильности пыльцы был проведен опыт по проращиванию пыльцевых зерен на питательных средах методом Транковского. При проращивании пыльцы использовали жидкую среду – водные растворы сахарозы в концентрации 10% и 1%-ный агар-агар. На эту среду высевали пыльцу из зрелых пыльников. Пыльцу



Рис. 1. Мужская стерильность функционального типа у патиссона:

а) Пыльники стерильного цветка в первой половине вегетации (слева): пыльца не формируется; б) пыльники стерильного цветка через 25 суток после начала цветения (в середине): пониженная фертильность пыльцы; в) пыльники фертильного цветка (справа).

проращивали в чашках Петри в термостате при температуре 24...28°C. Подсчет проросших пыльцевых трубок проводили через 24-26 часов после посева. Учитывали только пыльцевые зерна, находящиеся в пределах капли питательной среды. Трубки должны иметь длину не меньше диаметра пыльцевых зерен.

Результаты и их обсуждение

Проращивание на питательной среде зрелых пыльников подтвердило пониженную фертильность пыльцы. На момент проведения учета проросшими были только 37% пыльцевых зерен.

Это позволило нам классифицировать выделенный тип стерильности, как «мужская стерильность функционального типа» – пониженная фертильность пыльцы.

Использование выделенной формы с мужской стерильностью функционального типа в качестве материнской линии в гибридном семеноводстве является очень эффективным. В первой половине вегетации пыльники цветков материнской формы не вскрываются, пыльца практически стерильна (98%), завязывание плодов в этот период происходит от опыления отцовской формой. А появление на незагруженных завязях растений материнской формы цветков со вскрывающимися пыльниками происходит, когда основная часть растений уже имеет сформированную завязь, к тому же пыльцы с пониженной фертильностью для опыления требуется значительно больше, и риск самоопыления также снижается. Пыльца этих растений менее липкая, слабее закрепляется на насекомых – переносчиках пыльцы и имеет пониженную жизнеспособность (47%) – для получения завязи необходима

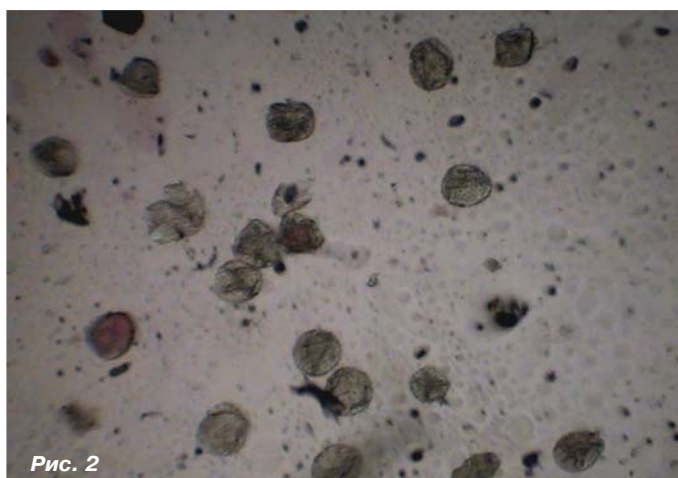


Рис. 2



Рис. 3

пыльца с 2-3 мужских цветков.

По результатам анализа пыльцы патиссона цитоплазма фертильного пыльцевого зерна, окрашенного ацетокармином, имела розовый цвет и темно-розовый ободок (рис. 4). Стерильные и аномально развитые пыльцевые зерна имели различную структуру: смятые, неправильной формы, со сгустками разрушенной цитоплазмы, прозрачные и слабоокрашенные (рис. 2-3). Результаты оценки приведены в таблице 1.

Заключение

Проведенный анализ показал возможность использования в гибридном семеноводстве мужской стерильности функционального типа. В настоящее время ведется работа по созданию новых материнских линий патиссона с мужской стерильностью функционального типа с различным набором морфологических признаков, а также предполагается передать ген мужской стерильности функционального типа кабачку и овощной тыкве, что позволит существенно расширить отечественный исходный селекционный материал в гетерозисной селекции.

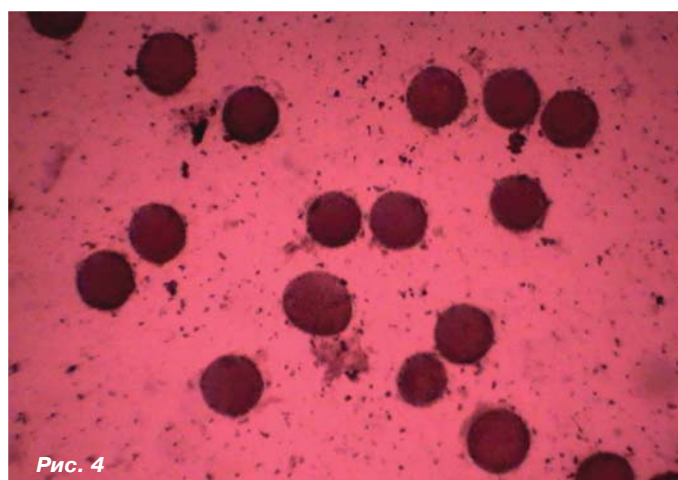


Рис. 4

Рис. 2. Пыльцевые зерна материнской линии "Аж ms" с мужской стерильностью функционального типа в первой половине вегетации (слева)

Рис. 3. Пыльцевые зерна материнской линии «Аж ms» с мужской стерильностью функционального типа через 25 дней после начала цветения (справа)

Рис. 4. Пыльцевые зерна фертильного цветка сорта Таболинский (внизу)

Результаты анализа пыльцевых зерен мужской стерильности функционального типа у патиссона методом окрашивания ацетокармином

Объект исследования	Описание	Число пыльцевых зерен		Жизнеспособность в %
		окрашенных	неокрашенных	
Сорт патиссона Таболинский	Пыльца в период цветения	214	17	92,6
Материнская линия патиссона "Аж ms"	Пыльца в первой половине вегетации	2	111	1,76
	Пыльца через 25 дней после начала цветения	73	82	47,1

Литература

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – С.208-2010.
2. Соколов С.Д. Особенности фенотипического проявления мужской стерильности у различных видов бахчевых культур// Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: Материалы Международной научно- практической конференции (7-9 августа 2006 г.).- М., 2006.- Т.2.- С.266-274.
3. Everett .L. A quantitative method for the In vivo measurement of the viability of corn pollen. Crop Sci. -1961.-№1.- P.21-25.
4. Walden D.B. Male gametophyte of Zea mays L. I. Some factors influencing fertilization. Crop Sci. – 1967.- №7.- P.441-444.

УДК (635.61/.63+635.654.3):581.19:631.544

МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВИГНЫ, КИВАНО, МОМОРДИКИ И БЕНИНКАЗЫ ПРИ ТЕПЛИЧНОМ ВЫРАЩИВАНИИ



Наумова Н.Б.¹ – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии

Фотев Ю.В.² – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции пищевых растений

Бугровская Г.А.¹ – ведущий инженер лаборатории агрохимии

Белосова В.П.² – научный сотрудник лаборатории интродукции пищевых растений

¹ Институт почвоведения и агрохимии СО РАН

630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, дом 8/2

E-mail: nnaumova@mail.ru, тел. (383)363-90-39

² Центральный Сибирский Ботанический сад СО РАН

630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101

E-mail: fotev@online.nsk.su, тел. (383)339-97-41

Проведена оценка макро- (С, N, P, S) и микроэлементного состава различных компонентов фитомассы новых для России овощных культур (вигны, кивано, момордики и бенинказы), выращенных в условиях необогреваемой пленочной теплицы ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск. Выявленные низкая концентрация серы и широкое атомное соотношение азота к сере в фитомассе овощных культур свидетельствует о недостаточном снабжении растений этим макроэлементом за счет удобрений и торфосубстратов. Плоды кивано отличаются повышенным содержанием K, Ca, Mg, Zn, Fe, Si и Ni и являются ценным источником этих элементов, заслуживающим усилий по распространению культуры в нашей стране.

Ключевые слова: вигна, кивано, момордика, бенинказа, содержание микроэлементов, содержание макроэлементов, фитомасса.

Введение

Вигна, кивано, момордика и бенинказа являются перспективными для России овощными интродуцентами [2]. Потребительские качества культур включают их выдающуюся способность к продолжительному хранению (кивано, бенинказа) и многообразию способов переработки продукции (вигна, момордика, бенин-

каза). Они являются ценным источником разнообразных биоактивных веществ, оказывающих оздоравливающее действие.

Значительную долю биомассы большинства сельскохозяйственных культур составляют растительные остатки [9], как надземные, так и подземные, которые не используются в качестве продуктов/корма и/или сы-

рья. Рост популярности продукции органического земледелия обусловил и рост внимания к использованию растительных остатков после сбора и переработки товарной части растения. Оработка таких технологий важна для интродукции овощных культур, а для этого нужны сведения об их химическом составе. Целью работы была оценка макро- и микроэлементного

состава различных частей растений новых для России овощных культур семейств *Fabaceae* и *Cucurbitaceae*.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования использовали растения вигны сорта Сибирский размер, кивано сорта Зеленый дракон, момордики сорта Гоша и бенинказы сорта Акулина, созданные в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН. Для сравнения использовали растения традиционных овощных культур – сорта огурца Регина и томата Зырянка.

Растения выращивали в весенней необогреваемой пленочной теплице в вегетационный период 2013 года. Весной перед боронованием почвы в грунт вносили минеральное комплексное удобрение в дозе 90 г /м² с соотношением NPK 1 : 2 : 1. Площадь учетной делянки 5,2 м². Растения размещали однострочно: 4,6 раст./м² (вигна), 1,9 раст./м² (кивано, момордика), 1,2 раст./м² (бенинказа). Семена на рассаду высевали 25 апреля. Горшечную рассаду в возрасте 25-27 суток высаживали в грунт теплицы 25 мая. Растения формировали на вертикально расположенной пластиковой сетке (вигна, кивано) и с подвязкой растений шпагатом к горизонтальной шпалере на высоте 1,8-1,9 м (бенинказа, момордика). Отбор образцов фитомассы (корни, стебли, листья и плоды) проводили в период массового плодоношения. Объединенную пробу формировали из 4-х точечных проб с разных участков делянок [1].

Образцы фитомассы высушивали при 65°C в течение 12 часов с принудительной вентиляцией. Высушенную массу измельчали в ступке и тщательно перемешивали, после чего отбирали аликвоты для анализа. Содержание общего азота (N_{общ}), углерода (C_{общ}) и

серы (S_{общ}) определяли с помощью элементного (CHN) анализатора Perkin Elmer 2400 (Уолтхэм, США). Общее содержание некоторых макро- и микроэлементов и тяжелых металлов (K, Na, Ca, Mg, Zn, Cd, Cu, Fe, Mn, Co, Ni, Sr, Li, Pb) определяли после сухого озоления растительного материала при 500°C в течение 4 часов с помощью атомно-адсорбционного спек-



Момордика, сорт Гоша



трофотометра. Все анализы выполняли в 3-х кратной повторности.

Полученные данные анализировали методами описательной статистики, дисперсионного анализа и анализа главных компонент с помощью статистического пакета *Statistica 6.0*.

Результаты и их обсуждение

Содержание и атомные соотношения основных макроэлементов в фитомассе изученных овощных культур представлено в таблицах 1 и 2, соответственно. Полученные для плодов величины совпадают с имеющимися в базах данных по продуктам питания [11]; сведений о концентрации этих макроэлементов в других частях растений немного, и они отрывочны.

Вигна превышает по концентрации С и N огурец (P=0,023), бенинказу (P=0,036), кивано (P=0,05) и томат (P=0,008). Однако это превышение не пропорционально, что привело к существенно более широкому соотношению C/N у вигны (табл.2). В среднем по всем культурам выявленное более широкое C/N в корнях и плодах свидетельствует о вторичном росте и продукции вторичных метаболитов [7].

Содержание N и P в тканях растений влияет на экосистемные функции и основанные на них агротехнологические приемы, поскольку эти макроэлементы определяют рост и разложение фитомассы, а также потенциал ее потребления другими организмами [5]. В огурце и кивано концентрация P превышала (P>0,05) таковую у бенинказ, томата и вигны. В листьях всех овощных культур были выявлены повышенные концентрации N по сравнению с другими частями растения (табл.1), а в корнях, за исключением корней огурца, пониженные. Соотношение N/P является важной качест-

венной характеристикой фитомассы в плане оценки относительной скорости роста растений: при активном росте организма идет включение N в белки, но для этого часть общего P организма должна быть включена в рРНК [8]. В изученных культурах N/P изменялось в зависимости от вида ($P=0,029$) и части растения ($P=0,006$). Так, тыквенные культуры отличались от томата и вигны ($P=0,049$), а плоды и листья отличались от других частей, при этом в листьях N/P было самым широким (в среднем по всем культурам $12,5 \pm 0,3$), а в стеблях и корнях –

самым узким (в среднем по всем культурам $5,2 \pm 0,3$). Эти данные согласуются с данными других авторов [3], но для других видов растений, так как овощные культуры в этом плане мало изучены. Выявленное более широкое соотношение N/P в листьях, скорее всего, отражает снижение относительной скорости роста фотосинтетических органов [8] на заключительной стадии вегетации растений.

Сера является очень важным макроэлементом: она входит в состав структурных, регуляторных и ферментативных белков, жиров, низкомоле-



1. Содержание некоторых макроэлементов в различных компонентах фитомассы овощных культур (среднее $\pm$ ошибка среднего, в расчете на сухую фитомассу)

Культура	Часть растения		Концентрация в сухой фитомассе, %			
			C	N	P	S
Кивано	плод		38,9	3,35	1,04	0,199
	лист		31,8	3,94	0,89	0,067
	стебель		39,4	2,59	1,18	0,064
	корни		42,1	1,91	1,40	0,057
	Среднее		38,0 $\pm$ 2,2	2,95 $\pm$ 0,44	1,13 $\pm$ 0,11	0,097 $\pm$ 0,034
Момордика	плод	т.сп.	42,6	3,47	0,92	0,067
		б.сп.§	35,8 41,0	3,28 1,69	0,99 0,44	0,063 0,093
	лист		35,6	3,75	0,92	0,060
	стебель		41,2	2,00	1,19	0,067
	корни		43,5	2,31	1,30	0,066
	Среднее		39,9 $\pm$ 1,3	2,75 $\pm$ 0,35	0,96 $\pm$ 0,12	0,069 $\pm$ 0,004
Бенинказа	плод		42,1	2,23	0,71	0,068
	лист		36,4	4,43	0,80	0,058
	стебель		39,3	2,95	0,89	0,067
	корни		41,1	2,41	1,07	0,072
	Среднее		39,7 $\pm$ 1,24	3,01 $\pm$ 0,49	0,87 $\pm$ 0,08	0,066 $\pm$ 0,003
Вигна	плод		44,1	3,43	0,60	0,067
	лист		41,2	3,61	0,61	0,066
	стебель		45,2	2,16	0,95	0,078
	корни		44,7	1,35	0,49	0,073
	Среднее		43,8 $\pm$ 0,89	2,64 $\pm$ 0,54	0,66 $\pm$ 0,09	0,071 $\pm$ 0,003
Томат [¥]	плод		39,8	2,05	0,59	0,059
	лист		40,3	3,73	0,37	0,381
	стебель		37,7	2,79	0,80	0,074
	корни		35,6	2,17	0,87	0,068
	Среднее		38,4 $\pm$ 1,1	2,69 $\pm$ 0,38	0,66 $\pm$ 0,11	0,146 $\pm$ 0,079
Огурец [¥]	плод		40,9	3,14	0,89	0,068
	лист		32,7	3,68	0,89	0,112
	стебель		40,8	2,51	1,24	0,163
	корни		34,8	4,53	1,17 $\pm$ 0,18	0,170
	Среднее		37,3 $\pm$ 2,1	3,47 $\pm$ 0,43	1,17 $\pm$ 0,18	0,128 $\pm$ 0,023
Все культуры	Среднее		39,6 $\pm$ 0,7	2,90 $\pm$ 0,17	0,91 $\pm$ 0,06	0,094 $\pm$ 0,13

Примечания: § б.сп. - плод в биологической спелости: первое число в ячейках этой строки относится к перикарпию, а второе – к ариллусу в зрелом плоде момордики; т.сп. - плод в технической спелости; ¥ Традиционные культуры тепличного выращивания, для сравнения.

2. Атомное соотношение некоторых макроэлементов
в различных компонентах фитомассы овощных культур

Культура	Часть растения	Соотношение					
		C/N	C/P	C/S	N/P	N/S	P/S
Кивано	плод	13,5	97	522	7,2	39	5
	лист	9,4	92	1259	9,8	134	14
	стебель	17,7	86	1635	4,9	92	19
	корни	25,7	77	1968	3,0	77	25
	Среднее	16,6 ±3,5	88 ±4	1346±310	6,2±1,4	85±20	16±4
Момордика	плод	т.сп.	14,3	118	1694	8,3	118
		б.сп.§	12,7 28,2	90 - 215	1522- 1170	7,3-8,5	120-42
	лист	11,1	100	1598	9,0	144	15
	стебель	24,0	89	1646	3,7	68	13
	корни	21,9	84	1750	3,9	80	20
	Среднее	18,7 ±2,8	116 ±20	1563±85	6,8±1,0	95±16	11±2
Бенинказа	плод	22,0	129	1662	6,9	76	12
	лист	9,6	132	1675	12,2	175	12
	стебель	15,5	126	1571	7,3	101	14
	корни	19,8	101	1528	5,0	77	16
	Среднее	16,7 ±2,7	122 ±7	1609±36	7,9±1,5	107±23	14±1
Вигна	плод	15,0	157	1760	12,7	117	11
	лист	13,3	167	1671	13,1	125	9
	стебель	24,4	112	1544	5,1	63	14
	корни	38,6	231	1635	6,1	42	8
	Среднее	22,8 ±5,8	167 ±24	1653±45	9,2±2,1	87±20	10±1
Томат ¥	плод	22,6	175	1812	7,7	80	10
	лист	12,6	277	282	22,0	22	1
	стебель	15,7	121	1354	7,7	86	11
	корни	19,1	106	1400	5,5	73	13
	Среднее	17,5 ±2,2	170 ±39	1212±326	10,7±3,8	65±15	9±2
Огурец ¥	плод	15,2	119	1609	7,8	106	14
	лист	10,4	131	778	9,1	75	12
	стебель	18,9	93	670	4,5	35	18
	корни	8,9	63	545	6,0	61	25
	Среднее	13,4 ±2,3	101 ±15	900±241	6,8±1,0	69±15	17±3
Все культуры	Среднее	17,7 ±1,4	127 ±10	1394±89	7,9±0,7	86±7	13±1

Примечания: § б.сп. - плод в биологической спелости: первое число в ячейках этой строки относится к перикарпию, а второе – к ариллусу в зрелом плоде момордики; т.сп. - плод в технической спелости; ¥ Традиционные культуры тепличного выращивания, для сравнения.

кулярных соединений с антиоксидантными свойствами и пр. [6]. Концентрация S часто коррелирует с содержанием вторичных метаболитов типа тиолов, гликозидов и т.п. со специфическим вкусом и запахом, которые могут в значительной степени определять потребительские свойства фитомассы для человека и вредителей. Изученные культуры различаются по концентрации S в фитомассе ($P=0,05$): например, огурец, несмотря на выраженную изменчивость показателя по частям растения, существенно отличается от других повышенной концентрацией S (табл.1), но в целом



Вигна Сибирский размер

3. Содержание некоторых металлов в различных компонентах фитомассы овощных культур (в расчете на сухую фитомассу).

Культура	Часть растения		K, %	Na, %	Ca, %	Mg, %	Zn, %	Fe, %	Mn, мг кг ⁻¹	Cu, мг кг ⁻¹	Ni, мг кг ⁻¹
Кивано	плод		6,5	0,03	1,5	0,37	0,004	0,014	7,9	6,9	55
	лист		2,8	0,03	10,9	0,99	0,003	0,021	18,1	5,9	55
	стебель		5,7	0,06	1,8	0,24	0,006	0,014	10,4	6,3	10
	корни		4,1	0,09	2,8	0,21	0,005	0,071	22,0	15,0	132
Момордика	плод	т.сп.	5,2	0,02	0,5	0,31	н.п.о.	0,010	16,6	7,4	1
		б.сп.§	10,1 н.п.о.¢	0,02 0,01	0,7 0,4	0,28 0,11	0,003 0,003	0,008 0,008	16,1 5,7	8,0 8,8	1 30
	лист		5,2	0,03	6,4	0,54	0,008	0,013	27,5	6,9	18
	стебель		3,7	0,06	0,7	0,21	0,005	0,053	24,5	7,2	17
	корни		4,2	0,04	0,9	0,19	0,008	0,011	16,7	6,0	3
Бенинказа	плод		3,4	0,01	0,3	0,16	0,002	0,005	5,3	4,9	11
	лист		4,0	0,02	7,8	0,35	0,005	0,027	39,3	6,2	36
	стебель		6,0	0,18	0,9	0,20	0,004	0,063	28,5	6,3	15
	корни		6,4	0,10	0,7	0,12	0,003	0,011	16,6	6,2	12
Вигна	плод		2,9	0,02	0,3	0,34	0,003	0,009	14,0	3,7	18
	лист		3,1	0,02	6,2	0,38	0,002	0,015	36,6	2,8	19
	стебель		14,8	0,17	0,4	0,29	0,001	0,057	20,6	3,4	15
	корни		4,1	0,05	0,5	0,19	0,002	0,033	8,6	5,4	214
Томат ¥	плод		3,9	0,03	0,3	0,14	0,002	0,007	6,9	3,8	23
	лист		5,0	0,14	4,0	0,33	0,002	0,017	28,1	4,0	2
	стебель		3,4	0,18	2,1	0,33	0,005	0,087	54,0	8,9	3
	корни		4,3	0,09	1,7	0,33	0,006	0,015	12,7	3,7	14
Огурец ¥	плод		5,3	0,04	0,6	0,25	0,004	0,008	7,7	5,2	31
	лист		2,7	0,04	8,6	0,52	0,006	0,039	22,8	6,8	81
	стебель		5,6	0,38	0,7	0,19	0,006	0,070	25,1	10,2	76
	корни		7,1	0,16	0,9	0,21	0,005	0,016	10,5	9,5	4

Примечания: § б.сп. - плод в биологической спелости: первое число в ячейках этой строки относится к перикарпию, а второе – к ариллусу в зрелом плоде момордики; т.сп. - плод в технической спелости; ¥ Традиционные культуры тепличного выращивания, для сравнения. для сравнения, ¢ - н.п.о. - ниже предела обнаружения.

концентрация S в изученных растениях низка. Считается, что соотношение N/S лучше для оценки доступности S для растений, чем концентрация элемента [10]. Выявленное широкое соотношение N/S (табл.2) свидетельствует о недостаточном для удовлетворения потребностей изученных культур поступлении S из тепличного субстрата и при внесении с удобрениями.

Соотношение P/S больше других изученных соотношений макроэлементов варьирует в зависимости от вида ($P=0,012$) и части растения ($P=0,006$): у тыквенных культур по

сравнению с томатом и вигной оно шире в корнях (табл.2). В среднем по всем культурам соотношение P/S меньше в плодах и листьях по сравнению со стеблями и корнями ($P=0,006 \div 0,015$).

Содержание в фитомассе изученных культур некоторых металлов и микроэлементов представлено в табл.3. Сведений о содержании микроэлементов в различных компонентах фитомассы экзотических овощей мало. Полученные значения содержания микроэлементов в плодах в пересчете на сырую массу (табл.4) близки к результатам исследования этих культур в США [11]. Расположение образцов овощных культур в

плоскости первых двух главных компонент, представленное на рисунке 1, позволяет сделать вывод о том, что часть растения, а не вид, оказывает большее влияние на содержание микроэлементов и металлов в фитомассе (точки, обозначающие одинаковые части растения, сгруппированы вместе).

Выводы

1. Впервые определен макро- и микроэлементный состав различных частей растения: плодов, листьев, стеблей и корней – новых для России овощных интродуцентов.

2. Низкая концентрация серы и ши-

4. Содержание некоторых элементов в плодах овощных культур (в расчете на сырую массу)

Культура	К, мг·100 г ⁻¹	Р, мг·100 г ⁻¹	Na, мг·100 г ⁻¹	Ca, мг·100 г ⁻¹	Mg, мг·100 г ⁻¹	Zn, мг кг ⁻¹	Fe, мг кг ⁻¹	Mn, мг кг ⁻¹	Cu, мг кг ⁻¹	Ni, мг кг ⁻¹
Кивано	972	155	4	231	56	5,8	21,1	1,2	1,0	8,2
Момордика (плод в технической спелости)	309	26	1	32	18	0,1	6,4	1,0	0,4	0,1
Момордика (плод в биологической спелости)	перикарпий (в целом)	602	32	1	42	17	4,5	1,0	0,5	н.п.о.
	ариллус	н.п.о. ф	59	1	24	6	4,6	0,3	0,5	1,8
Бенинказа	133	55	н.п.о.	13	6	0,8	1,8	0,2	0,2	0,4
Вигна	402	28	3	48	47	3,5	12,5	2,0	0,5	2,5
Томат	213	84	2	15	8	0,9	4,1	0,4	0,2	1,3
Огурец	255	43	2	30	12	1,7	3,8	0,4	0,2	1,5

ф н.п.о. – ниже предела обнаружения

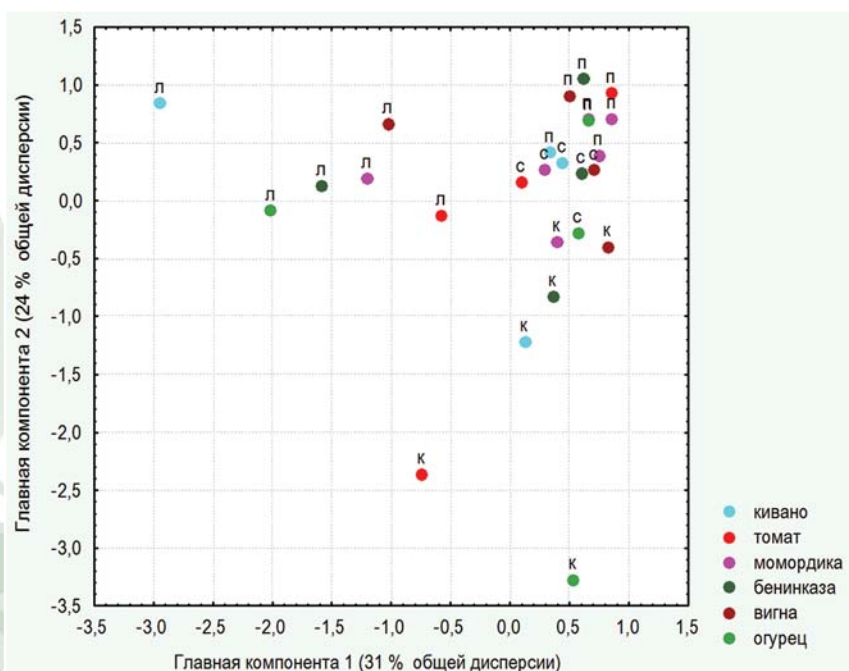


Рисунок 1.
Расположение образцов фитомассы разных овощных культур в плоскости первых двух главных компонент. Условные обозначения: л - листья, с - стебли, п - плод, к - корни.

рокое атомное соотношение азота к сере в фитомассе овощных культур свидетельствует о дефиците этого макроэлемента при тепличном выращивании на торфосубстратах и необходимости внесения значительных количеств серы с удобрениями.

3. Поскольку по сравнению с другими культурами плоды кивано содержат больше калия, кальция, магния, цинка, железа, меди и никеля, причем их концентрация в ходе длительного хранения увеличивается в связи с потерей влаги, то эта культура является ценным источником этих

элементов, заслуживающим усилий по ее распространению в нашей стране.

4. Различные части растений овощных культур, как экзотических для России (кивано, бенинказа, момордика, вигна), так и уже давно ставших традиционными (томат, огурец) различаются по качеству фитомассы в плане элементного состава и стехиометрии.

Закключение

Информация о содержании и стехиометрии макроэлементов в сель-

скохозяйственных растениях важна для понимания циклов этих элементов [4] в зависимости от технологий выращивания и для совершенствования приемов агротехники возделывания, в частности, рециклирования нетоварной фитомассы овощных культур. Мы надеемся, что представленные данные о макро- и микроэлементном составе фитомассы окажутся полезными для других исследователей и специалистов при отработке приемов выращивания и возможного использования в ветеринарии, фармакологии и других областях.

Литература

1. Методические указания по определению металлов в почвах с/х угодий и продукции растениеводства. М.: изд-во МСХ РФ, 1992. – 61 с.
2. Фотев Ю.В., Кудрявцева Г.А., Белоусова В.П. Интродукция экзотических теплолюбивых овощных растений в Сибири // Овощеводство Сибири. Новосибирск: Сиб. отд-ние РАХН, 2009. – С. 176-188.
3. Ågren G. I. The C : N : P stoichiometry of autotrophs – theory and observations // Ecology Letters . 2004. -V.7.- N. 7. -P. 185-191.
4. Allen A. P., Gillooly J. F. Towards an integration of ecological stoichiometry and the metabolic theory of ecology to better understand nutrient cycling // Ecology Letters. -2009. -V. 12.- N.5. -P.369-384.
5. Borer E. T., Bracken M. E. S., Seabloom E., Smith J. E., Cebrian J., Cleland E.E., Elser J. J., Fagan W. F., Gruner D. S., Harpole W. S., Hillebrand H., Kerkhoff A. J., Ngai J. T. Global biogeography of autotroph chemistry: is insolation a driving force? // Oikos. 2013.- V.: P. 1121–1130."
6. Jamal A., Moon Y.-S., Abdin M.Z. Sulphur – a general overview and interaction with nitrogen // Australian Journal of Crop Science. 2010. -V. 4.- N.7. -P.:523-529.
7. Mohd H. I., Hawa Z.E. J. The Relationship of Nitrogen and C/N Ratio with Secondary Metabolites Levels and Antioxidant Activities in Three Varieties of Malaysian Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Blume) // Molecules. 2011. -V. 16. -PP. 5514-5526.
8. Niklas K.J., Owens T., Reich P.B., Cobb E.D. Nitrogen/phosphorus leaf stoichiometry and the scaling of plant growth // Ecology Letters. 2005. -V.8. -P. 636-642.
9. Smil V. Crop Residues: Agriculture's Largest Harvest // Bioscience. 1999. -V.49.-No.4. -P. 299-308.
10. Stewart, B. A. Whitfield, C. J. Effects of Crop Residue, Soil Temperature, and Sulphur on the Growth of Winter Wheat // Soil Sci. Soc. Am. J. 1965. -V. 29. -PP.752-755.
11. USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 2: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/>



Фотев Юрий Валентинович, кандидат сельскохозяйственных наук, работает старшим научным сотрудником лаборатории интродукции пищевых растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН с 1996 года, занимаясь интродукцией новых для России видов растений, преимущественно, из семейств Cucurbitaceae, Fabaceae и Solanaceae, а также внутри- и межвидовой гибридизацией томата. Фотев Ю.В. – автор и соавтор 44 сортов и гибридов томата, перца сладкого, баклажана, вигны, кивано, момордики и бенинкасы; им опубликовано 57 научных работ.



Белоусова Валентина Петровна работает научным сотрудником лаборатории интродукции пищевых растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН с 1973 года, занимаясь интродукцией новых для России видов растений. Белоусова В.П. автор и соавтор 14 сортов перца сладкого, томата, баклажана, вигны, кивано, бенинкасы и момордики; ею опубликовано 45 научных работ.



Наумова Наталья Борисовна, кандидат биологических наук, работает старшим научным сотрудником лаборатории агрохимии Института почвоведения и агрохимии СО РАН с 1985 года, в основном занимаясь изучением химических и микробиологических свойств почв. Ею опубликовано 69 научных работ.



Бугровская Галина Александровна работает ведущим инженером лаборатории агрохимии Института почвоведения и агрохимии СО РАН с 2000 года, занимаясь определением химического состава растительного материала, почвы, природных вод и т.п.



ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПАСТЕРНАКА (*PASTINACA SATIVA* L.)

Голубкина Н.А. – д.с-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории применения агрохимических методов

Федорова М.И. – д.с-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов

Степанов А.Н. – к.с-х.н., зав. лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов

Надежкин С.М. – д.биол.н., зав. лабораторией применения агрохимических методов

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур

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

E-mail: segolubkina@rambler.ru

Проведена оценка, установлены сортовые различия в уровнях накопления 25 макро- и микроэлементов двух сортов пастернака: Круглый и Белый аист. Выявлено, что помимо высокого содержания фосфора, калия, магния, железа и кальция, пастернак является также хорошим источником кремния, кобальта и хрома для организма человека. Показано, что сорт Круглый способен накапливать сравнительно высокие концентрации йода.

Ключевые слова: пастернак, элементный состав, суточное потребление.

Введение

Пищевая ценность пастернака обусловлена высоким содержанием сахаров, пектина, витаминов, калия и фосфора [3]. Перспективность использования этого растения распространяется не только на пищевую и консервную, но также на фармацевтическую промышленность, где широкое применение получили препараты на основе фурукумаринов [9].

Пастернак обладает широким спектром биологического действия. Так, потребление пастернака является эффективным в борьбе с астмой, артритом, пневмонией, язвами желудочно-кишечного тракта, сенной лихорадкой и заболеваниями почек. Пастернак рекомендуется в программах по снижению веса и борьбы с целлюлитом.

Эти корнеплоды являются чрезвычайно эффективными сжигателями жира. Добавление пастернака к пище повышает иммунитет и сокращает время выздоровления после заболеваний. У детей пастернак стимулирует рост. Благодаря присутствию большого количества водорастворимых пищевых волокон пастернак способен регулировать уровень сахара в крови и снижать концентрацию холестерина. Особенно показан пастернак для беременных благодаря высокому содержанию фолиевой кислоты. Известно, что этот витамин не только жизненно важен для нормального развития плода, но также эффективен в борьбе с деменцией и остеопорозом. Противовоспалительные свойства пастернака обеспечивают облегчение

дыхания, особенно при бронхитах и астме. Пастернак обладает кардиопротекторным действием. Ниацин и витамин С, присутствующие в корнеплодах пастернака, нормализуют работу желудочно-кишечного тракта и нервной системы. Потребление пастернака помогает при запорах, стимулируя работу кишечника и нормальное функционирование печени. Пастернак может улучшить состояние ротовой полости и предотвратить такие заболевания, как воспаление десен и разрушение зубов. Антиоксидантные свойства пастернака усиливают защиту организма в борьбе с раком путем снижения уровня свободных радикалов в организме. Известно, что чай из пастернака способствует выведению токсинов с мочой. Этот корнеп-

лод является отличным диуретиком и обеспечивает полное очищение организма. Смесь равных количеств чая из пастернака и экстракта ячменя вылечивает инфекции мочевой системы.

При столь подробном исследовании биологических свойств пастернака относительно мало что известно о полном элементном профиле корнеплодов. Установлено, что помимо калия, пастернак содержит много фосфора, железа и кальция [10-13].

Ассортимент пастернака в реестре селекционных достижений России представлен всего семью сортами, четыре из них селекции ВНИИССОК. Среди двух известных разновидностей культурного пастернака, различающихся формой корнеплода, наибольшее распространение получили два сорта: Белый Аист (*P. sativa* var. *longa* Alef. – длинный) и Круглый

(*P. sativa* var. *brevis* Alef. – короткий округлый).

Целью настоящего исследования было установление элементного состава двух сортов пастернака селекции ВНИИССОК и оценка их пищевой значимости, как источника макро- и микроэлементов для человека.

Материалы и методы

Исследования проводили в полевых условиях Московской области на базе ОПБ ВНИИССОК в 2012-2013 годах на сортах пастернака: белый Аист, Круглый. Корнеплоды выращивали на дерново-подзолистой почве, пахотный слой которой имел следующую агрохимическую характеристику: содержание гумуса 2,05%, P_2O_5 – 450 мг/кг, K_2O – 357, N-щелочногидролиземый – 108 мг/кг почвы, pH – 6,8, сумма обменных оснований – 95,2%.



1. Содержание элементов в корнеплодах пастернака (мг/кг сухой массы)

Элемент	Круглый	Белый Аист	Лит. данные [6]
Al	37,1 ± 3,6	32,1 ± 3,1	9
As	0,017 ± 0,001		
B	14,2 ± 1,4	27,6 ± 2,5	
Ca	2129 ± 210	2436 ± 240	2320
Cd	0,18 ± 0,02	0,12 ± 0,01	0,1
Co	0,07 ± 0,005		0,03
Cr	0,23 ± 0,02	0,16 ± 0,02	
Cu	2,43 ± 0,2	4,63 ± 0,50	6
Fe	65,0 ± 6,3	65,3 ± 6,1	30
Hg	0,009 ± 0,001	0,008 ± 0,001	
I	0,30 ± 0,02	0,175 ± 0,020	
K	23291 ± 2300	21957 ± 2000	30200
Li	0,06 ± 0,005	0,05 ± 0,004	
Mg	1609 ± 152	1963 ± 187	1770
Mn	7,80 ± 0,70	8,65 ± 0,80	10
Na	64,2 ± 6,5	63,1 ± 6,3	
Ni	1,29 ± 0,11	1,94 ± 0,20	0,56
P	4148 ± 410	4225 ± 410	3000
Pb	0,20 ± 0,02	0,17 ± 0,02	0,08
Se	0,01 ± 0,001	0,007 ± 0,001	0,025
Si	27,53 ± 2,60	42,19 ± 4,30	
Sn	0,02 ± 0,001	0,01 ± 0,001	
Sr	17,13 ± 1,50	19,9 ± 2,0	
V	0,10 ± 0,01		
Zn	12,64 ± 1,30	19,61 ± 1,80	21

Элементный состав корнеплодов (Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Sr, V, Zn) устанавливали после высушивания и гомогенизирования образцов методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) и атомно-эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) на квадрупольном масс-спектрометре Nexon 300D (Perkin Elmer, США) и атомно-эмиссионном спектрометре Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США) в Центре Биотической Медицины.

Уровни потребления элементов со 100 г свежего пастернака рассчитывали, используя показатель содержания сухого вещества в корнеплодах.

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждения

Сравнение элементного профиля пастернака, выращенного в Московской области, с данными работы [6] подтверждает известные факты предпочтительного накопления корнеплодами калия, кальция, фосфора и ма-

гния. Более высокие уровни тяжелых металлов (свинца, кадмия, никеля) в отечественной продукции связаны, несомненно, с тем, что в отличие от Финляндии [4,6] в России не используют удобрения, содержащие селен. Между тем установлено, что добавки селената натрия в NPK-удобрения обеспечивают значимое снижение аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйственными культурами благодаря антагонизму между селеном и кадмием, свинцом, никелем, ртутью и мышьяком [7,8].

Обращают на себя внимание сортовые различия в аккумуляции макро- и микроэлементов. Особенно такие различия выражены для бора (1,94 раза), хрома (1,5 раза), меди (1,94 раза), йода (1,71 раз), никеля (1,5 раз), кремния (1,53 раза), кадмия (1,5 раз). При этом, если сорт Круглый накапливает достоверно больше хрома, йода и кадмия ($P < 0,01$), то для сорта Белый аист характерно более интенсивное накопление бора, меди, никеля и кремния. Содержание других элементов: кобальта, железа, калия, фосфора, ванадия и др., – практически не различалось между сортами ($P > 0,5$).

Сравнение элементного состава пастернака с аналогичными данными для моркови показывает большую интенсивность накопления значительного количества элементов пастернаком. Это магний, цинк, ванадий, кремний, йод, хром, медь, бор, железо, алюминий, цинк, фосфор, а также свинец, никель и мышьяк. Более высокая способность корнеплодов пастернака по сравнению с морковью аккумулировать тяжелые металлы определяет особую важность экологического контроля содержания последних элементов в окружающей среде при выращивании пастернака.

Следует отметить высокое содержание йода в корнеплодах пастернака сорта Круглый. Дефицит йода широко распространен во всем мире, включая Россию, обуславливая понижение иммунитета, нарушение процессов роста и дифференциации тканей, ухудшение работы мозга. Выявленная способность пастернака сорта Круглый аккумулировать йод в значительных количествах является редким исключением для овощных культур [2].

Другим важным показателем элементного статуса корнеплодов пас-

2. Уровни потребления эссенциальных элементов с 100 г свежего пастернака (в процентах от адекватного уровня)

Элемент	Адекватный уровень потребления, мг/день	Белый аист	Круглый
V	0,04	5,1	4,6
Fe	10	13,3	11,9
K	2500	17,8	17,0
Ca	1250	4,0	3,1
Co	0,01	14,0	13,0
Si	5,0	17,2	10,0
Mg	400	10,0	7,4
Mn	2,0	8,8	7,2
Cu	1,0	9,4	4,4
P	800	10,7	9,5
Cr	0,05	6,0	8,0
Zn	12	3,3	1,9
I	0,150	2,4	3,7

терняка является высокое содержание кремния. Являясь эссенциальным элементом для человека, этот элемент играет важную роль как структурный компонент соединительной ткани. Растения являются важнейшими источниками кремния для человека, обеспечивая резистентность организма к неблагоприятным факторам окружающей среды. Сравнение уровней аккумуляции кремния пастернака с соответствующими показателями для других корнеплодов показывает, что наблюдаемые значения в 1,9-2,9 раза выше, чем соответствующие показатели для свеклы и в 3,1-4,6 раз выше, чем у дайкона [1]. При этом сорт Белый аист способен накапливать значительно больше кремния, чем сорт Круглый.

Расчет уровней потребления элементов со 100 г свежих корнеплодов пастернака свидетельствует о высокой пищевой ценности корнеплодов особенно в отношении железа, калия, магния, кобальта, кремния, фосфора и хрома. Так, пастернак способен обеспечить до 14% суточной потребности в кобальте. Известно, что этот

элемент участвует в выработке гормонов щитовидной железы, белков, жиров и углеводов, является активатором ферментов, входит в состав витамина В12 и инсулина, принимает участие в выработке ДНК и РНК. Кобальт способствует снижению содержания холестерина в крови, предотвращая формирование атеросклеротических бляшек, способствует росту костной ткани, стимулирует синтез гемоглобина, повышает усвоение железа. Этот элемент повышает иммунитет и избирательно угнетает дыхание раковых клеток и их деление, является мощным стимулятором эритропоэза. Для сравнения в корнеплодах пастернака кобальта в 1,4-1,75 раз больше, чем в моркови.

Как видно из данных табл.2, потребление 100 г свежего пастернака может обеспечить поступление в организм человека по сравнению с адекватным уровнем потребления: от 17 до 18 % калия, 13-14% кобальта, 12-13% железа, 10-17% кремния, около 10% фосфора, магния, марганца и хрома. При этом сорт Круглый, как источник хрома, в 1,4 раза превосходит

сорт Белый Аист. Эти факты указывают на перспективность использования пастернака в профилактике лечения диабета и сердечно-сосудистых заболеваний.

Возможности использования пастернака в пище весьма разнообразны и включают применение в качестве приправы к супам и мясу/рыбе, в свежем виде как компонент овощных салатов, для приготовления чая, и, наконец, в виде чипсов, полученных методом лиофильной сушки. Технология получения последнего продукта практически исключает потери биологически активных соединений благодаря использованию вакуумирования глубоко замороженного продукта.

Таким образом, полученные результаты позволяют расширить оценку пищевой значимости пастернака не только как источника калия, кальция, магния, фосфора и железа, но также кремния, кобальта, хрома и йода. Очевидна возможность круглогодичного использования пастернака как ценной овощной культуры и функционального продукта питания в реализации программы «Здоровье Нации».

Литература

1. 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: РУДН.- 2012. – 37 с.
2. Справочник МакКанса и Уиддоусона Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов//СПб: изд.Профессия.- 2002.
3. Федорова М.И., Козарь Е.Г., Степанов В.А., Балашова И.Т., Голубкина Н.А., Беспалько А.В. Жизнеспособность и повышение посевных качеств семян пастернака (методические рекомендации)//М., ВНИИССОК. – 2013.
4. Aro, A., Alfthan, G. Effect of supplementation of fertilizers on human selenium status in Finland//Analyst. 1995.-Vol. 120. – P. 841-843.
5. Chatatikun M., Chiabchalard A. Phytochemical screening and free radical scavenging activities of orange baby carrot and carrot (*Daucus carota* L.) root crude extracts//J.Chem.Pharm.Res. 2013. – Vol.5 (4). – P.97-102.
6. Elkolm P., Reinivuo H., Mattila P., Pakkala H., Koponen J., Happonen A., Hellatrom J., Ovaskainen M-L. Changes in the mineral and trace element contents of cereals, fruits and vegetables in Finland// J.Food Comp.Anal. 2007. – Vol.20. – P.487-495.
7. Gajewska, E., Drobik, D., Wielanek, M., Sekulska-Nalewajko, J., Goclawski, J., Mazur, J. et al. Alleviation of nickel toxicity in wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings by selenium supplementation//Biol. Let. 2014.-Vol. 50.- P. 65-78.
8. Kabata-Pendias A. Trace elements in soils and plants// NY-USA: CRC Press.-2011.
9. Dyduch J., Wolski T. Seasonal increase in biomass and changes in photochemical composition of parsnip organs (*Pastinaca sativa* L.). Part. 1. Biomass increase in plants//Umbelliferae Improvement Newsletter. 1996.-Vol.6. – P.13-15.
10. Kolota E., Orłowski M., Biesiada A. Warzywnictwo. Wydanie II. Pasternak zwyczajny (*Pastinaca sativa* L.)//Mydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.2007.- P.286-288 (in Polish).
11. Kuskowska M. Pasternak zwyczajny jako wartościowa roślina warzywna I pastewna./ Parsnip as a valuable vegetable and fodder plant//Biul.Nauk UWM Olsztyn. 2000.-Vol.8.-P.257-262 (in Polish).
12. Orłowski M., Kolota E. Pasternak. Uprawa warzyw//Wyd. BRASIKA, Szczecin: 1999.-P.208-210 (in Polish).
13. Wolski T., Dyduch J., Baj T. Ocena składu chemicznego kilku odmian pasternaku zwyczajnego (*Pastinaca sativa* L.) ze szczególnym uwzględnieniem odmiany Poldluga Białego.Evaluation of the chemical composition of several parsnip cultivars (*Pastinaca sativa* L.) with special emphasis on «White Parsnip» cultivar//Zesz.Prob.Post Nauk Rol, 1999.-Vol.466.-P.237-248 (in Polish).



МОЛЕКУЛЯРНОЕ МАРКИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ ГОРОХА ОВОЩНОГО

Анохина В.С.¹ – кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики, зав. сектором генетики растений НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета

Саук И.Б.¹ – старший научный сотрудник сектора генетики растений НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета

Романчук И.Ю.¹ – научный сотрудник сектора генетики растений НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета

Жардецкий С.С.¹ – научный сотрудник сектора генетики растений НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета

Дронов С.М.¹ – магистрант кафедры генетики биологического факультета БГУ

Чайковский А.И.² – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторий бобовых культур

¹ Белорусский государственный университет

Республика Беларусь, 220030, г. Минск, проспект Независимости, 4

E-mail: Anokhina@bsu.by

² РУП «Институт овощеводства»

Республика Беларусь, 223013, Минская область, Минский район, пос. Самохваловичи, ул. Ковалева, 2

E-mail: belniio.gorox@mail.ru

В работе представлены результаты исследований гибридного материала гороха овощного на наличие в их геномах участков ДНК, комплементарных ряду праймеров, связанных с биохимическими характеристиками и устойчивостью к настоящей мучнистой росе.

Ключевые слова: горох овощной, гибрид, молекулярный маркер, устойчивость к мучнистой росе.

Введение

Современные молекулярно-генетические методы позволяют разрабатывать новые стратегии маркер-селекции сельскохозяйственных культур. Использование молекулярных маркеров по хозяйственно ценным признакам актуально для выведения и оценки последующей перспективности селекционных форм у ряда культивируемых растений. Эти подходы имеют большое значение для паспортизации сортов и гибридов, оценки чистоты сортового посевного материала, а также для установления родственных связей между ними и построения древа филогенетического родства

разных форм и видов. Использование молекулярных маркеров в селекции на устойчивость к заболеваниям позволит проводить оценку селекционного материала на разных этапах развития растений и выбраковать неустойчивые генотипы, а, следовательно, сократить объем работ по созданию инфекционного фона и проводить дальнейшую работу по оценке уровня устойчивости у растений.

В работах сотрудников разных научных учреждений России [1] на примере гороха и других культур доказана важность молекулярного маркирования генетических ресурсов и селекционных образцов для их идентифика-

ции и эффективности использования. Исторически для характеристики образцов коллекций генбанков использовали морфофизиологические признаки растений, реже биохимические маркеры. Однако за последние несколько десятилетий *ex situ* коллекции чрезвычайно увеличились в объёмах как результат попыток мирового сообщества сохранить и расширить растительные генетические ресурсы. В связи с этим становится всё сложнее пользоваться традиционными методами оценки в генбанках сохраняемого разнообразия. В настоящее время FAO разработала набор рекомендаций по эффективному управлению национальными генбанками. При этом подчёркивается, что современное состояние генбанков не является удовлетворительным. Так, свыше 65% мировых коллекций нуждаются в возобновлении всхожести и получении семян свежих репродукций, и многие национальные программы, направленные на поддержание генбанков, переживают значительные трудности, что связано с дороговизной и трудоёмкостью поддержания коллекций, а это в свою очередь приводит к обеднению их, и часто значительному. Предложенное Frankel [2] создание так называемых соге-коллекций для эффективного сохранения и использования генетических ресурсов также требует предварительной оценки всего разнообразия основной коллекции [3].

Решение проблем на современном этапе видится в использовании молекулярных методов ДНК-анализа коллекций, что и предлагает ФАО в качестве базовой характеристики генетического разнообразия, представленного в генбанках. При этом подчёркивается, что конечный результат полностью оправдывает и, главное, окупает затраты на проведение молекулярных исследований. В дополнение к традиционным способам характеристики молекулярное генотипирование позволяет охарактеризовать образцы коллекций на уровне первичных последовательностей ДНК на любой стадии развития растения. Молекулярный анализ генетического разнообразия внутри образца и между образцами коллекций позволяет одновременно решать целый ряд актуальных задач для правильной организации и характеристики генетических коллекций:

- идентификация дублетных образцов;
- верификация таксономического статуса образцов;
- создание соге-коллекций;
- создание генбанка ДНК;
- молекулярная паспортизация образцов (прежде всего, сортов).

При этом следует учитывать, что не всегда уровень морфологического полиморфизма коррелирует с генетическим, и, следовательно, молекулярная оценка коллекций может помочь идентифицировать новые потенциальные источники генетического разнообразия, в том числе и полезного для селекции [4].

В основу молекулярной характеристики образцов коллекций был положен метод комплексного геномного анализа, подразумевающий использование различных методов молекулярного маркирования (AFLP, RAPD,

1. Образцы гороха овощного, использованные в эксперименте

№ образца МР	Наименование образца	Родители, ♀х♂
1	05-07-9-3	Ramzes x Альдерман
2	05-07-21-1	Ramzes x Альдерман
3	05-07-27-4	Ramzes x Альдерман
4	06-07-2-5	Альдерман x Helmo
5	06-07-17-2	Альдерман x Helmo
6	06-07-17-3	Альдерман x Helmo
7	06-07-20-3	Альдерман x Helmo
8	12-07-3-1	Альдерман x Betafortuna
9	07-07-3-3	Альдерман x Betafortuna
10	07-07-4-2	Альдерман x Betafortuna
11	07-07-4-3	Альдерман x Betafortuna
12	07-07-24-2	Альдерман x Betafortuna
13	08-07-2-1	Альдерман x Ramzes
14	08-07-2-2	Альдерман x Ramzes
15	08-07-18-2	Альдерман x Ramzes
16	08-07-18-3	Альдерман x Ramzes
17	08-07-22-1	Альдерман x Ramzes
18	08-07-29-2	Альдерман x Ramzes
19	09-07-1-2	Betafortuna x Helmo
20	09-07-1-4	Betafortuna x Helmo
21	09-07-2-2	Betafortuna x Helmo
22	16-07-4-7	Betafortuna x Альдерман
23	16-07-6-8	Betafortuna x Альдерман
24	16-07-4-4	Betafortuna x Альдерман
25	17-07-4-5	Betafortuna x Ramzes
26	Ramzes	
27	Альдерман	
28	Betafortuna	
29	Helmo	

ISSR, анализ семейств генов, анализ нуклеотидного полиморфизма отдельных генов и некодирующих последовательностей, как ядерного генома, так и пластидной ДНК). Подход позволяет максимально полно описать генетическое разнообразие уникальных, функционально значимых областей генома, а также повторяющихся или эволюционно нейтральных локусов.

Установлено существенное различие по полиморфизму изученных форм между данными морфофизиологического анализа и молекулярно-генетического тестирования при молекулярном тестировании коллекций.

Молекулярно-генетическое изучение структуры популяции сои [5] выявило зависимость генетического разнообразия от эколого-фитоценологических условий произрастания и антропогенного воздействия. Исследования сотрудников МГУ убедительно доказали существенное уточнение таксономического положения и полиморфизма рода *Pisum* и др. на основе молекулярно-генетического тестирования образцов гороха и других культур по структуре ДНК [6].

С использованием молекулярно-генетических, молекулярно-биохимических и молекулярно-генетических маркеров проведена паспортизация генетического разнообразия разных видов льна [7], гороха [8], пшеницы

[9-11] и других культур [12, 13], что актуально для селекционных программ и познания процессов генетической дивергенции и родства изучаемых форм растений, а также для создания коллекций и изучения генетического разнообразия в целях селекции [14].

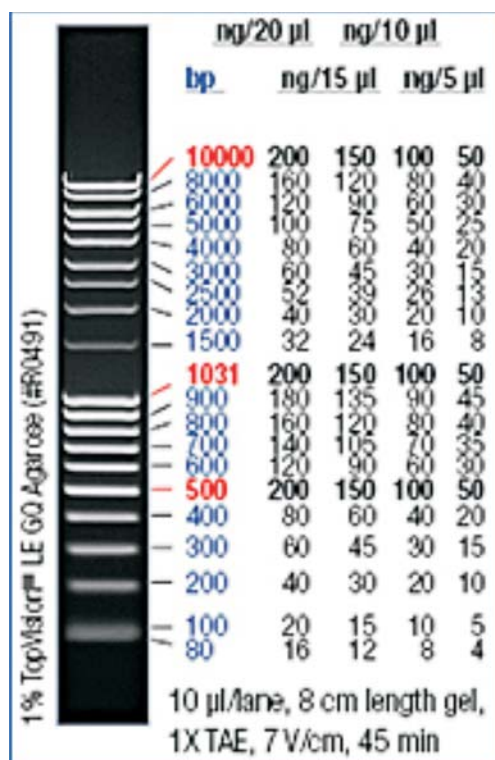
Целью наших исследований было изучение образцов гороха овощного гибридного происхождения на наличие участков ДНК комплементарных праймерам, сцепленным со следующими признаками: синтез протеина транспорта сахарозы SUT 1, рибосомального протеина L24A, вицилина, металлотионин, ингибитора трипсина и устойчивостью к настоящей мучнистой росе (ген *er 1*).

Материалы и методы

В работе по маркированию использовали 29 образцов гороха овощного (табл. 1). Среди них 25 линий из гибридов поздних поколений и 4 родительские формы.

ДНК выделяли из листьев растений до цветения. Листья высушивали в термостате при $T=37^{\circ}\text{C}$, примерно двое суток. Навеску листового материала 0,2 г растирали в ступке с добавлением небольшого количества Al_2O_3 . Выделение и очистку ДНК исследуемых образцов проводили по методике фирмы Fermentas, набором Genomic DNA Purification Kit, разработанным этой же

2. Праймеры, использованные в опытах



Название праймера	Сцепленный с праймером признак	Источник
P 248	протеин транспорта сахарозы SUT 1	Zhukov, V.A. [15]
BC 210	устойчивость к настоящей мучнистой росе (ген <i>er 1</i>)	Tonguc M [16]
Rph 24 A	рибосомальный протеин L24 A	Zhukov, V.A.[15]
VicJ	вицилин	Zhukov, V.A.[15]
TI 1	ингибитор трипсина	Zhukov, V.A.[15]
Met 2	металлотионин	Zhukov, V.A.[15]

фирмой. Концентрацию полученного раствора ДНК определяли методом спектрофотометрии на приборе CARY 50 SCAN (Varian, Австралия). Для проведения ПЦР использовали амплификатор Thermo Hybaid Rx2 (Великобритания).

Условия амплификации были следующими:

- I. 94°C – 5 мин;
- II. 94°C – 45 сек, X°C – 30 сек, 72°C – 1 мин

III. 94°C – 30 сек, X°C – 30 сек, 72°C – 1 мин

IV. 72°C – 5 мин

Температуру отжига праймеров определяли с помощью программы «олигокалькулятор» (<http://bio.bsu.by/molbiol/oligo-calc.html>). ПЦР амплификация и разделение продуктов ПЦР в полиакриламидном геле проведены согласно методике [15].

Продукты ПЦР разделяли методом электрофореза в 1,5% агарозном геле с буфером ТАЕ в присутствии бромистого

3. Результаты маркирования образцов гороха овощного

Образец	Праймеры					
	P 248	BC 210	Rph 24 A	VicJ	TI 1	Met 2
Ramzes x Альдерман, линия 1	+	+	+	+	+	+
Ramzes x Альдерман, линия 2	+	+	+	+	-	+
Ramzes x Альдерман, линия 3	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Helmo, линия 1	+	+	-	+	+	+
Альдерман x Helmo, линия 2	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Helmo, линия 3	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Helmo, линия 4	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Betafortuna, линия 1	+	+	-	+	+	+
Альдерман x Betafortuna, линия 2	+	+	-	+	+	+
Альдерман x Betafortuna, линия 3	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Betafortuna, линия 4	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Betafortuna, линия 5	+	-	+	+	+	+
Альдерман x Ramzes, линия 1	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Ramzes, линия 2	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Ramzes, линия 3	+	-	+	+	+	+
Альдерман x Ramzes, линия 4	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Ramzes, линия 5	+	+	+	+	+	+
Альдерман x Ramzes, линия 6	+	+	-	+	+	+
Betafortuna x Helmo, линия 1	+	+	-	+	+	+
Betafortuna x Helmo, линия 2	+	+	+	+	+	+
Betafortuna x Helmo, линия 3	+	+	+	+	+	+
Betafortuna x Альдерман, линия 1	+	+	+	+	+	+
Betafortuna x Альдерман, линия 2	+	+	+	+	+	+
Betafortuna x Альдерман, линия 3	+	-	+	+	+	+
Betafortuna x Ramzes	+	+	-	+	+	+
Ramzes	+	-	+	+	+	+
Альдерман	+	+	-	+	+	+
Betafortuna	+	+	+	+	+	+
Helmo	+	+	+	+	+	+

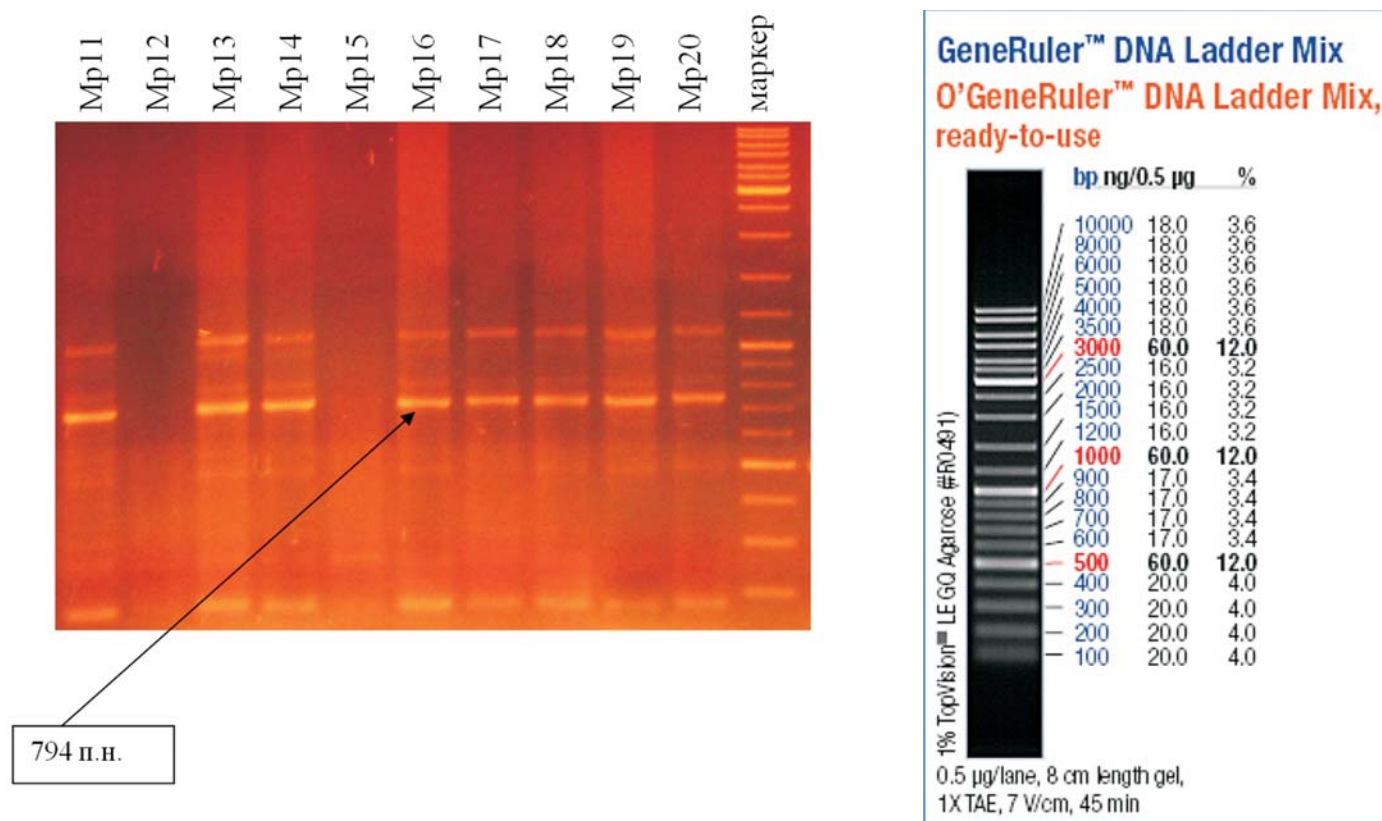


Рис. Электрофореграмма продуктов амплификации фрагментов ДНК с праймером BC210 опытных образцов гороха овощного (устойчивость к настоящей мучнистой росе)

Mp11 - Альдерман x Betafortuna, л 4 Mp17 - Альдерман x Ramzes, л 5.
 Mp12 - Альдерман x Betafortuna, л 5 Mp18 - Альдерман x Ramzes, л 6.
 Mp13 - Альдерман x Ramzes, л 1. Mp19 - Betafortuna x Helmo, л 1
 Mp14 - Альдерман x Ramzes, л 2 Mp20 - Betafortuna x Helmo, л 2
 Mp15 - Альдерман x Ramzes, л 3.
 Mp16 - Альдерман x Ramzes, л 4.

этидия и визуализировали на UV-трансиллюминаторе. На фореуз наносили одинаковый объем ПЦР-продуктов в 10 мкл. В качестве маркера длины фрагментов использовали DNA Ladder, Mix MassRuler™.

В опытах по маркированию гороха овощного использовали следующие праймеры (табл.2).

Результаты и их обсуждение

Выбор этих праймеров обоснован как данными литературы, так и важностью маркируемых признаков, характеризующих биохимические особенности культуры и устойчивость к настоящей мучнистой росе.

Гибриды гороха овощного и их исходные родительские формы проанализированы на наличие в их геномах участков ДНК, комплементарных праймерам P 248, BC 210, Rph 24 A, VicJ, TI 1, Met 2. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 3.

Выявлены сходства генотипов изученных форм гороха овощного по праймерам P 248 (синтез протеина транспорта сахарозы), VicJ (синтез вицилина), Met 2 (синтез металло-

тионина). Разница между изученными образцами установлена по праймерам BC 210, TI 1 и Rph 24 A.

Интересные данные получены по признаку устойчивости к настоящей мучнистой росе. Три родительские формы (Альдерман, Betafortuna и Helmo) содержали ген устойчивости er 1. У линий комбинаций скрещивания Альдерман x Betafortuna, линия 5, Альдерман x Ramzes, линия 3; Betafortuna x Альдерман, линия 3 – не выявлено данного гена. Учитывая рецессивную природу искомого гена, при гибридизации отдельных форм происходит рекомбинация геномов, приводящая к восстановлению признака неустойчивости к мучнистой росе. Возможно, это является как результатом неаллельного взаимодействия, так и подтверждением полигенной природы изучаемого признака. Проведенное маркирование позволило нам среди изученных форм выделить образцы, имеющие в своем геноме рецессивный ген устойчивости к настоящей мучнистой росе.

При маркировании образцов гороха овощного по праймеру TI 1 (наличие ингибиторов трипсина) выделен образец Ramzes x Альдерман, линия 2, у которого отмечено отсутствие искомого фрагмента ДНК комплементарного изучаемому праймеру, что позволяет нам утверждать об отсутствии у этого образца гена синтеза ингибиторов трипсина. Сложности в генанализе представляет проявление у гибридов в

сравнении с исходными родительскими формами признака синтеза рибосомального протеина L24 A, ген которого не обнаружен как у одной из родительских форм (Альдерман), так и у гибридов, полученных с другими формами (Betafortuna x Helmo, Betafortuna x Ramzes).

Полученные результаты молекулярного маркирования могут быть и следствием гетерозиготности исходных компонентов скрещивания, что требует дополнительной проверки.

Заключение или выводы

В результате молекулярно-генетического маркирования геномов линий межсортовых гибридов гороха овощного выявлены геномы, различающиеся по отдельным признакам как между линиями одной и той же гибридной комбинации, так и с отдельными родительскими компонентами. Это позволяет по их селекционной значимости отбирать формы для включения в селекционный процесс.

Литература

1. Молекулярное маркирование видового разнообразия генетических ресурсов растений коллекции ГНУ ГНЦ РФ ВИР/ Рыжова Н.Н. и др. // Доклады II Вавиловской Международной конференции «Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: Состояние, проблемы, перспективы», 26-30 ноября 2007. – СПб.: ВИР, 2009. – С. 160-171.
2. Frankel, O.H. Genetic perspectives of germplasm conservation / Genetic Manipulation: Impact on Man and Society. Cambridge University Press, Cambridge, 1984. -P.161-170.
3. Barneby R. C. A new species of Lathyrus (Fabaceae) from the Death Valley region of California, Nevada //Aliso. 1971.- V.7.-P.361-364.
4. De Vicente C., Metz T., Alercia A. Descriptors for Genetic markers Technologies. International plant Genetic Resources Institute, Rome Italy, 2004. -30 p.
5. Тихонов А.В., Дорохов Д.Б. Сравнительное молекулярно-генетическое исследование структуры естественных и антропогенных популяций дикой сои (Glycine Soja Sieb. Et Zucc.) на юге Приморского края как элемент программы сохранения in situ родичей культурных растений // Материала Международной конференции «Генетические ресурсы культурных растений: Проблемы эволюции и систематики культурных растений», 9-11 декабря 2009 г. СПб.: ВИР, 2009.- С. 131-134.
6. Синюшин А.А., Демиденко Н.В. Таксономическое положение Vavilovia Formosa (Stev.)Fed.по данным морфологических и молекулярных исследований // Материала Международной конференции «Генетические ресурсы культурных растений: Проблемы эволюции и систематики культурных растений», 9-11 декабря 2009г. СПб.: ВИР, 2009. – С. 212-214.
7. Зеленин А.В. Исследования геномов сельскохозяйственных растений и их дикорастущих сородичей с помощью молекулярно-хромосомных маркеров с целью характеристики и обогащения генофондов важнейших культур //Динамика генофондов растений, животных и человека. М.: ИОГен РАН, 2005. – С.81-82.
8. Гостимский С.А. и др. Исследования генома культурных растений и их сородичей применительно к генетической теории селекции: анализ молекулярно-

генетического полиморфизма генома гороха и идентификация новых генов, кодирующих хозяйственно ценные признаки // Динамика генофондов. М.: ФИАН, 2007. – С. 110

9. Кудрявцев А.М. и др. Исследования генома культурных растений и их сородичей применительно к генетической теории селекции: изучение полиморфизма стародавних сортов твердой пшеницы Болгарии // Динамика генофондов. М.: ФИАН, 2007. – С. 130 – 131.
10. Одинцова Т.И. и др. Исследования генома культурных растений и их сородичей применительно к генетической теории селекции: исследования спектров дефензинов у устойчивых и восприимчивых к фитопатогенам видов пшеницы // Динамика генофондов. М.: ФИАН, 2007. – С. 139-141.
11. Першина Л.А и др. Использование молекулярно-генетических подходов и методов хромосомной инженерии для изучения и увеличения генетического разнообразия мягкой пшеницы // Динамика генофондов. М.: ФИАН, 2007. – С. 147-149.
12. Гришаева Т.М., Додашев С.Я., Богданов Ю.Ф. Изучение генетических и молекулярных аспектов мейоза как основы для реализации изменчивости и сохранения стабильности генома: сравнительное исследование in silico мейоз-специфичных когезинов Rec8и их соматических ортологов Rad21 у таксономически далёких организмов // Динамика генофондов. М.: ФИАН, 2007.- С. 111-112.
13. Евдокимова Л.И., Ратькин А.В. Исследования генома культурных растений и их сородичей применительно к генетической теории селекции: динамика флавонолрасщепляющей активности бесклеточных экстрактов у мутантов мака (Papaver somniferum L.) // Динамика генофондов. М.: ФИАН, 2007.- С. 115-116.
14. Шумный В.К. и др. Генетическое разнообразие растений для создания уникальных коллекций и их использования для разработки новых методов селекции // Динамика генофондов. М.: ФИАН, 2007. -С. 168-170
15. Gene-based markers of pea linkage group V for mapping genes related to symbioses/ Zhukov, V.A. et.al.// Pisum Genetics . – 2007. – V.39. -P. 19-25.
16. Tonguc M., Weeden N.T. Identification and mapping of molecular markers to er 1 Gene in Pea //Plant Molecular Biology & Biotechnology. – 2010.-V.1.- P.1-5.



ЕСТЕСТВЕННАЯ УБЫЛЬ МАССЫ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ТИПА ПОЧВЫ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ ХРАНЕНИИ

Мачулкина В.А.¹ – доктор с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела хранения, стандартизации и переработки с.-х. продукции

Санникова Т.А.¹ – доктор с.-х. наук, зав. отделом хранения, стандартизации и переработки с.-х. продукции

Павлов Л.В.² – доктор с.-х. наук, профессор, зав. отделом стандартизации, метрологии и механизации

¹ ГНУ Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства
416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д.16
Тел. 8 (85145)9-59-07
E-mail: vniiob@mail.ru

² ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур
143080, Московская область. Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
Тел. 8(495)599-22-77,
E-mail: vniissok@mail.ru

Успех хранения картофеля зависит от качества клубней, заложенных на хранение. Так как клубни картофеля – это живой организм, в период хранения в них продолжают процессы дыхания и испарения, от чего происходит естественная убыль массы клубней. В наших опытах убыль массы зависела от сорта, размера клубня и места выращивания и составила в первые сутки хранения у сорта Розара 2,9-3,1%, у сорта Удача 1,9-6,3%.

Ключевые слова: картофель, сорт, размер клубней, тип почвы, хранение.

Картофель обладает высокой экологической пластичностью, поэтому имеет обширный ареал распространения. Его посадки простираются на севере до 71° с.ш., а на юге до 4° ю.ш. Картофель в большинстве стран мира занимает важное место в сельскохозяйственном производстве [5].

В России эту ценную продовольст-

венную культуру выращивают на площади более 8 млн.га, это почти половина занимаемой картофелем площади в мире. В Астраханской области аграрные специалисты все большее внимание стали уделять вопросам выращивания картофеля, в том числе раннего. Площадь посадок картофеля составляет более 7 тыс.га, при урожайности до 18 т/га [1].

Но недостаточно получить хороший урожай, его надо сохранить с высоким качеством и минимальными потерями. Поэтому сохранение качества клубней картофеля при хранении является огромным резервом повышения эффективности сельскохозяйственного производства, так как достигаемая экономия за счет снижения отходов и потерь,

как правило, намного превышает дополнительные затраты.

Увеличение объема заготовок, закладки на хранение клубней картофеля, улучшение его качества, обеспечение потребностей населения продолжительное время ранним картофелем вызывает необходимость совершенствования способов сохранения качества и сокращения потерь.

Пробелы и упущения при хранении приводят к значительному снижению цены реализации. Поэтому сейчас большое внимание уделяется как в средствах массовой информации, так и в специализированных изданиях вопросам повышения конкурентоспособности выращиваемой продукции.

Получение качественного продукта с минимальной естественной убылью осуществляется за счет внедрения адаптированных сортов и гибридов, научно-обоснованных технологических процессов выращивания в соответствии с плодородием почвы, климатическими и экономическими условиями [4,6].

В настоящее время выращивается немало хозяйственно ценных

сортов картофеля. Направленная селекция создает новые перспективные сорта, предназначенные для различного использования урожая и выращивания в различных географических зонах. В перерабатывающей промышленности при разработке технологических инструкций и стандартов на различные виды продукции, прежде всего, учитывается сорт и его назначение [7].

Как известно, продовольственный картофель, кроме употребления в домашнем и общественном

питании, служит сырьем для производства консервов, сухого картофельного пюре, замороженного картофеля, чипсов и т.д. Для производства таких продуктов картофель должен быть с высоким содержанием крахмала, а для производства «Картофель молодой натуральный» требуется содержание крахмала до 14%, более высокое его содержание вызывает развариваемость клубней, теряется форма и консистенция [2,6].

В связи с чем большое значение имеют научно-обоснованные пути



1. Дегустационная оценка вареного картофеля

№ образца	Сорт	Дегустационная оценка, балл	Время варки, мин.	Период потемнения клубней, мин.	Примечание
1	Валентина	4,1	11-18	20	мякоть водянистая
2	Волжанин	4,2	10-15	20	-
3	Метеор	4,4	9-16	20	-
4	Юбилей Жукова	4,5	18-21	30	-
5	Кисловодский	4,5	23	40	водянистая мякоть
6	Евгения	4,6	17	30	-
7	Вершининский	4,6	18-22	60	-
8	Колобок	4,7	14-20	не потемнел	-
9	Жанна	4,7	21	30	-

повышения качества продукции и снижения убыли массы, что позволит снизить затраты на хранение, сократить потребление энергии и других дорогостоящих ресурсов, сохранить в течение максимального периода пищевкусовые и товарные качества.

Естественная убыль массы – это изменение массы продукта в процессе дыхания и преобразования пластических веществ. К естественному понижению качества продукции относится предельно-допустимая величина потерь за счет естественных факторов при соблюдении необходимых правил уборки, хранения и транспортировки [3]. Поэтому понятие «хорошая лежкость» – это один из факторов, включающий в себя продолжительность хранения клубней картофеля с минимальными потерями их массы и высоким качеством.

Нормы естественной убыли картофеля были утверждены приказом №75 Министерства торговли СССР от 26 марта 1980 года в приложениях 12 и 14, а также приказом Минсельхоза от 28 августа 2006 года за №268, где учтены способы хранения, климатические зоны выращивания, типы хранилищ, но в данных документах не учтено влияние технологии выращивания, сортов картофеля, их назначения, все это тре-

бует нового подхода к изучению естественной убыли и естественного понижения качества.

Так как Астраханская область является одним из основных поставщиков раннего картофеля, определение естественной убыли массы и качества клубней картофеля в зависимости от сорта и типа почвы является актуальной задачей. Поэтому для решения этого вопроса в отделе хранения Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства была поставлена задача выявления влияния сорта и типа почвы на естественную убыль массы и качество клубней картофеля при кратковременном хранении. На хранение закладывали продукцию, выращенную на аллювиально-луговой среднесуглинистой, светло-каштановой и светло-бурой легкосуглинистой почве. Изучали сорта: Удача, Розара, Ред Скарлет. Кроме того определяли влияние сорта на качество клубней при варке. При дегустационной оценке учитывали вкус, время варки и период потемнения клубней с момента окончания приготовления, так как этот показатель является одним из важнейших вкусовых и эстетических качеств картофеля. Данную оценку проводили на 9 сортах, выращенных на аллювиально-луговой среднесуглинистой почве. Это сорта отечест-

венной селекции Метеор, Волжанин, Вершининский, Колобок, Валентина, Евгения, Жанна, Юбилей Жукова, Кисловодский (табл. 1).

По данным таблицы 1 наиболее высокую дегустационную оценку получили сорта Колобок и Жанна – 4,7 балла, но на 0,1 балла уступили им сорта Вершининский и Евгения. Лучшим по показателю изменения цвета мякоти оказался сорт Колобок, мякоть клубней которого после варки не темнела совсем, у сорта Вершининский потемнение наблюдалось спустя 60 минут с момента прекращения варки. Клубни картофеля сортов Кисловодский, Евгения и Жанна были готовы одновременно за определенное время, в сравнении с другими сортами, у которых отмечена неравномерность готовности картофеля, и растянутость по времени составляла от 4 до 7 минут. Самая низкая оценка 4,1 балла по вкусовым качествам отмечена у сорта Валентина.

По данным ряда ученых изменение цвета мякоти клубней происходит в результате реакции взаимодействия сахаров и аминокислот с образованием темноокрашенных веществ – меланоидов. Образование этих веществ приводит к снижению качества клубней [4,6].

Для того чтобы при хранении естественное понижение качества

2. Естественная убыль массы картофеля в зависимости от сорта и размера клубней

Продолжительность хранения, сутки	Сорт				
	Розара		Удача		
	Размер клубней				
	крупные	средние	крупные	средние	мелкие
1	2,9	3,1	3,2	1,9	6,3
3	5,9	4,0	6,8	4,5	11,9
14	8,6	7,7	9,6	9,1	12,7
40	11,5	10,8	15,1	16,3	13,5

3. Влияние типа почвы на естественное понижение качества и убыль массы клубней картофеля в процессе хранения

Тип почвы	Показатель, %		
	стандарт	нестандарт	убыль массы
Аллювиально-луговые	98,4	1,5	10,5
Светло-каштановые	97,1	2,6	15,4
Светло-бурые	99,1	0,9	10,7

картофеля имело минимальные потери, необходимо учитывать технологию выращивания, тип почвы, сортовые особенности, назначение и продолжительность периода хранения.

Воздухопроницаемость почвы – это один из основных факторов, влияющих как на урожай, так и на качество клубней. Более высокий доступ кислорода к корневой системе на легких почвах, а, следовательно, и его потребление повышает вкусовые качества клубней. Так, при проведении дегустационной оценки вареных клубней картофеля сорта Удача, выращенных на светло-бурых легких почвах, вкусовая оценка была выше, чем у клубней, выращенных на аллювиально-луговых среднесуглинистых почвах.

При хранении картофеля выделяют четыре периода: лечебный (послеуборочный), охлаждения, основной и весенний. Но так как ранний

картофель (кроме семенного) реализуется в летний период, мы изучали два периода хранения – лечебный и охлаждения.

В лечебный период происходит дозаривание клубней, зарубцовываются механические повреждения, кожа становится более грубой. Образуется суберин. Длительность лечебного периода составляет от 10 до 14 суток независимо от сорта и типа почвы. В этот период отмечена наибольшая естественная убыль массы клубней. Так при хранении сортов Удача и Розара в естественных условиях хранилища при температуре 20...22°C и относительной влажности воздуха 85-90% наиболее высокой убыль массы 6,3% отмечена в первые сутки хранения у клубней мелкой фракции, с увеличением размера клубня убыль массы снижалась и составила 1,9-3,2% в зависимости от сорта. При дальнейшем хранении в пе-

риод охлаждения убыль массы стабилизировалась и варьировала в пределах 0,4-0,6% в сутки. Отмечено, что естественная убыль массы сорта Розара была меньше в 1,3-1,5 раза, чем у сорта Удача (табл. 2).

Существенного влияния типа почвы на естественную убыль массы клубней картофеля не отмечено. Картофель, выращенный на аллювиально-луговых почвах, по качественным показателям мало отличался от картофеля, выращенного на других типах почвы (табл. 3).

В результате полученных научно-обоснованных данных можно сделать вывод, что на естественную убыль массы влияет не столько тип почвы, сколько сорт и размер клубня. При соблюдении требований к условиям хранения можно сохранить ранний картофель с высоким качеством и минимальными потерями в течение 40-60 суток.

Литература

1. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств в Астраханской области в 2008-2011 гг. (на всех землях): статистический бюллетень, Астраханьстат (код 4406). – Астрахань, 2011.
2. Иванова Е.И. Снижение потерь овощебахчевой продукции и картофеля в процессе хранения: методические рекомендации в помощь лектору /Е.И.Иванова, И.И. Начевная [и др.]. – Астрахань, 1989. – 22 с.
3. Иофина И.О. Сбор и хранение урожая [интернет-ресурс].
4. Кружилин И.П. Орошение картофеля в Западной Сибири /И.П. Кружилин, В.П. Часовских. – Волгоград: ВНИИОЗ, 2001. – 184 с.
5. Круцких Р. Картофель [интернет-ресурс].
6. Технология производства картофеля в Астраханской области: рекомендации /Сост. Ш.Б. Байрамбеков [и др.]; ГНУ ВНИИОБ; М-во сельского х-ва; ЗАО фирма «Глория». – Астрахань, 2007. – 104 с.



ПОЛОСАТЫЙ ЩИТНИК (*GRAPHOSOMA LINEATUM* L.) КАК ПРИЧИНА БЕЗЗАРОДЫШЕВОСТИ, НИЗКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН ОВОЩНЫХ ЗОНТИЧНЫХ КУЛЬТУР

Бухаров А.Ф. – доктор с.-х. наук, зав. лаб. семеноведения и первичного семеноводства овощных культур

Балеев Д.Н. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. семеноведения и первичного семеноводства овощных культур

Багров Р.А. – кандидат с.-х. наук, с.н.с.

ГНУ Всероссийский НИИ овощеводства Россельхозакадемии
140153, Московская обл., Раменский р-н, д. Верея, стр. 500
E-mail: baleev.dmitry@yandex.ru

В условиях МО Раменского района отмечено широкое распространение полосатого, итальянского или линейчатого щитника (*Graphosoma lineatum* L.), наносящего существенный вред семенным растениям овощных культур семейства зонтичные. Численность клопов в расчете на одно растение достигает девяти штук. Личинки и имаго питаются преимущественно на генеративных органах растений, повреждая бутоны, цветки и семена во всех стадиях их развития, нередко они сосут содержимое спелых семян. Повреждения приводят к снижению семенной продуктивности (на 11-45%), массы 1000 семян (на 12-40 %), энергии прорастания (на 13-100%) и всхожести (на 10-82%) в зависимости от культуры. Доля семян без зародыша достигает 5-15%, а отсутствие эндосперма отмечено у 7-36 % семян.

Ключевые слова: семена, продуктивность семян, зародыш, беззародышевость, прорастание семян, зонтичные, вредители, *Graphosoma lineatum* L.

Введение

Качество семян напрямую связано с их морфоанатомическим, физиологическим и биохимическим состоянием. Согласно литературным данным, снижение качества семян как культурных, так и диких видов овощных зонтичных культур может быть обусловлено отсутствием или значительной дегенера-

цией зародыша и эндосперма.

В. Крокер и Л. Бартон [8] приводят обширную информацию о распространении беззародышевых семян, особенно среди зонтичных культур. В результате обследования 200 образцов моркови, сельдерея, укропа, петрушки, пастернака, фенхеля, тмина, кориандра и аниса было выявлено, что среднее содержа-

ние беззародышевых семян изменяется в пределах от 8 до 34 %. Ссылаясь на исследования [17], авторы указывают, что причиной беззародышевости является повреждение семян клопами *Lygus oblineatus* (Say).

Семенникам зонтичных культур также вредят клопик зонтичный светлый (*Orthops campestris* (L.)) и

клопик зонтичный темноватый (*Orthops basalıs* (Costa)) представители отряда полужесткокрылые, которые высасывают сок из эндосперма, что приводит к образованию щуплых семян с пониженной всхожестью, а химические меры защиты от данных вредителей не разработаны [2].

Существенный вред семенным растениям овощных культур семейства зонтичные наносит итальянский линейчатый или полосатый щитник (*Graphosoma lineatum* L.). Известно, что личинки и взрослые клопы высасывают клеточный сок из растений. В тех местах, где была проколота кожица, на листьях и стеблях появляются обесцвеченные белые пятна. Если повреждаются молодые растения, они желтеют, задерживаются в росте и увядают. Повреждение цветonoсных побегов на семенниках приводит к опадению цветков или щуплости семян [3, 9, 10, 12, 13].

Часть зарубежных исследователей выделяют два вида щитника – *Graphosoma lineatum* и *G. italicum*, и указывают, что *G. italicum* распространен в центре и на севере Европы, а *G. lineatum* обитает в Средиземноморье и на Ближнем Востоке [16]. Другие авторы рассматривают эти названия как синонимы либо как обозначение двух подвидов одного вида *G. Lineatum lineatum* (Linnaeus, 1758) и подвида *G. lineatum italicum* (Müller, 1766).

В русскоязычной литературе номенклатура вида менялась с течением времени. Н.Н. Богданов-Катков [3] указывает *Graphosoma italicum* М?ll. как фитофага, повреждающего культуры семейства луковых и маревых, но не сельдерейных и пасленовых и называет этот вид

полосатым щитником. Н.Н. Троицкий и В.Н. Щёголев [13] называют *G. italicum* в числе вредителей цветков и плодов у фенхеля, аниса и кориандра и называют его итальянским клопом. Такого же видового названия придерживаются С.П. Тарбинский и Н.Н. Плавильщиков [10, 12]. Г.Е. Осмоловский [9], на основе приоритета, употребляет для вредителя название *Graphosoma lineatum* L. В современной русскоязычной литературе этот вид, обитающий в европейской части России и повреждающий растения семейства сельдерейные, чаще всего и называют полосатым, итальянским или линейчатым щитником и рассматривают как *Graphosoma lineatum* L. [5, 15, 18, 19].

Современные технологии выращивания, которые применяются для получения качественного урожая в овощеводстве, требуют использования посевного материала высокого качества. Поэтому выявление причин, приводящих к беззародышевости, усовершенствование ме-

тодов контроля и повышение качества семян в современных условиях являются одной из важнейших и актуальных задач.

Целью данных исследований было изучить динамику развития популяции полосатого щитника (*Graphosoma lineatum* L.) в посадках овощных зонтичных культур и оценить ущерб, наносимый вредителем, семенникам, в том числе его влияние на дегенерацию зародыша и эндосперма плодов.

Материал и методы

Исследования проводили в ГНУ ВНИИО в 2011-2013 годах. Объектом исследований были семенные растения и семена укропа кустового (сорт Кентавр), моркови (сорт Рогнеда), пастернака (сорт Кулинар) и любистка лекарственного (сорт Дон Жуан), а так же *Graphosoma lineatum* L. Размер делянки составлял 3 м². По каждой культуре наблюдения вели на 10-15 учетных растениях.

Фенологию и численность вредителя изучали по общепринятым методикам [11]. Схема опыта включала



Рис. 1. *Graphosoma lineatum* L. на соцветиях моркови.

два варианта: 1 – растения без изоляции (контроль); 2 – растения с изоляцией. Оценку семенной продуктивности проводили согласно [4], посевных качеств семян по ГОСТ 12038-84. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовалось 100 шт. плодов.

Изучение повреждения семян проводили с использованием мягколучевой рентгенографии [1] и светового микроскопа. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследуется не менее 20 шт. плодов. Статистический и математический анализ осуществляли по Б.А. Доспехову [6] и с использованием пакета программ Statistica 8.0.

Результаты исследований

В условиях Раменского района МО в 2011-2013 годах отмечено широкое распространение полосатого, итальянского или линейчатого щитника (*Graphosoma lineatum* L.), наносящего существенный вред семенным растениям овощных культур семейства зонтичные.



Рис. 2. Зонтики пастернака, поврежденные клопом *Graphosoma lineatum* L.

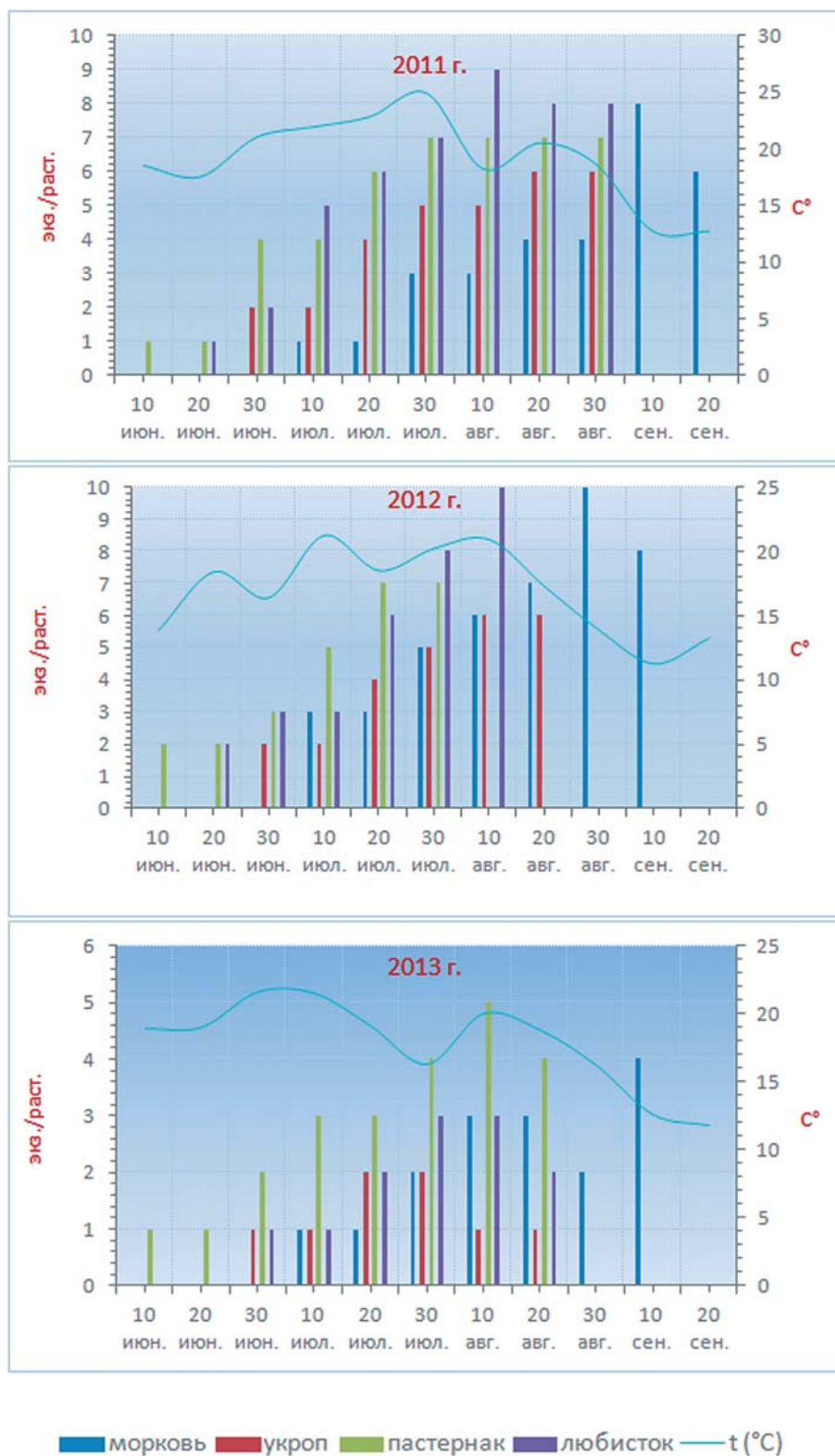


Рис. 3. Динамика изменения численности полосатого щитника (*Graphosoma lineatum* L.) на семенниках овощных зонтичных культур (2011- 2013 годы).

Известно, что этот вредитель зимует под опавшими листьями и растительными остатками в лесах и лесополосах. Клопы оживают и появляются со второй половины мая и вначале попадают на деревьях и кустарниках, где питаются на молодых побегах, листьях, бутонах. На древесной растительности задерживаются ненадолго, и постепенно переселяются на цветущие и плодоносящие зонтичные, хотя в период перелетов встречаются и на растениях других семейств, высасывая там соки черешков листьев и

побегов, питание на этих растениях лишь случайное.

Личинки и молодые имаго питаются преимущественно на генеративных органах растений, повреждая бутоны, цветки и семена во всех стадиях их развития, часто они сосут содержимое спелых семян (рис. 1).

Внешние повреждения, наносимые *G. lineatum* L. можно заметить даже невооруженным глазом. В тех местах, где была проколота кожица, на листьях, стеблях, завязях и плодах появляются обесцвеченные бе-

лые пятна. Повреждение генеративных органов на семенниках приводит к опадению завязавшихся плодов или их щуплости (рис.2).

Спаривание начинается незадолго после выхода с мест зимовки, еще до перехода на зонтичные и продолжается до конца лета. Лишь во второй половине августа численность перезимовавших клопов падает. Личинки выходят из яиц через 8-10 суток после яйцекладки, развитие личинок длится 50-60 суток. Первые молодые клопы появляются в конце июля, но чаще они попада-

Продуктивность и качество семян овощных зонтичных культур на изолированных и не изолированных растениях (2011-2013 годы)

Культура	Вариант опыта	Семенная продуктивность, г/раст.	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
2011 год					
Пастернак	контроль	120,7±4,10	3,15±0,11	-	18
	изоляция	138,3±2,20	3,50±0,16	29	77
Любисток	контроль	3,0±0,26	2,01±0,10	-	6
	изоляция	4,3±0,30	2,73±0,21	31	73
Укроп	контроль	18,7±1,10	1,30±0,09	9	59
	изоляция	19,5±1,10	1,32±0,07	15	73
Морковь	контроль	30,2±1,10	1,32±0,04	30	60
	изоляция	36,0±1,21	1,40±0,04	40	83
2012 год					
Пастернак	контроль	126,4±1,71	3,01±0,22	-	21
	изоляция	140,1±2,16	3,59±0,20	21	74
Любисток	контроль	3,7±1,10	2,08±0,17	-	10
	изоляция	5,8±1,15	2,69±0,17	20	71
Укроп	контроль	18,0±1,20	1,36±0,04	7	61
	изоляция	19,1±1,01	1,44±0,05	19	70
Морковь	контроль	33,2±2,00	1,31±0,11	20	68
	изоляция	38,1±2,00	1,36±0,04	32	79
2013 год					
Пастернак	контроль	118,2±3,10	3,21±0,04	-	29
	изоляция	127,1±2,20	3,43±0,13	12	63
Любисток	контроль	3,1±0,09	2,12±0,10	-	42
	изоляция	4,3±1,00	2,60±0,10	16	66
Укроп	контроль	17,5±1,00	1,40±0,10	12	65
	изоляция	18,7±1,05	1,45±0,07	14	66
Морковь	контроль	30,1±2,10	1,35±0,04	29	65
	изоляция	33,3±1,00	1,37±0,04	30	67

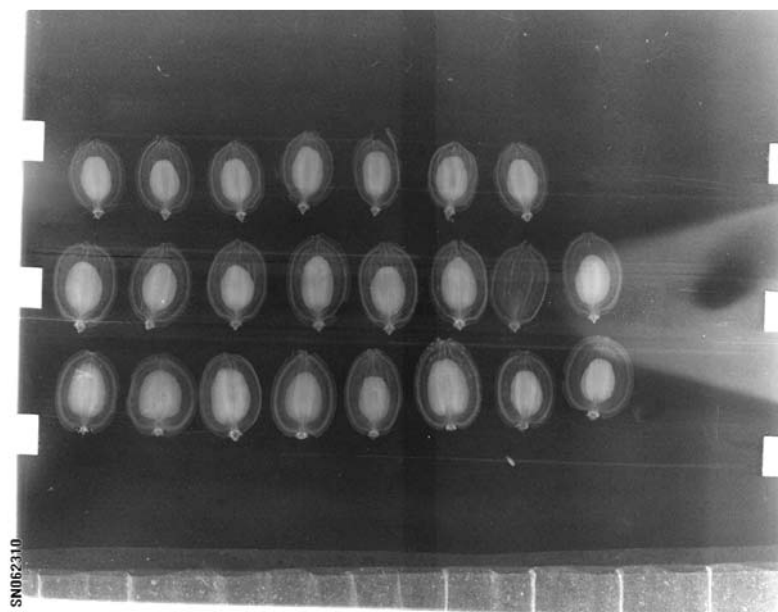


Рис. 4 (а). Изображение семян пастернака, собранных с растений, находящихся под изоляцией.

ются в августе, выход их продолжается также в сентябре. Отлет клопов на зимовку происходит с середины сентября. В зависимости от погодных условий продолжительность стадии яйца длится от 6 до 30 суток. Постэмбриональное развитие – от 25-30 (на юге) до 50-60 суток (на севере); поэтому в южных районах может быть два и даже три поколения. Личинки и взрослые клопы высасывают клеточный сок, предпочитая генеративные органы.

Наблюдения, проведенные в течение 2011-2013 годов, показали, что первое появление клопа отмечено в первой – третьей декаде мая на зон-

тиках растений из семейства зонтичных, как правило, на сныти. По мере отрастания культурных видов овощных зонтичных происходит миграция клопов на них. Разновременное зацветание и формирование семян у зонтичных культур способствует постепенному перемещению клопов от одного вида к другому.

Так во все годы исследований клопы начинали питаться на семенных растениях пастернака, после чего мигрировали на семенные растения любистока лекарственного и далее на другие культуры по мере их роста и развития. К первой декаде июня, когда происходит отрастание семенных

растений пастернака, клопы начинают посещать зонтики этого растения. В июне численность клопов с первой по третью декаду постепенно возрастает от 1 до 3 экз./раст. (рис. 3).

В это время начинает повышаться среднесуточная температура воздуха, активность насекомых увеличивается. Клопы начинают активно перемещаться (летать). К июлю пастернак формирует зонтики первого порядка, идет цветение и начало формирования семян. В третьей декаде июля отмечается пиковая численность клопов первого поколения, она достигает 7 экз./раст.

В первой декаде июня клопы еще не посещают растения любистока лекарственного. Однако уже ко второй и третьей декаде июня, когда начинается массовое формирование зонтиков 1 порядка, численность клопов резко увеличивается и составляет 5 экз./раст. И если к августу численность клопов находится в пределах 7 экз./раст., а уборка семенных растений происходит во 2 декаде августа, то в это же время численность клопов на растениях любистока лекарственного находится на уровне 9 экз./раст. К этому времени уже появилось второе поколение клопов.

Растения укропа формируют зонтики первого порядка несколько позже пастернака и любистока лекарственного, поэтому первое посещение клопов на этих растениях отмечено только в третьей декаде июня. Численность клопов в это время составляет 1-2 экз./раст., но быстро увеличивается и уже к третьей декаде августа достигает 6 экз./раст.

Морковь имеет более поздний и растянутый период цветения. В связи с этим первое появление клопов на этих растениях отмечено в пер-

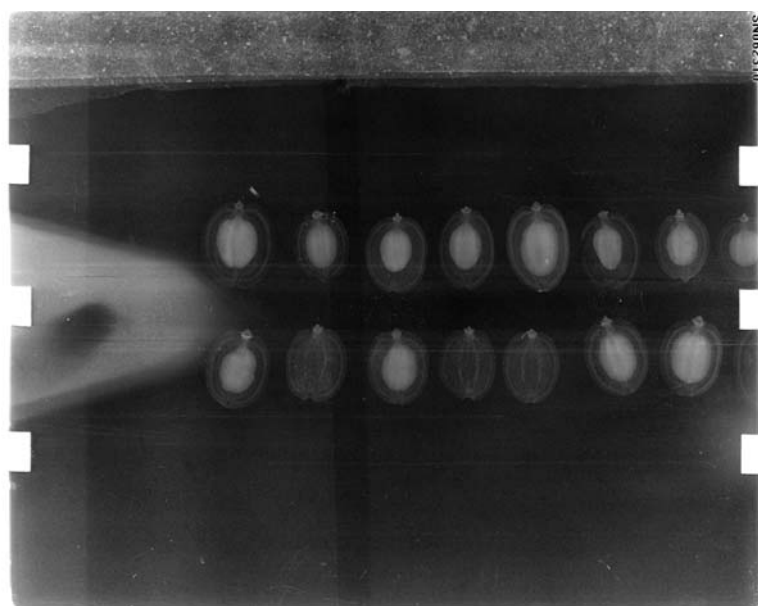


Рис. 4 (b). Изображение семян пастернака, собранных с контрольных растений

вой декаде июля. Однако посещение моркови клопами продолжается до уборки семенных растений во второй декаде сентября. Максимальная численность клопов на растениях моркови составила 9 экз./раст.

Изучение динамики суточных колебаний численности клопов на опытных культурах показывает, что максимальное количество насекомых приходится с 12.00 до 18.00 часов, после чего численность снижается. Пиковое количество насекомых (до 5,3-7,3 экз./раст.) на каждой из изученных культур зарегистрировано в фазу цветения-созревания.

Именно в этот период наносился наибольший вред. В зависимости от погодных условий (температура воздуха и осадки) изменялась активность *G. lineatum* L.

Изучение влияния вредоносности клопов на продуктивность и посевные качества семян овощных зонтичных культур проводили путем сравнения двух вариантов на изолированных и не изолированных от линейчатого щитника растениях. При этом продуктивность семян в варианте с изоляцией была выше по сравнению с контролем на 11-45 %. Масса 1000 семян в контрольном варианте была ниже по сравнению с

изолированными растениями у пастернака на 0,4 г, любистока лекарственного на 0,8 г, моркови на 0,05 г и укропа на 0,03 г (табл.).

При сухой жаркой погоде, которая была характерна для 2011 года, семенные растения развивались медленнее, а количество насекомых быстро увеличивалось, они были особенно активны, часто перелетая с одного растения на другое. В результате всем культурам был нанесен значительный ущерб.

В 2012 году сложились благоприятные условия для развития, как растений, так и вредителя. При этом семенная продуктивность во всех вариантах была самой высокой за все годы исследований. Одновременно отмечено значительное влияние *G. lineatum* L. на урожайные качества изучаемых культур.

Погодные условия 2013 года были неблагоприятны как для формирования семян, так и для *G. lineatum* L. В связи с этим нагрузка вредителя на растения снизилась. В результате чего, масса 1000 семян моркови и укропа была практически на уровне варианта с изоляцией, она составила 1,35 и 1,40 г, что на 0,02 и 0,05 г соответственно ниже контроля. При этом семенная продуктивность составила 30,1 и 17,5 г/раст., что на 7-11 % ниже варианта, где использовалась изоляция растений. Максимальное влияние *G. lineatum* L. оказали на урожайность и качество семян пастернака и любистока лекарственного. Их уровень семенной продуктивности в годы исследований снижался под влиянием вредителя на 11-45 %.

Продуктивность и качество семян овощных зонтичных культур на изолированных и не изолированных растениях (2011-2013 годы)

Существенное влияние *G. lineatum* L. оказывал на посевные качества семян. В варианте без изоляции число всхожих семян пастернака и любисточка лекарственного было на 67-72 % меньше по сравнению с изолированными растениями. Всхожесть семян моркови и укропа под влиянием вредителя снижалась в меньшей степени. Особенно резко (в 0,6-1 раза) опытный вариант отличался от контроля по энергии прорастания семян. У пастернака и любисточка лекарственного на седьмые сутки (дата определения энергии прорастания) проросшие семена в контроле стабильно отсутствовали.

Изучать влияние *G. lineatum* L. на дегенерацию (разрушение) зародыша и эндосперма исследуемых овощных зонтичных культур особенно эффективно с помощью мягколучевой рентгенографии [1]. На снимках, сделанных этим методом можно отчетливо отличить выполненные плоды от «пустосемянных» (рис. 4 а, б).

Следует отметить, что единичные «пустосемянные» плоды встречались и в варианте с изоляцией растений. Это свидетельствует о существовании других факторов вызывающих дегенерацию или отсутствие зародыша и эндосперма. Одной из причин появления беззародышевых семян являются неблагоприятные условия в период опыления, препятствующие оплодотворению и развитию завязи [14]. По-видимому, велика вероятность и партенокарпического развития плодов при условии чужеродного или недостаточного опыления.

На разрезе дефектных семян, как правило, отчетливо виден поврежденный зародыш или его полное отсутствие. В зависимости от года ис-

научно-практический журнал

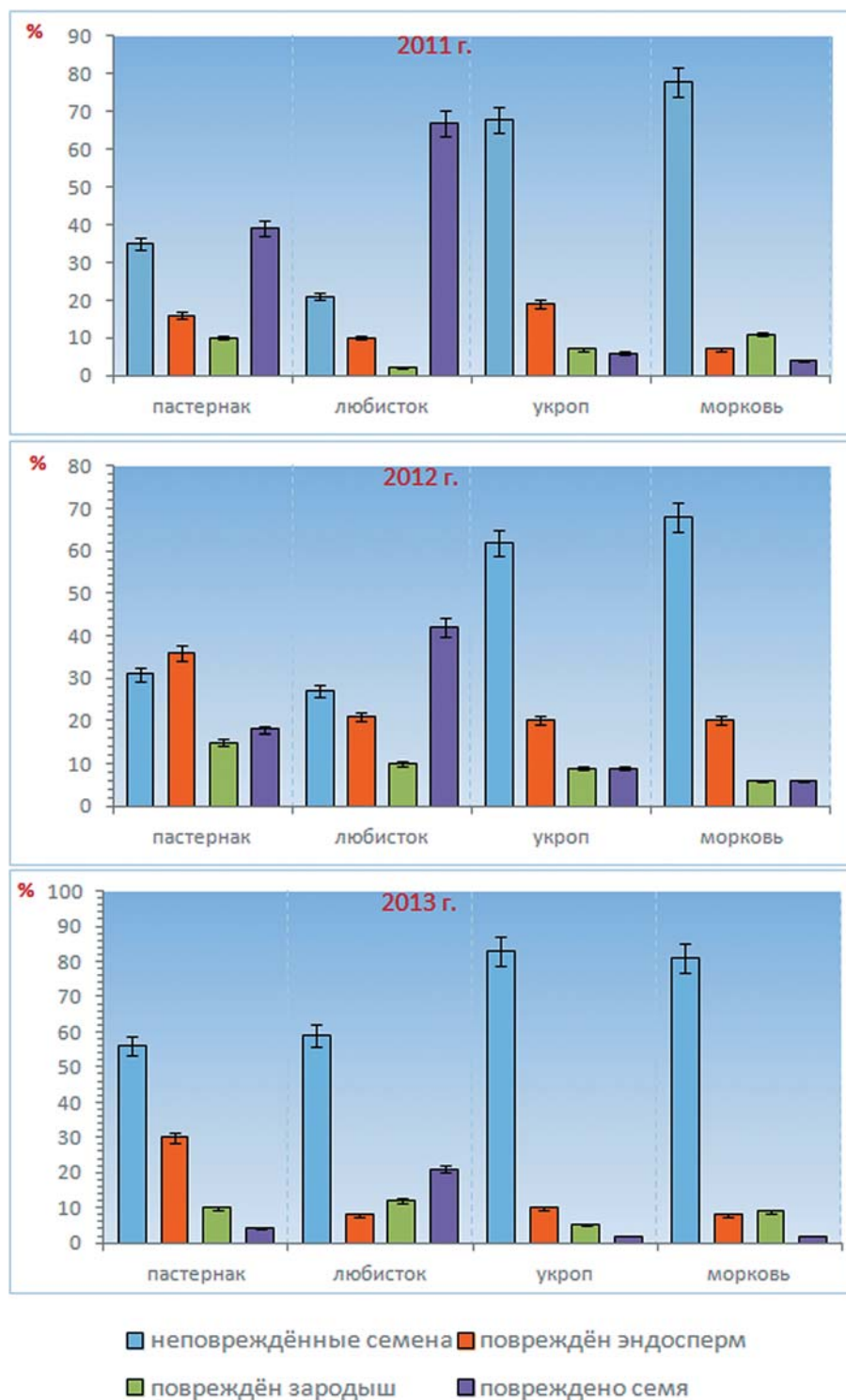


Рис. 5. Доля семян овощных зонтичных культур (контроль), имеющих повреждение зародыша и (или) эндосперма (2011-2013 годы).

следований беззародышевость варьирует у различных изучаемых культур (рис. 5). Так у моркови беззародышевость семян изменялась от 9 до 11%, у укропа от 5 до 9 %, у любистока лекарственного от 2 до 12 %, а у пастернака достигала 15%.

У поврежденных клопом семян часто наблюдается дегенерация той или иной части эндосперма. Количество семян с дегенерированным эндоспермом в зависимости от года исследований составляет 7 – 36 %. Общая доля семян, имеющих повреждения зародыша и (или) эндосперма достигает у разных изучаемых культур 19 – 79 %, именно этим можно объяснить существенное сни-

жение посевных качеств семян в опыте.

Заключение

В результате проведенных исследований выявлена высокая степень вредоносности полосатого щитника (*Graphosoma lineatum* L.) на семенниках овощных зонтичных культур. Изучена динамика нарастания его численности (достигающая в среднем 7,3 экземпляров на растение) в период вегетации на четырех культурах (пастернак, любисток лекарственный, укроп, морковь). Повреждения приводят к снижению семенной продуктивности (на 11-45%), массы 1000 семян (на 12-40 %), энергии прорастания (на 13-100%) и

всхожести (на 10-82%) в зависимости от культуры. Изучено влияние *G. lineatum* L. на дегенерацию (разрушение) зародыша и эндосперма. Доля семян без зародыша достигает 5-15%, а отсутствие эндосперма отмечено у 7-36 % семян. Показаны внешние симптомы повреждения семян. Исследования показали эффективность метода контроля качества семян с помощью мягколучевой рентгенографии. Учитывая значительный общий ущерб, наносимый полосатым щитником (*Graphosoma lineatum* L.) семенникам овощных зонтичных культур, требуется более подробное изучение данного вредителя и разработка методов борьбы с ним.

Литература

- Архипов М.В., Алексеева Д. И., Батыгин Н.Ф., Великанов П.П. Методика рентгенографии в земледелии растениеводства. М.: РАСХН, 2001. - 102 с.
- Ахатов А. К. Болезни и вредители овощных культур и картофеля. – М.: КМК, 2013. - 463 с.
- Богданов-Катьков Н. Н. Энтомологические экскурсии на огороды и бахчи (полевой и лабораторный практикум). – М.-Л.: 1931. - 479 с.
- Бухаров А. Ф., Балеев Д. Н., Бухарова А. Р. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур // Научно-методическое пособие. М.: РГАЗУ, 2013. – 54 с.
- Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Повреждения плодов овощных зонтичных культур клопом итальянским (*Graphosoma lineatum* L.) // Материалы III Межд. научно-практ. конф. «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск: УГСХА, 2011. - Ч. 3. -С. 4-5.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
- Кордюм Е. Л. Цитозембриология семейства зонтичных. – Киев: Наукова Думка, 1967. – 175 с.
- Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. – М.: ИЛ, 1955. -56 с.
- Осмоловский Г.Е. Вредители капусты. – Л.: Колос, 1972. -79 с.
- Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых. – М.: Топикал, 1994. – 544 с. (репринтное воспроизведение издания 1950 года).
- Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы её изучения. М.: ВНИИТЭИСХ, 1975. – 68 с.
- Тарбинский С. П., Плавильщиков Н. Н. (ред.). Определитель насекомых европейской части СССР. – М.-Л.: ОГИЗ «Сельхозгиз», 1948. – 1127 с.
- Троицкий Н.Н., Щеголев В.Н. (ред.) Определитель повреждений культурных растений. – Л., 1934. – 528 с.
- Юрковская М.Е., Леунов В. И. Беззародышевость как одна из причин низкого качества семян моркови столовой // Картофель и овощи, 2013. – №3. – С. 34-35.
- Abad R., Azhari S., Djozan D., Hejazi M. Compounds in abdominal and metathoracic scent glands of nymphs and adults of *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758) (Het., scutelleridae) under laboratory conditions // Mun. Ent. Zool., 2012. – Vol. 7.- No 2.- P.870-880.
- Dusoulier F., Lupoli R. Synopsis des Pentatomoidea Leach, 1815 de France metropolitaine (Hemiptera: Heteroptera) // Nouvelle Revue d'Entomologiste (ns), 2006. – 23(1): 11- 44.
- Flemion F., Poole H., Olson J. Relation of Lygus bugs to embryoless seeds in dill // Contrib. Boyce Thompson Inst., 1949.- 15: 299 – 310.
- Johansen A., Tullberg B. S., Gambralle-Stille G. Motion level in *Graphosoma lineatum* coincides with ontogenetic change in defensive colouration // Entomologia Experimentalis et Applicata, 2011. – 141: 163-167.
- Özyurt N., Candan S., Suludere Z. Morphology and Histology of the Male Reproductive System in (Heteroptera: Pentatomidae) Based on Optical and Scanning Electron Microscopy // Journal of Entomology and Zoology Studies, 2013. – 1 (4): 40-46.



СОВРЕМЕННЫЙ АССОРТИМЕНТ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Голубев А.С. – заведующий сектором биологической регламентации использования гербицидов ЦБРИП ГНУ ВИЗР, кандидат биологических наук

Кириленко Е.И. – старший научный сотрудник сектора биологической регламентации использования гербицидов ЦБРИП ГНУ ВИЗР, кандидат биологических наук

Борушко П.И. – младший научный сотрудник сектора биологической регламентации использования гербицидов ЦБРИП ГНУ ВИЗР

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений (ГНУ ВИЗР)
Россия, 196608, Санкт-Петербург, Пушкин, шоссе Подбельского, 3
E-mail: golubev100@mail.ru

Перечислены виды сорных растений, засоряющие посевы и посадки капусты белокочанной. Приведены рекомендации по использованию гербицидов для защиты этой культуры от разных групп сорных растений. Показано возможное направление совершенствования ассортимента гербицидов.

Ключевые слова: ассортимент гербицидов, сорные растения, капуста белокочанная.

Капуста белокочанная – важная овощная культура, широко возделываемая на территории Российской Федерации. Повышение рентабельности выращивания капусты может быть осуществлено за счет борьбы с вредными организмами и, прежде всего, сорняками.

В посевах или посадках капусты встречаются следующие виды **малолетних двудольных сорных растений**: пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), марь белая (*Chenopodium album* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.), гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love.), щирица запрокину-

тая (*Amaranthus retroflexus* L.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris* L.), паслен черный (*Solanum nigrum* L.), портулак огородный (*Portulaca oleracea* L.), канатник Теофраста (*Abutilon theophrastii* Medik.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), гибискус тройчатый (*Hibiscus trionum* L.), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.) и другие. Здесь и далее название видов сорных растений приведено в соответствии с «Агроэкологическим атласом России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения» [1].

Из группы **многолетних двудольных сорных растений** в различных количествах в посевах и посадках капусты могут присутствовать: *бодяк щетинистый* (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), *осот полевой* (*Sonchus arvensis* L.), *вьюнок полевой* (*Convolvulus arvensis* L.), *молокан татарский* (*Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey.) и другие.

Из **однолетних злаковых сорных растений**, засоряющих посева и посадки капусты, можно отметить следующие виды: *щетинник зеленый* (*Setaria viridis* (L.) Beauv.), *щетинник сизый* (*Setaria pumila* (Poir.) Schult.), *куриное просо* (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) и другие.

Из **многолетних злаковых сорных растений** в посевах и посадках капусты могут встречаться *пырей ползучий* (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), *свиной пальчатый* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) и другие.

Показано, что конкуренция с сорными растениями приводит к существенным потерям (35-40%) потенциального урожая капусты поздних сортов. При этом, в овощных севооборотах, даже с учетом рационального чередования культур, одними агротехническими приемами снизить засоренность посевов до экономически безопасного уровня практически невозможно [2, 3]. Поэтому следует заранее планировать проведение химических обработок.

Подготовку поля, предназначенного для возделывания капусты, можно начинать заблаговременно. Для этого, в конце лета или осенью в послеуборочный период вносят общеистребительные гербициды на основе **глифосата**. Например, против **многолетних злаковых и двудольных сорняков** вносят 4-6 л/га гербицида *Раундап, ВР* (360 г/л глифосата кислоты) Монсанто Европа С.А. Против **злостных многолетних сорняков** (*свиной пальчатый, вьюнок полевой, бодяк полевой и др.*) работают повышенными до 6-8 л/га нормами применения*. Аналогичные мероприятия можно проводить и на паровом поле.

Гербициды на основе **изопропиламинной соли глифосата** можно ещё применять за 2-5 дней до посева (посадки) культуры. Например, гербицид *Раундап, ВР* в этот срок против всех групп сорных растений используют в нормах применения 2-3 л/га.

Для борьбы с **однолетними злаковыми и двудо-**

льными сорняками в посевах и посадках капусты рекомендовано применение 3-6 л/га гербицида *Стомп, КЭ* (330 г/л **пендиметалина**) путем опрыскивания почвы до всходов культуры или до высадки рассады. Кроме этого препарата для защиты капусты, возделываемой по рассадной технологии, в РФ зарегистрировано ещё 3 гербицида на основе **пендиметалина**: *Стомп Профессионал, МКС* (455 г/л) БАСФ Агро Б.В.; *Кобра, КЭ* (330 г/л) ООО «Агрорус и Ко», Агротрейд Лтд. и *Пенитран, КЭ* (330 г/л) ООО «АГРУСХИМ».

Сходный спектр действия имеет гербицид на основе **С-метолахлора** – *Дуал Голд, КЭ* (960 г/л) ООО «СИНГЕНТА». Он вносится путем опрыскивания почвы после посева до всходов культуры, либо путем опрыскивания посадок через 3-10 дней после высадки рассады в грунт в нормах применения 1,3-1,6 л/га.

Также для защиты посадок капусты от **однолетних злаковых и двудольных сорняков** можно применять гербициды на основе **метазахлора** путем опрыскивания почвы через 1-7 суток после высадки рассады с обязательным последующим поливом. Гербицид *Бутизан 400, КС* (400 г/л) БАСФ СЕ разрешено использовать для этой цели в нормах применения 1,5-2 л/га; гербицид *Султан, СК* (500 г/л) Мактешим-Аган Индастриз Лтд. – в нормах применения 1,2-1,6 л/га.

Достаточно широк ассортимент гербицидов для защиты капусты от злаковых сорных растений. Для борьбы с **однолетними злаковыми сорняками** можно применять гербициды на основе **феноксапроп-П-этила**: *Фуроре Ультра, ЭМВ* (110 г/л) Байер КропСайенс АГ; *Фуроре Супер 7.5, ЭМВ* (69 г/л) Байер КропСайенс АГ и *Фурэкс, КЭ* (90 г/л) ЗАО «Щелково Агрохим». Например, гербицид *Фуроре Ультра, ЭМВ* вносят в нормах применения 0,5-0,75 л/га в борьбе с однолетними злаковыми сорняками (*овсюг, виды щетинника, куриное просо*) путем опрыскивания, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения сорных растений, независимо от фазы развития культуры.

Для борьбы с **однолетними и многолетними злаковыми сорняками** используют гербициды на основе **пропаквизафоп** (*Шогун, КЭ* (100 г/л) Мактешим-Аган Индастриз Лтд), **квизалофоп-П-тефурила** (*Пантера, КЭ* (40 г/л) Кромптон (Юнироял Кемикал) Регистрейншс Лимитед); *Лемур, КЭ* (40 г/л) ООО «Ярило»,

* Регламенты применения большинства препаратов в настоящей статье приведены в соответствии с «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2014» [4].

ООО «АФД»), **флуазифоп-П-бутила** (Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л) ООО «СИНГЕНТА»; Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л) ООО «СИНГЕНТА», Легионер, КЭ (150 г/л) ООО «АНПП «Агрохим-ХХ1») и **хизалофоп-П-этила** (Тарга Супер, КЭ (51,6 г/л) Ниссан Кемикал Индастриз, Лтд. и другие).

Большинство этих гербицидов рекомендовано к использованию в фазу 2-4 листьев однолетних злаковых сорняков и при высоте многолетних злаковых сорняков 10-15 см, независимо от фазы развития культуры. Нормы применения гербицидов здесь будут зависеть от того, к какой биологической группе относятся преобладающие в посевах или посадках капусты виды злаковых сорных растений. Например, гербицид *Пантера*, КЭ против однолетних злаковых сорняков вносят в нормах применения 0,75-1 л/га, а против многолетних злаковых сорняков – в нормах применения 1-1,5 л/га.

Следует отметить, что расширение ассортимента гербицидов для защиты капусты с конца прошлого века происходит очень медленно. В 1982 году для защиты этой культуры было рекомендовано 17 гербицидов, в 1992 году – 26. В настоящее время количество селективных для капусты препаратов не превышает 30

[4, 5]. Кроме того, практически нет качественно новых препаратов.

В относительно недавнем прошлом для борьбы с однолетними двудольными сорняками с высокой эффективностью применяли гербицид Семерон, СП (250 г/кг десметрина) по вегетирующей культуре (в фазу 5 листьев капусты посевной или через 1-2 недели после высадки рассады). В 2003 году он был исключен из «Списка...», и послевсходовая защита капусты посевной от двудольных сорняков заметно усложнилась [6, 7].

На данный момент для борьбы с видами **осота, бодяка, ромашки и горца** после высадки рассады капусты используют гербицид *Хакер*, ВРГ (750 г/кг **клопиралида**) ЗАО Фирма «Август» в норме применения 0,12 кг/га в фазу розетки многолетних двудольных сорняков. Высокая эффективность препаратов на основе клопиралида против многолетних двудольных сорняков была доказана во многих опытах в разных почвенно-климатических зонах, однако спектр действия этого вещества, к сожалению, весьма ограничен [7, 8]. Расширить его, на наш взгляд, можно, вводя в ассортимент комбинированные препараты на основе клопиралида.

Литература

1. Афонин А.Н.; Грин С.Л.; Дзюбенко Н.И.; Фролов А.Н. (ред.) Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [Интернет-версия 2.0]. 2008 <http://www.agroatlas.ru>.
2. Байрамбеков Ш.Б., Валеева З.Б. Научно обоснованные системы применения гербицидов на посевах овощных и бахчевых культур в орошаемых условиях Нижнего Поволжья / Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность. Тезисы докладов Всероссийского съезда по защите растений. – СПб: ВИЗР, 1995. – С. 390.
3. Байрамбеков Ш.Б., Валеева З.Б. Агротехнические и химические методы борьбы с сорной растительностью на овощных культурах / Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2006. – №5. – С. 66-70.
4. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2014.
5. Долженко В.И., Петунова А.А., Маханькова Т.А. Биолого-токсикологические требования к ассортименту гербицидов / Защита и карантин растений, 2001. – №5. – С. 14.
6. Ядыкин В.Н., Ступин В.М. Химическая борьба с сорняками в посадках капусты / Актуальные проблемы иммунитета, оздоровления и защиты сельскохозяйственных растений в Российском Приамурье: Сб. научных трудов / ДальНИИСХ. – Хабаровск, 2000. – С. 110-113.
7. Берназ Н.И. Видовое биоразнообразие сорняков Москворецкой поймы и проблемы борьбы с ними на овощных культурах / Сб. научных трудов по овощеводству и бахчеводству (к 75-летию Всероссийского НИИ овощеводства). – М., 2006. – Т. 2. Технология и земледелие. – С. 91-96.
8. Прищепа И.А. Гербицид лонтрел 300, в.р. типа (клопиралид типа соль, 300 г/л к.э.) на капусте белокочанной против видов осота / Защита растений: сб. науч. трудов / РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси (Стратегия и тактика защиты растений: тез. докл. междунар. науч. конф. 28 февраля – 2 марта 2006 года). – Минск, 2006. – Вып. 30, ч. 1. – С. 136-140.

УДК 635.128:632.4

ВОЗБУДИТЕЛЬ ГНИЛЕЙ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ – ГРИБ *TRYCHOTHECIUM ROSEUM* L.



Тимина Л.Т. – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

Тимин Н.И. – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник

Федорова М.И. – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник

Енгальчева И.А. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

*ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур
Россия, 143080, Московская область, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, 14
Тел.: + 7(495)599-24-42 E-mail: engirina1980@mail.ru*

Выявлен ранее малоизвестный и малораспространенный на моркови патоген *Trychothecium roseum* L. Изучена этиология возбудителя и патогенность его на растениях семейства Сельдерейные.

Ключевые слова: морковь, сельдерей, пастернак, семейство Сельдерейные, восприимчивость, патоген, *Trychothecium roseum* L.

Основные представители семейства Сельдерейные, как правило, – культуры с двухлетним циклом развития, при котором происходит контакт растения-хозяина и патогена во всех фазах онтогенеза. Поражение многими болезнями проявляется с семян, затем в фазу всходов, в период вегетации, при хранении и на семенных растениях. Такие поражения одной этиологии отличаются большим разнообразием типов симптомов в виде пятнистостей, налетов и гнилей.

Длительность цикла полной генерации растений двухлетних культур создает условия для широкого экологического воздействия на них. Сочетание неблагоприятных внешних условий в период созревания и уборки, наличие контакта с зараженной почвой, избыточной влаги,

резких перепадов температур приводит к ослаблению растений и защитных тканей корнеплодов. Травмированные и невызревшие корнеплоды в сочетании с факторами внешней среды становятся благоприятной средой для развития не только основных болезней, но и почвенных патогенов и сапрофитных микромицетов. В периоды хранения и начала приживания маточников происходят значительные их поражения. Основную и решающую роль в развитии разнообразных гнилей моркови играют грибы, в большинстве не являющиеся специфическими только для этой культуры.

Большинство патогенов, вызывающих болезни корнеплодов семейства Сельдерейные, особенно в период хранения, являются факультативными паразитами. Они не обладают узкой специализацией и хорошо сохраняются на растительных остатках. Широкое распространение получили болезни, вызываемые комплексом патогенов, образуя смешанные сухие и мокрые гнили. Состав и соотношение возбудителей болезней могут значительно варьировать по годам.

Правильная диагностика и идентификация болезней сельскохозяйственных культур является первым шагом в борьбе с ними. Мониторинг патогенного комплекса, проведенный нами на овощных культурах в течение последних 10-15 лет, свидетельствует о постоянных изменениях численности популяций, смене доминирующих видов в сообществе, повышении вирулентности и агрессивности ранее малопатоген-

ных групп возбудителей. Обнаруживаются новые возбудители заболеваний овощных культур на семенах, в период вегетации и хранения. Так, в 2010-2013 годах нами обнаружен на вегетирующих растениях моркови и пастернака, выделен в чистую культуру, а затем при микроскопировании идентифицирован гриб *Trychothecium roseum* L. Этот возбудитель относится к классу *Hyphomycetes*, порядку *Hyphomycetales*, роду *Trichotecium* L. В дальнейшем этот патоген обнаружен в период хранения, при весеннем анализе на корнеплодах и на семенах моркови и пастернака. Ранее на моркови этот возбудитель был зарегистрирован Вахрушевой (1980), но считался малораспространенным. На пастернаке и других культурах семейства Сельдерейные как патоген не отмечен. На сельдерее отмечен за рубежом в период хранения.

Гриб *T. roseum* распространен повсеместно, встречается очень часто на семенах и вегетирующих растениях кормовых культур: на клевере, овсянице, тимopheевке, мятлике, остице, лисохвосте. Очень сильно распространен на борщевике Сосновского, поражая стебли. Вызывает гниль початков кукурузы, поражает хлопчатник, люпин и другие культуры (Хохрякова, Полозова, Вахрушева, 1984). В литературе имеются скудные данные о поражении возбудителем *T. roseum* овощных культур: корнеплодов моркови, сельдерея в период хранения.

Материал и методы

Объектом наших исследований служили корнеплоды и вегетирующие растения сортов, линий, гибридов моркови, пастернака и др., представленные лабораториями генетики и цитологии, селекции и семеноводства столовых корнеплодов ВНИИССОК, ведущими банками растительных ресурсов Англии, Германии, Голландии, ВИРОм им.

Н.И. Вавилова, Ботсадом им. Н.В. Цицина и другими селекцентрами.

Мониторинг видового состава патогенной микрофлоры перечисленных культур проводили при обследовании посевов первого и второго года выращивания. Обследовали растения в питомниках: коллекционном, селекционном, контрольном, предварительного и конкурсного сортоиспытания, а также семеноводческие посева.

При весеннем анализе после хранения корнеплодов моркови и пастернака проводили мониторинг пораженности и идентификация патогенов. Описывали симптомы заболевания и степень поражения.

При маршрутном обследовании питомников пораженные образцы переносили в лабораторные условия, помещая их во влажные камеры; выделенные возбудители болезней высевали на агаризованные среды, а затем проводили микроскопирование с целью идентификации патогенов. Для выделения возбудителей пользовались общепринятым методом накопительной культуры: метод влажной камеры и высев на агаризованную среду. При микроскопировании с целью идентификации патогена использовали 3-8-10-дневную культуру гриба, выращенную на питательных

средах Чапека и V-4. Патогенность выделенных грибов проверяли в лабораторных условиях при искусственном заражении отделенных листьев моркови и дисков корнеплодов моркови, пастернака, сельдерея и петрушки. Инокуляцию проводили кусочком мицелия на агаризованной среде чистой культуры патогена.

Результаты исследований

На вегетирующих растениях моркови и пастернака поражается листовая аппарат в конце августа. К концу вегетации появляется порошащий беловато-сизый налет, при первом визуальном осмотре похожий на мучнистую росу, но отличается оттенком мицелия. С возрастом налет становится войлочным или хлопьевидным налета красновато-розовой окраски. Во влажной камере мицелий темнеет, лист быстро мацерируется (рис. 1). В условиях Московской области в эти годы степень развития болезни, вызванной ранее нераспространенным на растениях семейства Сельдерейные патогеном *T. roseum*, составила 54,5% на моркови и 27,5% – на пастернаке.

Заражение вегетирующих листьев моркови возбудителем *T. roseum*,



Рис. 1. Развитие *T. roseum* на листьях моркови во влажной камере.

1. Пораженность листьев моркови в период вегетации возбудителями бурой пятнистости и трихотеции (естественный фон)

Сортообразцы	Степень поражения			
	Бурая пятнистость (группа патогенов)		<i>Trichothecium roseum</i>	
	балл	R, %	балл	R, %
309	0,5	12,5	1,0	25,0
340	0,6	15,0	1,5	37,5
325	0,5	12,5	1,5	37,5
329	0,8	20,0	1,2	30,0
341	0,7	17,5	2,5	62,5
342	0,5	12,5	2,8	70,0
343	0,5	12,5	2,0	50,0
345	0,5	12,5	1,8	45,0
311	0,5	12,5	3,0	75,0
351	0,8	20,0	2,8	70,0

раннее не описанным, было значительным. Мицелий полностью покрывал листья, растения были средневосприимчивы и восприимчивы. Сортообразцы № 309 и №329 выделялись как слабовосприимчивые (таблица 1).

В патогенезе пастернака на вегетирующих растениях, как и на моркови участвовал ранее не отмеченный возбудитель *T. roseum*. На листьях перед уборкой образовался налет серого мицелия, степень поражения растений пастернака ниже, чем растений моркови. Сортообразцы были практически все средневосприимчивы, а образцы № 366 и 367 – слабовосприимчивы (таблица 2).

В период хранения пораженность корнеплодов данным патогеном может достигать 60%. Корнеплоды размягчаются, покрываются сначала

беловатым, а затем розовым или красновато-розовым мицелием, визуально похожим на поражение грибом *Gliocladium* spp. Пораженный корнеплод становится водянистым, образуется мокрая гниль без изменения окраски ткани.

Часто споры этого патогена в период хранения встречаются совместно с другими возбудителями, образуя смешанные мокрые гнили. На семенниках моркови стебли и семена покрываются белым, а затем бледно-розовым хлопьевидным налетом. В чистой культуре образуется уплотненный мицелий, радиально-развивающийся, розового цвета (рис.2).

При изучении морфологии патогена выявлено, что его конидиеносцы простые, цилиндрические, прямостоячие, бесцветные, слабосептированные, без утолщения, разме-

ром 120-130x4-5 мкм. При поверхностном рассмотрении они похожи на гриб *Arthrobotrys* spp., но отличие его в том, что у патогена *Arthrobotrys* spp. на верхушке и на протяжении всего конидиеносца имеются слабые утолщения с шипами, на которых держатся конидии.

Конидии собраны в ложную головку, грушевидные (из двух неравных клеток), слегка перетянутые, иногда к основанию немного вытянутые, с нижней меньшей неравнобокой клеткой. Молодые конидии бесцветные, зрелые – розовые, с загнутым сосочковидным концом, размер 12,5-23x7,5-11 мкм (Пидопличко, 1977) (рис. 3).

В лабораторных условиях изучена патогенность выделенного гриба *T. roseum* и разработана методика искусственного заражения для дальнейшего использования при

2. Пораженность листьев пастернака сорта Белый аист возбудителем *T. roseum* в полевых условиях

№ посева	Пораженность	
	Балл	R- Степень развития
365	1,3	32,5
366	0,5	12,5
7	0,9	22,5
368	1,1	27,5
369	1,5	37,5
370	1,3	32,5



Рис.2. Чистая культура *T. roseum* на агаризованной среде.

оценке сортообразцов по типам устойчивости. Для этого на отделенных листьях укропа, петрушки корневой и листовой, сельдерея, пастернака, моркови, любистока проводили инокуляцию чистой культурой гриба с последующей инкубацией во влажной камере (рис.4).

Также проводили инокуляцию корнеплодов растений моркови, пастернака, сельдерея, петрушки, инкубирование которых проводили во влажной камере, на светоустановке, при естественном освещении и без освещения.

Пораженность *T. roseum* L. определяли по размеру мацерированной ткани, образовавшейся на отделенных листьях и дисках корнеплодов культур семейства Сельдерейные.

Изучение влияния количества вне-

сенного инокулята на развитие гриба и его патогенность определяли на отделенных листьях и дисках корнеплодов путем нанесения блочков мицелия на агаризованной среде разных размеров: 0,5х0,5 см, 1х1 см, 1,5х1,5 см. Динамика увеличения пораженного пятна и образование мицелиального налета практически не зависела от количества внесенного инокулята. Образование некрозов наблюдали на третьи сутки на отделенных листьях моркови, а гибель всей листовой пластинки на 10 сутки. На дисках зараженных корнеплодов внедрение и развитие патогена зависело от культуры, продолжительности инкубационного периода и освещенности. Из испытанных четырех видов культурных растений пораженными оказались все виды, наивысшую ре-

акцию чувствительности к патогену показали листья моркови и диски корнеплодов петрушки.

При искусственном заражении в лабораторных условиях выявлена высокая степень патогенности гриба. Но все культуры поразились в разной степени (табл.3). Инокуляция листьев этим возбудителем показала высокую восприимчивость их к патогену, листья сильно поразились и погибли.

Для оценки степени поражения листьев и дисков корнеплодов заражаемых растений разработана шкала учета развития болезни (табл. 4).

Выявлено, что возбудитель, выделенный с листьев моркови, хорошо развивался на всех корнеплодах во влажной камере. Наименее устойчивыми были корнеплоды петрушки. У остальных культур развитие болезни проявилось в средней и слабой степени. Наиболее эффективнее внедрение патогена происходило при естественном освещении в средней части корнеплодов во всех вариантах.

Разработанные нами элементы методики позволяет провести дифференциацию сортообразцов культур семейства Сельдерейные по типам устойчивости к *T. roseum* в лабораторных условиях при искусственном заражении. Искусственная инокуляция в лабораторных условиях позволяет провести оценку и отбор исходных форм и селекционного материала на устойчивость к патогену *T.roseum* L.



Рис.3. а) Конидиеносцы и ложная головка конидий *T. roseum*;
б) конидии грушевидной формы с перетяжкой.

3. Пораженность корнеплодов семейства Сельдерейные возбудителем *T. roseum* при искусственном заражении в лабораторных условиях (2013 год)

Культура	Пораженность*								
	Светоустановка			Естественное освещение			Без освещения		
	верхушка	середина	кончик	верхушка	середина	кончик	верхушка	середина	кончик
морковь	+	+	+	++	++	-	+	+	+
пастернак	+	++	+	+	++	+	+	+	+
сельдерей	++	++	+	+	++	+	+	++	+
петрушка	+++	+++	+	++	++	++	-	+++	+

* + - слабое поражение, ++ - среднее поражение, +++ - сильное поражение.

4. Шкала восприимчивости растений семейства Сельдерейные к *T. roseum* при искусственном заражении

Типы устойчивости	Балл поражения	Симптомы поражения		Развитие болезни, %
		листья	корнеплоды	
Устойчивые	0	нет	нет	0
Относительно устойчивые	1	Слабая мацерация ткани	Слабая мацерация ткани	< 25
Слабовосприимчивые	2	Мацерация хорошо заметна, не более 1/4 поверхности листа	Мацерация хорошо заметна, не более 1/4 поверхности диска	26-50
Средневосприимчивые	3	Сильная мацерация ткани, на 1/2 и более поверхности листа; образование мицелия	Сильная мацерация ткани, на 1/2 и более поверхности диска; образование мицелия	51-75
Сильновосприимчивые	4	Обширная мацерация всей поверхности листа; субстрат покрыт воздушным мицелием	Обширная мацерация всей поверхности листа; субстрат покрыт воздушным мицелием	76-100

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных исследований следует считать, что возбудитель *Trychothecium roseum* L. является патогеном на растениях семейства Сельдерейные и может поражать все культуры на всех фазах развития.

2. Оценку и создание исходного материала можно проводить в лабораторных условиях при искусственном заражении

3. Среди культур семейства Сельдерейные наблюдается дифференциация по восприимчивости к данному возбудителю.



Рис. 4. Заражение листьев моркови *T. roseum* L. в лабораторных условиях

Литература

- Вахрушева Т.Е., Власова Э.А. Инвентаризация болезней микрофлоры корнеплодов в условиях хранения // Методические указания, 1980. - 72 с.
- Методические указания по инвентаризации болезней новых кормовых культур в Нечерноземной зоне РСФСР / Т.Е. Вахрушева, Т.М. Хохрякова // Ленинград, 1977. - 67 с.
- Методические указания по диагностике возбудителей болезней новых кормовых культур в Нечерноземной зоне РСФСР / Т.Е. Вахрушева, Т.М. Хохрякова // Ленинград, 1982. - 224 с.
- Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. / Киев, 1977. - Т.2.
- Указатель возбудителей болезней сельскохозяйственных растений / Степанова М.Ю., Сидорова С.Ф., Смирнов В.А., Вахрушева Т.Е. и др. // Ленинград, 1978.
- Хохрякова Т.М., Полозова Н.Л., Вахрушева Т.Е. Определитель болезней кормовых культур Нечерноземной зоны // Ленинград, 1984.



СЕЛЕКЦИЯ ЛИНИЙ ТОМАТА (*LYCOPERSICON ESCULENTUM*), УСТОЙЧИВЫХ К БРОНЗОВОСТИ

Монахос Г.Ф.¹ – кандидат с.-х. наук, директор
Нгуен Тхи Лоан² – аспирант
Нгуен Минь Ли² – аспирант

¹ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева»
127550, г. Москва, ул. Пасечная, д. 5
Тел. +7(495)976-11-74

²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева
127550, г. Москва, Тимирязевская ул., 49
E-mail: breedst@mail.ru

Приведены результаты оценки устойчивости к бронзовости томата селекционного материала с использованием инфекционного фона и сравнение её с результатами оценки молекулярным маркером SCAR Sw421. Анализ спектров ДНК, амплифицированных SCAR маркером Sw421, позволил провести отбор устойчивых растений по генотипу, выявляя гомо- и гетерозиготное состояние гена Sw5. При использовании молекулярного маркера выявление растений, гомозиготных по доминантному аллелю гена Sw5, сокращается на одно поколение по сравнению с традиционным генетическим анализом. Получены линии томата с генетической устойчивостью к бронзовости, гомозиготные по доминантному аллелю гена Sw5.

Ключевые слова: *Lycopersicon esculentum*, томат, аллели Sw5, Тосповирус, бронзовость, молекулярный маркер.

Введение

В последнее время возрастает вредоносность бронзовости томата, проявляющаяся в резком снижении урожайности (более 50%) и ухудшении качества продукции (Джос Е.А. и др., 2009; Джалилов Ф.С., Ахатов Е.А., 2014). Заболевание вызывается вирусом бронзовости TSWV (*tomato spotted wilt virus*) – Тосповирус. Тосповирус передается механическим способом трипсами (Naidu et al., 2008), включая табачный трипс *Frankliniella fucusa* и западный цветочный трипс *F. occidentalis*. Передача происходит по персистентному типу, когда в период питания личинок на больных расте-

ниях они сами заражаются вирусом (Джалилов Ф.С., Ахатов Е.А., 2014.)

У восприимчивых растений вирус бронзовости вызывает разнообразные симптомы: бронзовость листьев, побурение, искривление и израстание побегов, карликовость и увядание растения, кольцевую пятнистость, концентрические круги на поверхности плодов (рис.1).

Существуют различные гены устойчивости к бронзовости томата, но чаще используют Sw5. Это объясняется его продолжительной эффективностью, несмотря на сложную структуру Тосповирусов (Anong Shi, 2011).



Рис. 1. Симптомы бронзовости на листьях и плодах томата

Ген *Sw5*, который выявили Stevens и другие (1992) в *L. peruvianum*, доминантный, локализуется на длинном плече хромосомы 9 (Giordano et al., 2000), дает устойчивость к TSWV во многих географических местах (Boiteux and Giordano, 1993; Stevens et al., 1994; Rosello et al., 1998). Кроме этого, этот ген также обеспечивает устойчивость к двум другим Тосповирусам TCSV и GRSV (Boiteux and Giordano 1993, Soler и др., 2003). Эта особенность гена *Sw5* дает возможность создания новых видов *Lycopersicon* с устойчивостью к широкому спектру видов Тосповирусов (Giordano et al., 2000).

В настоящее время применение молекулярных маркеров значительно расширило возможности оценки генов устойчивости к болезням и вредителям растений. Анализ молекулярных маркеров, связанных с генами, обеспечивающими устойчивость, дает возможность проводить отбор устойчивых растений на генетическом уровне, снижать трудности при фитопатологической оценке образцов, устойчивых к болезням. В конеч-

ном итоге это позволяет сделать процесс селекции более эффективным посредством сокращения времени работ, площадей под посевы, в также проводить отбор генотипов по признакам, плохо поддающимся селекции классическим путем (Подвицкий Т.А., Галиновский Д.В., Тарутина Л.А., 2013).

Цель работы – выделить устойчивые к бронзовости образцы томата, изучить генетику устойчивости и возможность оценки устойчивости с помощью молекулярных маркеров, создать устойчивые линии.

Материалы и методы исследования:

Опыт проводили в лаборатории генетики, селекции и биотехнологии овощных культур в 2014 году. Материалом опыта служили различные формы томата, показавшие в предыдущие годы высокую устойчивость к бронзовости: F₁ Гилгал (7 растений), F₂ Гилгал (40 растений), F₂ Исфара (39 растений), F₃ Манон 1-7 (6 растений), F₂ (Гилгал x 19-22) (24 растения). Оценку феноти-

1. Наименование и нуклеотидная последовательность праймеров

Название праймеров	Последовательность праймеров 5' → 3'	Размер амплифицируемого фрагмента, п.н.	Авторы
SCAR Sw5-f2	CGGAACCTGTAACCTTGACTG	541 п.н.	Anong Shi et al., 2011
SCAR Sw5-r2	GAGCTCTCATCCATTTTCCG		
SCAR Sw 421-1	GACTTGTTGCCATAGGTTCC	Доминантная аллель 940 п.н. Рецессивная аллель 900 п.н.	Nascimento et al., 2009
SCAR Sw 421-2	GCCCACCCGAAGTTAATCC		

2. Результаты оценки коллекции образцов томата на устойчивость к бронзовости на инфекционном фоне, 2014 год

Образец	Число устойчивых растений	Число восприимчивых растений	Соотношение	Значение χ^2
F ₁ Гилгал	7	0	-	-
F ₃ Манон 1-7	6	0	-	-
F ₂ Гилгал	29	11	2,6:1	0,13
F ₂ Исфара	29	10	2,9:1	0,008
F ₂ (Гилгал x 19-22)	14	10	1,4:1	-

пического проявления устойчивости к бронзовости томата проводили визуально в теплице на естественном инфекционном фоне. Устойчивость растений определяли только одним качественным показателем – наличие или отсутствие поражений, по внешним признакам проявления реакции растения на заражение патогеном – на молодых листьях многочисленные мелкие темные пятна, листья приобретают бронзовый оттенок, и засыхают; на стеблях, особенно в верхней части образуются некрозы в виде черных полос и растения прекращают рост. Анализ проводили весь период вегетации растений от высадки рассады до начала созревания плодов.

ДНК выделяли из молодых листьев с помощью цетилтриметиламмоний-N-бромиды («Sigma», США) по методике (Murray, Thompson, 1980). Молекулярное генотипирование проводили с использованием двух маркеров гена устойчивости к бронзовости томата: SCAR Sw5-f2/Sw5-r2 (Anong Shi et al., 2011) и SCAR Sw421-1/SCAR Sw421-2 (Nascimento et al., 2009) по ме-

тодике, рекомендованной авторами.

Продукты амплификации окрашивали флуоресцентным красителем GelRed и разделяли электрофорезом в 1,5% агарозном геле. Маркер молекулярных весов, используемый в работе, представляет 100bp.

Результаты и обсуждение

При оценке всех селекционных образцов на инфекционном фоне установлено, что большинство растений каждого из них устойчивы к бронзовости. Причем полная устойчивость наблюдалась у всех 7 растений гибрида F₁ Гилгал и 6 растений F₃ потомства Манон 1-7, а в потомствах F₂ Гилгал, F₂ Исфара и F₂ (Гилгал x 19-22) отмечено расщепление на устойчивые и восприимчивые растения (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что фенотипическое расщепление в двух F₂ потомствах Гилгал и Исфара близко к теоретически ожидаемому при моногенном контроле признака (3:1), χ^2 (F₂ Гилгал) = 0,13 и χ^2 (F₂ Исфара) = 0,008 меньше, чем $\chi^2_{\text{теор.}}=3,84$. В группу устойчивых входят доминантные гомозиготы и гетерозиготы. В потомстве F₂ (Гилгал x 19-22) восприимчивых растений больше, чем можно ожидать. Вероятно, это связано с малым числом растений.

Продукт амплификации ДНК с парой праймеров Sw5-r2/ Sw5-f2 составил около 540 п.н. и соответствует указанному авторами размеру маркера (Anong Shi et al., 2011), однако маркер в исследованных популяциях мономорфен и проявляется у всех растений томата, как у устойчивых, так и у восприимчивых. То есть пара праймеров маркера Sw5-f2/ Sw5-r2 не пригодна для

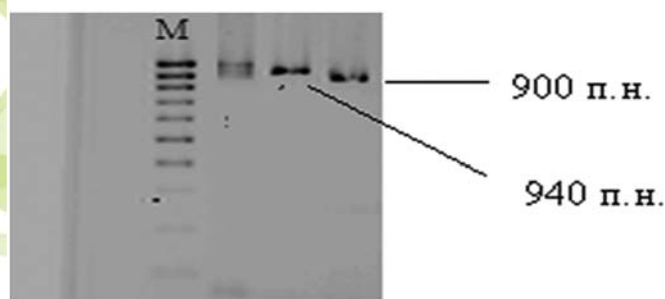


Рис.2. Электрофореграмма продуктов амплификации с маркером Sw421

Результаты анализа электрофореграмм представлены на рисунке 3.

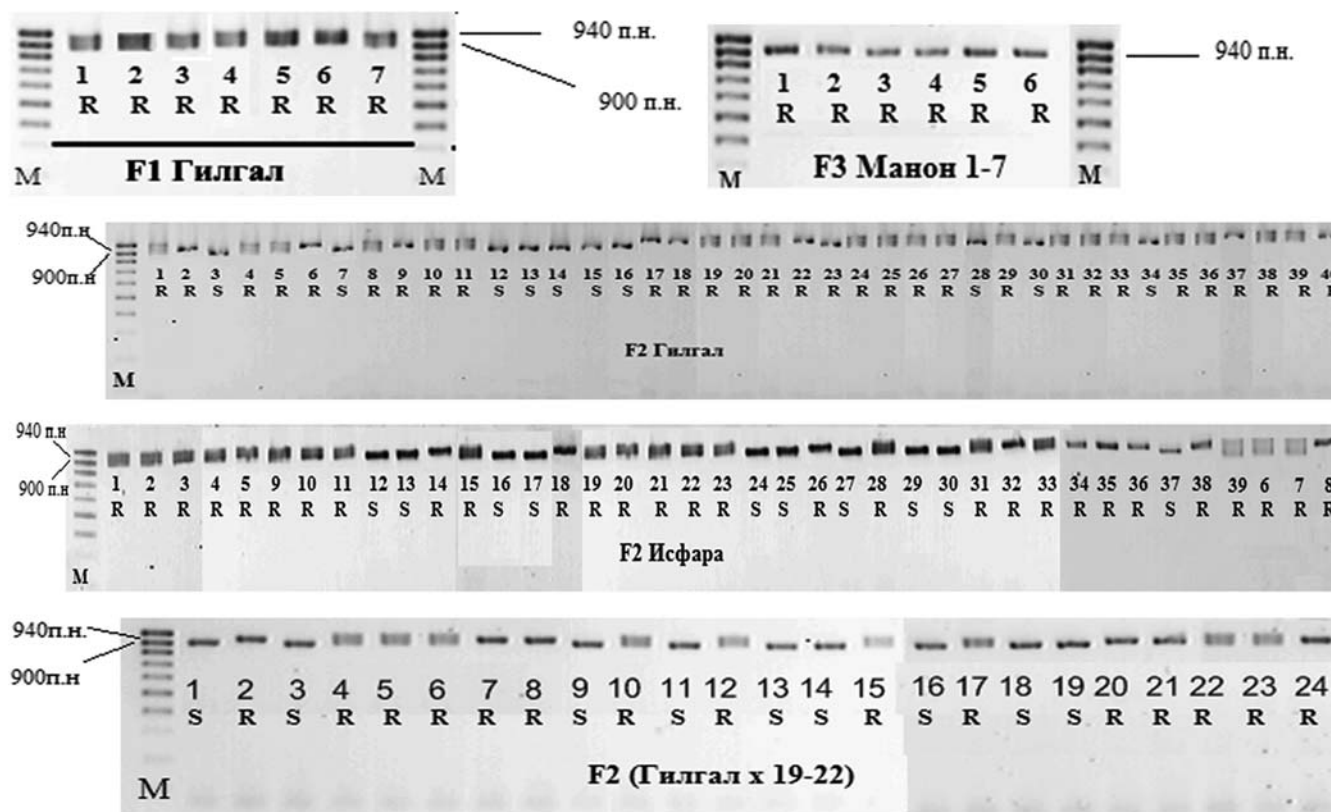


Рис. 3. Электрофореграмма изученных образцов томата

Примечание:

S-восприимчивый, R-устойчивый;

M- маркер молекулярного веса 100bp;

п.н. - пар нуклеотидов

выявления устойчивых растений в анализируемых образцах.

Молекулярный маркер Sw-421 кодоминантный и локализуется на расстоянии 1,0 cM от гена Sw5 в геноме вида *L.peruvianum* (Nascimento et al., 2009). Фрагмент ДНК размером 940 п.н. соответствует доминантному аллелю, а размером 900 п.н. – рецессивному. Присутствие обоих «бендов» говорит о гетерозиготности генотипа (рис. 2).

Из рисунка 3 видно, что все 7 растений гибрида F₁ Гилгал являются гетерозиготами Sw5sw5, и все 6 растений потомства F₃ Манон 1-7 являются доминантными гомозиготами Sw5Sw5.

В потомстве F₂ Гилгал и F₂ Исфара наблюдается расщепление на доминантные гомозиготы, рецессивные гомозиготы и гетерозиготы по аллелям гена Sw5. У потомства F₂ Гилгал: 8 растений (№ 2, 6, 9, 17, 18, 22, 37, 40) имеют доминантный гомозиготный генотип Sw5Sw5; а генотип sw5sw5 отмечен у 11 растений (№ 3, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 23, 28, 30, 34; остальные 21 растение (№ 1, 4, 5, 8, 10, 11, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 29,

31, 32, 33, 35, 36, 38, 39) имеют гетерозиготный генотип (Sw5sw5).

Генотипирование потомства F₂ Исфара (39 растений) по маркеру Sw421 показало, что имеется 9 растений с доминантным гомозиготным генотипом Sw5Sw5 (№ 8, 14, 18, 26, 32, 34, 35, 36, 38), 10 растений с рецессивным гомозиготным генотипом sw5sw5 (№ 12, 13, 16, 17, 24, 25, 27, 29, 30, 37), и 20 остальных растений (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 31, 33, 39) обладают гетерозиготным генотипом Sw5sw5.

Сопоставление результатов фенотипической оценки устойчивости на инфекционном фоне и молекулярного генотипирования показало их полное соответствие (табл.3). Это подтверждает высокую эффективность молекулярного анализа с использованием праймеров SCAR Sw421-1/ Sw421-2.

В настоящее время в семеноводстве гетерозисных гибридов использование форм томата с признаком функциональной мужской стерильности (ФМС) в качестве материнских компонентов становится популяр-

3. Проявление признака устойчивости томата к бронзовости, 2014, Москва

Потомство	№ раст.	Генотип (по маркеру)	Фенотип (на фоне)	Потомство	№ раст.	Генотип (по маркеру)	Фенотип (на фоне)	Потомство	№ раст.	Генотип (по маркеру)	Фенотип (на фоне)
F₁ Гилгал	1	+/- (R)	уст.	F₂ Гилгал	31	+/- (R)	уст.	F₂ Исфара - 3	4	+/- (R)	уст.
	2	+/- (R)	уст.		32	+/- (R)	уст.		5	+/- (R)	уст.
	3	+/- (R)	уст.		33	+/- (R)	уст.		6	+/- (R)	уст.
	4	+/- (R)	уст.		34	-/- (S)	восп.		7	+/- (R)	уст.
	5	+/- (R)	уст.		35	+/- (R)	уст.		8	+/- (R)	уст.
	6	+/- (R)	уст.		36	+/- (R)	уст.		9	+/- (R)	уст.
	7	+/- (R)	уст.		37	+/- (R)	уст.		10	+/- (R)	уст.
F₂ Гилгал	1	+/- (R)	уст.	F₂ (Гилгал x 19-22)2	38	+/- (R)	уст.		11	+/- (R)	уст.
	2	+/- (R)	уст.		39	+/- (R)	уст.		12	-/- (S)	восп.
	3	+/- (R)	уст.		40	+/- (R)	уст.		13	-/- (S)	восп.
	4	+/- (R)	уст.		1	-/- (S)	восп.		14	+/- (R)	уст.
	5	+/- (R)	уст.		2	+/- (R)	уст.		15	+/- (R)	уст.
	6	+/- (R)	уст.		3	-/- (S)	уст.		16	-/- (S)	восп.
	7	+/- (R)	уст.		4	+/- (R)	уст.		17	-/- (S)	восп.
	8	+/- (R)	уст.		5	+/- (R)	уст.		18	+/- (R)	уст.
	9	+/- (R)	уст.		6	+/- (R)	уст.		19	+/- (R)	уст.
	10	+/- (R)	уст.		7	-/- (S)	восп.		20	+/- (R)	уст.
	11	+/- (R)	уст.		8	-/- (S)	восп.		21	+/- (R)	уст.
	12	-/- (S)	восп.		9	-/- (S)	восп.		22	+/- (R)	уст.
	13	-/- (S)	восп.		10	+/- (R)	уст.		23	+/- (R)	уст.
	14	-/- (S)	восп.		11	-/- (S)	восп.		24	-/- (S)	восп.
	15	-/- (S)	восп.		12	+/- (R)	уст.		25	-/- (S)	восп.
	16	-/- (S)	восп.		13	-/- (S)	восп.		26	+/- (R)	уст.
	17	+/- (R)	уст.		14	-/- (S)	восп.		27	-/- (S)	восп.
	18	+/- (R)	уст.		15	+/- (R)	уст.		28	+/- (R)	уст.
	19	+/- (R)	уст.		16	-/- (S)	восп.		29	-/- (S)	восп.
	20	+/- (R)	уст.		17	+/- (R)	уст.		30	-/- (S)	восп.
	21	+/- (R)	уст.		18	-/- (S)	восп.		31	+/- (R)	уст.
	22	+/- (R)	уст.		19	-/- (S)	восп.		32	+/- (R)	уст.
	23	-/- (S)	восп.		20	+/- (R)	уст.		33	+/- (R)	уст.
	24	+/- (R)	уст.		21	+/- (R)	уст.		34	+/- (R)	уст.
	25	+/- (R)	уст.		22	+/- (R)	уст.		35	+/- (R)	уст.
	26	+/- (R)	уст.		23	+/- (R)	уст.		36	+/- (R)	уст.
	27	+/- (R)	уст.		24	+/- (R)	уст.		37	-/- (S)	восп.
	28	-/- (S)	восп.		1	+/- (R)	уст.		38	+/- (R)	уст.
	29	+/- (R)	уст.		2	+/- (R)	уст.		39	+/- (R)	уст.
	30	-/- (S)	восп.		3	+/- (R)	восп.				

Примечание: +/- (R): генотип Sw5Sw5; +/- (R) - генотип Sw5sw5; -/- (S)- генотип sw5sw5

ным методом, который позволяет сократить время на производство гибридных семян (Мамедов М.И., Пышная О.Н., Харченко В.А., 2000). Перенос генов устойчивости к заболеваниям, в том числе гена *Sw5*, в другие восприимчивые формы томата играет важную роль в процессе защиты растений от болезней, увеличения урожайности, улучшения качества продукции томата. В нашей работе при передаче гена *Sw5* в стерильные растения с ФМС типа Врбычанский низкий, мы провели скрещивания F_1 Гилгал со стерильной материнской линией 19-22, которая восприимчива к бронзовости, но несет другие гены устойчивости, *I₂I₂*, *VeVe*, *Cf4Cf4*, *MiMi*, *Tm₂Tm₂*.

Так как растения гибрида Гилгал были гетерозиготами, потомство от скрещивания со стерильной линией 19-22 состояло из устойчивых к бронзовости гетерозигот и восприимчивых рецессивных гомозигот в соотношении 1:1. У устойчивого растения с гетерозиготным генотипом получили потомство – второе поколение (F_2) (Гилгал х 19-22). Анализ потомства из 24 растений по-

казал, что 4 растения (№ 2, 20, 21, 24) имеют генотип *Sw5Sw5*, и три из них обладали мужской стерильностью. Генотип *sw5sw5* отмечен у 11 растений (№1, 3, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 19). У 9 остальных растений (№ 4, 5, 6, 10, 12, 15, 17, 22, 23), у которых присутствуют фрагменты ДНК размером 940 п.н. и 900 п.н., имеют генотип *Sw5sw5*, и из них три стерильных (рис.1.).

Выводы

С использованием инфекционного фона и молекулярного маркера создана коллекция фертильных и стерильных линий с генетической устойчивостью к бронзовости, контролируемой доминантным аллелем гена *Sw5* в гомозиготном состоянии.

Молекулярный SCAR маркер Sw421 показывает высокую эффективность при анализе устойчивости растений томата на генетическом уровне и позволяет надежно отбирать устойчивые генотипы, гомозиготные по доминантному аллелю гена *Sw5*, что сокращает время создания устойчивых линий на одно поколение.

Литература

1. Джалилов Ф.С., Ахатов Е.А. Защита томата от болезней.// Картофель и овощи. – 2014, – №5. – С.13-15.
2. Джос Е.А., Енга Лычева Н.А., Пышная О.Н., Мамедов М.И. Виды и межвидовые гибриды рода *Capsicum* L. – источники устойчивости к вирусу бронзовости томата в условии защищенного грунта Московской области // Селекция и семеноводство овощных культур – сб. науч. тр. / Всерос.НИИ селекции и семеноводства овощных культур. – М., 2009. – Вып. 42.- С. 64-74.
3. Мамедов М.И., Пышная О.Н., Харченко В.А. Использование ФМС в гибридном семеноводстве томата и перца сладкого: Метод рекомендации / Всерос.НИИ селекции и семеноводства овощных культур. – М., 2000. -11с.
4. Подвицкий Т.А., Галиновский Д.В., Тарутин Л.А. Источники устойчивости томата (род *Lycopersicon*) к возбудителям хозяйственно значимых заболеваний.// Известия национальной академии наук Беларуси. – 2013. – № 4. – С. 45-50.
5. Ainong Shi, Richard Vierling, Richard Grazzini, Pegyin Chen, Homer Caton, Dilip Panthee. Identification of molecular markers for Sw – 5 gene of tomato spotted wilt virus resistance.//American Journal Biotechnology and Molecular Sciences. – 2011. – №1(1). – P.8-16.
6. Boiteux L.S., Giodano L. de B. Genetic basis of resistance against two Tospovirus species in tomato (*Lycopersicon esculentum*).// Euphytica. – 1993. – № 71. – P. 151-164.
7. Giordano L. De, Avila A.C. De, Charchar J.M., Boitex L.S. A tospovirus – resistant processing tomato cultivar adapted to tropical environments.// Hort. Sci. – 2000. – № 35. – P. 1368-1370.
8. Naidu R.A., Sherwood J.L., Deom C.M. Characterization of a vector – non – transmissible isolate of tomato spotted wilt virus.// Plant Pathology. – 2008. -№ 57. – P. 190-200.
9. Nascimento I. R. D., Maluf W. R., Figueira A.R. et al. Marker assisted identification of tospovirus resistant tomato genotypes in segregating progenies.//Sci. agric. (Piracicaba, Braz.). – 2009. – V.66. – №3. – P.298-303.
10. Rosello S., Diez M.J., Nuez F. Genetics of tomato spotted wilt virus resistance coming from *Lycopersicon peruvianum*.// European Journal of Plant Pathology. – 1998. – №5. – P. 499-509.
11. Soler S., Cebolla-Cornejo J., Nuez F. Control of diseases induced by tospoviruses in tomato: an update of the genetic approach. // Phytopathol Mediterr. – 2003. -№42. – P. 207-219.
12. Steven M.R, Scott S.J., Gergerich R.C. Inheritance of a gene for resistance to tomato spotted wilt virus (TSWV) from *Lycopersicon peruvianum* Mill. // Euphytic. – 1992. -№59. – P. 9-17.



БАЗИЛИК ОВОЩНОЙ (ЭВГЕНОЛЬНЫЙ) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Темирбекова С.К., – д.б.н., профессор, руководитель научной тематики по генофонду растений, зав. лаб. полевых культур

Малахова Е.И. – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаб. овощных культур

Куликов И.М. – академик РАН, директор

Имамкулова З.А. – канд. с.-х. н., с.н.с.

Афанасьева Ю.В. – аспирант

ГНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства

115598, Москва, ул. Загорьевская, 4

Тел.: 8-495-329-51-66, e-mail: vstisp@vstisp.org

В результате многолетнего изучения и проведенных отборов внутри культуры базилика овощного (эвгенольного) создан новый сорт Жемчужина Подмосковья для возделывания в Центральном регионе Российской Федерации. Сорт внесен 30.12.2013 в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Ключевые слова: базилик овощной, эвгенольный, антоциановая окраска, аромат сирени, урожай, масса 1000 семян.

Базилик эвгенольный – *Ocimum gratissimum* L. относится к семейству яснотковые – *Lamiaceae*, родом из тропической Африки. Родовое название базилика происходит от его древнегреческого названия *osimol*. Он широко распространен на юге континента и на некоторых прилегающих к нему островах, где образует естественные заросли многолетнего кустарника [2]. Известен он также как Восточно-Индийский базилик, древесный базилик, гвоздичный базилик [1]. Много выращивают в Молдове, на Украине, также является любимой пряностью в Закавказье и Средней Азии.

Базилик эвгенольный является важнейшей эфиромасличной и пряной культурой. Молодая зелень базилика эвгенольного содержит аскорбиновую кислоту, каротин, рутин, дубильные вещества. В листьях содержится 0,5-0,8% на сырую массу эфирного масла, в соцветиях – 0,4-0,9%, а на сухой вес до 5% эфирного масла. Основным компонент эфирного масла этого растения (до 90%) составляет эвгенол [1, 2].

Эвгенол применяется в парфюмерии для приготовления высококачественных дорогих духов, в консервной промышленности

– как консервирующее и ароматическое вещество, в медицине – как обезболивающее и дезинфицирующее средство при зубной боли, сок свежих листьев – при отитах. Помогает он и при длительном насморке, для лечения трудно заживающих ран, при укусах насекомых, кожных заболеваниях. В табачной промышленности используется для ароматизации табака, а также используется для выработки эфирных масел путем химической переработки. Кроме того, базилик эвгенольный является хорошим медоносом [2].

Как пряная культура базилик эвгенольный применяется в основном в тропической зоне. Листья едят в овощных блюдах или прибавляют к другой еде для ароматизации. Этот базилик можно использовать вместо гвоздики и корицы в маринадах, соусах, приправах, компотах, соках, для выпечки, для напитков и десертов. Хорошо сочетается с другими пряностями.

Цель наших исследований заключалась в интродукции, во всестороннем изучении и проведении отбора внутри культуры базилика эвгенольного в условиях Московской области.

В 2009-2013 годах в Центре генофонда и биоресурсов ГНУ

Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства (п. Михнево, Московская обл.) проводили фенологические наблюдения, учеты и отборы базилика эвгенольного. В результате многолетнего изучения и отборов создан сорт базилика овощного (эвгенольного) Жемчужина Подмосковья. Сорт внесен 30.12.2013 года в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Получен патент №7509 от 19.09.2014 г. Сорт получен методом массового отбора из популяции местного сорта, интродуцированного и выращиваемого в частных участках Ярославской области. Исходный образец получен из мировой коллекции ВИР. Авторы сорта: Темирбекова С.К., Малахова Е.И., Куликов И.М. и др.

Биологические особенности

Растение прямостоячее, высокое (110-120 см), средней плотности. Масса растения – 370 г. Стебель имеет среднюю антоциановую окраску с небольшим опушением. Число цветочных побегов (во время полного цветения) более трех. Листья средние, эллиптические, средней длины и ширины, со средней антоциановой окраской, зубчатые средней глубины, отмечена мощная розетка листьев. Цветки фиолетовой окраски, собраны в колосовидные соцветия на концах побегов, (рис. 1, 2). Длина соцветия 10-12 см. В условиях Московской области растение зацветает в июле, цветение продолжается в течение 1,5 месяца. Семена созревают в конце сентября. Семена мелкие, продолговатые, гладкие, темно-коричневые. Масса 1000 семян 1,1 – 1,5 г. Они сохраняют всхожесть в течение 5-7 лет. Вся надземная масса издает сильный, приятный аромат сирени. Назначение сорта – универсальный. Сорт раннеспелый. Отмечено обильное накопление зеленой массы даже на бедных дерново-подзолистых почвах. Устойчив к болезням и вредителям. Урожайность зеленой массы базилика овощного (эвгенольного) составляет 3,5-4 кг/м².

Посев. Почва под посев должна быть питательной и легкой по механическому составу. Посев проводят в начале мая месяца (безрассадным способом) в открытый грунт. Семена заделывают на глубину 0,5 см, на расстоянии 2-3 см друг от друга. Норма высева семян 0,5-0,6 г/м². Всходы появляются на 10-12 сутки. Уход состоит из прополок, рыхлений и подкормок.

Подкормку лучше дать в жидком виде, из расчета 10 г мочевины или азофоски на 10 л воды. В сухую погоду базилику нужен полив.

Уборку на пищевые цели проводят 2-3 раза за сезон до начала или в начале цветения, когда молодые побеги и листья более ароматны и богаты аскорбиновой кислотой (15-25 мг/100 г), каротином – 7,0-10,0 мг/100 г, рутином – 5,3 мг/100 г. Побеги длиной 10-12 см срезают, связывают пучками для транспортировки

или хранения. В период массового цветения побеги становятся жесткими. При срезке оставляют нижние 1-2 пары листьев. После срезки подкармливают растения и рыхлят почву в рядах. Базилик хорошо отрастает в рядах. При необходимости побеги высушивают для хранения и заготовки впрок. Для постоянного потребления побеги срезаются по мере надобности все лето.

Зелень сушат в пучках при t0C не выше 35°C. Часто перетирают в порошок для составления пряных смесей и ароматизации приправ.

Созданный сорт базилика Жемчужина Подмосковья пригоден для выращивания и получения семян в Центральном регионе, где в основном преобладают влажные условия погоды в процессе вегетации и созревания семян.

Уборку на семена проводят в конце сентября при почернении и подсыхании большей половины прицветников. Урожай семян 8,0-15,0 г/м².

Убирают семенники в сухую погоду. После сушки семенников семена обмолачивают, очищают от мусора и досушивают. Базилик является перекрестноопыляющимся растением. При наличии нескольких сортов необходимо соблюдать пространственную изоляцию или выращивать один сорт. Болезни и вредители в открытом грунте пока отсутствуют.

Сорт Жемчужина Подмосковья отличается стабильно высокой урожайностью, устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессовым факторам и рекомендуется для возделывания в Центральном регионе Российской Федерации.



Рис. 1. Сорт Жемчужина Подмосковья

Рис. 2. Высота растения.

Литература

1. Гиренко М.М., Зверева О.А. Пряно-вкусовые овощи: Пособие для садоводов любителей. – М.: Изд-во «Ниола-Пресс»; Издательский дом «ЮНИОН-паблнк», 2007. – С.5-17.
2. Шеуджен А.Х., Харитонов Е.М., Бондарева Т.Н. Происхождение, распространение и история возделывания культурных растений Северного Кавказа. – Майкоп, 2001. – С.215-216.

УДК 635.64:631.526.32 (083.74)

ТОМАТЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СОРТА (ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС)



Павлов Л.В.¹ – доктор с.-х. наук, профессор,
зав. отделом стандартизации, метрологии и механизации

Кондратьева И.Ю.¹ – кандидат с.-х. наук,
с.н.с. лаб. селекции и семеноводства пасленовых культур

Пучков М.Ю.² – доктор с.-х. наук, директор
Санникова Т.А.² – доктор с.-х. наук, с.н.с. отдела хранения,
стандартизации и переработки сельскохозяйственной продукции

Мачулкина В.А.² – доктор с.-х. наук, с.н.с.
отдела хранения, стандартизации
и переработки сельскохозяйственной продукции

Авдеев Ю.И.² – доктор с.-х. наук, профессор,
зав. отделом селекции и биотехнологии овощных культур

¹ГНУ Всероссийский НИИ селекции и
семеноводства овощных культур

143080, Россия, Московская обл.,

Одинцовский район, ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

Тел. 8 (495) 599-24-42, факс 8 (495) 599-22-77

E-mail: vniissok@mail.ru

²ГНУ Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства
416341 Астраханская обл., г. Камызяк, ул. Любича, 16

Тел./факс+7(85145)95907

E-mail: vniioab@kam.astranet.ru

Установлены требования к выполнению технологических операций при возделывании оригинальных сортов томата с последующим хранением и транспортировкой. Впервые для РФ разработан стандарт организации СТО 45727225-43-2013.

Ключевые слова: томат, оригинальные сорта, типовой технологический процесс, хранение, транспортировка, качество, контроль, упаковка.

Главным фактором роста урожая и валового сбора плодов томата является применение прогрессивных технологий возделывания, эффективное использование средств частичной механизации уборки. В связи с этим возникла необходимость разработки стандарта на типовые технологические процессы возделывания томата оригинальных сортов.

Томат является ведущей овощной культурой, ценен содержанием в плодах витамина С, каротина, пигментов, пектинов, ликопина, определяющих питательные, диетические и лечебные свойства свежей и переработанной продукции.

В настоящее время наметилась тенденция к восстановлению больших посевных площадей под томатом в открытом грунте, способных обеспечить

перерабатывающую отрасль необходимым количеством сырья.

Целью стандарта явилась разработка требований к выполнению технологических операций при возделывании оригинальных сортов томата с последующим хранением и их транспортировкой.

Улучшение качества продукции является сегодня огромным резервом повышения эффективности сельскохозяйственного производства, так как экономия, достигаемая за счет улучшения или сохранения качества, снижения брака, отходов и потерь, как правило, намного превышает необходимые дополнительные затраты.

Одной из основных задач агропромышленного комплекса является улучшение качества продукции, устранение ее потерь на всех стадиях про-

изводства, транспортировки, хранения и реализации.

Плоды томата – жизненно необходимый продукт питания, это источник витаминов, минеральных солей, органических кислот, ароматических веществ и легкоусвояемых углеводов. Будучи богаты водой и балластными веществами, они выступают как регуляторы роста, нормализующие в организме человека структуру питательных веществ. В среднем плоды томата содержат 93,5-95,0% воды, 3,1% сахара, 0,93% азотистых веществ, 0,8% клетчатки, 0,1% пектина, 2,01-2,31 мг% витамина С, 0,6-0,9 мг% каротина, 0,09 мг% витамина В₁, 0,08 мг% витамина В₂.

От современной и правильной уборки томата зависит транспортная лежкость, продолжитель-

ность хранения, качество продукции.

В зависимости от назначения томат убирают различными способами. Уборку ручную проводят на участках с оригинальными сортами, имеющими не менее 20-25% плодов бурой степени зрелости. Сбор ручную повторяют через 5-6 суток.

Для транспортировки на дальние расстояния, когда срок доставки превышает более 10 суток, отбирают плоды молочной и бурой степени зрелости. При перевозке томата 5 суток и менее отгружают твердо-зрелые плоды. Биологически зрелые плоды с упругими стенками и окраской, присущей ботаническому сорту реализуются внутри области.

Упакованный продукт должен соответствовать требованиям, предъявляемым ГОСТ Р 8.579-2001, без предварительного отбора, калибровки и упаковки качество продукции снижается до 13,5%.

Для каждого вида продукции подходит разная упаковка. При оптовых и розничных партий томата в Астраханской области в основном используют деревянные или пластмассовые ящики до 10 кг по ГОСТ 13359-84, а также вместимостью до 16 кг по ГОСТ 17812-72. Для розничных партий рекомендованы гофрокартонные коробки от 3 до 6 кг, размер которых можно регулировать в зависимости от сорта по ГОСТ Р 8.579-2001. Наиболее idealной упаковкой являются ячеистые прокладки из прессованного картона или пластика по ГОСТ Р 8.579-2001. Почти 80% всей реализуемой на экспорт овощной продукции транспортируется и продается оптом запакрованной в гофрокартонную тару.

Объектом стандартизации в данном документе являются требования к возделыванию томата оригинальных сортов в рассадной и безрассадной культуре, уборке, транспортированию, хранению, упаковке и маркировке. Эти требования сгруппированы в разделы:

- в первом разделе установлены технологические требования к методам, средствам контроля и оценки качества работ при выращивании томата оригинальных сортов;
- второй раздел включает перечень нормативных документов, на которые даны ссылки;
- в третьем разделе дана расшифровка сокращений, встречающихся терминов и определения различных показателей;
- в четвертом разделе излагаются технологические требования к стандартизируемому объекту. Дается перечень сортов, почв и предшественников для рассадной и безрассадной культуры томата. Установлены требования к дозам, соотношениям и срокам внесения органических и минеральных удобрений, обеспечивающих высокий урожай и хорошее качество плодов томата. Определены требования к качеству семенного материала, условия, сроки посева, глубина заделки семян, выращивание рассады в защищенном грунте, уход за растениями. Установлено количество и норма полива, междурядные обработки. Регламентированы требования к мероприятиям по защите растений от вредителей и болезней, включая агротехнические, химические и биологические методы. Установлены правила уборки, сортировки согласно действующих ОСТ и ГОСТ;
- пятый раздел включает способы упаковки и маркировки в тару согласно ГОСТ 14192, ГОСТ 13359, ГОСТ 17812, ГОСТ 20463, ГОСТ Р 51289, ОСТ 10-15-86;
- в шестом разделе указаны виды транспортирования и способы перевозки томатов;
- в седьмом разделе определены сроки и методы хранения плодов томата оригинальных сортов;
- восьмой раздел включает методы контроля по отбору проб (ГОСТ 12430, СТ СЭВ 4295, ГОСТ Р 54015-2010), качества свежих томатов (ГОСТ 1725,

ГОСТ Р 51810), определение содержания токсичных элементов, нитратов, пестицидов (ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26931, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 26934, ГОСТ 29270, ГОСТ 30149, ГОСТ 30710, ГОСТ Р 54016-2010, ГОСТ Р 54017-2010), внешнего вида, наличия примесей. Определены методы контроля показателей качества работ, выполняемых в технологическом процессе. Рекомендованы способы определения глубины и равномерности обработки почвы, степени уничтожения сорных растений, фактической дозы внесения удобрений, нормы расхода рабочего раствора пестицидов на один гектар согласно ГОСТ 162, ГОСТ 427, ГОСТ 17435;

● девятый раздел включает требования к выполнению технологических операций и оценку качества работ при возделывании и уборке томата оригинальных сортов в рассадной и безрассадной культуре;

● в десятом разделе изложены требования по технике безопасности, охране труда и окружающей среды при выполнении механизированных работ во время обработки почвы, посева, при применении гербицидов, пестицидов и других химических веществ, механизированной уборке, согласно ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.019, ГОСТ 12.2.111, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.3.037, ГОСТ 12.3.041, ГОСТ Р 50911, ОСТ 46.0.126, ОСТ 46.0.141, ОСТ 46.3.150, ОСТ 46.3.182;

● одиннадцатый раздел содержит ссылки на источники, упоминаемые в данном стандарте.

Настоящий стандарт направлен на обеспечение качества работ по выращиванию томата оригинальных сортов в рассадной и безрассадной культуре, улучшению качества продукции, повышению технологической дисциплины в отрасли. Уровень стандарта соответствует современным требованиям.

Литература

1. Иванова Е.И., Коринец В.В., Жилкин А.А. Элементы технологии производства, хранения, транспортировки и переработки овоще-бахчевой продукции. /Астрахань: Тип. «Новая». - 2004. - 160 с.
2. Качество и сокращение потерь овоще-бахчевой продукции /Е.И. Иванова [и др.]. Астрахань, 2008. - 248 с.
3. Мачулкина В.В., Санникова Т.А., Чаленко В.В. Влияние способов уборки на качество плодов томата //Овощи России. - 2009. - №4. - 2010. - №1(7). - С. 60-63.
4. Традиционно салатные и деликатесные сорта томата, технологии их возделывания, хранения и транспортировки /А.Ю.Авдеев [и др.]. Астрахань, 2011. - 106 с.



ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СЕМЯН ВИГНЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТА ОРГАНИЗАЦИИ

Павлов Л.В. – доктор с.-х. наук, профессор, зав. отделом стандартизации, метрологии и механизации

Штыхно А.П. – научный сотрудник отдела стандартизации, метрологии и механизации

Сергеева В.А. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории интродукции и семеноведения

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур
143080, Россия, Московская область, Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК,
ул. Селекционная, д. 14
Тел: (495) 599-24-42

На основании научно-обоснованных данных по сортовым и посевным качествам семян вигны разработан стандарт организации «Семена вигны. Сортовые и посевные качества. Технические условия» СТО 45727225-40-2011.

Ключевые слова: стандарт, вигна, семена оригинальные, элитные, репродукционные, качество, чистота, масса, партия, всхожесть, влажность.

Вигна – чудо фасоль. Проблема долголетия населения во многом зависит от оптимального баланса углеводов, жиров и белков в питании. В странах Африки, Юго-Восточной Азии, Америки проблема белка решается использованием в пищу бобовых культур: гороха, сои, арахиса, фасоли. В мировом овощеводстве их удачно дополняет еще один интересный вид – вигна (*Vigna unguiculata* L.) – новая для Российской Федерации овощная культура семейства Бобовые подсемейства Мотыльковые.

Благодаря вкусовым качествам плодов, их биохимическому составу и многообразию способов переработки продукции, эта культура имеет широкие перспективы для выращивания как в крупных овощеводческих хозяйствах, так и на приусадебных участках садоводов-любителей.

Вигна – однолетнее травянистое бобовое растение высотой от 60 до 300 см. Характером роста и тройчатыми листьями, цветками она очень похожа на фасоль. Форма семян, их величина и окраска варьируют также сильно, как и у фасоли. Масса 1000 семян в зависимости от подвида мо-

жет изменяться от 60 до 350 г. Продолжительность периода вегетации в зависимости от биологических особенностей сорта от 80 до 200 суток.

Вигна – культура тропического происхождения, она предъявляет повышенные требования к теплу. Семена ее начинают прорастать при температуре 12°C. Оптимальная температура в период вегетации составляет 24...28°C, в период цветения и налива семян – 26...28°C.

Зрелые семена вигны используют в пищевом и кормовом направлении. В них содержатся от 24 до 28% белка, 60-62% углеводов, 1,0-1,3% жира.

Сбор бобов начинают через 70 суток после посева семян в грунт или через 35-40 суток после высадки рассады. Сначала убирают зеленые лопатки по мере их формирования. На семенных растениях, с целью получения зрелых семян, бобы оставляют до полного созревания (стручки, стебель и листья становятся сухими со светло-желтым оттенком). Стручки со зрелыми семенами вышелушивают и просушивают на солнце в хорошо проветриваемом месте.



Затем ссыпают в холщевые мешочки, предварительно сдоблив их лавровым листом для профилактики от фасолевой зерновки. Семена, предназначенные для посева на будущий год, хранят в сухом помещении при температуре до +5°C. При соблюдении указанного режима хранения, семена вигны сохраняют всхожесть в течение 5-6 лет.

Нормирующих документов на посевные и сортовые качества семян вигны нет. Отделом стандартизации, метрологии и механизации Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур на основе полученных научно-обоснованных данных по качественным показателям разработан стандарт организации СТО 45727225-40-2012 «Семена вигны. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

Стандарт организации состоит из 9 разделов.

- В первом разделе указывается область применения семян вигны – для посева.
- Второй раздел содержит перечень нормативных документов, на которые даны ссылки.
- В третьем разделе даны определения, термины по ГОСТ 20290.
- В четвертом разделе – классификация. Указаны этапы воспроизводства семян вигны.
- Пятый раздел – технические требования. Для посева используют семена вигны сортов и гибридов, внесенных в

Государственный реестр селекционных достижений. Определена сотовая чистота семян по категориям (от 99,0% до 95,0%); показатель всхожести в зависимости от назначения семян от 85,0 до 90,0%. В этом же разделе излагаются требования к упаковке (ГОСТ 28676.8) и маркировке (ГОСТ 28676.8, ГОСТ 14192).

- В шестом разделе отмечены правила приемки и отбора проб (ГОСТ 12036).
- Седьмой раздел включает методы контроля за посевными и сортовыми качествами семян вигны. Определена чистота и отход семян (ГОСТ 12037), масса навески 200г; энергия прорастания и всхожесть (ГОСТ 12038 со следующим дополнением: ложе – песок или гофрированная фильтрованная бумага, температура проращивания – постоянная 20°C, темнота, учет энергии прорастания на 3 сутки, учет всхожести – на 10 сутки); влажность (ГОСТ 12041); масса 1000 семян (ГОСТ 12042).
- Восьмой раздел – транспортирование и хранение семян вигны (ГОСТ 28676.8).
- В девятом разделе изложены требования по технике безопасности, охране труда при работе с семенами вигны (ГОСТ 12.3.041 и ГОСТ 12.0.004).

Разработанный стандарт «Семена вигны. Сортовые и посевные качества. Технические условия» согласован и утвержден в установленном порядке.



Литература

1. Закон Российской Федерации «О семеноводстве» № 149-ФЗ.-1997.
2. Национальные стандарты Российской Федерации. Сб/М.,2007.- 211с.
3. Семена с.-х. культур. Методы определения качества. Система стандартов/Ч.2.-М., 1991.- 415с.
4. Фотев Ю.В., Кудрявцева Г.А. Биологические особенности и продуктивность вигны овощной в условиях Сибири. Сибирский вестник с.-х. наук // 2007.- № 4.- С. 32-36.
5. Лудилов В.А., Иванова М.И. Все об овощах. Полный справочник/М., «Фитон +», 2010.-С. 87-88.
6. Фотев Ю.В., Белоусова В.П. Изменчивость признаков сортообразцов вигны в Сибири //«Овощи России». -2010,- №3(9).-32-36 с.



ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АССИМИЛЯЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ БОБА ОВОЩНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОВЕДЕНИЯ ЧЕКАНКИ

Чернецкий В.М. – доктор с.-х. наук, профессор
Вдовенко С.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
Костюк О.А. – ассистент

Винницкий национальный аграрный университет
21008 Украина, г.Винница, ул. Солнечная, 3
E-mail: sloi@i.ua

Представлены результаты исследований влияния чеканки на формирование площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала растений боба овощного. Применение чеканки обеспечило увеличение ассимиляционной поверхности листьев у растений сорта Карадаг от 26,39 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ в фазу «бутонизации» до 51,62 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ в фазу «созревания семян». Тенденция повышения фотосинтетического потенциала зависит от элементов технологии выращивания боба овощного в условиях Лесостепи, один из них – чеканка. Во время проведения чеканки растений отечественных сортов Карадаг, Украинские слободские фотосинтетический потенциал составлял 0,17 млн $\text{м}^2 \times \text{суток}/\text{га}$ в период «появление всходов-бутонизация». За вегетационный период фотосинтетический потенциал увеличивается до 2,81 млн $\text{м}^2 \times \text{суток}/\text{га}$ по сорту Карадаг.

Ключевые слова: чеканка, ассимиляционная поверхность, фазы роста растений, фотосинтетический потенциал, межфазный период.

Введение

Боб овощной, в зависимости от содержания питательных веществ – ценное растение для человека. В структуре посевных площадей овощных растений он занимает одно из ведущих мест в разных странах (Америка, Польша, Германия, Португалия). В Украине он распространен в основном на приусадебных участках [1]. Повышению спроса на продукцию боба способствуют такие хозяйственно ценные показатели, как хорошая способность хранения зеленых бобов, удовлетворительная транспортабельность, высокая урожайность. Боб овощной является важным

сырьем для перерабатывающей промышленности [2]. В Польше его употребляют в свежем виде, однако можно обрабатывать термическим способом, тушить, замораживать. Большая роль растений боба овощного состоит в обогащении почвы доступным азотом (до 50 кг/га) за счет действия клубеньковых бактерий и участия его в формировании органического вещества [3]. За счет большой массы растения боб овощной используют как зеленое удобрение, одновременно тем самым обогащают почву органическим веществом и улучшают ее физико-химические свойства. Согласно данным D. Stelling E., von Kittlitz, E.

Ebmeyer, O. Sass, H. Jaiser, and W. Link выращивание боба овощного на зеленое удобрение широко применяется в Польше, США, Дании [4].

Основные причины, которые заинтересовали нас к усовершенствованию технологии выращивания боба овощного в открытом грунте, и особенно влияние чеканки растения на формирование ассимиляционной поверхности листьев и фотосинтетического потенциала – это пищевая ценность продукта (содержание белка, клетчатки, жира, каротина, витаминов, микроэлементов и др.), способность корневых клубеньков к пополнению природного азота из воздуха, преимущество боба овощного быть хорошим предшественником для с.-х. растений, использования зеленой массы в качестве сидерального удобрения.

Целью наших исследований было применение чеканки на растениях и ее влияние на формирование ассимиляционной поверхности листа, а также фотосинтетического потенциала растений боба овощного в открытом грунте, что непосредственно влияет на увеличение урожайности зеленых бобов. Впервые в условиях правобережной Лесостепи Украины изучено применение способа укорачивания побегов. В 2010-2012 годах урожайность боба овощного с применением чеканки увеличилась по сравнению с вариантом, где ее не проводили. Согласно данным Н.И. Вавилова, П.А. Генкеля во время применения чеканки на растениях расходуются пластические вещества не в сторону образования бутонов, цветков и новых бобов, а на формирование и созревание уже существующих [11, 12]. В то же время А.С. Болотских, Р.Б. Де-

лина утверждают, что чеканка – это удаление побегов на растении или верхушек побегов с целью прекращения их роста и ускорения созревания урожая [1, 13].

Методика проведения исследований

Опыты проводили в 2010-2012 годах на опытном поле кафедры плодородия, овощеводства, технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Винницкого НАУ с сортами Карадаг, Украинские слободские. Предшественник – кабачки, посев проводили семенами 1 репродукции. Обработка почвы и уход за растениями проводили согласно общепринятой технологии выращивания. Повторность опыта четырехкратная. Укорачивание главного и боковых побегов проводили во время цветения растений. Опыты закладывали согласно «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» Г.Л. Бондаренка [5], «Методики полевого опыта» Б.А. Доспехова [6]. Площадь листа определяли по методике А.А. Корнилова [7]. Регуляцию фотосинтеза и продуктивность растений изучали согласно Ю. Г. Чирикову [8], фотосинтетическую деятельность исследовали по рекомендациям А.А. Ничипоровича, В.Ф. Петриченко, П.В. Материнского [9, 10]. Учетная площадь варианта 10 м², количество опытных растений 132 шт. Растения, на которых не проводили чеканку, служили контролем.

Результаты исследований

За годы проведения исследований нами было установлено, что динамика ассимиляционной поверхнос-

1. Динамика ассимиляционной поверхности растения (среднее за 2010-2012 годы), тыс. м²/га

Сорт	Варианты опыта	Фаза роста и развития				
		бутонизация	цветения	формирование боба	созревание семян	техническая спелость
Карадаг	без чеканки*	25,98±0,5	35,95±1,2	45,23±3,2	50,27±1,1	21,34±1,7
	с чеканкой	26,39±0,8	36,18±1,1	45,38±3,0	51,62±0,9	26,17±1,1
Украинские слободские	без чеканки*	26,45±1,0	36,29±1,8	45,52±3,4	51,88±1,1	23,28±0,6
	с чеканкой	26,68±0,6	36,53±1,4	45,78±3,0	52,09±1,3	26,44±1,2

Примечание: * – контроль

**2. Динамика фотосинтетического потенциала млн. м² x суток/га
(среднее за 2010-2012 годы)**

Сорт	Варианты	Межфазные периоды					
		всходы – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – формирование боба	формирование боба – созревание семян	созревание семян- биологическая спелость	за вегетацию
Карадаг	без чеканки*	0,18 ±0,05	0,81 ±0,09	1,18 ±0,11	0,24 ±0,10	0,25 ±0,05	2,65 ±0,09
	с чеканкой	0,17 ±0,07	0,78 ±0,08	1,19 ±0,11	0,24 ±0,10	0,43 ±0,07	2,81 ±0,09
Украинские слободские	без чеканки*	0,18 ±0,09	0,81 ±0,09	1,18 ±0,12	0,24 ±0,09	0,39 ±0,05	2,51 ±0,17
	с чеканкой	0,17 ±0,03	0,79 ±0,07	1,19 ±0,11	0,24 ±0,10	0,30 ±0,05	2,70 ±0,16

Примечание: * – контроль

ти изменялась в зависимости от проведения чеканки растений (табл. 1).

Увеличение числа ассимиляционной поверхности зафиксировано у растений, где проводили чеканку. В среднем за 2010-2012 годы у растений сорта Карадаг с проведением чеканки в фазу «бутонизации», значение ассимиляционной поверхности составило 26,39 тыс. м²/га, что на 0,41 тыс. м²/га больше, чем в контрольном варианте. В фазу «цветения» показатель ас-

симиляционной поверхности растения увеличивается до 36,18 тыс. м²/га, что на 0,23 тыс. м²/га больше, чем в контрольном варианте. В фазу «формирования боба» – 45,38 тыс. м²/га, что на 0,15 тыс. м²/га больше контроля. Однако наблюдается уменьшение ассимиляционной поверхности в фазу «техническая спелость». Из полученных результатов исследования сортов боба овощного видно, что существенной разницы нет, но отмечена тенденция к повышению асси-



миллионной поверхности в фазу «созревания семян» – 51,62-52,09 тыс. м²/га. Формирование оптимальной ассимиляционной поверхности листа и растения также благоприятно влияет на работу фотосинтетического потенциала и количество сухого вещества в растении (табл. 2).

Однако количество сухого вещества зависит не от сортовых особенностей, а от удаления верхушек побегов растения. Установлено, что в 2010-2012 годах по сорту Украинские слободские получены более низкие результаты фотосинтетического потенциала. В начальный период разницы в показаниях фотосинтетического потенциала данного сорта не установлено, однако в межфазный период «всходы – бутонизация» он составляет 0,17 млн м² × суток/га. В период «бутонизация – цветение» значение фотосинтетического потенциала уменьшилось и составило 0,79 млн м² × суток/га. Во время цветения растений сорта Украинские слободские показатель увеличивается 1,79 млн м² × суток/га благодаря применению чеканки. Нами установлено, что в период «формирование боба – созревание семян» прибавки к вышеописанному значению не было, а в период «созревания семян – биологическая спелость» она составила 0,30-0,43 млн м² × суток/га. За вегетацию растения фотосинтетический потенциал повысился до 2,7 млн м² × суток/га, что на 0,21 млн м² × суток/га больше варианта

опыта без чеканки. Можно сделать выводы, что в ходе проведения исследований установлена зависимость фотосинтетического потенциала от проведения чеканки растений сортов Карадаг и Украинские слободские. Положительную тенденцию к увеличению значения обнаружено в период цветения до 1,19 млн м² × суток/га.

Выводы

1. В зависимости от сорта боба овощного и периода вегетации чеканка положительно влияет на тенденцию повышения ассимиляционной поверхности листьев. В фазу «созревания семян» она выше – 51,62-52,09 тыс. м²/га.

2. Установлено, что тенденция увеличения фотосинтетического потенциала зависит от длительности межфазного периода роста и развития растения. В более ранние периоды роста и развития растения он уменьшается, а во время цветения увеличивается при условии проведения чеканки. Отмечено сортовая чувствительность у сорта Карадаг, где значение составляет 2,81 млн м² × суток/га, а у сорта Украинские слободские – 2,70 млн м² × суток/га соответственно.

Литература

1. Болотских А.С. Все об огороде / А. С. Болотских. – К.: Урожай, 2000. – 393 с.
2. Ганичкина О.А. Практическая энциклопедия садовода и огородника / О. А. Ганичкина. – М., 2009. – 553 с.
3. Summerfield R.J. Advances in Legumes Science . Proceedings of the International Legume Conference / R. J. Summerfield, A. H. Bunting, M. C. Saxena / / Agronomy of faba beans, lentils and chickpeas. – 1985. – P. – 229-244.
4. Stelling D. Erfolge und Perspektiven der züchterischen Verbesserung von Körnererbsen und Ackerbohnen in der EU / E. von Kittlitz, E. Ebmeier, O. Sass, H. Jaiser, and W. Link / In Ber. № 45. Arbeitstagung AG Saatzuchtleiter Gumpenstein, Austria. – 1994. p. – 131-147.
5. Бондаренко Г.Л. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводства / Г. Л. Бондаренко, К.И. Яковенко. – Харьков: Основа, 2001. – 369 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Корнилов А. А. Методика определения площади листьев зернобобовых культур / А. А. Корнилов // Материалы научно – методического совещания «Методы

исследований с зернобобовыми культурами». – 1971. – Том 2. – С. 40 -44.

8. Чирков Ю.И. Обеспеченность фотосинтетической деятельности посевов некоторых сельскохозяйственных культур ресурсами климата и проблема прогноза урожая / Ю. И. Чирков // Научные труды. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве: научных труды. – М.: Колос – 1970. – С. 108-127.
9. Петриченко В. Ф. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность кормовых бобов в зависимости от факторов интенсификации в условиях Лесостепи Украины / В. Ф. Петриченко, П. В. Материнский // Корма и кормопроизводство. – 2002. – Вып. 48. – С. 143-147.
10. Никифорович А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений / А. А. Никифорович // Физиология растений, – М. – 1977. – Т. 3. – 32-34 с.
11. Вавилов Н. И. Избранные сочинения. Генетика и селекция / Н. И. Вавилов. – М.: Колос, 1966. – 559 с.
12. Генкель П. А. Физиология растений / П. А. Генкель. – 3-е изд., Перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 175 с.
13. Делина Р. Б. Изменчивость вегетационного периода в бобов / Р. Б. Делина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1973. – Т.51. Вып. 1. – С.57-66.



МУЛЬЧИРОВАНИЕ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ПОЗДНЕСПЕЛОЙ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Чефонова Н.В. – научный сотрудник лаборатории адаптивного овощеводства, хранения и стандартизации

Институт овощеводства и бахчеводства НААН Украины
62478, Украина, Харьковская обл., Харьковский район, г. Мерефа, ул. Институтская 1, п/о
Селекционное
Тел. (057) 748-91-91

В статье приведены результаты исследований по влиянию способов орошения и мульчирования почвы на засоренность, урожайность и фитосанитарное состояние капусты белокочанной позднеспелой. При использовании капельного орошения урожайность наиболее высокая. При применении мульчирования почвы снижалась засоренность и степень развития сосудистого бактериоза на всех фонах орошения.

Ключевые слова: капуста белокочанная, сорт, мульчирование почвы, орошение (дождевание, капельный полив), сорняки, урожайность.

Введение

Капуста – одна из основных овощных культур благодаря ее хозяйственно ценным свойствам, хорошей транспортабельности, лежкости и, особенно, вкусовым качествам. Необычайным свойством капусты, особенно белокочанной, является способность сохранять витамины почти без потерь в течение 7-8 месяцев хранения.

Капуста – одна из самых требовательных растений к влажности почвы и минеральному питанию. Растения капусты требуют хорошего обеспечения влагой в течение всего вегетационного периода. В последние годы на Украине приобретает распространение капельное орошение, производству нужны научно обоснованные рекомендации по выращиванию овощных растений при данном способе полива. Перед научными учреждениями встает вопрос всестороннего изучения технологических приемов выращивания на капельном орошении для всех почвенно-климатических зон Украины.

Мульчирование является достаточно эффективным технологическим мероприятием, которое способствует повышению урожайности ряда сельскохозяйственных растений.

Мульча – это покрытие, созданное искусственно путем использования органических материалов, бумаги, полиэтиленовой пленки, стекловаты, фольги, агроволокна и т.д.) [4].

На Николаевской сельскохозяйственной опытной станции разработаны способы мульчирования почвы при выращивании капусты белокочанной позднеспелой, позволяющие выполнять все технологические процессы по уходу за этим растением, а также способствующие значительному повышению урожайности (на 18-39%) и улучшению качества продукции. Самым экономичным оказался ленточный способ мульчирования органическими материалами (смесь 4,5 т/га перегноя и 0,5 т/га соломенной сечки), которые расстилаются на поверхности почвы и заделываются перед высадкой рассады. Под влиянием мульчирования улучшается структура почвы, повышается содержание воздуха и основных элементов питания растений [6].

Юркевич Ю. утверждает, что расстиланная солома при выращивании огурцов имеет ряд преимуществ, а именно: плоды не загрязняются почвой, имеют высокое товарное качество, регулируется влажность почвы (из-под соломенного на-

стила меньше испаряется влага), уменьшается поражение растений болезнями (сплошной соломенный покров закрывает инфекционный фон почвы), создается оптимальная температура, что дает возможность собирать плоды на 14 суток дольше, почва не перегревается, практически исключается засоренность посевов (настил препятствует появлению сорняков), после уборки огурцов солому с азотными удобрениями перепахивают как удобрение (на 10 т соломы вносят 150 кг селитры) [7].

Ромашенко М., Корюненко В. отмечают, что для мульчирования почвы при выращивании томата рассадным способом можно использовать солому, торф, опилки. В последние годы для мульчирования почвы широко используется светонепроницаемая пленка. Наряду с капельным орошением это дает возможность экономить поливную воду, создавать благоприятные условия для развития растений, исключить засоренность посевов, уменьшить уплотнение почвы [3].

Таким образом, в результате проведенного обзора литературы отмечено, что капельное орошение и мульчирование почвы в последние годы получают широкое применение. Но данные вопросы не достаточно исследованы при выращивании капусты на товарные цели, особенно в условиях левобережной Лесостепи Украины. Поэтому изучение данных вопросов на современном этапе развития овощеводства, на наш взгляд, является весьма актуальным.

Материалы и методы

Опыты проводили в 2007-2009 годах на капусте белокочанной позднеспелой сорта Яна в орошаемом севообороте лаборатории адаптивного овощеводства Института овощеводства и бахчеводства Национальной академии аграрных наук, который расположен в восточной части левобережной Лесостепи Украины на территории Харьковского района, Харьковской области. Сорт Яна занесен в Реестр сортов растений Украины в 2001 году: сорт позднеспелый; вегетационный период 160-170 суток; пригоден для выращивания в индустриальной технологии; относительно устойчивый к фузариозному увяданию и сосудистому бактериозу; лежкий; урожайность 75-80 т/га. Рекомендуются для выращивания во всех почвенно-климатических зонах Украины [1, 5].

Почва участка, где проводили исследования – чернозем

оподзоленный среднесуглинистый. Мощность гумусового профиля 94 см. Содержание гумуса в пахотном слое (0-30 см) – 3,26 %, в подпахотном (30-50 см) -3,00 %. Почва незаболотная, несолончаковая с благоприятными водно-физическими свойствами.

Метод исследований – лабораторно-полевой. Исследования проводили согласно «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» [2]. Рассадку капусты белокочанной позднеспелой высаживали во второй декаде июня. Схема размещения растений 50+90 см с густотой растений 35,7 тыс. шт./ га на фоне локального способа внесения удобрений $N_{30}P_{60}K_{45}+N_{30}$ с фертигацией. Были изучены способы орошения (фактор А): без орошения (контроль), дождевание с предполивной влажностью почвы 80-75 % НВ (эталон) и капельное орошение с уровнем предполивной влажности почвы 80-75 % НВ; мульчирование почвы (фактор В): без мульчирования (контроль) и мульчирование почвы соломой. Солому из тюков расстилали вручную через 10 суток после высадки рассады, в основном после полива. Площадь учетной делянки 7 м² (2,8 м x 2,5 м). Повторность в опыте шестикратная. Данная схема посадки дает возможность поливать одновременно два ряда растений при размещении поливных трубок в узком междурядье. Технология выращивания – общепринятая для восточной Лесостепи Украины.

Наиболее благоприятным для роста и развития капусты белокочанной позднеспелой был 2007 год, на протяжении которого выпало 283 мм осадков (при среднемноголетней норме 269 мм). При этом температура воздуха находилась на уровне от 13,9 °С до 26,4 °С. На протяжении периода вегетации растений в 2008 году выпало 205 мм осадков, что на 78 мм меньше, чем в 2007 году. Средняя температура воздуха была в пределах 8,2-26,5 °С. В первых декадах июня и августа и второй декады сентября данный показатель составил 17 °С, 20,5 °С и 11,8 °С, что меньше средних многолетних норм. 2009 год исследований был неблагоприятный, наиболее засушливым и жарким. На протяжении всего вегетационного периода выпало 180 мм осадков (при среднемноголетней норме 269 мм). Температура воздуха в основном превышала средние многолетние нормы и составляла от 8,8 до 27,8 °С.

Результаты и обсуждение

По результатам учетов на посевах капусты в 2008 году

1. Влияние способов орошения и мульчирования почвы на засоренность посевов капусты сорта Яна в 2008 году (фаза образования розетки)

Способы орошения (фактор А)	Мульчирование почвы (фактор В)	Количество сорняков		Масса сорняков	
		шт./м ²	% снижения	г./м ²	% снижения
Без орошения (контроль)	Без мульчирования (к.)	9	0	190	0
	Мульчирование соломой	4	56	60	68
Дождевание 80-75 % НВ (эталон)	Без мульчирования (к.)	11	0	500	0
	Мульчирование соломой	6	45	120	76
Капельное орошение 80-75 % НВ	Без мульчирования (к.)	5	0	220	0
	Мульчирование соломой	4	20	60	73

преобладали однолетние сорняки, а именно: щирица запрокинутая, портулак огородный, паслен черный, галинсога мелкоцветная и просо куриное. Засоренность однолетними сорняками при применении мульчирования почвы снижалась по сравнению с контролем (без мульчирования) на всех фонах орошения: на фоне без орошения (контроль) – на 56 % (по количеству сорняков) и 68 % (по массе сорняков); при поливе дождеванием (эталон) – на 45 % и 76 % соответственно; на капельном орошении – на 20 % и 73 % соответственно (табл.1).

В 2009 году в посевах капусты преобладали однолетние сорняки: щирица запрокинутая, паслен черный, просо куриное и больше всего портулак огородный. Засоренность при применении мульчирования почвы соломой снижалась по сравнению с контролем (без мульчирования) на всех фонах орошения: на фоне без орошения (контроль) – на 25 % (по количеству сорняков) и 81 % (по их массе); при поливе дождеванием – на 40 % и 88 % соответственно, на капельном орошении – на 34 % и 73 % соответственно (табл. 2).

Таким образом, мульчирование почвы соломой на посевах капусты является эффективным мероприятием защиты посевов от сорняков на всех фонах орошения.

На товарную урожайность капусты сорта Яна в 2007 году имели влияние способы орошения (фактор А) и мульчирование почвы (фактор В). В среднем по фактору А более высокая урожайность товарной капусты получена на капельном орошении – 69,9 т/га. Это на 23,5 т/га больше в сравнении с неорошаемым фоном. Аналогичная закономерность отмечена и в пределах мульчирования почвы соломой – увеличение урожайности составляет 29,6 т/га (табл.3).

В среднем по фактору В при мульчировании соломой наблюдается достоверное увеличение урожайности товарной капусты на 11,9 т/га в сравнении с контрольным фоном (без мульчирования). Наиболее эффективным было мульчирование соломой на капельном орошении. Увеличение урожайности при этом способе орошения и мульчирования почвы соломой является достоверным в сравнении с контролем и составляет 14,4 т/га. В то же время на фоне без орошения (контроль) и при поливе дождеванием (эталон) достоверной разницы между фонами мульчирования не наблюдается (см. табл. 3).

В 2008 году на товарную урожайность капусты большее влияние оказывали способы орошения, чем муль-

чирование почвы. При орошении (дождеванием, капельным) в среднем по фактору А получена урожайность на уровне 71,9-75,8 т/га, что существенно превышает неорошаемый фон (контроль) на 24,0-27,9 т/га. При этом мульчирование почвы соломой не влияло на урожайность товарных кочанов капусты (см. табл. 3).

В 2009 году наибольшая товарная урожайность в среднем по фактору А получена при капельном поливе 61,5 т/га, что на 28,1 т/га больше по сравнению с неорошаемым фоном (контроль). В среднем по фактору В урожайность при мульчировании почвы соломой находилась на уровне 53,9 т/га, что на 5,4 т/га превышает контроль (без мульчирования) (см. табл. 3).

В среднем за 2007-2009 годы при мульчировании почвы отмечена тенденция снижения степени развития сосудистого бактериоза к 2,7 %, в контроле (без мульчирования) этот показатель составил 3,8 %.

В результате проведенных расчетов экономической эффективности доказано, что мульчирование почвы на неорошаемом контроле повлекло повышение себестоимости и, соответственно, снижение уровня рентабельности производства капусты на 5 %. Мульчирование соломой при поливе дождеванием способствовало получению дополнительной прибыли в 5 тыс. грн/га, снижению себестоимости на 20 грн./т, возрастанию уровня рентабельности на 8 %. При капельном орошении мульчированной почвы показатели экономической эффективности превышают показатели вышеперечисленных способов выращивания (табл. 4).

Заключение и выводы

В результате исследований отмечено, что мульчирование почвы соломой способствует снижению засоренности и степени развития сосудистого бактериоза на посевах капусты на всех исследуемых фонах орошения. С использованием капельного орошения и мульчирования почвы получена наиболее высокая урожайность капусты 77,1 т/га. Таким образом, мульчирование почвы является эффективным приемом технологии выращивания капусты белокочанной позднеспелой при капельном орошении для восточной части Левобережной Украины.

2. Влияние способов орошения и мульчирования почвы на засоренность посевов капусты сорта Яна в 2009 году (фаза образования розетки)

Способы орошения (фактор А)	Мульчирования почвы (фактор В)	Количество сорняков		Масса сорняков	
		шт./м ²	% снижения	г./м ²	% снижения
Без орошения (контроль)	Без мульчирования (к.)	4	0	88	0
	Мульчирование соломой	3	25	17	81
Дождевание 80-75 % НВ (эталон)	Без мульчирования (к.)	5	0	190	0
	Мульчирование соломой	3	40	23	88
Капельное орошение 80-75% НВ	Без мульчирования (к.)	9	0	103	0
	Мульчирование соломой	6	34	28	73

к – контроль

3. Влияние способов орошения и мульчирования почвы на урожайность товарной капусты сорта Яна в 2007-2009 годах, т/га

Способы орошения (фактор А)	Мульчирование почвы (фактор В)								
	2007			2008			2009		
	Без мульчирования (к.)	Мульчирование соломой	Среднее по фактору А	Без мульчирования (к.)	Мульчирование соломой	Среднее по фактору А	Без мульчирования (к.)	Мульчирование соломой	Среднее по фактору А
Без орошения (к.)	45,2	47,5	46,4	47,0	48,7	47,9	30,9	35,9	33,4
Дождовання 80-75% НВ (эталон)	56,8	64,3	60,6	71,3	80,3	75,8	56,1	61,3	58,7
Капельное орошение 80-75% НВ	62,7	77,1	69,9	69,8	74,0	71,9	58,6	64,4	61,5
Среднее по фактору В	51,0	62,9	13,4	62,7	67,7	65,2	48,5	53,9	51,2
НСР05 для фактора А			13,4				2,78		
НСР05 для фактора В			5,84				5,91		
НСР05 для частных различий по фактору А"			18,95				3,93		
НСР05 для частных различий по фактору В"			10,12				10,24		

к. - контроль

4. Экономическая эффективность выращивания капусты сорта Яна в зависимости от способов орошения и мульчирования почвы (среднее за 2007-2009 годы)

Способы орошения (фактор А)	Мульчирование почвы (фактор В)	Затраты, грн./га	Прибыль, грн./га	Себестоимость, грн./т	Уровень рентабельности, %
Без орошения (к.)*	Без мульчирования (к.)	2210	18930	539	85,7
	Мульчирование соломой	24365	19665	554	80,7
Дождевание 80-75 % НВ (эталон)	Без мульчирования (к.)	30909	30491	503	98,6
	Мульчирование соломой	33158	35472	483	107,0
Капельное орошение 80-75 % НВ	Без мульчирования (к.)	30515	33185	479	108,8
	Мульчирование соломой	34033	37797	474	111,1

* к. - контроль

Литература

1. Книга-каталог сорти і гібриди овочевих та баштанних культур. – Х. : 2003. – С.44.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
3. Ромащенко М. Выращивание томатов на капельном орошении / М. Ромащенко, В. Корюненко // Овощеводство. – 2005. – №5. – С. 66-69.
4. Слепцов Ю. Мульчирование овощных культур / Ю. Слепцов // Овощеводство. – 2008. – № 2. – С. 28-30.
5. Чернишенко Т. В. Яна – перспективний, пізньостиглий сорт білоголової капусти універсального призначення. / Т. В. Чернишенко, О.В. Гарбуз, Т. А. Тернова, Ю. О. Загоруйко // Овочівництво і баштанництво. – Х. : 2002. – Вип. – С. 170-171.
6. Чешко В. А. Вплив мульчування ґрунту на врожай та якість капусти білоголової пізньої / В. А. Чешко, О. М. Абрамов, І. Г. Козловський, А. П. Козловська // Овочівництво і баштанництво. – К. : Урожай, 1973. – Вип. 16. – С. 47-51.
7. Юркевич Ю. Літнє висівання огірка на соломі / Ю. Юркевич // Пропозиція. – 2007. – №5. – С. 48-52.



Обработка почвы и эффективность применения гербицидов при выращивании свеклы столовой на светло-каштановых почвах Волгоградской области

Жидков В.М. – доктор с.-х. наук

Хрипченко А.В. – аспирант

Волгоградский аграрный университет

Волгоград, Волгоградская область, Университетский просп., 26,

E-mail: xav6666@mail.ru

Предложено оптимальное сочетание обработки почвы и применение гербицидов в условиях капельного орошения на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Ключевые слова: столовая свекла, обработка почвы, гербициды, засоренность, урожай.

Потребность населения в свекле с каждым годом увеличивается. По данным Института питания для нормальной жизнедеятельности человеку необходимо потреблять в год 130-140 кг овощной продукции, из них на долю свеклы приходится 5-8 %.

Эффективное использование биологического ресурса свеклы столовой позволяет обеспечить потребности населения в высококачественной продукции и укрепить сырьевую базу для кормления сельскохозяйственных животных.

Орошение в условиях Волго-Донского междуречья является одним из наиболее эффективных мелиоративных приемов, позволяющих повысить уровень производства овощей, в том числе и свеклы сто-

ловой. В Волгоградской области фактическая урожайность корнеплодов составляет 35,0-40,0 т/га, что в несколько раз ниже потенциальной. Однако результаты производственного опыта и научно-исследовательских учреждений подтверждают возможность получения высоких планируемых урожаев этой культуры.

Свекла растет медленно в начальный период вегетации для нее нужны рыхлые почвы, чистые от сорняков. Поэтому основными проблемами при выращивании свеклы столовой являются определение закономерностей формирования урожая этой культуры в зависимости от обработки почвы, внесения гербицидов при капельном поливе.

Цели и задачи исследования

- Цель исследования сводилась к разработке более эффективных способов уничтожения сорняков на основе совместного влияния обработки почвы и применения гербицидов, которые обеспечивали бы их рациональное использование, производства труда и экономической эффективности технологии возделывания свеклы в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области.

Задачи исследования

- Выявить динамику засоренности посевов свеклы столовой в зависимости от совместного действия обработки почвы и применения гербицидов.
- Изучить закономерности формирования урожая свеклы столовой.

1. Засоренность посевов в зависимости от обработки почвы и применением гербицидов шт/м²

Варианты обработки почвы	Гербициды	Среднее	
		Перед посевом	Перед уборкой
Вспашка на 0,20-0,22 м	Контроль	43,6	85,0
	Стомп	0	4,6
	Гезагард	0	6,0
	Пирамин	0	9,0
Обработка КПШ-9 на глубину 0,14-0,16 м	Контроль	50,3	91,0
	Стомп	0	7,0
	Гезагард	0	7,0
	Пирамин	0	9,3
Обработка почвы БДТ-7 на глубину 0,10-0,12 м	Контроль	58,6	93,0
	Стомп	0	16,3
	Гезагард	0	18,3
	Пирамин	0	24,0

**Практическая
значимость исследования**

● Разработать и предложить к внедрению научно обоснованные рекомендации на основе совместного действия обработки почвы и внесения гербицидов.

Исследования проводили на орошаемом участке КФК «Гуляев Н.В.» Городищенского района Волгоградской области в 2011-2013 годах.

Схема опыта:

Фактор А – 1. Вспашка на 0,20-0,22 м. 2. Обработка почвы КПШ-9 на 0,14-0,16 м. 3. Дискование БДТ-7 на глубину 0,10-0,12 м.

Обработку почвы проводили в третьей декаде апреля.

Фактор В – Внесение Стомпа 4 л/га, Гезагарда 1,5-3 л/га и Пирамина 3,5 л/га проводили перед посевом.

Орошение свеклы столовой проводили с учетом снижения запасов влаги до 90-80-70 % НВ. В годы исследования потребовалось от 12 до 15 поливов.

Исследования проводили в посевах свеклы столовой гибрида Кастрел (голландской селекции).

Почва опытного участка светло-каштановая с маломощным гумусовым горизонтом (0,15-0,23 м) с низким со-

держанием гумуса (1,16-2,23 %). Наименьшая влагоемкость (НВ) в слое 0,4 м равняется 21,2%, а плотность – 1,3 т/м².

На орошаемых землях создаются благоприятные условия не только для культурных растений, но и для сопутствующих сорняков. Быстро растущие и размножающиеся на поливных землях сорные растения расходуют большое количество влаги, питательных веществ, что ухудшает урожайность и качество продукции.

Засоренность посевов свеклы столовой в годы проведения исследований представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что в контрольном варианте, где не вносили гербициды в начале формирования корнеплодов в среднем за 2011-2013 годы, количество сорняков достигло в зависимости от вариантов обработки от 43,6 шт/м² и 58,6 шт/м².

При применении гербицидов засоренность уменьшилась, и перед посевом во всех вариантах обработки сорняков не наблюдалось.

Применение Стомпа на фоне вспашки снижало засоренность по сравнению с контролем в среднем за три года исследования, и к убор-

ке она составила 4,6 шт/м², 9,6 шт/м² – на фоне КПШ-9 и 16,3 при БДТ-7.

Применение Гезагарда способствовало уменьшению засоренности перед уборкой урожая на фоне вспашки до 6,0 шт/м², 7,3 шт/м² при обработке КПШ-9 и при дисковании – 18,3 шт/м².

Гербицид Пирамин (3,5 л/га) был менее эффективным по сравнению со Стомпом и Гезагардом. Засоренность посевов к уборке была выше на 48,8% и 44% в варианте со вспашкой, а в варианте с обработкой КПШ-9 на 22%.

При обработки почвы БДТ-7 Стомп



2. Урожайность столовой свеклы в зависимости от обработки почвы и применения гербицидов т/га

Вариант обработки почвы	Гербициды	Доза внесения	Время внесения	Годы исследования			
				2011	2012	2013	Среднее
Вспашка на 0,20-0,22 м	Контроль			39,3	41,5	42,2	41,0
	Стомп	4 л/га	До посева	58,9	63,8	65,1	62,6
	Гезагард	1,5-3,0 л/га	До посева	55,9	60,1	61,2	59,0
	Пирамин	3,5 л/га	До посева	56,6	60,3	61,1	59,3
Обработка КПШ-9 0,14-0,16 м	Контроль		До посева	39,8	40,5	40,7	40,3
	Стомп	4 л/га	До посева	56,3	60,7	61,3	59,4
	Гезагард	1,5-3,0 л/га	До посева	62,8	63,1	63,6	63,2
	Пирамин	3,5 л/га	До посева	58,2	60,3	60,1	59,5
Обработка БДТ-7 0,10-0,12 м	Контроль		До посева	37,2	37,8	36,8	37,2
	Стомп	4 л/га	До посева	52,1	55,3	55,8	54,4
	Гезагард	1,5-3,0 л/га	До посева	52,8	57,3	54,2	54,8
	Пирамин	3,5 л/га	До посева	50,7	52,3	49,8	50,9

НСР(0,5) А
НСР(0,5) В
НСР(0,5) АВ

0,1108 0,1516 0,1625
0,1280 0,1751 0,1876
0,1108 0,1516 0,1625

показал себя эффективнее на 32%, а Гезагард на 24% по сравнению с Пирамином.

Урожайность столовой свеклы в зависимости от изучаемых приемов приведены в таблице 2.

Установлено, что на естественном фоне, где не вносили удобрения и гербициды, урожайность свеклы столовой в среднем за три года исследований составила в варианте со вспашкой на глубину 0,20-0,22 м 41,0 т/га, в варианте с обработкой почвы КПШ-9 на 0,7 т/га меньше – 40,3 т/га, а при дисковании почвы на глубину 0,10-0,12 м – 37,2 т/га.

При использовании гербицидов урожайность свеклы столовой повышается. Так при дождевом применении Стомпа (4 л/га) урожайность в среднем за годы исследований составила 62,6 т/га в варианте со вспашкой на глубину 0,20-0,22 м, а при обработке КПШ-9 – 59,0 т/га, а на фоне дискования – 54,4 т/га.

При использовании почвенного гербицида Гезагард (1,5-3,0 л/га) урожайность свеклы столовой повысилась и составила в варианте со вспашкой 63,2 т/га и 59,0 при обработке КПШ-9, а в варианте с дискованием – 54,8 (табл.2).

По сравнению с двумя предыдущими

гербицидами Пирамин (3,5 л/га) был менее эффективным.

Таким образом, оптимизация обработки почвы и рациональное применение гербицидов повышает урожайность столовой свеклы до 65 т/га, что выше по сравнению с контролем на 60%.



Литература

1. Красочкин В.Т. Свёкла./ М.-Л.,1960.
2. Карпенко П.В. Свекловодство. 3 изд. – М., 1964.



Борис Иванович Сечкарев

(к 110-летию со дня рождения)

*Буренин В.И. – доктор с.-х. наук, профессор
Хмелинская Т.В. – кандидат биологических наук*

*ГНУ Всероссийский НИИ растениеводства имени Н.И.Вавилова
190000, Россия, г.Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.44
E-mail: v.burenin@vir.nw.ru*

Трудолюбие, скромность и доброжелательность – характерные черты, по мнению коллег, долгое время работавших с Борисом Ивановичем Сечкаревым. В период всей своей работы Б.И. Сечкарев пользовался большим уважением сотрудников института, опытных станций и селекционных учреждений страны.

Борис Иванович Сечкарев родился 27 марта (8 апреля) 1904 года в г. Кременчуг Полтавской губернии в семье служащего банка. После окончания средней школы в 1923 году поступил в Ленинградский сельскохозяйственный институт. В 1923 – 1930 годах – учеба на курсах по селекции и семеноводству при Всесоюзном институте растениеводства (ВИР) и работа в отделе семеноводства Ленинградской областной сельскохозяйственной опытной станции. В 1931-1933 годах Б.И.Сечкарев работал специалистом в Казахской конторе семеноводства и по совместительству научным сотрудником ботанического сектора Алма-Атинского филиала АН.

Начиная с 1933 года, трудовая деятельность Бориса Ивановича Сечкарева, за исключением военных лет, связана с Всесоюзным (ныне Всероссийским) научно-исследовательским институтом растениеводства имени Н.И. Вавилова. Вначале он работал в отделе кормовых культур ВИР, где освоил методики изучения и поддержания в живом виде коллекционных образцов перекрестноопыляющихся культур.

С началом Великой Отечественной войны Борис Иванович Сечкарев был на-

правлен главным агрономом в пригородные хозяйства г. Ленинграда. Под руководством Б.И.Сечкарева в годы войны было организовано выращивание овощей и других сельскохозяйственных культур в прифронтовых условиях. Он был награжден медалями «За оборону Ленинграда» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.». Значителен его вклад в развитие овощеводства Ленинградской области, о чем свидетельствуют Грамоты Ленсовета и знак «Отличник социалистического сельского хозяйства».

Вскоре после войны Б.И.Сечкарев вернулся в ВИР: вначале работал старшим научным сотрудником Пушкинских лабораторий ВИР, а с 1946 года – отдела овощных культур института. В 1950-1952 годах и в 1954-1957 годах Борис Иванович Сечкарев исполнял обязанности заведующего отделом овощных культур ВИР, а затем практически до конца своей научной деятельности – заместителем заведующего отделом Д.Д.Брежнева. Учитывая опыт работы с перекрестноопыляющимися растениями, за ним были закреплены коллекции таких сложных в биологическом плане культур, как морковь, петрушка, сельдерей, редис, редька и пастернак. В 1958-1959 годах Б.И. Сечкарев был в научных командировках в Дании, Швеции, и Норвегии, где им был собран богатый исходный материал для отечественной селекции с.-х. культур.

Значителен вклад Б.И. Сечкарева в формирование и изучение коллекций зонтичных и пряных корнеплодов. В 1954

году он успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Разнообразие моркови, как исходный материал для селекции». Культуре моркови Б.И. Сечкарев посвятил многие годы исследований, о чем свидетельствуют его публикации в книгах: «Достижения науки – сельскохозяйственному производству» (1952), «Лучшие сорта сельскохозяйственных культур» (1954), «Овощеводство» (1956), «Сорта овощных культур СССР» (1960), «Гетерозис в овощеводстве» (1966). Фундаментальная работа по геноресурсам моркови подготовлена Б.И.Сечкаревым для тома «Культурной флоры СССР» (1971).

Борис Иванович заботливо относился к сотрудникам отдела, к лаборантам и аспирантам. Его ученики внесли значительный вклад в сельскохозяйственную и биологическую науку: Л.В. Сазонова – доктор с.-х. наук, профессор (работала директором Полярной опытной станции и зам. директора ВИР); Е.Я. Мегердичев – кандидат с.-х. наук (ученый секретарь ВНИИ консервной промышленности); Л.И. Левандовская – кандидат с.-х. наук (ведущий специалист по устойчивости столовых корнеплодов к болезням).

Скончался Б.И.Сечкарев в январе 1983 года в Ленинграде. До конца своих дней Борис Иванович Сечкарев трудился на благо отечественной сельскохозяйственной науки. Основным направлением и девизом его трудовой и научной деятельности были сбор, сохранение и всестороннее изучение мировой коллекции ВИР, как завещал основатель института, академик Н.И. Вавилов.

Уважаемые читатели!

Были допущены ошибки в журнале «Овощи России» №2 (23) 2014 в статье:

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР



УДК 635.1/.7:631.524.85

ГЕНОФОНД ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

(Отделу овощных культур ВИР – 90 лет)

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

Артемяева А.М. – кандидат с.-х. наук, зав. отделом генетических ресурсов овощных и бахчевых культур

Виноградов З.С. – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела информационно-технического обеспечения генетических ресурсов растений



Брежнев Дмитрий Данилович
(07.11.1905 - 04.04.1982); в 1937-1941
и 1946-1982 гг. – Заведующий отделом
овощных культур; автор более 460
публикаций; академик ВАСХНИЛ;
был избран членом ряда зарубежных
академий и международных организаций,
Герой социалистического труда



Буренин Валентин Иванович –
доктор с.-х. наук, профессор,
главный научный сотрудник
отдела генетических ресурсов
овощных и бахчевых культур

Редакция журнала «Овощи России» приносит глубочайшие извинения всем читателям журнала, а также авторам статьи, в первую очередь, доктору с.-х. наук Валентину Ивановичу Буренину за несоответствующие фотографии и допущенные опечатки в подписях к ним.



Рекомендуем – новый гибрид огурца для открытого грунта Франт F₁

В 2014 году районирован новый ичёллоопыляемый гибрид огурца для открытого грунта Франт, который был выведен в лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ВНИИССОК.

Этот гибрид отличается скороспелостью, вступает в плодоношение на 45-48 сутки после появления всходов, характеризуется преимущественно женским типом цветения. Плеть средняя по длине, индетерминантного типа. Растение слабоветвистое, преимущественно женского типа цветения, один-два плода в узле.

Перспективный гибрид имеет красивые короткие плоды зелёного цвета, корншонного типа, крупнобугорчатые, белоопушённые, цилиндрической или эллипсоидной формы, с генетически закреплённым отсутствием горечи, универсального назначения. Масса плода 70-80 г, длина 9,0-11,0 см, диаметр 3,5 см. Так как зеленец корншонного типа, при массовом плодоношении требуются частые сборы плодов – через день.

В не самые благоприятные по погодным условиям 2012 и 2013 годы за месяц плодоношения в открытом грунте в Подмоскowie его урожайность составила 31,4 и 39,0 т/га плодов.

Гибрид характеризуется повышенной устойчивостью к оливковой пятнистости (*Cladosporium cucumerinum*) и настоящей мучнистой росе (*Sphaeroteca fuliginea*), так как прошёл отбор на искусственном инфекционном фоне, и выносливостью к ложной мучнистой росе (*Pseudoperonospora cubensis*). Повышенная устойчивость к болезням позволяет продлить вегетационный период растений и получить более высокую общую урожайность плодов.



