ISSN 2658-4832 (Print)

Известия ФНЦО

4/2023

Научный рецензируемый журнал

Scientific peer-reviewed journal

News of FSVC

Приложение к журналу Овощи России

Учредитель и издатель журнала:
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр овощеводства»
(ФГБНУ ФНЦО)

Известия ФНЦО

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗВЕСТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ОВОЩЕВОДСТВА

Учредитель и издатель журнала:
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр овощеводства»
(ФГБНУ ФНЦО)

4 2023

ISSN 2658-4832 (Print)

Известия ФНЦО

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

4 2023

Приложение к журналу

Овощи России

ИЗВЕСТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ОВОЩЕВОДСТВА

Журнал является правопреемником журналов «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» и «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования»

Учредитель и издатель журнала:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
Адрес: 143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14
Главный редактор: Солдатенко А.В. – доктор с.-х. наук, академик РАН, директор ФГБНУ ФНЦО
Заместитель главного редактора: Пивоваров В.Ф. – академик РАН, научный руководитель ФГБНУ ФНЦО

Редакционная коллегия:

Алексеева К.Л. – доктор с.-х. наук, проф., ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Аллахвердиев С.Р. – доктор биол. наук, проф., ФГБОУ ВО Московский Педагогический Государственный Университет; Bartin University, Turkey
Балашова И.Т. – доктор биол. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Бондарева Л.Л. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Волощук Л.Ф. – доктор биол. наук, Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы, Республика Молдова
Гинс М.С. – доктор биол. наук, член-корр. РАН, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Голубкина Н.А. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Данаилов Ж.П. – доктор с.-х. наук, проф., Фонд «Научные исследования» Министерства образования и науки Болгарии, София, Болгария
Джафаров И.Г. – доктор с.-х. наук, проф., член-корр. НАНА, ректор, Азербайджанский государственный аграрный университет, Азербайджанская Республика
Дубенок Н.Н. – академик РАН, доктор с.-х. наук, проф., ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева», Москва, Россия
Жаркова СВ. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Барнаул, Россия
Журавлева Е.В. – доктор с.-х. наук, управление науки департамента внутренней и кадровой политики Белгородской области, Белгород, Россия
Игнатов А.Н. – доктор биол. наук, ООО «Исследовательский центр «ФитоИнженерия», ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии», Москва, Россия
Калашникова Е.А. – доктор биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия
Джанлука Карузо – доктор с.-х. наук, Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico **II,** Italy
Кочиева Е.З. – доктор биол. наук, проф., МГУ им. М.В. Ломоносова, ФИЦ Биотехнологии РАН, Москва, Россия
Куликов И.М. – академик РАН, доктор экон. наук, ФГБНУ «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства», Москва, Россия
Левко Г.Д. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Мамедов М.И. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Мусаев Ф.Б. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Надежкин С.М. – доктор биол. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Павлов Л.В. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Пизенгольц В.М. – доктор экон. наук, проф., Аграрно-технологический институт РУДН, г. Москва, Россия
Плющиков В.Г. – доктор с.-х. наук, проф., Аграрно-технологический институт РУДН (АТИ)
Пышная О.Н. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Прохоров В.П. – доктор биол. наук, проф., Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь
Сидельников Н.И. – академик РАН, доктор с.-х. наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», Москва, Россия
Скорина В.В. – доктор с.-х. наук, проф., Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Могилевская обл., Республика Беларусь
Старцев В.И. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Всероссийский НИИ Фитопатологии», Московская область, Россия
Тимин Н.И. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Ушачев И.Г. – доктор экон. наук, академик РАН, проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации, ФГБНУ «ФНЦ аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ), Москва, Россия
Чесноков Ю.В. – доктор биол. наук, ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург, Россия
Шмыкова Н.А. – доктор с.-х. наук, ООО ИФАР (Инновационные фармакологические разработки), Томск, Россия

Редакция

Тареева М.М. – кандидат с-х. наук, ответственный редактор, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Байков А.А. – редактор, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Янситов К.В., Зотов Д.А. – дизайн и верстка, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Разоренова А.Г. – библиограф, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Лебедев А.П. – фото, ФГБНУ ФНЦО, Россия

Адрес редакции:
143072, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14
E-mail: vegetables.of.russia@yandex.ru
http://www.vegetables.su
Тел: + 7(495)599-24-42, + 7(495)594-77-22; **Факс:** + 7(495) 599-22-77
Свидетельство о регистрации СМИ в Роскомнадзоре: ПИ№ФС77-74728 от 29 декабря 2018 года. Тираж: 100 шт. Цена свободная.
Выход в свет: 15.12.2023
Отпечатано: ООО «ТРП»
127055, г. Москва, ул. Правды 24, стр. 3
Тел.: (499) 638-27-50

News of FSVC

SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL

NEWS OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (IZVESTIYA OF FSVC)

The journal founder & publisher:
Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Scientific Vegetable Center

4 2023

News of FSVC
SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL

ISSN 2658-4832 (Print)

4 2023

NEWS OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (IZVESTIYA OF FSVC)

The journal founder & publisher:
Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center Address: 14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
Editor in Chief: Soldatenko A.V. – Doctor of Sc, agriculture, Academician of RAS, a director of Federal Scientific Vegetable Center
Deputy Chief Editor: Pivovarov V.F. – Academician of RAS, a scientific director of Federal Scientific Vegetable Center

Editorial Board
Alekseeva K.L. – Doctor of Sc, agriculture, prof, All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Allahverdiev S.R. – Doctor of Sc., biology, prof., Bartin University, Turkey
Balashova I.T. – Doctor of Sc, biology, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Bondareva L.L. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Volosciuk L.F. – Doctor of Sc, biology, Institute of Genetics, Physiology and Protection of Plants, Academy of Sciences of Moldova, Republic of Moldova
Gins M.S. – Doctor of Sc. biology, correspondence member of the RAS, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Golubkina N.A. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Danailov Zh.P. – Doctor of Sc, agriculture, prof., Fund "Research investigations" at the Ministry of Education and Science of Bulgaria, Bulgaria
Jafarov I.H. – Doctor of Sc, agriculture, prof, correspondence member of ANAS, Rector, Azerbaijan State Agricultural University, Azerbaijan Republic
Dubenok N.N. – academician of RAS, Doctor of Sc, agriculture, prof, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev, Russia
Zharkova S.V. – Doctor of Sc, agriculture, professor, FSBEI of Higher Education the Altai State Agricultural University (ASAU), Russia
Zhuravleva E.V. – Doctor of Sc, agriculture, Science Department of the Department of Internal and Personnel Policy of the Belgorod Region, Belgorod, Russia
Ignatov A.N. – Doctor of Sc, biology, Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the RAS, Russia
Kalashnikova E.A. – Doctor of Sc, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev, Russia
Gianluca Caruso – Doctor of Sc, agriculture, Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico II, Italy
Kochieva E.Z. – Doctor of Sc, biology, prof., Lomonosov Moscow State University; Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the RAS, Russia
Kulikov I.M. – Academician of RAS, Doctor of Sc, economy, FSBSI Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery
Levko G.D. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Mamedov M.I. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Musaev F.B. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Nadezhkin S.M. – Doctor of Sc, biology, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Pavlov L.V. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Pizengoljts V.M. – Doctor of Sc, economics, prof, Peoples' Friendship University of Russia, Russia Plushikov V.G.– Doctor of Sc, agriculture, prof, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
Pishnaya O.N. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Prokhorov V.N. – Doctor of Sc, biology, FSCI "V.F. Kuprevich Institute of experimental botany National academy of Science of Belarus", Belarus
Sidelnikov N.I. – Academician of the RAS, Doctor of Sc, economy, FSBSI «A11-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants», Russia
Skorina V.V. – Doctor of Sc, agriculture, prof, "Belarusian State Academy of Agriculture", Belarus
Startsev V.I. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI All-Russian Research Institute of Phytopathology, Russia
Timin N.I. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Ushachev I.G. – Academician of the RAS, prof, FSBSI "Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Scientific Institution of Economy of Agriculture", Russia
Chesnokov Yu.V. – Doctor of Sc, biology, FSBSI "Agrophysical Research Institute", Russia
Shmikova N.A. – Doctor of Sc, agriculture, LLC 'IPHAR', Russia

Edition
M.M. Tareeva, Candidate of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
A.A. Baikov – editor, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
K.V. Yansitov, D.A. Zotov – (Original model and imposition),FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
A.G. Razorenova – Bibliographer, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
A.P. Lebedev – Photographing, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia

Address of the publishing office:
Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center, Selektsionnaya St, 14, VNIISSOK, Odintsovo region, Moscow district, Russia, 143072, Editorial and Publishing Unit
E-mail: vegetables.of.russia@yandex.ru
http://www.vegetables.su
Tel.:+7(495) 5992442, + 7(495) 5947722 **Published: 15.12.2023. Circulation: 100 copies. Free price.**

ISSN (Print) 2658-4832

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Варивода Е.А. Результаты оценки гетерозисного гибрида арбуза F_1 Ермак в богарных условиях Волгоградского Заволжья 7

Енгалычев М.Р., Кондратьева И.Ю., Верба О.В. Новый сорт физалиса овощного Лимонный для промышленного и любительского рынка РФ 15

Ерошевская А.С., Егорова А.А., Ховрин А.Н. Томат Гарантик F_1 для технологии «Фитопирамида» 22

Молдован А.И., Харченко В.А., Голубкина Н.А. Огородник – новый сорт кервеля садового 28

Середин Т.М., Баранова Е.В., Агафонов А.Ф., Шумилина В.В., Шестакова Е.Н., Кривенков Л.В. Новый сорт лука шалота (*Allium ascalonicum* L.) Снежная королева 35

Свидовская Н.Н. Сундучок – сорт баклажана Сибирской селекции 41

Беспалько Л.В., Шило Л.М., Левко Г.Д., Ушакова И.Т., Федосова Т.В. Создание нового сорта лихниса и разработка методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность для цветочных культур рода Лихнис (*Lychnis* L.) 45

Кан Л.Ю. Развитие цитологических исследований на Грибовской овощной опытной станции ВНИО 56

ISSN (Print) 2658-4832

CONTENTS

BREEDING, SEEDPRODUCTIONANDPLANTBIOTECHNOLOGY

Varivoda E.A. Results of assessment of the heterosic hybrid of watermelon F_1 Ermak in fair-faired conditions of the Volgograd Trans-Volga region 7

Engalychev M.R., Kondratyeva I.Yu., Verba O.V. New variety of vegetable physalis Limonnyy for industrial and amateur market of the Russian Federation..... 15

Eroshevskaya A.S., Egorova A.A., Khovrin A.N. Tomato Garantik F_1 for «Fitopiramida» technology 22

Moldovan A.I., Kharchenko V.A., Golubkina N.A. The new garden chervil variety Ogorodnik..... 28

Seredin T.M., Baranova E.V., Agafonov A.F., Shumilina V.V., Shestakova E.N., Krivenkov L.V. New variety of shallot (*Allium ascalonicum* L.) Snezhnaya Koroleva 35

Svidovskaya N.N. Sunduchok – an eggplant variety of Siberian breeding..... 41

Bespalko L.V., Shilo L.M., Levko G.D., Ushakova I.T., Fedosova T.V. Creation of a new variety of *Lychnis* Malinovy Rassvet and development of a method for testing for distinctiveness, homogeneity and stability for flower crops of the genus *Lychnis* (*Lychnis* L.)..... 45

Kan L. Yu. Development of cytological studies at the Gribovo Vegetable Breeding Experimental Station..... 56

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-7-14
УДК 635.615:631.526.325(470.45)

Результаты оценки гетерозисного гибрида арбуза F_1 Ермак в богарных условиях Волгоградского Заволжья

Е.А. Варивода*

Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» 404067, Россия, Волгоградская обл., Быковский район, п. Зелёный, ул. Сиреневая, д. 11

***Автор для переписки:** elena-varivoda@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Применение гетерозиса в селекции бахчевых культур в настоящее время является актуальным направлением. Создание таких гибридов ускорит селекционный процесс и позволит быстрее проводить сортосмену и сортообновление в бахчеводстве. Основой для создания гетерозисных гибридов арбуза является мужская стерильность, с помощью которой возможно без лишних затрат создавать новые гибриды. На основе материнской линии Л1, обладающей мужской стерильностью и рецессивными признаками: цельная листовая пластинка и светло-зеленая окраска плода на Быковской бахчевой селекционной опытной станции создан новый гетерозисный гибрид арбуза столового Ермак. **Целью** данной работы является проведение сравнительной оценки гибрида F_1 Ермак с родительскими формами и гетерозисным гибридом иностранной селекции Бархан по комплексу хозяйственных признаков, определение общей комбинационной способности отцовских форм, а также характеристика устойчивости к основным заболеваниям арбуза в зоне Нижнего Поволжья. **Объектами** исследований являлись родительские линии и гетерозисные гибриды арбуза столового. **В результате исследований** выявлены две отцовские линии арбуза столового, обладающие высокой комбинационной способностью по урожайности: линия Фт (средний эффект

Results of assessment of the heterosic hybrid of watermelon F_1 Ermak in fair-faired conditions of the Volgograd Trans-Volga region

Elena A. Varivoda*

Bikovskaya cucurbits breeding experimental station – branch of the Federal state budgetary scientific institution "Federal scientific vegetable center" (BCBES – branch of the FSBSI FSVC) 11, Sirenevaya str., p. Zeleny, Bykovsky district, Volgograd region, 404067, Russia

**** Corresponding Author:** elena-varivoda@mail.ru*

ABSTRACT

The use of heterosis in the selection of melons and melons is currently a relevant area. The creation of such hybrids will speed up the selection process and allow faster variety replacement and variety renewal in melon growing. The basis for creating heterotic watermelon hybrids is male sterility, with the help of which it is possible to create new hybrids without extra costs. Based on the L1 maternal line, which has male sterility and recessive characteristics: a whole leaf blade and light green color of the fruit, a new heterotic hybrid of table watermelon Ermak was created at the Bykovskaya melon breeding experimental station. **The purpose** of this work is to conduct a comparative assessment of the F_1 Ermak with the parental forms and the heterotic hybrid of foreign selection Barkhan according to a set of economic traits, to determine the general combining ability of the paternal forms, as well as to characterize resistance to the main diseases of watermelon in the Lower Volga region. **The objects** of research were parental lines and heterotic hybrids of table watermelon. **As a result of the research,** two paternal lines of table watermelon were identified that have a high combining ability in terms of yield: the Ft line (average OKS effect – 8.3 t/ha) and the Mt line (average OKS effect – 3.5 t/ha). A comparative assessment of the new hybrid F_1 Ermak revealed that it exceeds the standard in yield by 28.7%.

ОКС – 8,3 т/га) и линия Мт (средний эффект ОКС – 3,5 т/га). При сравнительной оценке нового гибрида F_1 Ермак выявлено, что он превосходит стандарт по урожайности на 28,7%. По показателям сухого вещества гибрида F_1 Ермак на уровне стандарта и родительских форм. Содержание витамина С было также на уровне стандарта. При испытании на инфекционном фоне средний процент поражения фузариозным увяданием у гибрида F_1 Ермак составил 13,8%, что на 6,2% меньше, чем у стандарта – гибрида F_1 Бархан. Балл поражения антракнозом у всех исследуемых образцов варьирует незначительно. **Заключение.** Таким образом, в результате селекционной работы создан новый отечественный гетерозисный гибрид арбуза столового, обладающий хорошими вкусовыми качествами, высокой урожайностью и адаптированный к условиям внешней среды Волгоградского Заволжья.

Ключевые слова: гетерозис, гибрид, урожайность, фузариоз, антракноз, родительские линии
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Варивода Е.А. Результаты оценки гетерозисного гибрида арбуза F_1 Ермак в богарных условиях Волгоградского Заволжья. *Известия ФНЦО.* 2023;(4):7-14. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-7-14
Поступила в редакцию: 08.11.2023
Принята к печати: 21.11.2023
Опубликована: 15.12.2023

In terms of dry matter indicators, hybrid F_1 Ermak is at the level of the standard and parental forms. The vitamin C content is also at the standard level. When tested against an infectious background, the average percentage of Fusarium wilt damage in the F_1 Ermak hybrid was 13.8%, which is 6.2% less than the standard F1 Barkhan hybrid. The anthracnose damage score for all studied samples varies slightly. **Conclusion**. Thus, as a result of breeding work, a new domestic heterotic hybrid of table watermelon has been created, which has good taste, high yield and is adapted to environmental conditions.

Keywords: heterosis, hybrid, productivity, fusarium, anthracnose, parental lines
Conflict of interest: The author declare that there is no conflict of interest.
For citations: Varivoda E.A. Results of assessment of the heterosic hybrid of watermelon F_1 Ermak in fair-faired conditions of the Volgograd Trans-Volga region. *News of FSVC.* 2023;(4):7-14. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-7-14
Received: 08.11.2023
Accepted for publication: 21.11.2023
Published: 15.12.2023

Введение

Явление гетерозиса изучается уже более столетия. Гетерозис – это естественное явление, при котором гибридные потомки генетически разнообразных особей демонстрируют улучшенные физические и функциональные характеристики по сравнению с их родителями. Гетерозис все шире применяется в растениеводстве с целью создания более урожайных, более продуктивных сортов [1]. За это время селекционеры создали множество гетерозисных гибридов практически по всем культурам. По некоторым культурам, таким как кукуруза, гетерозисные гибриды вытеснили сорта. Самой большой проблемой при создании гетерозисных гибридов является наличие стерильной родительской формы, так как не у всех культур можно обнаружить такую форму в естественных условиях. Иногда приходится создавать стерильность искусственным путем с применением химических препаратов или методов биотехнологий.

У бахчевых культур одной из форм проявления стерильности является генная мужская стерильность, механизм которой малоизучен [2]. Найдена такая форма и у арбуза. На Быковской селекционной опытной станции получена материнская линия арбуза с мужской стерильностью и двумя рецессивными признаками (цельнолистность и светло-зеленая окраска плода) – Линия Л1 [3]. На основе этой линии создан ряд гетерозисных гибридов арбуза отличающихся по морфологическим и качественным характеристикам. Одним из перспективных гетерозисных гибридов

арбуза является гибрид Ермак F_1 в настоящее время он находится на экспертной оценке в Государственной комиссии по испытанию и охране селекционных достижений РФ.

Целью данной работы является оценка общей комбинационной способности родительских линий и характеристика нового гетерозисного гибрида арбуза Ермак по комплексу хозяйственно ценных признаков и устойчивости к заболеваниям.

Материал и методы

Исследования проводили в богарных условиях на Быковской бахчевой селекционной опытной станции – филиале ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» находящейся в сухостепной зоне Волгоградской области. Объектом исследований являлись родительские линии и гетерозисные гибриды арбуза столового. В качестве стандарта использовали гетерозисный гибрид иностранной селекции Бархан. Работа проводилась согласно общепринятым методическим указаниям и рекомендациям по бахчевым и овощным культурам [4,5,6]. В работе использовались методы межлинейной гибридизации, проводилась оценка общей комбинационной способности родительских линий по методике Савченко В.К. [7], а также испытания образцов на устойчивость к фузариозу и антракнозу на искусственном инфекционном фоне. Был проведен полевой и лабораторный анализ плодов арбуза.

Погодные условия периода исследований складывались следующим образом.

2021 год. Количество осадков за вегетационный период 2021 года было больше среднемноголетних данных на 48,7%. Однако распределение осадков по месяцам вегетационного периода было не равномерным. Основное количество осадков выпало в мае и составило 38,7% от всех осадков, выпавших за вегетационный период. В 3,3 раза превысило среднемноголетние данные количество осадков в июне 2021 года. Самым высоким количеством осадков характеризовались первая и третья декады мая, первая декада июня и третья декада сентября. Вегетационный период 2021 года характеризовался также высокими среднесуточными температурами воздуха. Самые высокие среднесуточные температуры воздуха отмечены в июле и августе 27,2^{0}С, что на 1,6-2,2^{0}С выше среднемноголетних данных. На 0,7^{0}С превышали среднемноголетние значения среднесуточных температур воздуха в июне 2021 года

2022 год. Количество осадков во время вегетационного периода 2022 года распределялось не равномерно. Основное количество осадков 133,6 мм выпало на конец вегетации. Во время роста и развития растений осадков было меньше среднемноголетних значений, что отрицательно сказалось на всходах и развитии растений бахчевых культур. Среднесуточная температура воздуха практически во весь вегетационный период была ниже среднемноголетних данных на 5,3-0,9^{0}С. Исключение составил август, где среднесуточная температура составила 27^{0}С, что на 2,2^{0}С выше среднемноголетних значений.

Рис. 1. Величина гидротермического коэффициента периода вегетации, 2021-2022 гг.
Fig. 1. The value of the hydrothermal coefficient of the growing season, 2021-2022.

В среднем вегетационный период 2022 года (за исключением сентября) был более засушливым в сравнении с 2021 годом (величина ГТК колебалась от 0,15 в августе до 1,08 в мае). Очень маленьким ГТК характеризуются июль и август как в 2021, так и в 2022 годах (рис.1)

Результаты исследований

Как показывают исследования отечественных и зарубежных селекционеров величина гетерозиса зависит от выбора родителей и их генетики. Селекционеры могут подбирать родительские формы для скрещивания по различным параметрам: эколого-географические особенности, продуктивность, продолжительность фаз вегетации, различная устойчивость к болезням и вредителям, а также по результатам комбинационной способности родительских форм [8, 9].

Нами были проведены исследования и рассчитана общая комбинационная способность (ОКС) семи отцовских форм арбуза столового при скрещивании со стерильной материнской формой Линией Л1 (рис.2).

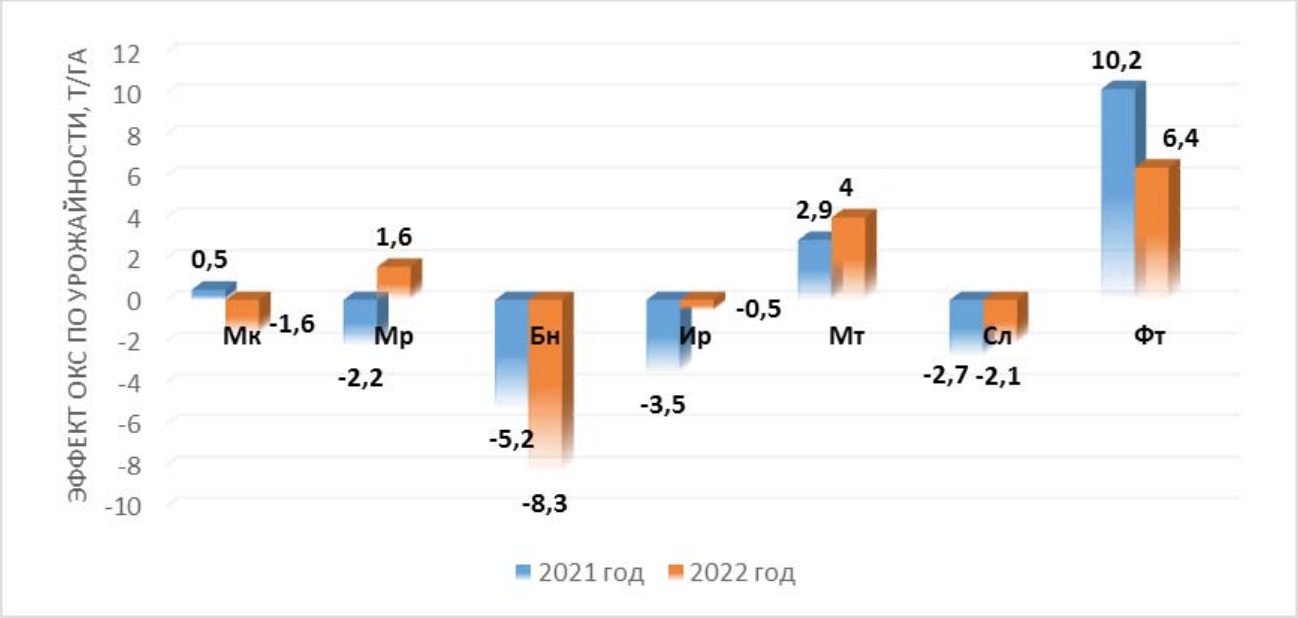


Рис. 2. Эффект общей комбинационной способности отцовских линий арбуза при скрещивании с материнской линией Л1
Fig. 2. The effect of the general combining ability of the paternal lines of watermelon when crossed with the maternal line L1

В результате двухлетних исследований положительной комбинационной способностью по урожайности обладали две отцовские формы: Мт и Фт. При скрещивании отцовской линии Фт и стерильной материнской линии получен высокий эффект ОКС по урожайности (в 2021 году – 6,4 т/га, в 2022 году – 10,2 т/га) (рис. 2). Полученный гетерозисный гибрид арбуза столового был передан для экспертной оценки в Госкомиссию РФ под названием Ермак. Краткая характеристика нового гибрида Ермак F_1 (рис. 3):

– гибрид среднеспелого срока созревания. Плод широкоэллиптической формы, светло-зеленый с зелеными шиповатыми полосами. Масса плода 8,0 кг. Мякоть розовая, зернистая, сочная, содержание сухого вещества в соке плода 10,0-12,0%, содержание общего сахара 10,45%. Семена крупного размера, коричневые. Потенциальная урожайность 40 т/га на богаре.

Рис. 3. Гетерозисный гибрид арбуза F_1 Ермак
Fig. 3. Heterosic hybrid of watermelon F_1 Ermak

Таблица 1. Сравнительная характеристика арбуза F_1 Ермак с родительскими формами и стандартом, среднее за 2 года
Table 1. Comparative characteristics of F_1 Ermak watermelon with parental forms and standard, average for 2 years

Название образца	Продолжительность вегетационного периода, сут.	Урожайность, т/га	Средняя масса плода, кг	Содержание сухого вещества,%	Содержание витамина С
Линия Л1 – мат. форма	65	17,8	6,5	9,8	9,23
Фт – отц. форма	80	21,6	9,0	11,2	6,93
Ермак F_1	74	23,3	9,0	10,5	10,19
Бархан F_1, st	74	18,1	6,5	10,2	9,95
$НСР_{05}$		1,5		0,9	0,8

Анализируя данные таблицы 1, видим, что по продолжительности вегетационного периода гетерозисный гибрид арбуза F_1 Ермак занимает промежуточное положение между родительскими формами. Со стандартом – гибридом F_1 Бархан гибрид Ермак находится на одном уровне – 74 суток. По урожайности исследуемый гибрид превышает как родительские формы (на 5,5 т/га – материнскую и на 1,7 т/га – отцовскую), так и стандарт Бархан на 28,7%. Содержание сухого вещества у всех изучаемых образцов варьируется незначительно. Показатель витамина «С» у гибрида Ермак и стандарта Бархан на одном уровне, но значительно выше родительских форм.

Важным требованием к создаваемым гибридам является их устойчивость к болезням, ввиду расширения видового и расового состава в ходе сопряженных эволюционных процессов в патосистеме «возбудитель–растение хозяин» на фоне изменения климата и неконтролируемой миграции источников инфекции с зараженным посевным материалом. При этом, на посевах арбуза в последнее время отмечено повышение вредоносности фузариозного увядания, степень распространения которого влияет на урожайность культуры (r=-0,55) [10]. Оценку исследуемого материала проводили на искусственном инфекционном фоне. Результаты проведенных исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты оценки устойчивости к фузариозу и антракнозу при искусственном заражении на инфекционном фоне
Table 2. Results of assessing resistance to fusarium and anthracnose during artificial infection against an infectious background

Название образца	Поражено		
	фузариозом, %	антракнозом	
		%	балл
2021 год			
Линия Л1 – мат. форма	8,3	66,6	2,3
Фт – отц. Форма	19,3	100	1,6
Ермак F_1	12,4	100	1,6
Бархан F_1, st	16,7	100	2,0
2022 год			
Линия Л1 – мат. форма	17,6	62,3	1,7
Фт – отц. Форма	20,5	100	2,2
Ермак F_1	15,2	100	1,0
Бархан F_1, st	23,3	100	2,3
Среднее по годам (2021-2022 гг)			
Линия Л1 – мат. форма	12,9	64,5	2,0
Фт – отц. Форма	19,9	100	1,9
Ермак F_1	13,8	100	1,3
Бархан F_1, st	20,0	100	2,2
$НСР_{05}$	1,8		1,1

В результате проведенных исследований выявлено, что поражение фузариозным увяданием в 2022 году было выше, что можно объяснить более низким температурным режимом в начале вегетации. Средний показатель поражения фузариозом за два года у гибрида F_1 Ермак был на уровне материнской формы и составил 13,8%. В сравнении с отцовской формой и стандартом – гибридом Бархан F_1, поражение фузариозом было меньше на 6,1 и 6,2% соответственно. Балл поражение плодов арбуза антракнозом во всех вариантах колебался незначительно (табл. 2).

Заключение

В результате проведенных исследований выявлено что вновь созданный гетерозисный гибрид арбуза столового Ермак адаптирован к засушливым условиям Нижнего Поволжья и обладает комплексом хозяйственно ценных признаков. Новый гибрид арбуза Ермак может быть использован для производства плодов арбуза высокого качества. Он обладает высокой устойчивостью к основным заболеваниям и имеет высокую потенциальную урожайность при соблюдении агротехнических требований.

Литература

1. Fu D., Xiao M., Hayward A., Fu Y., Liu G., Jiang G., Zhang H. Utilization of crop heterosis: a review. *Euphytica*. 2014;(197):161–173. DOI 10.1007/s10681-014-1103-7

2. Chunhua W., Ruimin Zh., Xian Zh. The impaired biosynthetic networks in defective tapetum lead to male sterility in watermelon. *Journal of Proteomics*. 2021;(243):104241. DOI. 10.1016/j.jprot.2021.104241

3. Варивода Е.А., Байбакова Н.Г. Характеристика межлинейных гибридов F1 арбуза столового по степени доминирования и величине истинного и гипотетического гетерозиса. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2022;183(3):132-139. EDN AMATEZ. https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-3-132-139.

4. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М: Россельхозакадемия, 2011.

5. Лизгунова Т.В., Квасников Б.В. Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов овощных культур. Л., ВИР, 1974.

6. Дютин К.Е. Соколов С.Д. Селекция материнских форм арбуза с мужской стерильностью (Методические указания). М., 1993. С. 10.

7. Савченко В.К. «Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм». Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. Минск: Наука и Техника, 1973. С.48-78.

8. Sapovadiya M.H., Dhaduk H.L., Mehta D.R., Patel N.B. Heterosis in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). *Progressive Research*. 2013;8(2):217-220.

9. Гаджиев Н.М., Лебедева В.А., Рыбаков Д.А., Иванов А.В., Желтова В.В., Фомина Н.А., Антонова О.Ю., Гавриленко Т.А. Использование в практической селекции картофеля результатов ДНК-маркирования исходных родительских форм и межсортовых гибридов. *Сельскохозяйственная биология*. 2020;55(5):981-994. doi: 10.15389/agrobiology.2020.5.981rus. EDN YXYSSW.

10. Козарь Е.Г., Масленникова Е.С., Варивода Е.А. Исходный материал арбуза столового для селекции на адаптивность в условиях багары Нижнего Заволжья. Инновационные технологии в агропромышленном комплексе. Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2023. С. 253-260

References

1. Fu D., Xiao M., Hayward A., Fu Y., Liu G., Jiang G., Zhang H. Utilization of crop heterosis: a review. *Euphytica*. 2014;(197):161–173. DOI 10.1007/s10681-014-1103-7

2. Chunhua W., Ruimin Zh., Xian Zh. The impaired biosynthetic networks in defective tapetum lead to male sterility in watermelon. *Journal of Proteomics*. 2021;(243):104241. DOI. 10.1016/j.jprot.2021.104241

3. Varivoda E.A., Baibakova N.G. Characteristics of interline table watermelon F1 hybrids according to the degrees of dominance and indices of true and hypothetical heterosis. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2022;183(3):132-139. (In Russ.) https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-3-132-139. EDN AMATEZ.

4. Litvinov S.S. Methodology of field experiment in vegetable growing. M: Russian Agricultural Academy, 2011. (In Russ.)

5. Lizgunova T.V., Kvasnikov B.V. Guidelines for the selection of varieties and heterotic hybrids of vegetable crops. L., VIR, 1974. (In Russ.)

6. Dyutin K.E. Sokolov S.D. Selection of maternal forms of watermelon with male sterility (Guidelines). M., 1993. P. 10. (In Russ.)

7. Savchenko V.K. “Method for assessing the combining ability of genetically different sets of parental forms”. Methods of genetic selection and genetic experiments. Minsk: Science and Technology, 1973, pp. 48-78. (In Russ.)

8. Sapovadiya M.H., Dhaduk H.L., Mehta D.R., Patel N.B. Heterosis in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.). *Progressive Research*. 2013;8(2):217-220.

9. Gadjiyev N.M., Lebedeva V.A., Rybakov D.A., Ivanov A.V., Zheltova V.V., Fomina N.A., Antonova O.Yu., Gavrilenko T.A. On using data from marker-assisted selection of source material and intervarietal hybrids in practical potato breeding. *Agricultural biology*. 2020;55(5):981-994. doi: 10.15389/agrobiology.2020.5.981rus. EDN YXYSSW. (In Russ.)

10. Kozar E.G., Maslennikova E.S., Varivoda E.A. Source material of table watermelon for selection for adaptability in the conditions of the watermelon of the Lower Volga region. Innovative technologies in the agro-industrial complex. Materials of the international scientific and practical conference. Voronezh, 2023. pp. 253-260. (In Russ.)

Об авторе:

Елена Александровна Варивода – старший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-5580-4813, Researcher ID U-7561-2018, Scopus ID 57216612595, автор для переписки, elena-varivoda@mail.ru

About the Author:

Elena A. Varivoda – Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-5580-4813, Researcher ID U-7561-2018, Scopus ID 57216612595, Correspondence Author, elena-varivoda@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-15-21
УДК 635.647:631.526.32

Новый сорт физалиса овощного Лимонный для промышленного и любительского рынка РФ

М.Р. Енгалычев*, И.Ю. Кондратьева, О.В. Верба

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

***Автор для переписки:** myazar@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Физалис (*Physalis* L.) наряду с томатом, перцем, баклажаном является важной продовольственной культурой в мире. Несмотря на то, что было проведено большое количество исследований связанных с агротехникой выращивания культуры, изучения генетических основ ответа на абиотический и биотический стресс, изучения физиологических основ семеноведения, принципов семеноводства, изучения биохимического состава, рынок требует новых сортов. Для условий Нечерноземной зоны создан новый скороспелый сорт физалиса овощного Лимонный. Данный сорт показывал стабильные хозяйственные характеристики на протяжении нескольких лет изучения. Предназначен для использования в свежем виде, фаршировки, приготовления цукатов и цельноплодного консервирования. Средняя масса товарного плода 70г, окраска незрелого сформированного плода – зеленая, зрелого – желтая. Содержание сухого вещества –7,31%, общего сахара –4,43%, витамина С – 15,84мг%. Число дней от полных всходов до начала созревания 84 суток. Средняя урожайность составляет 67-70т/га.

Ключевые слова: физалис овощной, *Physalis ixocarpa,* новый сорт, урожайность

New variety of vegetable physalis Limonnyy for industrial and amateur market of the Russian Federation

Myazar R. Engalychev*, Irina Yu. Kondratyeva, Olga V. Verba

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC) 14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

***Corresponding Author:** myazar@mail.ru*

ABSTRACT

Physalis (*Physalis* L.) together with tomato, pepper, aubergine is an important food crop in the world. Despite the fact that a large number of studies related to agro-techniques of cultivation of the crop, studying the genetic basis of response to abiotic and biotic stress, studying the physiological basis of seed breeding, principles of seed production, studying the biochemical composition, the market requires new varieties. For the conditions of the Non-Chernozem zone, a new early maturing variety of vegetable physealis Limonny was created. This variety showed stable economic characteristics during several years of study. It is intended for fresh use, stuffing, preparation of candied fruits and whole-fruit canning. Average weight of marketable fruit 70g, colour of immature formed fruit – green, mature – yellow. Dry matter content – 7,31%, total sugar – 4,43%, vitamin C – 15,84 mg%. The number of days from full sprouting to the beginning of ripening is 84 days. The average yield is 67-70 t/ha.

Keywords: vegetable physalis, *Physalis ixocarpa*, new variety, yield

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Енгалычев М.Р., Кондратьева И.Ю., Верба О.В. Новый сорт физалиса овощного Лимонный для промышленного и любительского рынка РФ. *Известия ФНЦО.* 2023;(4):15-21. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-15-21
Поступила в редакцию: 03.11.2023
Принята к печати: 17.11.2023
Опубликована: 15.12.2023

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.
For citations: Engalychev M.R., Kondratyeva I.Yu., Verba O.V. New variety of vegetable physalis Limonnyy for industrial and amateur market of the Russian Federation. *News of FSVC.* 2023;(4):15-21. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-15-21
Received: 03.11.2023
Accepted for publication: 17.11.2023
Published: 15.12.2023

Введение

Физалис (*Physalis* L.) наряду с томатом, перцем, баклажаном является важной продовольственной культурой во многих странах мира, особенно в Мексике и Южной Америке, на протяжении многих тысячелетий. На сегодняшний день эти страны остаются самыми крупными производителями физалиса [1]. Классификация всех видов *Physalis* на группы произошла по географическому критерию относительно основных регионов происхождения (южноамериканская и мексиканская группы), а также хозяйственной и пищевой ценности (овощная, земляничная и перуанская группы). Несмотря на то, что мировая флора насчитывает свыше 110 видов *Physalis*, в промышленном и частном овощеводстве наибольшую значимость и распространение получили представители южноамериканской группы – *P.peruviana, P. minima, P. pubescens* и представители мексиканской группы *P. ixocarpa, P. angulata, P. aeguata, P. longifolia*. Виды *P. franshettii, P. alkekengi*являются широко используемыми во многих странах в декоративном садоводстве; красивые, ярко окрашенные чашечки данных видов можно часто увидеть в букетных композициях и полотнах художников [2, 3].

В России наибольшее коммерческое распространение получил вид *P. pubescens*. Но в последние годы возрастает интерес и к физалису овощному или мексиканскому – *P. ixocarpa* вследствие его уникального химического состава и наличия необходимых для выращивания в условиях Нечерноземной зоны технологических свойств (холодостойкость, неприхотливость к резким перепадам температур, низкая степень поражения болезнями и вредителями). Плоды *P. ixocarpa* по окраске чаще бывают зелеными, поэтому его еще называют “томате верде” (зеленый помидор). В последнее время в связи с ростом интереса к этому виду, на рынке появляются сорта с желто-зелеными или фиолетовыми плодами. Плоды *P. ixocarpa* используются в пищевой промышленности для приготовления салатов, супов, рагу и соусов [4, 5, 6]. Опубликованные в разные годы данные показали, что *P. ixocarpa* является источником биологически активных соединений, таких как фитостеролы, витанолиды, каротиноиды (β-каротин, α-каротин, β-криптоксантен), фенольные соединения, физалины, аскорбиновая кислота, витамины А, С и В-комплекс, железо и фосфор [7, 8]. Экстракт этанола плодов был активен в отношении патогенной микрофлоры человека [**9**] и проявлял химиопрофилактическую активность [**10**]. Нутрицевтические свойства *P. ixocarpa* помогают использовать его для производства функциональных продуктов питания [11].

Несмотря на то, что было проведено большое количество исследований связанных с агротехникой выращивания культуры, изучения генетических основ ответа на абиотический и биотический стресс, изучения физиологических основ семеноведения, принципов семеноводства, изучения биохимического состава, рынок требует новых сортов, а значит остаются приоритетными вопросы изучения фундаментальных основ для их создания [**12**].

В Федеральном научном центре овощеводства России (ФНЦО) большое внимание уделяется поиску перспективных овощных культур, которые как альтернативу можно предложить фермерам и рынку для производства функциональных продуктов питания. Поэтому ученые центра в разное времявнесли большой вклад в популяризацию, создание и распространение сортов физалиса овощного на территории России. Об этом говорит тот факт, что из 15 сортов физалиса, внесенных в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, половина принадлежит ФГБНУ ФНЦО. Основные направления селекции физалиса опре-

деляются требованиями, которые интересуют существующий рынок и потребителя, главными из которых являются – разнообразие окрасок и формы плодов, уникальный биохимический состав, а также возможность получать гарантированные урожаи в различных эколого-географических регионах.

Поэтому *целью* текущего исследования являлось создание сорта физалиса овощного (*P. ixocarpa)* с высокой урожайностью, новыми для рынка окраской и формой плодов, однородным и дружным их созреванием, повышенным содержанием биологически активных соединений, устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам.

Материал и методы

Исследования проводили в 2016-2022 годах на базе лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур ФГБНУ ФНЦО, в условиях пленочной теплицы и открытого грунта Одинцовского района Московской области. Объект исследований – физалис овощной (*Physalis ixocarpa* L.*)*. Материал исследований – сорта Лимонный и Лакомка. Опыты закладывали на полях основного севооборота опытно-производственного отдела ФНЦО. Предшествующими культурами в зависимости от года выращивания являлись Луковые культуры. Почва опытного участка дерново-подзолистая тяжелосуглинистая с мощностью пахотного горизонта 20–23 см. Агрохимические показатели почв производственных полей ФГБНУ ФНЦО следующие: pH_{KCl} – 5,6-6,1 (потенциометрический метод); содержание гумуса 1,8-2,0%(по Тюрину); подвижный фосфор (P_2O_2) – 420-480мг/кг (по Кирсанову); обменный калий (K_2O) – 165 мг/кг (по Кирсанову); сумма обменных оснований (S) – 18,9 мг-экв/100 г (трилонометрический по Каппену-Гильковицу).

Для создания нового сорта использовали метод межлинейной гибридизации с последующим индивидуальным отбором. Гибридизацию проводили в условиях теплицы с кастрацией бутонов за день до раскрытия цветка. Пыльники перед опылением убирали с бутонов непосредственно перед их раскрытием и до их растрескивания. Межлинейную гибридизацию проводили путем опыления отцовской пыльцой кастрированных цветков материнских растений. Кастрацию проводили в фазе хорошо развитых бутонов. Опыление выполняли в день кастрации в утренние часы, с 6 до 11, свежесобранной пыльцой с последующей изоляцией опыленных цветков. Завязавшиеся на момент скрещивания плоды и раскрытые цветки удаляли.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, морфологическое описание полученных гибридных комбинаций различных поколений и последующего линейного материала по фазам развития согласно методическим указаниям. Агротехника выращивания селекционного материала – общепринятая для условий Центральной Нечерноземной зоны России.

Посев семян проводили в начале первой декады апреля в пластиковые кассеты, рассаду пересаживали в открытый грунт во второй декаде мая по схеме 55х70 см. Закладка полевых опытов, фенологические наблюдения, учет урожая, описание морфологических признаков проводили согласно Методическим указаниям по селекции сортов и гибридов томатов для открытого и защищенного грунта [13]. Для оценки урожайности использовали рендомизированный дизайн полных блоков с трехкратной повторностью. Площадь каждой повторности – 19,25 м^2 (5,5×3,5 м), включено 50 растений. В качестве стандарта использовали районированный сорт *P. ixocarpa* Лакомка.

Обработку данных проводили по соответствующим методам статистического анализа [14] с использованием пакета прикладных программ MS EXEL 2010.

Результаты исследований

Необходимым критерием выращивания теплолюбивой культуры физалиса в агроклиматических условиях Нечерноземной зоны РФ, характеризующейся дефицитом тепла в критические фазы вегетации растений, является продолжительность вегетационного периода, в течение которого сорт успеет реализовать возможность формирования урожая высокого качества. Проведенные фенологические наблюдения показали, что у нового сорта физалиса Лимонный наблюдалось более раннее наступление важнейших фенофаз – начало цветения и плодообразование – на 1 и 3 сутки соответственно относительно стандарта (табл.2). Тенденция сокращения сроков наступления соответствующих фенофаз обеспечила более короткий вегетационный периода у нового сорта – 84 суток, что на 11 суток меньше, чем у стандарта сорта Лакомка. Такой важный

критерий, как уборка в более ранние сроки, позволит использовать сорт Лимонный в промышленных условиях.

Таблица 1. Продолжительность фенологических фаз вегетационного периода нового сорта Лакомка, Московская область (средние показатели за 2020-2022 годы)
Table 1. Duration of important phenological phases of the vegetation period of the new variety Lakomka, Moscow region (average values for 2020-2022)

Название образца	Период, сут		
	«всходы – цветение»	«цветение – начало плодообразования»	«всходы – биологическая спелость»
St Лакомка	44	63	95
Лимонный	43	66	84

Физалис имеет растянутый период уборки урожая. Плоды созревают неодновременно, вплоть до осенних заморозков. Созревание начинается с нижних ярусов растений [15]. Поэтому побегообразование является важным показателем характеристики сорта, так как значительно влияет на формирование кондиционных товарных плодов. Чем больше ветвей I и II порядков (основная группа), тем выше выход зрелых товарных плодов с растения в процентном отношении. Анализ полученных результатов побегообразования показал, что число завязавшихся плодов на растениях обоих сортов был выше, чем число вызревших – на 58 и 66% соответственно (табл. 3). Но формирование у нового сорта Лимонный большего числа побегов основной группы (I и II порядков) позволило получить на 8% больше вызревших плодов относительно стандарта, несмотря на меньшую массу плода.

Таблица 2. Особенности проявления морфологических количественных признаков растений и репродуктивных органов у нового сорта Лимонный в условиях умеренного климата, Московская область (средние показатели за 2020-2022 годы)
Table 2. Peculiarities of morphological quantitative expression of plants traits and reproductive organs in the new variety Limonny in temperate climate conditions, Moscow region (average indicators for 2020-2022)

Название образца	Высота растения, см	Число ветвей I /II / III порядков, шт.	Число плодов на растении, шт.		Число вызревших плодов на растении, шт		% вызревших плодов на рстении	Масса плода, г	
			Xср±S x	Cv,%	Xср±S x	Cv,%		Xср±S x	Cv,%
St Лакомка	83	2/12/ 33	31±10,3	33,2	18±2,8	15,5	58	120±15,5	12,9
Лимонный	57	3/ 15/41	48±6,4	13,3	32±1,1	3,4	66	70±4,9	7,0

В условиях умеренного климата некоторые количественные признаки сортов физалиса овощного стабильны или варьируют незначительно, другие изменяются сильнее и такое проявление сортоспецифично. Следует отметить, что признаки «число плодов на растении», «число вызревших плодов на растении» и «средняя масса плода» у стандартного сорта Лакомка в условиях 2020-2022 годов варьировали в средней и значительной степени – Cv = 12,9-33,2% в зависимости от признака. Тогда как у нового сорта Лимонный они были более стабильны. И хотя по общему числу собранных плодов отмечена средняя изменчивость (Cv = 13,3%), по признаку «число вызревших плодов на растении» прослеживалась однородность.

Различное сочетание показателей формирования урожайности в различной степени повлияли на ее формирование по годам (табл. 3).

Таблица 3. Формирование показателей урожайности и товарности у нового сорта Лимонный в условиях умеренного климата, Московская область (средние показатели за 2020-2022 годы)
Table 3. Formation of yield and marketability indicators of the new variety Limonnyi in temperate climate conditions, Moscow region (average indicators for 2020-2022)

Название образца	Урожайность, т/га			Товарность,%		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
St Лакомка	68	71	64	92	85	90
Лимонный	70	73	67	96	94	96
НСР	2,06	2,1	3,2	3,4	5,5	3,4

Самыми благоприятными для выращивания растений обоих сортов были условия 2021 года, когда урожайность составила 71-73 т/га в зависимости от сорта, хотя процент собранных товарных плодов этот год был ниже. Наименьшая урожайность отмечена в условиях 2022 года (64-67т/га). И хотя общая урожайность нового сорта во все исследованные годы значимо не отличалась от стандарта, показатель товарности был высоким (94-96%) и значимо превышал стандарт на 4-9% в зависимости от года.

В связи с тенденцией к увеличению требований к вкусовой и пищевой ценности овощей был проведен биохимический анализ плодов физалиса (табл.4).

Таблица 4. Биохимические показатели физалиса овощного сорт Лимонный (2020-2022 годы)
Table 4. Biochemical parameters of vegetable physalis Limonny (2020-2022)

Образец	Каротиноиды желтые мг/100г	Каротиноиды красные мг/100г	R/Y мг/100 г	Сахара	Аскорбиновая кислота, мг%	Сухое вещество,%
St Лакомка	0,0033	0,0077	0,21	4,86	8,80	8,94
Лимонный	0,0032	0,0006	0,19	4,43	15,84	7,31
НСР				0,3	5,1	1,2

Биохимические исследования показали, что физалис овощной сорт Лимонный имеет достаточно высокое содержание аскорбиновой кислоты. Употребляя 100г свежих плодов в сутки, можно закрыть для здорового взрослого до 18% суточной нормы в витамине С (норма 90мг/сут.). В сочетании с другими полезными свойствами овощной физалис можно считать ценным дополнением к рациону в диетическом питании.

Рис. Новый сорт Лимонный
Fig. A new variety Limonnyy

Таким образом, для условий Нечерноземной зоны создан новый скороспелый сорт физалиса овощного Лимонный. Данный сорт показывал стабильные хозяйственные характеристики на протяжении нескольких лет изучения. Предназначен для использования в свежем виде, фаршировки, приготовления цукатов и цельноплодного консервирования. Средняя масса товарного плода 70 г, окраска незрелого сформированного плода – зеленая, зрелого – желтая. Содержание сухого вещества – 7,31%, общего сахара – 4,43%, витамина С – 15,84 мг%. Число дней от полных всходов до начала созревания 84 суток. Средняя урожайность составляет 67-70 т/га.

Литература / References

1. Karasakal A. Determination of Major, Minor and Toxic Elements in Tropical Fruits by ICP-OES after Different Microwave Acid Digestion Methods. *Food Anal Meth*. 2021;(14):344–360. https://doi.org/10.1007/s12161-020-01884-3

2. Dkhil M.A., AL-Quraishy S., Diab M.M., Othman M.S., Aref A.M., Abdelmoneima E. The potential protective role of *Physalis peruviana* L. fruit in cadmium-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity. *Food and Chemical Toxicology, Oxford*. 2014;(74):98–106. DOI: 10.1016/j.fct.2014.09.013

3. Fischer G., Almanza-Merchán P.J.A, Miranda D. Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*. 2014;36(1):1-15. DOI:10.1590/0100-2945-441/13

4. Delgado-Alvarado E.A., Almaraz-Abarca N., Escamirosa-Tinoco C., Uribe-Soto, J.N., Ávila-Reyes J.A., Torres-Ricario R., Chaídez-Ayala A.I. Potential of random amplified microsatellites (RAMS) to typify and discriminate varieties of Physalis ixocarpa Brot. ex Hornem. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2018;30:396-403. https://doi.org/10.9755/ejfa.2018.v30.i5.1684.

5. Peña-Lomelí A., Contreras A.M., Pérez M.E.R., Carballo A.; Rodríguez Pérez J.E., Maldonado M.M. Parámetros genéticos de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) variedadverde Puebla. *Revista*. 2004.

6. Santiaguillo-Hernandez J.F.S., Yanez S.B. Aprovechamiento tradicional de las especies de Physalis en México. *Revista de Geografía Agrícola, Chapingo*. 2009;43:81-86.

7. Bock M.A., Sanchez-Pilcher J., Mckee L.J., Ortiz M. Selected nutritional and quality analyses of tomatillos (*Physalis ixocarpa*). *Plant Foods for Human Nutrition, Dordrecht*. 1995;48(2):127-133. DOI: 10.1007/BF01088308

8. Hassan M., Botrus G., Abdel-Wahab R., Wolff R., Donghui L., Tweardy D., Phan A., Hawk E., Javle M., Harrys J., Torres H., Rashid A., Lenzi R., Hassabo H., Ahmed Y., Shalaby A., Lacin S., Morris J., Kaseb A. Estrogen Replacement Reduces Risk and Increases Survival Times of Women with Hepatocellular Carcinoma. *ClinGastrHep*. 2017;15(11):1791-1799. DOI: 10.1016/j.cgh.2017.05.036

9. Khan W., Bakht J., Shafi M. Antimicrobial potentials of different solvent extracted samples from Physalis ixocarpa. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. Karachi*. 2016;29(2):467-475.

10. Maldonado E., Pérez-Castorena A.L., Garcés C., Martínez M. Philadelphica lactones C and D and other cytotoxic compounds from *Physalis philadelphica*. *Steroids, New York*. 2011;76(7):724–728. DOI: 10.1016/j.steroids.2011.03.018

11. Nocetti D., Núñez H., Puente L., Espinosa A., Romero F. Composition and biological effects of goldenberry byproducts: an overview. *J Sci Food Agr*. 2020;100(12): 4335-4346. DOI: 10.1002/jsfa.10386.

12. Calzada-López S.G.C., Shibata J.K., Mortera E.U., Esteva A.G., Jiménez P.Y. Temperaturas cardinales y velocidad de germinación en cultivares de tomate de cáscara. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Texcoco*. 2014;8:1451-1458.

13. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. М. 1986. [Guidelines for the selection of varieties and hybrids of tomato for open and protected ground. M. 1986. (In Russ.)]

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351с. [Dospekhov B.A. Methods of field experience. M. Agropromizdat. 1985. 351 p. (In Russ.)]

15. Кудряшова Л.В. Выращивание сортов физалиса овощного в республике Марий Эл. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2021:23:70-73. EDN YPHTJI. [Kudryashova L.V. Cultivation of varieties of vegetable *Physalis* in the Republic of Mari El. Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. 2021;23:70-73. EDN YPHTJI. (In Russ)].

Об авторах:

Мязар Ринатович Енгалычев – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур, https:// orcid.org/0000-0002-8609-8883, автор для переписки, myazar@mail.ru

Ирина Юрьевна Кондратьева – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства паслёновых культур, https://orcid.org/0000-0003-0548-1491

Ольга Владимировна Верба – кандидат с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур, https://orcid.org/0000-0001-8081-0983, verbaov@mail.ru

About the Authors:

Myazar R. Engalychev – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid. org/0000-0002-8609-8883, Correspondence Author, myazar@mail.ru

Irina Yu. Kondratyeva – Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher of Laboratory of breeding and seed production of Solanaceae crops, https://orcid.org/0000-0003-0548-1491

Olga V. Verba – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-8081-0983, verbaov@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-22-27
УДК 635.64:631.526.32

Томат Гарантик F_1 для технологии «Фитопирамида»

А.С. Ерошевская*, А.А. Егорова, А.Н. Ховрин

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки:** eroshnast@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ

Одним из актуальных направлений селекции является создание новых гибридов томата F_1 для малообъемной технологии, которая позволяет увеличить объем получаемой продукции и улучшить ее качество. Важной проблемой является также устойчивость растений томата к наиболее вредоносным болезням защищенного грунта, которые могут привести к существенным потерям урожая. В рамках данного направления селекции во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО в 2020-2021 годах было создано более 100 экспериментальных гибридов томата разных групп (крупноплодные, кистевые, черри томаты). Один из выделившихся гибридов (селекционный номер Га21) по оценке 2021-2022 годах был передан в 2022 году на регистрацию в Госсорткомиссию под названием Гарантик F_1 для включения в Государственный реестр селекционных достижений. Гибрид Га21 показал высокие результаты по ряду хозяйственно ценных признаков, в т.ч. по урожайности, в условиях двух технологий выращивания, и в то же время отличается групповой устойчивостью к болезням.

Ключевые слова: томат, селекция, малообъемная технология, устойчивость к болезням **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Tomato Garantik F_1 for «Fitopiramida» technology

Anastasia S. Eroshevskaya*, Anna A. Egorova, Alexander N. Khovrin

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"
p. 500, Vereya village, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence:** eroshnast@yandex.ru*

ABSTRACT

Creating of new tomato hybrids F_1 for low-volume technology is one of the topical directions of plant breeding because it allows to increase product volume and improve its quality. Resistance of tomato plants to the most harmful diseases of the protected ground, which can lead to significant crop losses, is also important problem. Within this area of plant breeding more than 100 experimental tomato hybrids of different groups (large-fruited, brush, cherry) were created in ARRIVG – branch of FSBSI FSVC in 2020-2021. One of the selected hybrids (breeding number Ga21), according to the assessment of 2021-2022, was passed in 2022 for registration in State Commission of Russian Federation for Selection Achievements Test and Protection under name Gatantik F_1 for inclusion in the state register of selection achievements. Hybrid Ga21 had high results in a number of economically valuable traits, including yield, under conditions of two cultivation technologies, and at the same time is characterized by group resistance to diseases.

Keywords: tomato, plant breeding, low-volume technology, disease resistance
Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Для цитирования: Ерошевская А.С., Егорова А.А., Ховрин А.Н. Томат Гарантик F_1 для технологии «Фитопирамида». *Известия ФНЦО*. 2023;(4):22-27. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-22-27
Поступила в редакцию: 03.11.2023
Принята к печати: 16.11.2023
Опубликована: 15.12.2023

For citations: Eroshevskaya A.S., Egorova A.A., Khovrin A.N. Tomato Garantik F1 for «Fitopiramida» technology. *News of FSVC*. 2023;(4):22-27. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-22-27
Received: 03.11.2023
Accepted for publication: 16.11.2023
Published: 15.12.2023

Введение

В настоящее время все большее распространение получает выращивание овощей методом малообъемной гидропоники. Главное преимущество малообъемной гидропоники состоит в значительном увеличении урожайности культуры и повышении качества плодов. Методом гидропоники выращивают различные овощные культуры, в т.ч. томаты. Исследовательская и селекционная работа с культурой томата для малообъемной технологии проводится как за рубежом, так и в России [1-6].

Используют разные типы гидропонных систем, самые распространенные из них – капельные и приливно-отливные. Глубокий интерес представляет многоярусная гидропоника, позволяющая выращивать больше растений на ограниченной площади. Одна из новых гидропонных систем – МВТУ «Фитопирамида», где на 1 установке на 5-ти ярусах возможно разместить до 220 растений, и соответственно, получить высокий урожай с единицы площади [7]. Требуются специализированные гибриды томата, адаптированные к специфическим условиям выращивания данной технологии.

Таким образом, направление селекции томата по созданию гетерозисных гибридов с групповой устойчивостью к болезням для выращивания в условиях малообъёмной технологии является актуальным и перспективным. Целью исследований являлось получение новых гибридов томата F_1 на основе собственного исходного материала для малообъемной технологии с устойчивостью к наиболее вредоносным болезням защищенного грунта, вызывающих снижение продуктивности растений и качества продукции.

Материалы и методы

Исследования были проведены в 2019-2023 гг. в Московской области (III световая зона). Процесс создания гибрида включал несколько этапов, начиная с оценки коллекции сортов и гибридов томата на гидропонных установках «Фитопирамида» и завершая оценкой устойчивости новых гибридных комбинаций к болезням различными методами (табл. 1).

Таблица 1. Сроки проведения исследований
Table 1. Research time frame

Этап исследований	Время проведения исследований
Оценка коллекции сортов и гибридов томата F_1 на МВТУ «Фитопирамида»	2019-2020 гг.
Разработка модели гибридов томата F_1 для технологии «Фитопирамида»	2019-2020 гг.
Оценка и отбор родительских линий с устойчивостью к болезням	2019-2020 гг.
Гибридизация (диаллельное скрещивание, топкросс)	2020-2021 гг.
Определение ОКС и СКС линейного материала томата	2021 г.
Оценка новых гибридных комбинаций в условиях традиционной технологии на грунтах и МВТУ «Фитопирамида»	2021 г.
Оценка устойчивости новых гибридных комбинаций к болезням классическими и инновационными методами (инфекционный фон, ПЦР-диагностика)	2021-2023 гг.

Опытные растения выращивали на разных технологиях, каждая из которой имеет свои особенности.

«Фитопирамида» (посев семян – апрель, ликвидация культуры – август) представляет собой установку для многоярусного выращивания растений бессубстратным, аэроводным способом. Уход за растениями включал формирование (путем регулярного пасынкования), удаление листьев (или части листовой пластинки), подвязывание, внекорневые подкормки. Растения формировали в один стебель, до 3-х кистей с удалением точки роста. Растения выращивали на 4-х ярусах, на одной установке 176 растений, плотность посадки растений на установках – 23,8 раст./м^2.

В пленочной грунтовой теплице (посев семян – апрель, ликвидация культуры – конец сентября) уход за растениями включал полив (капельным методом), формирование (в один стебель путем регулярного пасынкования), удаление листьев (или части листовой пластинки), подвязывание, прополку, внесение удобрений. За 45 сут. до ликвидации культуры у растений удаляли точку роста. Схема посадки – двухстрочная: (90+40)×35; плотность посадки 4,4 раст./м^2.

При оценке гибридов томата учитывали раннюю (за первый месяц плодоношения) и общую (за весь период плодоношения) урожайность, среднюю массу товарного плода и товарность урожая; продолжительность фенофаз «всходы – начало цветения» и «всходы – начало созревания» [8]. Содержание растворимых сухих веществ в плодах томата определяли рефрактометрическим методом. Оценку морфологических признаков растений проводили согласно Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность [9].

При идентификации генов устойчивости *Mi-1.2, Tm-2^2, I1, I2, Cf-19, Ve1, Ve2* были использованы стандартные методики, применяемые в молекулярной биологии (выделение ДНК, ПЦР, электрофорез в агарозном геле), оптимизированные для данного исследования.

Оценку устойчивости к болезням также проводили классическими методами: к кладоспориозу (*C. fulvum*) – на многолетнем инфекционном фоне; к вирусу мозаики томата (*Tomato mosaic virus*) и фузариозному увяданию (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, раса 2) – методом искусственного заражения сеянцев.

Результаты исследований

В рамках направления «селекция гетерозисных гибридов томата с групповой устойчивостью к болезням для выращивания в условиях малообъёмной технологии» во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО в 2020-2021 годах было создано более 100 экспериментальных гибридов томата разных групп (крупноплодные, кистевые, черри томаты).

Один из выделившихся гибридов (селекционный номер Га21) по оценке 2021-2022 годах был передан в 2022 году на регистрацию в Госсорткомиссию под названием Гарантик F*1* для включения в Государственный реестр селекционных достижений. Раннеспелый индетерминантный крупноплодный гибрид Га21 показал высокие результаты по ряду хозяйственно ценных признаков (табл. 2), в т.ч. по урожайности, в условиях двух технологий выращивания (рис.). По итогам испытаний в 2021 году уровень урожайности на многоярусных вегетационных трубных установках (МВТУ) Лобашева-Селянского «Фитопирамида» («ФП») составил 34,2 кг/м^2 (за 1 месяц плодоношения), в пленочной грунтовой теплице («Грунт») – 14,8 кг/м^2. Плоды томата плотные, отличаются хорошей лежкостью и транспортабельностью.

Ценность данного гибрида также обусловлена групповой устойчивостью к болезням: вирусу мозаики томата, фузариозному увяданию (раса 2), кладоспориозу, вертициллезу. По данным ПЦР-анализа, гибрид содержит в генотипе гены устойчивости к болезням в гетерозиготном или доминантном гомозиготном состоянии: *Tm-2^2/Tm-2^2* (вирус мозаики томата), *I2/I2* (фузариозное увядание, раса 2), *Cf-19/+* (кладоспориоз), *Ve1/Ve1* и *Ve2/+* (вертициллез).

Рис. Гибрид томата Га21 в пленочной грунтовой теплице, 2022 год (слева) и на МВТУ «Фитопирамида», 2021 год (справа)
Fig. Tomato hybrid Ga21 in film ground greenhouse, 2022 (left) and on «Fitopiramida» installations, 2021 (right)

Таблица 2. Характеристика гибрида томата Гарантик F1 для технологии «Фитопирамида» с оценкой на 2-х технологиях, 2021 год
Table 2. Characteristic of tomato hybrid Garantik F1 for «Fitopiramida» with testing on 2 technologies, 2021

Показатель	**Га21** (Кл 5930 × Кл 5939)	
	ФП	Грунт
Товарная группа	Крупноплодный	
Тип роста	Индетерминантный	
Форма плода	Плоскоокруглая	Округлая
Окраска плода	Красная	
Период «всходы – начало цветения», сут.	38	42
Период «всходы – начало созревания», сут.	85	103
Продуктивность (общая), кг/раст.	1,4	3,4
Урожайность (общая), кг/м^2	34,2	14,8
Товарность,%	99	96
Средняя масса плода, г	186	235
Содержание растворимого сухого вещества,%	3,2	4,3

В 2023 году были получены семена перспективного гибрида Гарантик F1 для проведения дальнейших испытаний на разных технологиях и в разных климатических условиях.

Литература

1. Удалова О.Р., Панова Г.Г., Аникина Л.М., Судаков В.Л. Влияние состава питательного раствора на продуктивность растений томата при малообъемном способе выращивания в условиях регулируемой агроэкосистемы. *Агрофизика*. 2014;(1):33-37. EDN RYKQQV.

2. Волкова Т.Н., Димитриев В.Л. Выращивание перспективных гибридов томатов по ресурсосберегающей технологии в ЗАО Агрофирма «Ольдеевская». *Вестник Чувашской ГСХА*. 2018;4(7):16-18. https://doi.org/10.17022/m1w5-ct60. EDN VUUNSM.

3. Димитриев В.Л., Косарев Е.В. Возделывание томатов закрытого грунта по малообъемной гидропонике по сравнению с традиционной. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;(2-1):747. EDN UHXHRZ.

4. Karpukhin M.Yu., Ignatova S.I., Motov V.M., Kuimova V.A., Voloshyn V.M. Creating modern competitive hybrids tomato for greenhouse plants of small-volume hydroponics. *E3S Web of Conferences*. 2021;(282):03025. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128203025.

5. Кибанова Н.А. Создание крупноплодных гибридов томата для продленного оборота в зимних остекленных теплицах по малообъемной технологии. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016;(39):172-180.

6. Пинчук Е.В., Митрофанова О.А. Получение новых форм томата для многоярусной узкостеллажной гидропоники. *Повышение эффективности сельскохозяйственной науки в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов*. 2015. С. 125-130. EDN KRMRWV.

7. Селянский А.И., Лобашев Е.В. Высокопроизводительная, энергоэкономная технология производства томатов. Миф? Реальность! *Овощеводство*. 2013;(2):70-72.

8. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства. Москва: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. 648 с.

9. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Томат. RTG/0044/3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gossortrf.ru/publication/metodiki-ispytaniy-na-oos.php?ysclid=lozfvg2uqr298985033.

References

1. Udalova O.R., Panova G.G., Anikina L.M., Sudakov V.L.The effect of nutrient solution composition on tomato plant productivity in the low-volume cultivation in controlled agroecosystem. *Agrophysica*. 2014;(1):33-37. EDN RYKQQV. (In Russ.)

2. Volkova T.N., Dimitriev V.L. Growing promising hybrids of tomatoes through resource-saving technology in CJSC “Agrofirma “Oldeevskaya”. *Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy*. 2018;4(7):16-18. (In Russ.) https://doi.org/10.17022/m1w5-ct60.

3. Dimitriev V.L., Kosarev E.V. The cultivation of tomatoes on a protected ground closed ground succinct hydroponics over traditional. *Modern problems of science and education*. 2015;(2-1):747. EDN UHXHRZ. (In Russ.)

4. Karpukhin M.Yu., Ignatova S.I., Motov V.M., Kuimova V.A., Voloshyn V.M. Creating modern competitive hybrids tomato for greenhouse plants of small-volume hydroponics. *E3S Web of Conferences*. 2021;(282):03025. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128203025.

5. Kibanova N.A. Creation of large-fruited tomato hybrids for extended circulation in winter glassed greenhouses on small-scale technology. Fruit growing and viticulture of South Russia. 2016;(39):172-180. (In Russ.)

6. Pinchuk E.V., Mitrofanova O.A. Creation of new tomatoes for multi circle hydroponics. Improving the efficiency of agricultural science in present conditions. *Materials of international scientific and practical conference of young scientists and specialists*. 2015;125-130. EDN KRMRWV. (In Russ.)

7. Selyanskii A.I., Lobashev E.V. High productive, energy-efficient technology of tomato production. A myth? Reality! *Vegetable growing*. 2013;(2):70-72. (In Russ.)

8. Methodology of field experience in vegetable growing / S.S. Litvinov; Russian Academy of Agricultural Sciences, SSS All-Russian Research Institute of Vegetable Growing. Moscow: SSS All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, 2011. 648 p. (In Russ.)

9. Methods of conducting tests for distinctness, uniformity and stability. Tomato. RTG/0044/3 [Electronic resource]. Access: https://gossortrf.ru/publication/metodiki-ispytaniy-na-oos.php?ysclid=lozfvg2uqr298985033. (In Russ.)

Об авторах:

Анастасия Сергеевна Ерошевская – младший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0003-1515-4734, автор для переписки, eroshnast@yandex.ru

Анна Анатольевна Егорова – к.с.-х.н., старший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0003-4658-2619, edvaaed@rambler.ru

Александр Николаевич Ховрин – к.с.-х.н., главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0003-4297-2687, hovrin@poiskseeds.ru

About the Authors:

Anastasia S. Eroshevskaya – Junior Researcher, https://orcid.org/0000-0003-1515-4734, Correspondence Author, eroshnast@yandex.ru

Anna A. Egorova – Cand. Sci. (Agriculture),Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0003-4658-2619, edvaaed@rambler.ru

Alexander N. Khovrin – Cand. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0003-4297-2687, hovrin@poiskseeds.ru

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-28-34
УДК 635.782:631526.32

Огородник – новый сорт кервеля садового

А.И. Молдован, В.А. Харченко*, Н.А. Голубкина

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

Автор для переписки:
kharchenkoviktor777@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Одной из основных задач овощеводства является увеличение производства продукции путем расширения ассортимента с высокими вкусовыми и лечебными свойствами. Среди овощных культур особый интерес привлекают зеленные и пряно-вкусовые культуры семейства Сельдерейные *(Apiaceae)*. Растения этого семейства богаты различными биологически активными соединениями, витаминами, обладают высоким антиоксидантным статусом, повышающим активность иммунной системы человека, а также богаты эфирными маслами, улучшающими вкус и аромат пищи. Одной из таких культур является кервель садовый (*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.). В настоящее время данная культура выращивается на территории Российской Федерации только в личных подсобных хозяйствах. Товаропроизводителям требуются новые высокоурожайные сорта, обладающие высокими технологическими качествами, хорошей ароматичностью и длительным периодом хозяйственной годности. **Материалы и методы.** В работе использовали методы интродукции, индивидуальный и массовый отборы. Исследования велись в условиях открытого грунта Московской области. **Результаты исследований.** В ходе проведенных испытаний выявлено, что новый сорт кервеля садового Огородник не уступает по

The new garden chervil variety Ogorodnik

Anastasia I. Moldovan, Viktor A. Kharchenko*, Nadezhda A. Golubkina

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

Corresponding Author:
kharchenkoviktor777@gmail.com **Abstract**

ABSTRACT

One of the main tasks of vegetable growing is to increase production by expanding the range of products with high taste and medicinal properties. Among vegetable crops, green and spicy-flavored crops of the Celery family (*Apiaceae*) are of particular interest. Plants of this family are rich in various biologically active compounds, vitamins, have a high antioxidant status that increases the activity of the human immune system, and are also rich in essential oils that improve the taste and aroma of food. One such crop is garden chervil (*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.). Currently, this crop is grown on the territory of the Russian Federation only on private farms. Commodity producers require new high-yielding varieties with high technological qualities, good aromaticity and a long period of economic shelf life. Materials and methods. The methods of introduction, individual and mass selection were used in the work. The research was carried out in open ground conditions in the Moscow region. Research results. During the tests, it was revealed that the new garden chervil variety Ogorodnik is not inferior in economically valuable traits to the standard variety Kapriz. In terms of yield, length of shelf life, ascorbic acid content and aromaticity, the Ogorodnik variety exceeds the standard. The garden chervil variety Ogorodnik meets all market requirements.

хозяйственно-ценным признакам стандарту сорту Каприз. По показателям урожайности, продолжительности периода хозяйственной годности, содержанию аскорбиновой кислоты и ароматичности сорт Огородник превосходит стандарт. Сорт кервеля садового Огородник отвечает всем требованиям рынка.

Ключевые слова: кервель садовый, сорт, урожайность, стандарт, сухое вещество, аскорбиновая кислота
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Молдован А.И., Харченко В.А., Голубкина Н.А. Огородник – новый сорт кервеля садового. *Известия ФНЦО*. 2023;(4):28-34. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-28-34
Поступила в редакцию: 03.11.2023
Принята к печати: 17.11.2023
Опубликована: 15.12.2023

Keywords: garden chervil, variety, yield, standard, dry matter, ascorbic acid
Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.
For citations: Moldovan A.I., Kharchenko V.A., Golubkina N.A. The new garden chervil variety Ogorodnik. *News of FSVC*. 2023;(4):28-34. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-28-34
Received: 03.11.2023
Accepted for publication: 17.11.2023
Published: 15.12.2023

Введение

Кервель (*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.) мало распространен в России, однако, популярен в Средиземноморских странах, таких как Италия, Франция, Греция, Испания, а также США и Великобритания. Для России кервель представляется не заслуженно забытой культурой, несмотря на то, что в древности это растение было популярно в стране. Это растение отличается нежным вкусом и напоминает анис и петрушку [1]. Зелень кервеля добавляют в салаты, соусы, овощные и рыбные блюда, омлеты. Им ароматизируют молочные продукты (творог, сыр, масло), а также майонез и уксус. Кервель – любимая приправа французской кухни.

Кервель садовый (*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.) или купырь бутенелистный – пряное травянистое растение, принадлежащее к семейству *Apiaceae*. Благодаря изысканному вкусу и высокой биологической активности кервель широко используется за рубежом не только в салатах [2,3] и в составе специй [4,5], но и в народной и традиционной медицине [6]. Так кервель нормализует артериальное давление, лечит подагру, плеврит, способствует выведению камней из почек, успешно используется при болезнях желудка [7]. Кервель эффективен при лечении головной боли, золотухи и хронической экземы [8]. Экстракты кервеля нормализуют кровообращении [9] и обладают мощным тонизирующим эффектом, а также улучшают память [10]. Антиоксидантные свойства листьев и черешков кервеля, а также содержание лигнанов в корнях объясняют защитный эффект этого растения от окислительного разрушения мембран клеток [11] и подавления роста опухолевой ткани [12, 13]. Чай на основе кервеля улучшает циркуляцию крови и уменьшает целлюлит. Кервель применяют при лечении варикозного расширения вен, а также анемии благодаря высокому содержанию железа и цинка [14].

Кервель, как и его ближайший родственник петрушка, обладает высокой антиоксидантной активностью [15], антиканцерогенным, кардиопротекторным, нейропротекторным действием, проявляет омолаживающий эффект, благоприятно влияя на умственную деятельность человека [16].

Важнейшими биологически активными соединениями кервеля являются флавоноиды (апиин, лютеолин, гликозиды), эссенциальное масло (эстрагол и l-аллил-2,4-диметоксибензол) [17] и лигнаны [18].

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию включены семь сортов кервеля садового: Измайловский Семко, Ажурный, Курчавый, Ароматный, Каприз, Диетический и Огородник, включённый в 2022 году [19].

Селекционная работа с зеленными и пряно-вкусовыми культурами в ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» направлена на создание высокоурожайных сортов адаптированных к почвенно-климатическим условиям различных зон возделывания с длительным периодом сохранения хозяйственной годности, высоких вкусовых качеств с высокой антиоксидантной активностью для улучшения функционального питания населения.

Цель данной работы – краткое описание этапов создания нового сорта кервеля садового Огородник и его оценка в сортоиспытании на комплекс хозяйственных признаков.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась в условиях открытого грунта в коллекционном питомнике, селекционном питомнике, в питомнике размножения и питомнике конкурсного сортоиспытания ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Экспериментальные поля находятся в Московской области (55°39.51'N, 37°12.23'E), характеризуются дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвой с pH 6.8 и содержанием органического вещества 2.1%, азота – 1.1 г/кг, P_2O_5 – 0.045 г.

Метод исследования лабораторно-полевой. Селекционная работа с культурой кервеля садового в ФГБНУ ФНЦО была начата в 2010 году. В работе использовали интродукцию, инцухт, индивидуальный и семейственный отборы. Работа по оценке хозяйственно полезных признаков проводилась в 2019-2021годы. В качестве стандарта использовали районированный сорт кервеля садового Каприз.

Содержание аскорбиновой кислоты устанавливали методом визуального титрования экстрактов растений в 6% трихлоруксусной кислоты 2,6-дихлорфенол индофенолятом натрия [20].

Результаты исследований и их обсуждение

Для создания нового сорта кервеля садового была предложена модель сорта, соответствующая требованиям товаропроизводителей. Модель включает в себя следующие признаки:

- продолжительность периода хозяйственной годности – не менее 21 суток;
- форма розетки листьев – приподнятая;
- облиственность – сильная;
- масса одного растения – не менее 110 г;
- ароматичность – сильная;
- урожайность зелени – не менее 2,0 кг/м^2;
- содержание аскорбиновой кислоты – не менее 50 мг/100 г сырой массы

Для получения разработанной модели сорта в коллекционном питомнике ФГБНУ ФНЦО изучались и отбирались образцы кервеля садового различного эколого географического происхождения. Были оценены 15 образцов кервеля садового.

Сорт Огородник получен методом индивидуально-семейственного отбора с последующим закреплением основных морфологических и хозяйственно ценных признаков. Исходное дикорастущее растение было выделено в Краснодарском крае, станица Калининская в 2010 году.

Сорт Огородник рекомендуется для использования свежих листьев (до цветения) в качестве пряной приправы в домашней кулинарии, при консервировании и засолке. Среднеспелый сорт. Период от всходов до начала хозяйственной годности 45-50 дней. Продолжительность периода хозяйственной годности – 23 суток. Стебель слаборебристый, лист среднего размера. Облиственность и ароматичность сильные. Масса одного растения 120 г. Урожайность зелени – 2,5 кг/м^2 (рис. 1., рис. 2.).

В 2012 году сортообразец передан в селекционный питомник для отработки образца на однородность и стабильность морфологических признаков. Затем в контрольном питомнике проводили работу по закреплению хозяйственно-полезных признаков в новом сорте и в 2019 году сортообразец был передан в сортоиспытание.

Рис. 1. Сорт кервеля садового Огородник
Fig. 1. Variety of garden chervil Ogorodnik

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 12414

Кервель
Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.

ОГОРОДНИК

Патентообладатель
ФГБНУ 'ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ОВОЩЕВОДСТВА'

Авторы -
ГОЛУБКИНА НАДЕЖДА АЛЕКСАНДРОВНА
КУРБАКОВ ЕВГЕНИЙ ЛЕОНИДОВИЧ
МОЛДОВАН АНАСТАСИЯ ИЛЬИНИЧНА
СОЛДАТЕНКО АЛЕКСЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ
ХАРЧЕНКО ВИКТОР АЛЕКСАНДРОВИЧ
ШЕВЧЕНКО ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7852869 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 15.09.2021 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 14.11.2022 г.

Председатель М.Ю. Александров

Рис. 2. Патент на сорт кервеля садового Огородник
Fig. 2. Patent for the garden chervil variety Ogorodnik

Результаты сортоиспытания по основным хозяйственным признакам приведены в таблице.

Таблица. Характеристика сортов кервеля садового в сортоиспытании, 2019-2021 годы
Characteristics of garden chervil varieties in variety testing, 2019-2021

Показатели	Огородник (№21)				Каприз (st)				$НСР_{05}$
	2019	2020	2021	Среднее	2019	2020	2021	Среднее	
Продолжительность периода хозяйственной годности, суток	25	21	23	23	17	14	15	15	
Масса одного растения, кг	125,7	120,4	115,1	120,4	85,3	80,6	77,9	81,3	4,3
Урожайность-ность, кг/м^2	2,6	2,5	2,4	2,5	1,6	1,4	1,2	1,4	0,5
Сухое вещество,%	12,5	9,8	10,9	11,1	9,0	8,5	8,4	8,6	0,4
Аскорбиновая кислота, мг/100 г сырой массы	67,2	50,1	54,4	57,2	42,7	39,5	35,2	39,1	1,15

По продолжительности периода хозяйственной годности сорт кервеля садового Огородник значительно превзошёл стандарт, в среднем за три года, этот показатель составил 23 суток, у стандарта – 15 суток.

Средняя масса одного растения, также, как и урожайность изменялись по годам. В 2019 году получена самая высокая урожайность сорта Огородник – 2,6 кг/м^2, у стандарта Каприз урожайность составила 1,6 кг/м^2. Содержание сухого вещества у нового сорта выше чем у стандарта и составило в среднем 11,1%. Наибольшее содержание сухого вещества наблюдалось в 2019 году, также, как и у стандарта. По показателю аскорбиновая кислота новый сорт превосходит стандарт в среднем на 18 мг на 100 г сырой массы (табл. 1).

Заключение

В результате многолетней селекционной работы в ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» создан новый сорт кервеля садового Огородник, который обладает ценными хозяйственными признакам (урожайность, длительный период хозяйственной годности, высокий антиоксидантный статус, ароматичность) и может пополнить линейку отечественных сортов кервеля садового и составить достойную конкуренцию районированным, выращиваемым на территории Российской Федерации.

Литература

1. Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Шевченко Г.С., Солдатенко А.В. Зеленные и пряно-вкусовые культуры. Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства», 2019. 224 с. ISBN 978-5-901695-80-7. EDN WDDBEY.

2. Hiller K., Melzig M.F. Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen. Vol. 1 A-K, 57, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Germany. 1999. ISBN 9499991085 (3-8274-0387-1); DM 596 (hardcover). 900 pp.

3. Milovanović M., Banjac N., Vucelić Radović B. Functional food: Rare herbs. Seeds and vegetable oils as sources of flavors and phytosterols. *J. Agr. Sci.* 2009;(54):80-93. DOI:10.2298/JAS0901081M

References

1. Shevchenko Yu.P., Kharchenko V.A., Shevchenko G.S., Soldatenko A.V. Green and spicy-flavoring crops. Federal Scientific Vegetable Center. Moscow. 2019. 224 p. ISBN 978-5-901695-80-7. EDN WDDBEY.

2. Hiller K., Melzig M.F. Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen. Vol. 1 A-K, 57, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Germany. 1999. ISBN 9499991085 (3-8274-0387-1); DM 596 (hardcover). 900 pp.

3. Milovanović M., Banjac N., Vucelić Radović B. Functional food: Rare herbs. Seeds and vegetable oils as sources of flavors and phytosterols. *J. Agr. Sci.* 2009;(54):80-93. DOI:10.2298/JAS0901081M

4. Facciola S. Cornucopia. A source book of edible plants, Kampong Publications, Vista, CA: 1990. 13.

Литература

4. Facciola S. Cornucopia. A source book of edible plants, Kampong Publications, Vista, CA: 1990. 13.

5. Fejes S., Lemberkovics E., Balazs A., Apati P., Kristo T.S., Blazovics A., Szőke E, Kery A. Antioxidant Activity of Different Compounds from *Anthriscus cerefolium* L. (Hoffm.). Proc. Int. Conf. on MAP. Eds. J. Bernath et al. *Acta Hort.* 2003;597:191-198.

6. Gidwani B., Alaspure R.N., Duragkar N.J., Singh V., Rao S.P., Shukla S.S. Evaluation of a novel herbal formulation in the treatment of eczema with *Psoralea corylifolia*. *Iran. J. Dermatology.* 2010;13:122-127.

7. Simonetti W., Simonetti G. Simon and Schuster's Guide to Herbs and Spices. Simon and Schuster Inc., USA. ISBN 13: 9780671734893. 1991. Pp. 256.

8. Fejes S., Blázovics A., Lugasi A., Lemberkovics É., Petri G., Kéry Á. In vitro antioxidant activity of *Anthriscus cerefolium* L. (Hoffm.) extracts. *J. Ethnopharmacol.* 2000;69(3):259-265.

9. Bremness L. The Complete Book of Herbs A Practical Guide to Growing using Herbs Reader's Digest. The Reader's Digest Association (Canada) Ltd, Montreal. 1989. P. 47.

10. Mitsugi K., Kimiye B., Youko M., Tadashi K., Michihiko S., Tsunematsu T. Components of the root of *Anthriscus sylvestris* Hoffm. Insecticidal activity. *Yakugaku Zasshi.* 1982;30:2885-2888.

11. Fejes S., Blazovics A., Lemberkovics E., Petri G., Sz"oke E., Kery A. Free radical scavenging and membrane ptotective effects of methanol extracts from *Anthriscus serefolium* L (Hoff,) and *Petroselinum crispum* (Mill) nym. ex aw Hill. *Phytother.Res.* 2000;14(5):362-365.

12. Dall'Acqua S., Giorgetti M., Cervellati R., Innocenti G. Deoxypodophyllotoxin content and antioxidant activity of aerial parts of *Anthriscus sylvestris* Hoffm. *Z Naturforsch C.* 2006;61(9-10):658-662. DOI: 10.1515/znc-2006-9-1008.

13. Olaru O.T., Niţulescu G.M., Orțan A., Dinu-Pîrvu C.E. Ethnomedicinal, Phytochemical and Pharmacological Profile of *Anthriscus sylvestrisas* an Alternative Source for Anticancer Lignans. *Molecules.* 2015;20:15003-15022. DOI: 0.3390/molecules200815003.

14. Grieve M., Grieve M. A Modern Herbal: The Medicinal, Culinary, Cosmetic and Economic Properties, Cultivation and Folk-Lore of Herbs, Grasses, Fungi, Shrubs and Trees with all their Modern Scientific uses. Vol. 1, Dover Publications, New York, ISBN-13: 9780486227993. 1971. Pp. 888.

References

5. Fejes S., Lemberkovics E., Balazs A., Apati P., Kristo T.S., Blazovics A., Szőke E, Kery A. Antioxidant Activity of Different Compounds from *Anthriscus cerefolium* L. (Hoffm.). Proc. Int. Conf. on MAP. Eds. J. Bernath et al. *Acta Hort.* 2003;597:191-198.

6. Gidwani B., Alaspure R.N., Duragkar N.J., Singh V., Rao S.P., Shukla S.S. Evaluation of a novel herbal formulation in the treatment of eczema with *Psoralea corylifolia*. *Iran. J. Dermatology.* 2010;13:122-127.

7. Simonetti W., Simonetti G. Simon and Schuster's Guide to Herbs and Spices. Simon and Schuster Inc., USA. ISBN 13: 9780671734893. 1991. Pp. 256.

8. Fejes S., Blázovics A., Lugasi A., Lemberkovics É., Petri G., Kéry Á. In vitro antioxidant activity of *Anthriscus cerefolium* L. (Hoffm.) extracts. *J. Ethnopharmacol.* 2000;69(3):259-265.

9. Bremness L. The Complete Book of Herbs A Practical Guide to Growing using Herbs Reader's Digest. The Reader's Digest Association (Canada) Ltd, Montreal. 1989. P. 47.

10. Mitsugi K., Kimiye B., Youko M., Tadashi K., Michihiko S., Tsunematsu T. Components of the root of *Anthriscus sylvestris* Hoffm. Insecticidal activity. *Yakugaku Zasshi.* 1982;30:2885-2888.

11. Fejes S., Blazovics A., Lemberkovics E., Petri G., Sz"oke E., Kery A. Free radical scavenging and membrane ptotective effects of methanol extracts from *Anthriscus serefolium* L (Hoff,) and *Petroselinum crispum* (Mill) nym.ex aw Hill. *Phytother.Res.* 2000;14(5):362-365.

12. Dall'Acqua S., Giorgetti M., Cervellati R., Innocenti G. Deoxypodophyllotoxin content and antioxidant activity of aerial parts of *Anthriscus sylvestris* Hoffm. *Z Naturforsch C.* 2006;61(9-10):658-662. DOI: 10.1515/znc-2006-9-1008.

13. Olaru O.T., Niţulescu G.M., Orțan A., Dinu-Pîrvu C.E. Ethnomedicinal, Phytochemical and Pharmacological Profile of *Anthriscus sylvestri sas* an Alternative Source for Anticancer Lignans. *Molecules.* 2015;20:15003-15022. DOI: 0.3390/molecules200815003.

14. Grieve M., Grieve M. A Modern Herbal: The Medicinal, Culinary, Cosmetic and Economic Properties, Cultivation and Folk-Lore of Herbs, Grasses, Fungi, Shrubs and Trees with all their Modern Scientific uses. Vol. 1, Dover Publications, New York, ISBN-13: 9780486227993. 1971. Pp. 888.

15. Kharchenko V.A., Moldovan A.I., Golubkina N.A., Gins M.S., Shafigullin D.R. Comparative

15. Харченко В.А., Молдован А.И., Голубкина Н.А., Гинс М.С., Шафигуллин Д.Р. Сравнительная оценка содержания некоторых биологически активных соединений в лесном купыре *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. и садовом кервеле *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm. *Овощи России*. 2020;(5):81-87. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-81-87. EDN GRBNAE.

16. Vyas A., Shukla S.S., Pandey R., Jain V., Joshi V., Gidwani B. Chervil: A Multifunctional Miraculous Nutritional Herb. *Asian J. Plant Sci*. 2012;11(4):163-171. DOI: 10.3923/ajps.2012.163.171.

17. Simandi B., Oszagyan M., Lemberkovics P.G., Kèry L., Fejes S. Comparison of the volatile composition of chervil oil obtained by hydrodistillation and supercritical fluid extraction. *J. Essent. Oil Res*. 1996;8:305-306.

18. Kozawa M., Morita N., Hata K. Chemical components of the roots of *Anthriscus sylvestris* Hoffm.I. Structures of an acyloxycarboxylic acid and a new phenylpropanoid ester, anthricin. *Yakugaku Zasshi*. 1978;98:1486-1490.

19. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 631 с.

20. Голубкина НА., Кекина Е.Г., Молчанова А.В., Антошкина М.С., Надежкин С.М., Солдатенко А.В. Антиоксидантны растений и методы их определения. М., Инфра-М, 2020.

evaluation of several biologically active compounds content in *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. and *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(5):81-87. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-81-87. EDN GRBNAE.

16. Vyas A., Shukla S.S., Pandey R., Jain V., Joshi V., Gidwani B. Chervil: A Multifunctional Miraculous Nutritional Herb. *Asian J. Plant Sci*. 2012;11(4):163-171. DOI: 10.3923/ajps.2012.163.171.

17. Simandi B., Oszagyan M., Lemberkovics P.G., Kèry L., Fejes S. Comparison of the volatile composition of chervil oil obtained by hydrodistillation and supercritical fluid extraction. *J. Essent. Oil Res*. 1996;8:305-306.

18. Kozawa M., Morita N., Hata K. Chemical components of the roots of *Anthriscus sylvestris* Hoffm.I. Structures of an acyloxycarboxylic acid and a new phenylpropanoid ester, anthricin. *Yakugaku Zasshi*. 1978;98:1486-1490.

19. State register of selection achievements approved for use. T.1. “Plant varieties” (official publication). M.: “Rosinformagrotekh”, 2023. 631 p.

20. Golubkina N., Kekina E.G., Molchanova A.V., Antoshkina M.S., Nadezhkin S.M., Soldatenko A.V. Antioxidants of plants and methods for their determination. M.-Infra-M, 2020.

Об авторах:

Анастасия Ильинична Молдован – младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур, аспирант, nastiamoldovan@mail.ru

Виктор Александрович Харченко – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур, https://orcid.org/0000-0003-2775-9140, автор для переписки: kharchenkoviktor777@gmail.com

Надежда Александровна Голубкина – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела, автор для переписки, segolubkina45@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-1803-9168

About the Authors:

Anastasia I. Moldovan – Graduate Student, Junior Researcher, Laboratory of Selection And Seed Production Of Green, Spice-Flavoring and Flower Crops, nastiamoldovan@mail.ru

Viktor A. Kharchenko – Cand. Sci. (Agriculture), Head of Laboratory of Selection and Seed Production of Green, Spice-Flavoring and Flower Crops, https://orcid.org/0000-0003-2775-9140, Correspondence Author: kharchenkoviktor777@gmail.com

Nadezhda A. Golubkina – Dr. Sci. (Agriculture), Head Researcher of laboratory-analytical department, Correspondence Author, segolubkina45@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-1803-9168

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-35-40
УДК 635.263:631.526.32

Новый сорт лука шалота (*Allium ascalonicum* L.) Снежная королева

Т.М. Середин[1]*, Е.В. Баранова[1], А.Ф. Агафонов[1], В.В. Шумилина[2], Е.Н. Шестакова[1], Л.В. Кривенков[1]

[1]*Федеральное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)*
143072, Московская область, Одинцовский район, пос.ВНИИССОК, ул.Селекционная, 14

[2]*ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР)»*
190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д.44

***Автор для переписки:** timofey-seredin@rambler.ru*

РЕЗЮМЕ
В статье представлены результаты выведения нового сорта лука шалота Снежная королева, созданного в результате клонового отбора из местного образца, приобретенного в Краснодарском крае. При конкурсном испытании этого сорта отмечена высокая сохранность луковиц, а также высокая продуктивность. Сорт отличается оригинальной белой окраской сухих кроющих чешуй луковиц.

Ключевые слова: лук шалот, луковица, белоокрашенные сухие чешуи
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Середин Т.М., Баранова Е.В., Агафонов А.Ф., Шумилина В.В., Шестакова Е.Н., Кривенков Л.В. Новый сорт лука шалота (*Allium ascalonicum* L.) Снежная королева. *Известия ФНЦО*. 2023;(4):35-40. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-35-40
Поступила в редакцию: 24.10.2023
Принята к печати: 28.11.2023
Опубликована: 15.12.2023

New variety of shallot (*Allium ascalonicum* L.) Snezhnaya Koroleva

Timofey M. Seredin[1]*, Elena V. Baranova[1], Alexander F. Agafonov[1], Vera V. Shumilina[2], Elena N. Shestakova[1], Leonid V. Krivenkov[1]

[1]*Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)*
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

[2]*FSBSI Federal Research Center «N.I. Vavilov Institute of Plant Genetic Resources (VIR)»*
44, B. Morskaya St., St. Petersburg, 190000, Russian Federation

***Corresponding Author:** timofey-seredin@rambler.ru*

ABSTRACT
The article presents the results of breeding a new variety of Snezhnaya Koroleva shallots, created as a result of clone selection from a local sample purchased in the Krasnodar Territory. During the competitive testing of this variety, high preservation of bulbs was noted, as well as high productivity. The variety is distinguished by the original white color of the dry covering scales of the bulbs.

Keywords: shallots, onion, white-colored dry scales
Conflict of interest: The author declare that there is no conflict of interest.
For citations: Seredin T.M., Baranova E.V., Agafonov A.F., Shumilina V.V., Shestakova E.N., Krivenkov L.V. New variety of shallot (*Allium ascalonicum* L.) Snezhnaya Koroleva. *News of FSVC*. 2023;(4):35-40. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-35-40
Received: 24.10.2023
Accepted for publication: 28.11.2023
Published: 15.12.2023

Введение

По данным Плиния, название *Allium ascalonicum* L. происходит от названия города Аскалон в Иудее. Известен шалот также в Бенгалии и Пенджабе. Но в Палестине шалот не был найден, поэтому Декандоль считает его разновидностью *A. cepa* L., которая видоизменилась в культуре. Местом происхождения этого вида ряд исследователей считает Сирию, Египет и Грецию. Однако произрастание его в Египте в диком состоянии недостоверно [1].

Лук шалот, как самостоятельный ботанический вид выделил Карл Линней в середине XVIII века, однако в настоящее время большинство биологов, работающих с растениями рода *Allium* L., считают его формой лука репчатого, размножающейся преимущественно вегетативно [2].

Коллекционный питомник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» представлен сортообразцами различного эколого-географического происхождения и образцами, полученными из ген. коллекции ФГБНУ «Федеральный научный центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ФГБНУ ФНЦ ВНИИГР им. Н.И. Вавилова) [3].

В коллекции ФНЦО имеются образцы различной формы (овально-удлинённая, округлая, округло-яйцевидная, эллиптическая, широкоэллиптическая, ромбическая, плоская) и разной окраски (желтая, розовая, красная, коричневая, грязно-белая) [3].

Для создания сортов для использования на зелень, пригодны образцы из Краснодарского края и Ростовской области и сорта, имеющиеся в коллекционном питомнике (Княжич, Дружная семейка) [3].

В последние годы увеличился спрос на сорта лука шалота со способностью к длительному хранениею луковиц. Традиционные сорта с желтоокрашенными сухими чешуями имеют длительный период покоя и также достаточно длительный период хранения (до 8 месяцев). Высоурожайные белоокрашенные сорта с хорошей лёжкостью луковиц в настоящее время пользуются популярностью и хорошо востребованы [4].

У лука-шалота, различают три разновидности: китайская (*Allium ascalonicum* var.*chinense*.), обыкновенная (*Allium ascalonicum* var. *ascalonicum)* и крупная (*Allium ascalonicum* var.*majus*). Крупная разновидность шалота отличается от двух других тем, что в гнезде образуется три-четыре луковицы, они крупные до 30-40 г каждая. Обыкновенная разновидность отличается образованием в гнезде от пяти до 15 луковиц в гнезде, у китайской разновидности шалота форма луковицы округло-плоская [5].

По данным ФАО (2020 год), в мире произведено зелёных листьев лука шалота (вместе с пером лука репчатого) около 5,1 млн т, из них 4,5 млн т – в Азии (основные производители (тыс. т): Китай – 900, Япония – 605 и Корея – 470). В промышленности выращивают шалот и для получения луковиц [6].

Размножается лук-шалот вегетативно, луковицами, однако длительное вегетативное размножение приводит к уменьшению размера луковиц и накоплению болезней, особенно вирусных. Поэтому раз в три года посадки лука-шалота желательно обновлять.

В СНГ лук шалот распространен давно на Кавказе, в Молдове, на Дальнем Востоке. В последние годы с появлением новых сортов шалот все большее распространение получает в Сибири и центральных областях России. В этих районах он встречается чаще всего в формах с фиолетовой окраской луковиц, в странах Западной Европы – с желтой. Большое распространение лук шалот получил в Украине на юге страны, в лесостепи и отдельными очагами в полесье. На юге он популярен под названием сорокозубка, в более северных районах – шарлотка [7].

На 2023 год в Государственном реестре селекционных достижений находится 105 сортов лука шалота, основная часть из которых получены селекционерами Сибири.

Лаборатория селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», совместно с отделом овощных культур ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова», проводит селекционную работу с широким спектром видов лука, в том числе и лука шалота. Работа по созданию адаптированных к условиям Нечерноземной зоны Российской Федерации сортов ведется продолжительное время, получены

клоны, различающиеся по морфологическим признакам, с высокой урожайностью, лёжкостью, относительной устойчивостью к заболеваниям, семенной продуктивностью.

Материал и методика проведения исследований

В лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ ФНЦО с 2013 по 2022 годы методом клонового отбора проведена работа по созданию сорта лука шалота Снежная королева. При создании сорта руководствовались: «Методические указания по селекции луковых культур» (1997), «Методика государственного сортоиспытания с/х культур» (1985), «Методика полевого опыта» (1985) [8, 9, 10].

В качестве материала для исследований послужили 150 коллекционных и селекционных образцов различного эколого-географического происхождения из коллекции лаборатории, а также полученные из генетической коллекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИГР им. Н.И. Вавилова.

Изучение проводили по основным хозяйственно ценным признакам и свойствам, учитывали качественные и количественные признаки, скороспелость, урожайность, устойчивость к стрелкованию и способность к ветвлению, лежкость луковиц, содержание сухого вещества. Также было проведены исследования по способности коллекционных образцов лука шалота для озимой культуры. Нами были также заложены опыт по зимнему хранению в различных температурных условиях (теплое хранение: + 20^{0}С и холодное хранение: + 2^{0}С). В период роста и развития растений проводили фенологические наблюдения и основные морфометрические особенности в динамике. На заключительном этапе была проведена оценка отличимости, однородности и стабильности по форме RTG 46_6 ЛУК РЕПЧАТЫЙ И ЛУК ШАЛОТ.

При выращивании лука шалота использовали общепринятую для ФГБНУ ФНЦО агротехнику. Ранней весной, как позволяли погодные условия и спелость почвы, проводилась подготовка участка. Высадку луковиц осуществляли в сухую погоду. После всходов проводили подкормку растений аммиачной селитрой из расчета 70 кг/га. Повторную подкормку через 7-10 суток. Через 25-30 суток после массовых всходов (с началом образования луковицы), для лучшего её формирования, вносили комплексное удобрение Азофоска, из расчета 55-60 кг/га. В течение вегетации, по мере необходимости, проводили поливы и прополки. Уборка – 2 декада июля.

Результаты исследований

В условиях Нечерноземной зоны и Северо-Запада к уборке приступают во второй декаде июля. Необходимо отметить, что при поздней уборке начинается вторичное отрастание корней, и вместе с этим луковицы начинают становиться не совсем пригодными для длительного хранения. Отличительной особенностью лука шалота, является способность к длительному хранению луковиц, как желто-, красно-, розово- так и белоокрашенных сортов. В наших исследованиях, отдельные клоны лука шалота, полученные из коллекционных образцов, обладали высокой лежкостью и сохранялись в течение 20 месяцев. Однако такие клоны имели невысокие показатели хозяйственно ценных признаков и нами вовлекались в дальнейшую селекционную работу как исходный материал. Предварительные испытания в 2018, 2019 годах позволили выделить лучшие образцы для конкурсного сортоиспытания.

Для отбора материала из коллекционном питомнике с желаемыми показателями нами было взято 20 выделевшихся сортообразцов лука шалота различного эколого-географического происхождения. Отбирая клоны с высокой устойчивость к болезням, крупной луковицей, способностью к длительному хранению мы ориентировались для создания нового сорта.

По результатам конкурсного сортоиспытания в 2020-2021 годах был выделен сортообразец лука шалота со стабильно высокими показателями хозяйственно ценных признаков и урожайностью. Среди белоокрашенных сортообразцов он обладал наиболее высокой урожайностью, имел округлую форму луковицы и повышенную лежкость, что позволяло закладывать луковицы на длительное хранение (8-10 месяцев) (рис., табл.). Данный сортообразец, под названием Снежная королева, передан на испытание в Госсорткомиссию (Рязанский опорный пункт). В настоящее время сорт проходит испытания по урожайности, устойчивости к болезням и способности к длительному хранению.

Рис. Лук шалот, сорт Снежна королева

Новый сорт лука шалота Снежная королева предназначен для выращивания на садово-огородных участках, приусадебных и мелких фермерских хозяйствах всех регионов России. Среднеспелый, от всходов до уборки луковиц – 55-64 суток. Луковица округлая, массой 25-32 г, слабоострого вкуса. Сухие наружные чешуи белые. Сорт многозачатковый. Вкусовые качества листьев и луковиц высокие. Содержание сухого вещества 18-20%. Урожайность товарного лука 1,85 кг/м^2.

Ценность сорта: универсальное использование, способность к длительному хранению и выгонки на зелень в период межсезонья. Результаты конкурсного испытания показали на превосходство нового сорта над сортом стандартом Снежок (табл.).

Таблица. Характеристика лука шалота сорта Снежная королева
(конкурсное сортоиспытание 2020-2021 годы)

Показатели	Снежная королева	Снежок – St
Вегетационный период, суток	65-70	69-74
Урожайность луковиц общая, т/га	21,6	20,1
Урожайность луковиц товарная, т/га	18,5	17,0
$НСР_{05}$, т/га	1,42	
Масса товарной луковицы, г	28-32	22-26
Число побегов, шт.	5-6	4-5
Вкус	полуострый	полуострый

Необходимо отметить, что сорт Снежная королева скороспелее стандартного сорта Снежок на четыре-пять суток. Новый сорт достоверно превосходит сорт-стандарт по урожайности. Урожайность сорта в среднем выше на 1,5 т/га, а товарность у сорта Снежная королева составляет 85,6%, что превышает стандарт на 1,1%. Также и масса товарной луковицы выше, чем у сорта-стандарта Снежок.

Кроме того, в наших исследованиях проводится оценка коллекции лука шалота, в том числе и сорта Снежная королева, при посадке под зиму (первая-вторая декады октября), также испытываются разные режимы хранения (холодное и теплое, комбинированное), что позволит более полно раскрыть потенциал изучаемых образцов.

Новый сорт лука шалота Снежная королева подходит для выращивания как для личных подсобных хозяйств, так и для возделывания фермерами и в промышленной культуре. Необходимо отметить, что сорт Снежная королева можно использовать и для выгонки зеленого лука в период межсезонья.

Литература

1. Гончаров А.В., Середин Т.М., Жаркова С.В., Шумилина В.В. Озимая культура лука шалота в условиях Московской области. *Вестник РГАЗУ*. 2022;43(48):11-15. EDN HNUZLA.

2. Жаркова С.В., Малыхина О.В., Шишкина Е.В. Сорта лука шалота, полученные для условий юга Западной Сибири. *Овощи России*. 2018;(5):51-53. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-51-53. EDN YPELVZ.

3. Кокорева В.А., Титова И.В. Лук, чеснок и декоративные луки. М., 2007. С.65-71.

4. Мотов В.М., Денисова А.В., Мотова М.В., Чеглакова О.А. Новые формы лука шалота в условиях Северо-Востока. *Картофель и овощи*. 2019;(9):36-38. DOI 10.25630/PAV.2019.77.35.005. EDN XMFBMH.

5. Середин Т.М., Шумилина В.В., Агафонов А.Ф., Жаркова С.В., Сузан В.Г., Мотов В.М., Дубова М.В., Кривенков Л.В., Баранова Е.В., Шевченко Т.Е. Омск : Общество с ограниченной ответственностью «Издательский центр КАН», 2019. 44 с. ISBN 978-5-907156-08-1. EDN ZYHCQH.

6. Кузнецова Е.Н., Клименко Н.Н. Сроки посадки лука-шалота для получения раннего урожая зеленого лука и продовольственной луковицы. В сборнике основные приемы

References

1. Goncharov A.V., Seredin T.M., Zharkova S.V., Shumilina V.V. Winter culture of shallots in the conditions of the Moscow region. *Bulletin of RGAZU*. 2022;43(48):11-15. EDN HNUZLA. (In Russ.)

2. Zharkova S.V., Malykhina O.V., Shishkina Y.V. Shallot varieties developed for the conditions of the south of West Siberia. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(5):51-53. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-51-53. EDN YPELVZ.

3. Kokoreva V.A., Titova I.V. Onion, garlic and decorative onions. M., 2007. pp.65-71. (In Russ.)

4. Motov V.M., Denisova A.V., Motova M.V., Cheglakova O.A. New forms of shallots in the North-East of Russia. *Potato and vegetables*. 2019;(9):36-38. DOI 10.25630/PAV.2019.77.35.005. EDN XMFBMH. (In Russ.)

5. Seredin T.M., Shumilina V.V., Agafonov A.F., Zharkova S.V., Suzan V.G., Motov V.M., Dubova M.V., Krivenkov L.V., Baranova E.V., Shevchenko T.E. Cultivation of shallots in the conditions of the Non-Chernozem region and the North-West of Russia. Omsk: KAN 2019. 44 p. ISBN 978-5-907156-08-1. EDN ZYHCQH. (In Russ.)

и технологии совершенствования адаптивно-ландшафтных систем земледелия. материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Солодуна Владимира Ивановича. Молодёжный, 2022. С. 155-161. EDN FIBPKC.

7. Малыхина О.В., Жаркова С.В., Серединн Т.М. Оценка сортов лука шалота по урожайности лука-репки и зелёной массы листьев. В сборнике: аграрная наука – сельскому хозяйству. сборник материалов XVIII международной научно-практической конференции. в 2-х книгах. Барнаул, 2023. С. 254-256. EDN MTJKZV.

8. Методические указания по селекции луковых культур. М., 1997. 125 с.

9. Методика Государственного сортоиспытания с/х культур. М., 1985. 275 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. Агропромиздат, 1985. 351 с.

6. Kuznetsova E.N., Klimenko N.N. The timing of planting shallots to obtain an early harvest of green onions and food bulbs. The collection contains the main techniques and technologies for improving adaptive landscape farming systems. materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Doctor of Agricultural Sciences, Professor Vladimir Ivanovich Solodun. Molodezhny, 2022. pp. 155-161. EDN FIBPKC. (In Russ.)

7. Malykhina O.V., Zharkova S.V., Seredin T.M. Evaluation of varieties of shallots by yield of turnip onions and green mass of leaves. in the collection: agrarian science – agriculture. collection of materials of the XVIII international scientific and practical conference. in 2 books. Barnaul, 2023. pp. 254-256. EDN MTJKZV. (In Russ.)

8. Methodological guidelines for the selection of onion crops. M., 1997. 125 p. (In Russ.)

9. Methodology of State variety testing of agricultural crops. M., 1985. 275 p. (In Russ.)

10. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. M. Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.)

Об авторах:

Тимофей Михайлович Середин – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур, https://orcid.org/0000-0002-9999-023X, автор для переписки, timofey-seredin@rambler.ru

Елена Викторовна Баранова – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур

Александр Федорович Агафонов – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур, https://orcid.org/0000-0002-3867-8074

Вера Владимировна Шумилина – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела овощных культур

Елена Николаевна Шестакова – агроном

Леонид Викторович Кривенков – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур, https://orcid.org/0000-0001-8718-4508

About the Authors:

Timofey M. Seredin – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of the Laboratory of Breeding and Seed Production of Onion Crops, https://orcid.org/0000-0002-9999-023X, Correspondence Author, timofey-seredin@rambler.ru

Elena V. Baranova – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of the Laboratory of Breeding and Seed Production of Onion Crops

Alexander F. Agafonov – Cand. Sci. (Agriculture), Leading researcher of the Laboratory of breeding and seed Production of Onion Crops, https://orcid.org/0000-0002-3867-8074

Vera V. Shumilina – Cand. Sci. (Agriculture), Researcher of the Vegetable Crops Department

Elena N. Shestakova – Agronomist

Leonid V. Krivenkov – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher at the Laboratory of Breeding and Seed Production of Onion Crops, https://orcid.org/0000-0001-8718-4508

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-41-44
УДК 635.646:631.526.32

Сундучок – сорт баклажана Сибирской селекции

Н.Н. Свидовская*

Западно-Сибирская овощная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ЗСООС – филиал ФГБНУ ФНЦО) 656904, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, с. Лебяжье, ул. Опытная станция – 22

***Автор для переписки:** nauka.zsos@mail.ru*

РЕЗЮМЕ
Приведены результаты научно-исследовательской работы по созданию нового сорта баклажана Сундучок, представлена его морфологическая и биологическая характеристика.

Ключевые слова: баклажан, плоды, качество, урожайность, биохимические показатели
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Свидовская Н.Н. Сундучок – сорт баклажана Сибирской селекции. *Известия ФНЦО.* 2023;(4):41-44. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-41-44
Поступила в редакцию: 10.11.2023
Принята к печати: 05.12.2023
Опубликована: 15.12.2023

Sunduchok – an eggplant variety of Siberian breeding

Natalia N. Svidovskaya*

West Siberian Vegetable Experimental Station – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" Experimental Station – 22, Lebyazhye village, Barnaul, Altai Region, Russia, 656904,

***Corresponding Author:** nauka.zsos@mail.ru*

ABSTRACT
Presented are the results of research work on the creation of a new variety of Eggplant Sunduchok, presented are its morphological and biological characteristics.

Keywords: eggplant, fruits, quality, yield, biochemical parameters
Conflict of interest: The author declare that there is no conflict of interest.
For citations: Svidovskaya N.N. Sunduchok – an eggplant variety of Siberian breeding. *News of FSVC.* 2023;(4):41-44. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-41-44
Received: 10.11.2023
Accepted for publication: 05.12.2023
Published: 15.12.2023

Введение

Баклажан – одно из самых теплолюбивых растений семейства Пасленовые. Ценность баклажан состоит в том, что плоды содержат вещества, способные понижать уровень холестерина в крови. Современной медициной установлено, что плоды баклажана обладают гипохолестеринемическим действием, поэтому они рекомендуются в качестве диетического средства для лечения и профилактики атеросклероза, желчекаменной и почечнокаменной болезни. Наличие в баклажанах большой концентрации калия улучшает работу сердца.

В настоящее время остается актуальной проблема создание сортов и гетерозисных гибридов F_1 баклажана разных сроков созревания, как в открытом, так и в защищенном грунте. В России на первый план выдвигается проблема ультраскороспелости для обеспечения урожайности культуры на севере, в Нечерноземной зоне, а также и на юге для получения продукции в более ранние сроки.

В Западной Сибири и Алтайском крае производственных площадей в открытом грунте нет. Овощеводы – любители выращивают баклажан в очень небольших объемах, в первую очередь, из-за высоких биологических требований культуры к теплу, осадкам, длине вегетационного периода; во-вторых, ощущается нехватка районированных раннеспелых сортов, пригодных для выращивания в открытом грунте, способных формировать стабильно высокий урожай товарных плодов за короткий летний период в неблагоприятных для произрастания условиях (ранние заморозки, засуха, недостаток солнечного света, избыточная влажность воздуха и почвы)[1].

Баклажан – это один из немногих овощей, которые не употребляют в пищу в сыром виде, так что его маринуют, сушат, солят целыми или фаршированными с различными овощами [2].

Н.Д. Романцов впервые на Западно-Сибирской овощной опытной станции обратил внимание на перспективность баклажана и необходимость селекции. В результате проведенных межсортовых скрещиваний с последующим индивидуальным отбором в 1970году им был описан и передан в Государственное сортоиспытания сорт Скороспелый.

В настоящее время селекция баклажана ведется в направлении получения высокоурожайных, скороспелых и среднеспелых сортов для открытого грунта, устойчивых к болезням и обладающих высокими и товарными качествами плодов. Постоянная селекционная работа позволяет создавать разнообразие сортов с различной окраской плода и мякоти, пригодных для нашей зоны. Большей популярностью пользуются сорта с традиционной фиолетовой и темно-фиолетовой окраской плода в технической спелости, с глянцевой поверхностью, такие как Вера, Внучок, Влас F_1.

Объектом исследований являются селекционные образцы баклажан различного генетического происхождения.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проводили на полях Западно-Сибирской овощной опытной станции филиала ФГБНУ ФНЦО в условиях открытого грунта. Посев проводился в посевные ящики 20-22 марта, пикировка – во второй декаде апреля по схеме 5х5 см. Высадка рассады в открытый грунт – в первой декаде июня или ранее – исходя из сложившихся погодных условий, вручную по схеме 60х30 см, 5,5 растений на 1 м^2. Стандарт – сорт Вера.

При проведении исследований использовали общепринятые методики [3,4,5]. Все образцы оценивали на стабильность урожайности, высокие товарные качества.

Селекционную работу вели с помощью индивидуального и массового отбора, применяя методы аналитической и синтетической селекции. Вели отбор на комплекс хозяйственно ценных признаков, а именно: продуктивность, выравненность плода, скороспелость. Большое внимание уделялось биохимическим показателям. В процессе работы были проведены фенологические наблюдения (дата появления всходов, единичное и массовое цветение, плодообразование), биохимический анализ плодов, биометрические измерения плодов и растений, морфологическое описание. Учет урожая проводили весовым методом. Биохимический анализ плодов проводили в лаборатории станции по методикам А.В. Петербургского.

Результаты исследований

В результате селекционной работы на Западно-Сибирской овощной опытной станции был создан и внесен в Государственный реестр селекционных достижений конкурентоспособный сорт баклажана Сундучок, способный давать стабильный урожай в условиях открытого грунта Западной Сибири.

В результате межсортовой гибридизации (к–229)хВера в 2005году был получен гибридный образец, из которого с последующим индивидуальным и массовым отбором создан сорт Сундучок.

Сорт Сундучок – среднеспелый, период от всходов до технической спелости – 128-136 суток, до биологической – 153-162. Высота растений – 66 см (от 60 до 77 см). Плоды грушевидной формы, слаборебристые, фиолетово-лиловой окраски в технической спелости, поверхность гладкая, матовая, мякоть белая, кожица нежная. Плоды крупные, средняя масса 185 г (от 169 до 208 г), отдельные плоды достигают массы 450 г (рис.).

Рис. Новый сорт баклажана Сундучок

В условиях открытого грунта за период сбора 38-41 суток по товарной урожайности превышение составило от 48% до 104%. В среднем за три года превышение составило 73%. (табл.).

Таблица. Хозяйственно-биологическая характеристика сорта Сундучок (за 3 года)
Economic and biological characteristics of the sort Sunduchok (for 3 years)

Показатели	2018 год		2019 год		2020 год		Среднее	
	Сундучок	Вера	Сундучок	Вера	Сундучок	Вера	Сундучок	Вера
Период от массовых всходов до технической спелости, суток	136	126	132	121	144	118	137	121
Общая урожайность, т/га	22,0	15,0	23,2	14,0	37,8	18,6	27,6	15,9
Товарная урожайность, т/га	21,8	14,7	23,1	13,9	37,7	18,4	27,5	15,6
$НСР_{05}$ по товарной урожайности	3,1		2,2		6,0			
Товарность,%	98	98	98	98	99	99	98	98
Масса плода, г	180	125	169	123	208	128	185	125
Дегустационная оценка, балл	4,7	4,7	4,5	4,3	4,6	4,3	4,6	4,4
Содержание сухого вещества в плодах,%	7,32	7,18	7,79	8,80	7,45	8,70	7,52	8,22
Содержание общего сахара в плодах,%	2,30	2,07	2,24	2,28	2,28	2,37	2,27	2,24
Содержание витамина С в плодах, мг%	6,90	6,64	6,85	7,32	7,82	6,99	7,18	6,98

Товарная урожайность сорта Сундучок составляет 21,8–37,7 т/га, у стандартного сорта Вера – 13,9–18,4 т/га, прибавка урожая в среднем за три года составила 11,9 т/га. Сорт отличается высоким содержанием витамина С – 7,18 мг%. Дегустационная оценка у сорта – 4,6 балла, у стандарта – 4,4 балла. Это объясняется тем, что мякоть плодов нового сорта более нежная.

Сорт Сундучок предлагается для садово-огородного использования в дополнение к районированным сортам.

Выводы

1. Современный сортимент баклажана для Сибири требует большого разнообразия, которое соответствует суровому климату и дает стабильные урожаи.

2. Сорт Сундучок имеет целый комплекс хозяйственно ценных признаков: высокую продуктивность, биохимические показатели, пригодность для консервирования и переработки.

Литература

1. Сирота Е.Г., Свидовская Н.Н.Результаты и современное состояние селекции баклажана в Западной Сибири. Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства. Барнаул 2007. С.228.

2. Гиш Р.А. Баклажан. Биология, сорта, технология возделывания. Краснодар: КубГАУ, 1999. С.5.

3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1976. 182 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1986. С. 351.

5. Методические указания по селекции сортов и гибридов перца и баклажана для открытого и защищенного грунта. М., 1977. С. 25.

References

1. Sirota E.G., Svidovskaya N.N. Results and current state of eggplant breeding in Western Siberia. Current state and prospects of development vegetable and potato growing. Barnaul 2007, P. 228. (In Russ.)

2. Gish R.A. Eggplant. Biology, varieties, cultivation technology. Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 1999. P. 5. (In Russ.)

3. Methodology of State variety testing of agricultural crops. M., 1976. 182 p. (In Russ.)

4. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. M., 1986. P. 351. (In Russ.)

5. Methodological guidelines for the selection of varieties and hybrids of pepper and eggplant for open and protected ground. M., 1977. P. 25. (In Russ.)

Об авторе:

Наталья Николаевна Свидовская – старший научный сотрудник, nauka.zsos@mail.ru

About the Author:

Natalia N. Svidovskaya – Senior Researcher, nauka.zsos@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-45-55
УДК 635.9:631.526.32-048.24

Создание нового сорта лихниса корончатого Малиновый Рассвет и разработка методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность для цветочных культур рода Лихнис (*Lychnis* L.)

Л.В. Беспалько[1]*, Л.М. Шило[1], Г.Д. Левко[1], И.Т. Ушакова[1], Т.В. Федосова[2]

[1]*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)*
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

[2] *Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ»)*
107140, Россия, г. Москва, ул. Садовая-Спасская, д. 11/1

***Автор для переписки:** lesa0501@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

В статье приводится методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность для цветочных культур рода ЛИХНИС (*Lychnis* L.). Данная методика была впервые разработана совместно с Госсортокомиссией РФ для включения в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений». В статье также приводится подробное описание нового сорта лихниса корончатого Малиновый Рассвет и его агротехника.

Ключевые слова: лихнис корончатый, горицвет кожистый, *L. coronaria* (L.) Murray ex Desr., сорт Малиновый Рассвет
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Беспалько Л.В., Шило Л.М., Левко Г.Д., Ушакова И.Т., Федосова Т.В.

Creation of a new variety of *Lychnis* Malinovy Rassvet and development of a method for testing for distinctiveness, homogeneity and stability for flower crops of the genus *Lychnis* (*Lychnis* L.)

Lesya V. Bespalko[1]*, Larisa M. Shilo[1], Gennady D. Levko[1], Irina T. Ushakova[1], Tatyana V. Fedosova[2]

[1]*Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)*
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

[2] *State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements (FSBI "GOSSORTCOMISSION") Department of Vegetable, Fruit and Berry and Ornamental Crops*
st. Sadovaya-Spasskaya, 11/1, Moscow, 107140, Russia

***Corresponding Author:** lesa0501@mail.ru*

ABSTRACT

The article presents a methodology for conducting tests for distinctness, uniformity and stability for flower crops of the genus *Lychnis* (*Lychnis* L.) [1]. This technique was first developed jointly with the State Commission of the Russian Federation for inclusion in the 'State Register of Breeding Achievements approved for use. Volume 1. Plant varieties'. The article also provides detailed description of the new variety of *L. coronaria* Malinovy Rassvet, its brief agricultural technology.

Keywords: *L. coronaria* (L.) Murray ex Desr., Malinovy Rassvet variety
Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.
For citations: Bespalko L.V., Shilo L.M., Levko G.D., Ushakova I.T., Fedosova T.V. Creation of a new variety of *Lychnis* Malinovy

Создание нового сорта лихниса корончатого Малиновый Рассвет и разработка методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность для цветочных культур рода Лихнис (*Lychnis* L.). *Известия ФНЦО*. 2023;(4):45-55. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-45-55
Поступила в редакцию: 07.11.2023
Принята к печати: 05.12.2023
Опубликована: 15.12.2023

Rassvet and development of a method for testing for distinctiveness, homogeneity and stability for flower crops of the genus *Lychnis* (*Lychnis* L.). *News of FSVC*. 2023;(4):45-55. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-45-55
Received: 07.11.2023
Accepted for publication: 05.12.2023
Published: 15.12.2023

Введение

Род Лихнис (*Lychnis*) или Зорька относится к семейству Гвоздичные (*Caryophyllaceae*). По другой классификации относится к роду Смолёвка (*Silene*). Представителями этого рода являются однолетние, двулетние и многолетние травянистые растения, распространенные в северных и умеренных районах земного шара. В роде насчитывается до 50 видов, в цветоводстве известно около 10, из которых распространены 4 вида. Л. сверкающий (*L. fulgen*s), Л. Хаге (*L. x haageana*), Л. халцедонский [2] или татарское мыло (*L. chalcedonica*).

Наиболее популярным в ландшафтном дизайне является лихнис корончатый или горицвет кожистый (*L. coronaria* (L.) Murray ex Desr.) Растения этого вида прямoрастущие, в первый год вегетации образуют мощные прикорневые розетки листьев и зацветают на второй год после посева в конце июня в течение двух месяцев. Растения достигают высоту до 80 см, в зависимости от сорта. Листья узкие, сильно опушённые, серебристо-серой окраски. Форма цветка актиноморфная. Цветок имеет пять сросшихся чашелистиков, пять лепестков, один пестик, пять коротких и пять длинных тычинок. Основная окраска верхней стороны цветка ярко-малиновая, с небольшими светлыми разводами в центре. Окраска верхней стороны лепестка RHS Colour Chart (цветовая шкала RHS) – 71A PURPLE GROUP, нижней стороны – 71B PURPLE GROUP. Соцветия щитковидной формы (рис.1). Цветки диаметром около 3 см белой, розовой, ярко-оранжевой, желтой, ярко-красной, малиновой окрасок, собраны в щитковидные соцветия на концах стеблей [3]. Плод – многоорешек, в которой вызревает до 2000 семян. Семена серо- и темно-коричневой окрасок, мелкие [4,5,6].

К почве не требователен, переносит холодные зимы, засушливое лето, требует хорошего дренажа, выдерживает тень.

В основном растёт как недолговечный многолетник, легко переносит пересадку [4]. Его можно выращивать как пограничное растение или как часть смешанной многолетней экспозиции. Растение довольно стойко переносит пониженные температуры и морозы, поэтому укрытие ему не требуется. С приходом осени листья и побеги начинают желтеть и увядать, их срезают до поверхности грунта [7]. Лихнис практически устойчив к болезням, но при видимых поражениях потемневших и засохших листьев и стеблей ученые по защите растений обнаружили возбудитель, который был выделен и идентифицирован как *Rhizoctonia solani* [8].

В настоящее время сортов отечественной селекции нет, на мировом рынке представлены лишь иностранные сорта (Alba – белой, Oculata Group, в которую входят Angel's Blush и Blushing Bride

– с бело-розовыми цветками и светло-розовыми и ярко- розовым глазками, Atrosanguinea Group – растения с карминово-красными, пурпурно-красными или малиновыми окрасками).

Цель, материалы и методы исследований

Целью данной работы являло создание нового сорта лихниса корончатого и разработка методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность для цветочных культур рода Лихнис (*Lychnis* L.). В работе использованы методические рекомендации по элитному семеноводству, апробации посевов и сортоизучению цветочных культур [9]. Место проведения испытаний: опытные участки ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства».

Результаты исследований и их обсуждение

С помощью индивидуального отбора была проведена работа по улучшению исходной популяции лихниса корончатого и выделена наиболее выровненная по декоративным признакам форма – ЛК 1-21 с высокими показателями – декоративностью, зимостойкостью и семенной продуктивностью. В течение двух лет (2020 и 2021 годы) было проведено конкурсное сортоиспытание и предварительное размножение перспективного сортообразца лихниса корончатого (рис. 1). Документы на данный сортообразец под названием Малиновый Рассвет переданы в отдел регистрации ФГБУ «Госсорткомиссия» в 2021 году.

Описание сорта Малиновый рассвет

Лихнис корончатый (*Lychnis coronaria* (L.) Murray ex Desr.)**, сорт Малиновый Рассвет** – садовая группа высокорослые, многолетник. В первый год вегетации, образуют только прикорневую розетку листьев, шириной до 30 см (рис.1).

Рис. 1. Общий вид растения, соцветия и цветка
Fig.1. General appearance of the plant, inflorescence and flower

На второй год вегетации показатели признаков «высота, диаметр куста», «число декоративных побегов», «число цветков на растении» увеличиваются. В этот период заканчивается этап формирования куста. В третий год вегетации увеличивается высота куста в пределах 10 см, остальные показатели признаков «диаметр куста», «число декоративных побегов», «диаметр цветка» остаются прежними. Основная окраска верхней стороны цветка ярко-малиновая, с небольшими светлыми разводами в центре цветка. Корневая система мочковатая , корень уходит

в почву на глубину до 15-20 см. Культура обладает высокой декоративностью, образует плотный куст. Цветение продолжительное (с конца июня по первую декаду августа).

Для продления периода цветения необходимо периодически удалять отцветшие цветки. После сбора семян на второй и третий годы вегетации срезается надземная часть растения до прикорневой розетки. Размножают лихнис семенами.

Сорт зимостоек. Растения хорошо развиваются в климатических условиях Нечерноземья. На одном растении во второй год вегетации образуется до 31 основных одревесневших побегов, каждый из которых, в свою очередь, образует до 8 цветоносов, каждый цветонос заканчивается соцветием щиток, в котором образуется от 2 до 5 цветков (до 700 шт.). На третий год вегетации образуется до 36 основных одревесневших побегов (до 900 шт.).

Семена мелкие, серо-коричневой окраски и фасолевидной формы. Растения лихниса корончатого отличаются высокой семенной продуктивностью.

Сорт практически не поражается болезнями и вредителями. При неправильном уходе и чрезмерном увлажнении грунта есть опасность появления на листьях ржавчины и пятнистости. Из вредителей очень редко встречаются листовёртки, тля и паутинный клещ.

Сорт рекомендован к использованию в декоративных целях. Листья и яркая окраска цветков обеспечивают контраст многолетним бордюрам и клумбам. Хорошо смотрится как в одиночных, так и групповых посадках, а также в срезке. Выращивается как недолговечный многолетник.

В результате дальнейшей работы была разработана методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность рода Лихнис (*Lychnis* L.)

Методика включает следующие разделы:

I. Общие рекомендации

Данная методика применяется ко всем сортам рода Лихнис (*Lychnis* L.) семейства Гвоздичные (*Caryophyllaceae)*. Одновременно следует руководствоваться документом RTG/01/3 «Общее введение по испытанию на отличимость, однородность и стабильность и составлению описаний» от 22.07.2002 № 12-06/52 (Официальный бюллетень Госкомиссии № 6, 2002 г.).

II. Требуемый материал

2.1. Минимальное количество растительного материала, предоставляемого заявителем, должно содержать достаточное число для получения 20 растений.

2.2. Семена должны отвечать минимальным требованиям к всхожести, видовой и аналитической чистоте, фитосанитарному состоянию и влажности, установленными компетентным органом. В случаях, когда семена должны храниться, всхожесть должна быть как можно более высокой и указана заявителем.

2.2. Поставляемый растительный материал должен быть визуально здоровым, достаточно крепким и не пораженным какими-либо важными вредителями или болезнями.

2.3. Посадочный материал не должен подвергаться какой-либо обработке, которая повлияла бы на выраженность признаков сорта, если на то нет разрешения или требования Госсорткомиссии. Если материал был обработан, то необходимо дать подробную информацию об обработке.

2.4. Заявитель, высылающий материал из другой страны, должен полностью соблюдать все таможенные правила.

III. Проведение испытаний

3.1. Полевые испытания проводятся при условиях, обеспечивающих нормальное развитие растений, как правило, в одном месте, в течение одного вегетационного цикла. Если экспертиза не может быть проведена удовлетворительно в течение одного вегетационного цикла, испытания следует продолжить на второй вегетационный цикл. Если какие-либо важные признаки не могут быть распознаны на месте проведения испытания, то испытания сорта можно провести в дополнительном месте, при этом следует руководствоваться документом TGP/9 «Проверка отличимости».

3.2. Размер делянок должен быть таким, чтобы при отборе растений или их частей для измерений и подсчета не наносилось ущерба наблюдениям, которые могут продолжаться до конца вегетационного периода.

3.3. Каждое испытание должно включать, как минимум, 20 растений.

3.4. Оцениваемый и похожий на него сорта высаживают на смежных делянках. В опыте размещают и делянки эталонных сортов.

3.5. Для специальных целей могут быть назначены дополнительные испытания.

IV. Методы и наблюдения

4.1. Если не указано иное, все наблюдения по оценке отличимости и стабильности должны быть проведены на 20 растениях или частях, взятых от каждого из 20 растений.

4.2. Если не указано иное, все признаки следует оценивать в момент полного цветения.

4.3. Для оценки однородности сортов следует применять популяционный стандарт 1% и вероятность принятия не менее 95%. В случае размера выборки 20 растений, допускается присутствие 1 нетипичного растения.

4.4. Оценка однородности для сортов, размножаемых семенами, должна проводиться в соответствии с рекомендациями для перекрестноопыляемых сортов в Общем введении.

4.5. Признаки, содержащие следующий ключ в Таблице признаков, должны быть рассмотрены, как указано ниже:

(a) следует наблюдать на розетке листьев, исключая цветущие побеги;

(b) следует наблюдать на только что распустившихся листьях текущего сезона;

(c) признаки листовой пластинки следует наблюдать на верхней поверхности, если не указано иное;

(d) следует наблюдать на только что распустившихся листьях текущего сезона;

(e) следует наблюдать на полностью открытых цветках из средней трети цветущей части цветоноса.

4.6. Поскольку дневной свет изменчив, окраску определяют в специальном помещении при искусственном дневном свете или в середине дня в комнате без доступа прямого солнечного света. Спектральный состав освещения искусственного дневного света должен соответствовать Международному CIE–стандарту предпочтительного дневного света D6500 и попадать в пределы допустимых отклонений, установленных Британским стандартом 950, Часть 1. Определение окраски частей растения проводится на белом фоне.

V. Группировка сортов

Испытываемые и похожие сорта реферативной коллекции должны быть разбиты на группы для облегчения оценки на отличимость. Для группировки используют такие признаки, которые, исходя из практического опыта, не варьируют или варьируют незначительно в пределах сорта, и их варьирование в пределах коллекции распределено равномерно.

Для группирования сортов рекомендуется использовать следующие признаки:

1) растение: высота (признак 2);

2) цветок: группа окраски (признак 14);

3) время начала цветения (признак 18).

VI. Признаки и обозначения

6.1. Признаки, используемые для оценки отличимости, однородности и стабильности и степени их выраженности приведены в таблице VII.

6.2. Отметка (*) указывает на то, что данный признак следует отмечать каждый вегетационный период для оценки всех сортов и всегда включать в описание сорта за исключением случаев, когда степень выраженности предыдущего признака указывает на его отсутствие или, когда условия окружающей среды делают это невозможным.

6.3. Отметка (+) означает, что описание признака сопровождаются в методике дополнительными объяснениями и (или) иллюстрациями.

MG: однократное измерение группы растений или их частей.

MS: измерение некоторого числа отдельных растений или их частей.

VG: визуальная оценка по единичным наблюдениям группы растений или частей растений.

VS: визуальная оценка путем наблюдения отдельных растений или частей растений.

6.4. Значениям выраженности признака присвоены индексы (1–9) для электронной обработки результатов. По большинству значений выраженности признаков указаны эталонные сорта.

VII. Таблица признаков

№	Признак	Порядок учета	Индекс	Степень выраженности	Сорт-эталон
1. (*) (+)	Растение: тип роста	VG/MG (a)	1	пряморослое	Gardener's Word
			2	шаровидное	Nana
			3	раскидистое	Angels Blush
2. (*) (+)	Растение: высота	VG/MG (a)	3	низкое	Nana
			5	средней высоты	Angel's Blush
			7	высокое	Gartner Wonder
3. (*)	Листовая пластинка: длина	VG/MS (a)	3	короткая	Nana
			5	средней длины	Angels Blush, Gardener's Word
			7	длинная	
4. (*)	Листовая пластинка: ширина	VG/MS (a)	3	узкая	Nana, Angels Blush, Gardener's Word
			5	средней ширины	
			7	широкая	
5. (*) (+)	Листовая пластинка: отношение длины к ширине	VG/MS (a)	3	маленькое	
			5	среднее	Nana, Angels Blush, Gardener's Word
			7	большое	
6. (*) (+)	Листовая пластинка: форма кончика	VG (c) (e)	1	острый	Nana, Angels Blush, Gardener's Word
			2	тупой	
			3	закругленный	
7. (*)	Листовая пластинка: опушенность	VG (c) (e)	1	отсутствует или очень слабая	
			3	слабая	
			5	средняя	
			7	сильная	Nana, Angels Blush, Gardener's Word
8.	Цветонос: положение	VG	1	вертикальное	Nana, Angels Blush, Gardener's Word
			2	полувертикальное	
			3	отклоненное	
9. (*) (+)	Цветонос: длина	VG/MG	3	короткий	Nana
			5	средней длины	Ange'ls Blush
			7	длинный	Gartner Wonder

№	Признак	Порядок учета	Индекс	Степень выраженности	Сорт-эталон
10. (*) (+)	Цветонос: толщина	VG	3	тонкий	Nana
			5	средней толщины	
			7	толстый	Gardener's Word
11. (*) (+)	Цветок: тип	VG	1	простой	Alba
			2	махровый	Gardener's Word
12.(*) (+)	Цветок: диаметр	VG/ MS (f)	3	маленький	Mysterious Island, Nana
			5	средний	Abbotsford Rose
			7	большой	
13. (*)	Цветок: тип окраски внутренней стороны	VG	1	одноцветный	Gardener's Word
			2	двухцветный	Angels Blush
14. (*)	Цветок: группа окраски	VG	1	белая	Alba
			2	красная	Mysterious Island, Gardener's Word
			3	малиновая	Abbotsford Rose
			4	иная (указать какая)	
15. (*)	Цветок: основная окраска внутренней стороны	VG	Цветовая шкала RHS (укажите соответствующий номер)		
16. (+)	Цветок: распределение дополнительной окраски внутренней стороны у двухцветных сортов	VG (e)	1	колечко	
			2	штрихи	Angel Blush
			3	иное (указать какое)	
17 (*)	Цветок: дополнительная окраска верхней стороны	VG (e)	1	белая	
			2	розовая	Angel Blush
			3	иная (указать какая)	
18. (*)	Время начала цветения	VG (c) (e)	3	раннее	Alba, Nana
			5	среднее	Abbotsford, Rose Mysterious Island
			7	позднее	

VIII. Объяснения и методы проведения учетов

К признаку 1. Растение: тип роста.

1
пряморослое

2
шаровидное

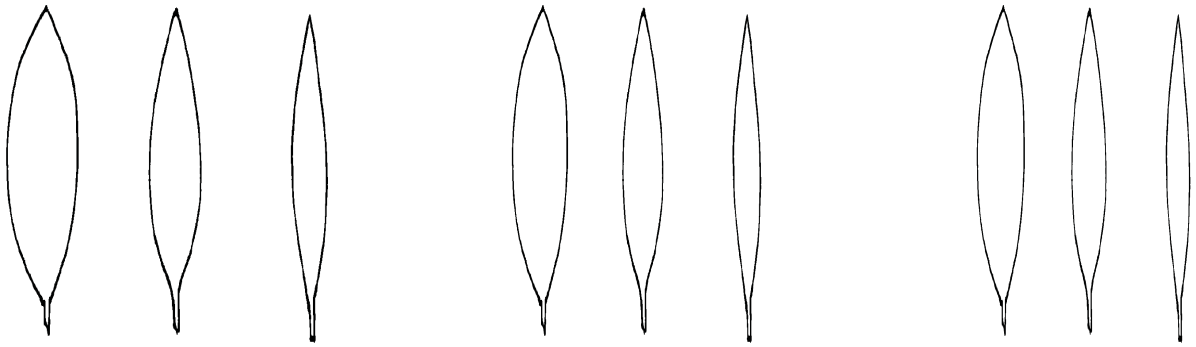
3
раскидистое

К признаку 2. Растение: высота.
Следует наблюдать на растениях второго года вегетации.

Степень выраженности соответствует следующим средним значениям:

Степень выраженности	см	Индекс
низкое	ниже 40	3
средней высоты	40-60	5
высокое	выше 60	7

К признаку 5. Листовая пластинка: отношение длины к ширине



3 маленькое | 5 среднее | 7 большое

К признаку 6. Листовая пластинка: форма кончика

острый | тупой | закругленный

К признаку 9. Цветонос: длина.
Степень выраженности соответствует следующим средним значениям:

Степень выраженности	см	Индекс
короткий	менее 3	3
средней длины	4-5	5
длинный	более 6	7

К признаку 10. Цветонос: толщина.
Степень выраженности соответствует следующим средним значениям:

Степень выраженности	мм	Индекс
тонкий	менее 3	3
средней толщины	3-5	5
толстый	более 6	7

К признаку 11. Цветок: тип.

1
простой

2
махровый

К признаку 12. Цветок: диаметр.

Степень выраженности соответствует следующим средним значениям:

Степень выраженности	см	Индекс
маленький	менее 2	3
средний	2,5-3	5
большой	более 3	7

К признаку 16. Цветок: распределение дополнительной окраски внутренней стороны у двухцветных сортов.

1
колечко

2
штрихи

Таблица. Оценка отличимости, однородности и стабильности

Признак		Индекс	Степень выраженности	Результат	Нетепич. растения	Примечание
1. (*)	Растение: тип роста	1	пряморослое	**1**	**0**	
		2	шаровидное			
		3	раскидистое			
2. (*)	Растение: высота	3	низкое	**7**	**0**	
		5	средней высоты			
		7	высокое			
3. (*)	Листовая пластинка: длина	3	короткая	**5**	**0**	
		5	средней длины			
		7	длинная			
4. (*)	Листовая пластинка: ширина	3	узкая	**3**	**0**	
		5	средней ширины			
		7	широкая			
5. (*)	Листовая пластинка: отношение длины к ширине	3	маленькое	**5**	**0**	
		5	среднее			
		7	большое			
6. (*)	Листовая пластинка: форма кончика	1	острый	**2**	**0**	
		2	тупой			
		3	закругленный			
7. (*)	Листовая пластинка: опушенность	1	отсутствует или очень слабая	**7**	**0**	
		3	слабая			
		5	средняя			
		7	сильная			

Признак		Индекс	Степень выраженности	Результат	Нетепич. растения	Примечание
8.	Цветонос: положение	1	вертикальное	**1**	**0**	
		2	полувертикальное			
		3	отклоненное			
9. (*)	Цветонос: длина	3	короткий	**5**	**0**	
		5	средней длины			
		7	длинный			
10. (*)	Цветонос: толщина	3	тонкий	**5**	**0**	
		5	средней толщины			
		7	толстый			
11. (*)	Цветок: тип	1	простой	**1**	**0**	
		2	махровый			
12. (*)	Цветок: диаметр	3	маленький	**5**	**0**	
		5	средний			
		7	большой			
13. (*)	Цветок: тип окраски внутренней стороны	1	одноцветный	**1**	**0**	
		2	двухцветный			
14. (*)	Цветок: группа окраски	1	белая	**3**	**0**	
		2	красная			
		3	малиновая			
		4	иная (указать какая)			
15. (*)	Цветок: основная окраска внутренней стороны	Цветовая шкала RHS (укажите соответствующий номер) (**71B PURPLE GROUP**)				
16.	Цветок: распределение дополнительной окраски внутренней стороны у двухцветных сортов	1	колечко			
		2	штрихи			
		3	иное (указать какое)			
17 (*)	Цветок: дополнительная окраска верхней стороны	1	белая			
		2	розовая			
		3	иная (указать какая)			
18. (*)	Время начала цветения	3	раннее	**3**	**3**	
		5	среднее			
		7	позднее			

Общее число нетипичных растений – **3**.

Литература

1. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность Лихнис (*Lychnis* L.) Форма RTG /1155/1. 2023. 7 с.

2. Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. однолетние и многолетние декоративные растения для цветников. Иллюстрированный атлас. М.: Фитон XX1. С.192-195.

3. Рандушка Д., Шомшак Л., Габерова И. Цветовой атлас растений. Пер. со словац. Рулина Е., Рябченко В. Братислава: Обзор, 1990. 411 с.

References

1. Method of Testing for Distinctiveness, Homogeneity and Stability Lychnis (Lychnis L.) Form RTG /1155/1. 2023. 7 p. (In Russ.)

2. Kudryavets D.B., Petrenko N.A. Annual and perennial ornamental plants for flower beds. Illustrated Atlas. Moscow: Fiton XX1. P.192-195. (In Russ.)

3. Randushka D., Shomshak L., Gaberova I. Tsvetovoy atlas rastenii [Color atlas of plants]. Lane. From Slovak. Rulina, E., Ryabchenko, V. Bratislava: Obzor, 1990. 411 p. (In Russ.)

Литература

4. Интернет источник: https://www.diggingdog.com/plant/P-1993

5. Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. Как вырастить цветы. М.: Просвещение, 1993. 175 с.

6. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. 5-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2008. 415 с.

7. Bahar Ahmed, Mubashir H. Masoodi, Shamshir Khan, Habibullah L*ychnis coronaria* Linn. A review. *NPAIJ*. 2008;4(1):22-25.

8. Bertetti D., Ortu G., Gullino M.L., Garibaldi A. Web blight caused by Rhizoctonia solani AG-1 IB on *Lychnis coronaria* cultivated in Italy. *Journal article: Protezione delle Colture*. 2014;(5):23-25.

9. Дрягина И.В., Бурлуцкая Л.В., Кудрявец Д.Б., Фоменко Н.Н., Левко Г.Д. Методические рекомендации по элитному семеноводству цветочных культур – горошка душистого (*Lathyrus odoratus* L.), настурции (*Tropaeolum majus* L.), василька синего (*Centaurea cyanus* L.), фиалки Витрокка (*Viola Wittrokiana* Gems.), маргаритки (*Bellis perennis* L.), незабудки (*Myosotis silvatica* Hoffm.), люпина многолистного *(Lupinus polyphyllus* Lindl.) в условиях Нечерноземной зоны России. М., 2005. 73 с.

References

4. Internet source: https://www.diggingdog.com/plant/P-1993

5. Kudryavets D.B., Petrenko N.A. How to Grow Flowers. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 1993. 175 p. (in Russ.)

6. Novikov V.S., Gubanov I.A. Popular atlas-determinant. Wild plants. 5th ed., stereotype. Moscow, Drofa Publ., 2008. 415 p. (In Russ.)

7. Bahar Ahmed, Mubashir H. Masoodi, Shamshir Khan, Habibullah L*ychnis coronaria* Linn. A review. *NPAIJ*. 2008;4(1):22-25.

8. Bertetti D., Ortu G., Gullino M.L., Garibaldi A. Web blight caused by Rhizoctonia solani AG-1 IB on *Lychnis coronaria* cultivated in Italy. *Journal article: Protezione delle Colture*. 2014;(5):23-25.

9. Dryagina I.V., Burlutskaya L.V., Kudryavets D.B., Fomenko N.N., Levko G.D. Methodological recommendations for elite seed production of flower crops – sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.), nasturtium (*Tropaeolum majus* L.), blue cornflower (*Centaurea cyanus* L.), violet (*Viola Wittrokiana* Gems.), daisy (Bellis perennis L.), forget-me-not (*Myosotis silvatica* Hoffm.), multi-leaved lupine (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) in the conditions of the Non-Chernozem zone of Russia. Moscow, 2005. 73 p. (In Russ.)

Об авторах:

Леся Владимировна Беспалько – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур, автор для переписки, lesa0501@mail.ru

Лариса Михайловна Шило – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур, https://orcid.org/0000-0001-5857-3555, shilo@yandex.ru

Геннадий Дмитриевич Левко – доктор с.-х. наук, в.н.с. лаб. зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур, https://orcid.org/0000-0003-0865-3228, gennadylevko@yandex.ru

Ирина Тимофеевна Ушакова – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. бобовых культур, https://orcid.org/0000-0001-6672-8297, ushakova_irinka@rambler.ru

Татьяна Вячеславовна Федосова – главный агроном отдела овощных, плодово-ягодных и декоративных культур, plod@gossortrf.ru

About the Authors:

About the Authors:

Lesya V. Bespalko – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of Laboratory Breeding And Seed Green and Spicy Plants, Correspondence Author, lesa0501@mail.ru

Larisa M. Shilo – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of Laboratory Breeding And Seed Green and Spicy Plants, https://orcid.org/0000-0001-5857-3555, shilo@yandex.ru

Gennady D. Levko – Dc. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, https://orcid.org/0000-0003-0865-3228, gennadylevko@yandex.ru

Irina T. Ushakova – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-6672-8297, ushakova_irinka@rambler.ru

Tatyana V. Fedosova – Chief Agronomist of the Department of Vegetable, Fruit and Berry and Ornamental Crops, plod@gossortrf.ru

Обзор / Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-56-80
УДК 576.3:001.891

Развитие цитологических исследований на Грибовской овощной селекционной опытной станции

Л.Ю. Кан*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

***Автор для переписки:** loyus@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Эта статья подготовлена к 90-летию создания цитологической лаборатории с целью ознакомления о начале и развитии цитологических исследований в нашем учреждении, а также о людях, чей плодотворный труд в непростые 30-40 годы XX века служит путеводной звездой для нынешнего малочисленного поколения исследователей науки о клетке. По материалам сохранившихся отчётов освещена работа первого руководителя цитологической лабораторией Грибовской ОСОС Андрея Алексеевича Кривенко (1903- 1942 годы). Приведены результаты исследований по кариологическому анализу основных видов рода *Allium L.* Показана трудоёмкая и кропотливая работа по отдалённой гибридизации овощных культур, начатая в 30-х годах прошлого столетия. Отражены уникальные наработки по созданию первых в нашей стране межвидовых гибридов лука, а также по получению полиплоидных форм томата, капусты, лука репчатого различными методами.

Ключевые слова: история лаборатории, генетика и цитология, Грибовская овощная селекционная опытная станция, межвидовая гибридизация, полиплоидия, овощные культуры

Development of cytological studies at the Gribovo Vegetable Breeding Experimental Station

Lyudmila Yu. Kan*

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

***Corresponding Author:** loyus@mail.ru*

ABSTRACT

This article is dedicated to the 90th anniversary from the establishment of the cytological laboratory and aimed to describe the beginning and development of cytological research at our institution as well as people whose fruitful work served as a guiding star in the difficult thirties and forties of the twentieth century for the present small generation of researchers in the cell science. The description of research work of Andrey Alekseevich Krivenko (1903 – 1942), the first leader of the cytological laboratory at the Gribovo Vegetable Breeding Experimental Station, based on the materials of the scientific reports is presented. The main results of research on the karyological analysis of the main species belonging to the genus Allium L. are given. The laborious and painstaking study on the distant interspecific hybridization of vegetable crops started in the thirties of the last century is shown. The unique methods for the development of the first interspecific onion hybrids in our country, and the production of polyploid forms of tomato, cabbage and onion by various techniques are represented as well.

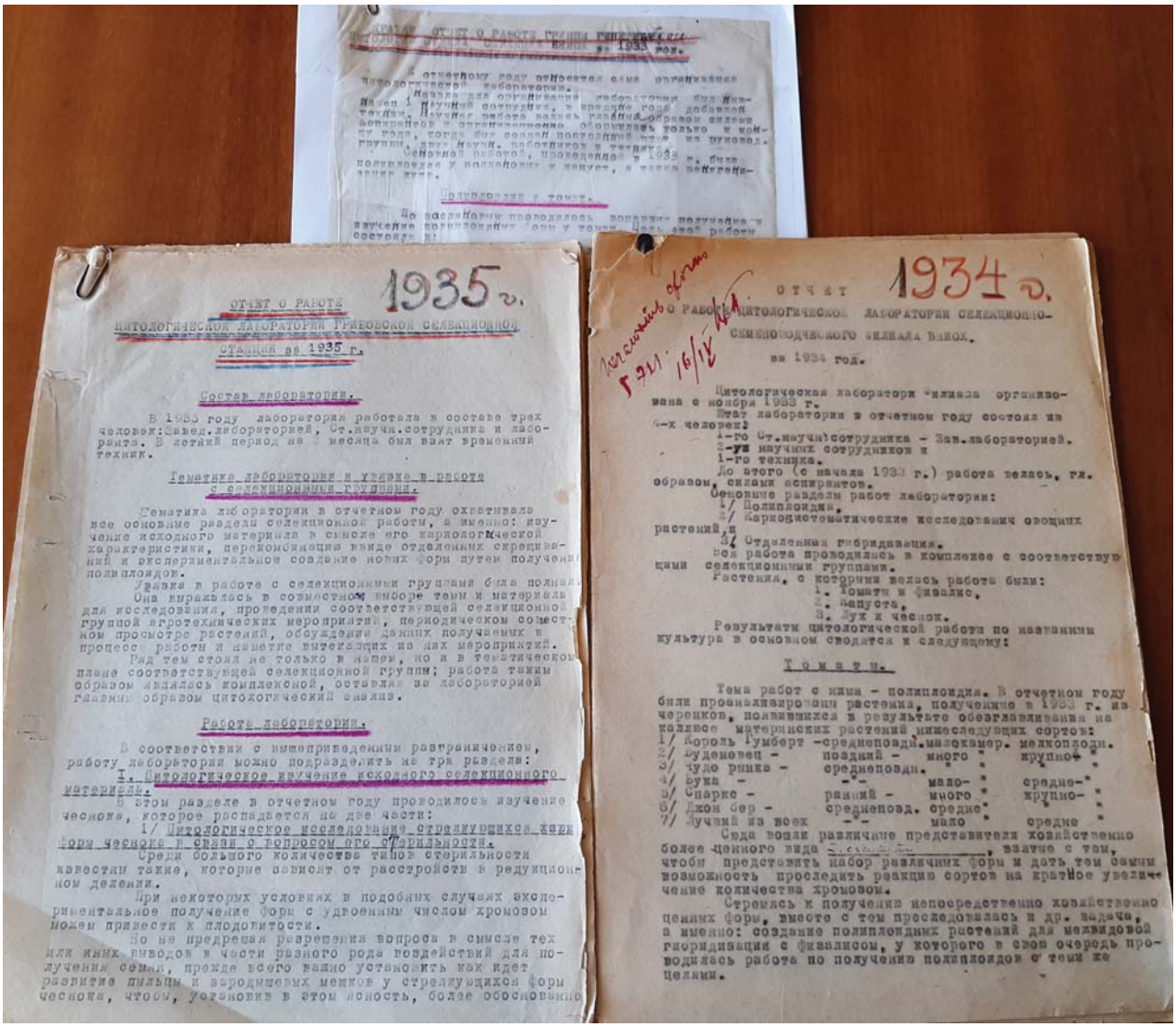
Keywords: history of a laboratory, genetics and cytology, Gribovo Experimental Vegetable Breeding Station, interspecific hybridization, polyploidy, vegetable crops

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Кан Л.Ю. Развитие цитологических исследований на Грибовской овощной селекционной опытной станции. *Известия ФНЦО.* 2023;(4):56-80. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-56-80
Поступила в редакцию: 01.12.2023
Принята к печати: 08.12.2023
Опубликована: 15.12.2023

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.
For citations: Kan L.Yu. Development of cytological studies at the Gribovo Gribovo Vegetable Breeding Experimental Station. *News of FSVC.* 2023;(4):56-80. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-4-56-80
Received: 01.12.2023
Accepted for publication: 08.12.2023
Published: 15.12.2023

***120-летию** со дня рождения*
первого руководителя цитологической лабораторией
Андрея Алексеевича Кривенко (1903 -1942 гг.)
посвящается...

Андрей Алексеевич Кривенко. Это имя я впервые узнала в конце 90х годов прошлого столетия, работая в лаборатории генетики и цитологии нашего Центра овощеводства (ранее ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур) научным сотрудником. В архиве лаборатории сохранились машинописные отчёты за 1933–1940 годы, напечатанные на тонкой пергаментной бумаге под копирку. Латинские названия видов подписаны автором от руки чернильной ручкой. В конце каждого отчёта стоит подпись (автограф) руководителя цитологической лаборатории А.А. Кривенко (рис. 1).



ОТЧЕТ О РАБОТЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ГРИБОВСКОЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ СТАНЦИИ за 1935 г.

1935 г.

Состав лаборатории.

В 1935 году лаборатория работала в составе трех человек: Завед. лабораторией, Ст. научн. сотрудника и лаборанта. В летний период на 3 месяца был взят временный техник.

Тематика лаборатории и увязка в работе с селекционными группами.

Тематика лаборатории в отчетном году охватывала все основные разделы селекционной работы, а именно: изучение исходного материала в смысле его кариологической характеристики, перекомбинацию ввиде отдаленных скрещиваний и экспериментальное создание новых форм путем получения полиплоидов.

Увязка в работе с селекционными группами была полная. Она выражалась в совместном выборе тем и материала для исследования, проведении соответствующей селекционной группой агротехнических мероприятий, периодическом совместном просмотре растений, обсуждение данных получаемых в процессе работы и принятие вытекающих из них мероприятий.

Ряд тем стоял не только в плане, но и в тематическом плане соответствующей селекционной группы; работа таким образом являлась комплексной, оставляя за лабораторией главным образом цитологический анализ.

Работа лаборатории.

В соответствии с вышеприведенным разграничением, работу лаборатории можно подразделить на три раздела:

I. Цитологическое изучение исходного селекционного материала.

В этом разделе в отчетном году проводилось изучение чеснока, которое распадается на две части:

1/ Цитологическое исследование отрастающихся хаприформ чеснока в связи с вопросом его стерильности.

Среди большого количества типов стерильности известны такие, которые зависят от расстройств в редукционном делении.

При некоторых условиях в подобных случаях экспериментальное получение форм с удвоенным числом хромозом может привести к плодовитости.

Но не предрешая разрешения вопроса в смысле тех или иных выводов в части разного рода воздействий для получения семян, прежде всего важно установить как идет развитие пыльцы и зародышевых мешков у стрелующихся форм чеснока, чтобы, установив в этом ясность, более обоснованно

1934 г.

ОТЧЕТ О РАБОТЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОГО ФИЛИАЛА ВИНОХ.

за 1934 год.

Цитологическая лаборатория филиала организована с ноября 1933 г.

Штат лаборатории в отчетном году состоял из 4-х человек:

1-го Ст. научн. сотрудника - Зав. лабораторией.
2-ух научных сотрудников и
1-го техника.

До этого (с начала 1933 г.) работа велась, гл. образом, силами аспирантов.

Основные разделы работ лаборатории:

1/ Полиплоидия.
2/ Кариосистематические исследования овощных растений.
3/ Отдаленная гибридизация.

Вся работа проводилась в комплексе с соответствующими селекционными группами.

Растения, с которыми велась работа были:

1. Томаты и физалис.
2. Капуста.
3. Лук и чеснок.

Результаты цитологической работы по названным культурам в основном сводятся к следующему:

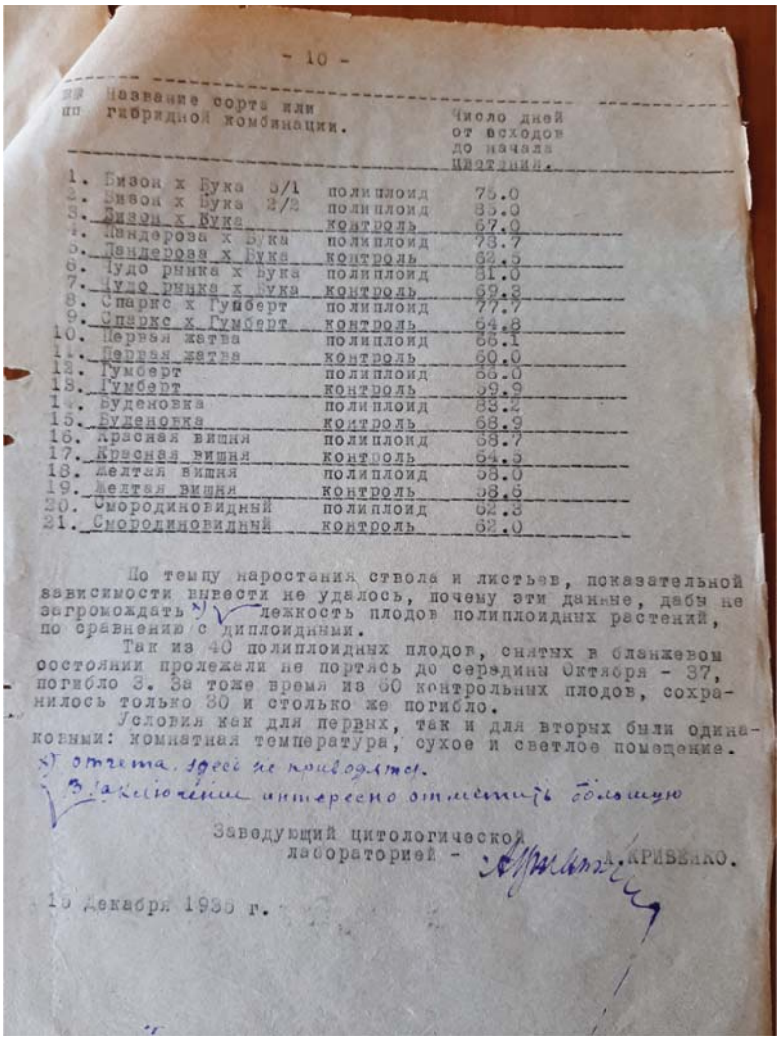
Томаты.

Тема работ с ними - полиплоидия. В отчетном году были проанализированы растения, полученные в 1933 г. из черенков, полученных в результате обезглавливания на каллюсе материнских растений нижеследующих сортов:

1/ Король Гумберт - среднеповзд. мазокомор. мелкоплодн.
2/ Буденовец - поздний - много " крупно- "
3/ Чудо рынка - среднеповзд. " " "
4/ Бука - -"- мало- " средне-"
5/ Спарис - ранний - много " крупно- "
6/ Джон бер - среднеповзд. средне " "
7/ Лучший из всех -"- мало " средне "

Сюда вошли различные представители хозяйственно более ценного вида [illegible], взятые с тем, чтобы представить набор различных форм и дать тем самым возможность проследить реакцию сортов на кратное увеличение количества хромозом.

Стремясь к получению непосредственно хозяйственно ценных форм, вместе с тем преследовалась и др. задача, а именно: создание полиплоидных растений для межвидовой гибридизации с физалисом, у которого в свою очередь проводилась работа по получению полиплоидов с тем же целями.



- 10 -

№ пп	Название сорта или гибридной комбинации.		Число дней от всходов до начала цветения.
1.	Бизон х Бука 3/1	полиплоид	75.0
2.	Бизон х Бука 2/2	полиплоид	85.0
3.	Бизон х Бука	контроль	67.0
4.	Пандероза х Бука	полиплоид	73.7
5.	Пандероза х Бука	контроль	62.5
6.	Чудо рынка х Бука	полиплоид	81.0
7.	Чудо рынка х Бука	контроль	69.3
8.	Спаркс х Гумберт	полиплоид	77.7
9.	Спаркс х Гумберт	контроль	64.8
10.	Первая жатва	полиплоид	66.1
11.	Первая жатва	контроль	60.0
12.	Гумберт	полиплоид	88.0
13.	Гумберт	контроль	69.9
14.	Буденовка	полиплоид	83.2
15.	Буденовка	контроль	68.9
16.	Красная вишня	полиплоид	58.7
17.	Красная вишня	контроль	54.5
18.	Желтая вишня	полиплоид	58.0
19.	Желтая вишня	контроль	58.5
20.	Смородиновидный	полиплоид	62.3
21.	Смородиновидный	контроль	62.0

По темпу наростания ствола и листьев, показательной зависимости вывести не удалось, почему эти данные, дабы не загромождать x) лежкость плодов полиплоидных растений, по сравнению с диплоидными.

Так из 40 полиплоидных плодов, снятых в бланжевом состоянии пролежали не портясь до середины Октября - 37, погибло 3. За тоже время из 60 контрольных плодов, сохранилось только 30 и столько же погибло.

Условия как для первых, так и для вторых были одинаковыми: комнатная температура, сухое и светлое помещение.

x) отчета здесь не приводится.

В заключение интересно отметить большую

Заведующий цитологической лабораторией - А. КРИВЕНКО.

10 Декабря 1933 г.

Рис. 1. Архивные отчетные материалы А.А. Кривенко

В 30-е годы прошлого столетия фундаментальные работы классиков отечественной цитогенетики Григория Андреевича Левитского (1924, 1931, 1935) и Георгия Дмитриевича Карпеченко (1935) положили начало цитогенетической работе на местах в разных учреждениях страны.

В ноябре 1933 года на Грибовской овощной селекционной опытной станции, на базе сформированного в 1932 году цитологического кабинета, была создана лаборатория цитологии. Организатором цитологических исследований и первым руководителем этой лаборатории был назначен **Андрей Алексеевич Кривенко** (1903-1942 годы). Выпускник Сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, А.А. Кривенко в 1931 году поступил в аспирантуру при НИИ овощного хозяйства, а в 1933 году стал кандидатом биологических наук и возглавлял образованную лабораторию вплоть до 1941 года. По опубликованным данным известно, что в 1932 году Андрей Алексеевич в качестве аспиранта группы луковых культур, принимал участие в разработке плана сортоулучшающей селекции «Арзамасского» местного лука (Ордынский, 1935). В том же году была начата работа по получению полиплоидов у томата, капусты и кариологических исследований лука (Тотмаков, 1935).

Сохранился краткий машинописный текст отчета о работе **группы генетической цитологии отдела селекции ВНИОХ** за 1933 год, в котором указывается, что организация цитологической лаборатории относится к отчетному году. В начале для организации лаборатории был назначен один сотрудник, в середине года добавлен техник. Научная работа велась в основном силами аспирантов и организационно оформилась только к концу года, когда был создан постоянный штат из руководителя группы, двух научных сотрудников и техника.

Основной работой, проведенной в 1933 году, была полиплоидия у пасленовых (томат, физалис) и у капусты белокочанной 9-ти сортов, а также рентгенизация лука репчатого. Целью работы по полиплоидизации было получение новых форм томата для последующего отбора из них

практически ценных, получение константных форм F_1, представляющих практический интерес и получение материала для скрещивания с физалисом с целью передачи томатам хозяйственно-ценных признаков физалиса (обертка плода). В отчете указаны сорта томата (Спаркс, Датский экспорт, Король Гумберт, Буденовка, Чудо рынка, Бука, Джон Бер, Лучший из всех) и гибридные комбинации (F1 Пандероза × Бука, F_1 Датский Экспорт × Бука, F_1 Чудо рынка × Бука, F_1 Спаркс × Бука, F_1 Бизон × Бука). Растения в стадии 6-7 листьев на достаточно крепком стебле подвергались обезглавливанию по методу Иоргенсена. Отмечено, что все сорта томата, кроме Короля Гумберта, хорошо образовывали каллус. Образование ростков было почти 100%. Из полученного большого количества растений для цитологического исследования брались только уклоняющиеся формы томата. В результате просмотра 200 препаратов были обнаружены полиплоидные формы у сорта Бука и у трех гибридных комбинаций F_1.

В работе по физалису использовали 5 образцов (Желтый круглый, Темно-фиолетовый, Слабо-фиолетовый, Зелено-фиолетовый, плоско-круглый и Фз №5 семена из одного плода). Отмечено, что по внешним морфологическим признакам выделить полиплоидные формы среди растений было затруднительно, поэтому были просмотрены бутоны с помощью ацет-кармина, остальные зафиксированы (по Навашину) для дальнейших исследований.

В работу с капустой были взяты следующие сорта и гибридные комбинации: Номер первый, Слава, Брауншвейгская, Белорусская, Московская поздняя, Амагер, Вальватьевская, Номер первый × Вальватьевская, Брауншвейгская × Московская поздняя. Вышеуказанным методом были получены черенки, которые были рассажены в горшки и держались в парниках до момента уборки капусты. С хорошо укоренившихся растений были взяты корешки для цитологического анализа.

В том же году была начата работа по изучению действия рентгеновских лучей различных доз на семена 10-ти сортов лука репчатого, севок и матку сортов Погарский и Мстерский. На маточных луковицах было использовано наибольшее число доз (от 100 до 20000 r). Севок и сухие семена были подвергнуты действию трех доз (250, 500 и 1000 r). По данным отчета, сильнее всего рентген действовал на севок. Из луковичек, подвергшихся действию 250 r, выросло всего несколько растений. Остальные дозы оказались летальными. На маточные луковицы летальное действие оказывала доза в 1000 r. Эту дозу выносили только сухие семена. Отмечено, что отклонения среди рентгенизированных растений наблюдались в большом количестве и весьма разнообразного качества. Было собрано 750 г семян от рентгенизированных маточных луковиц и 210 луковиц из семян и севка, также подвергшихся рентгенизации, для дальнейшего изучения последействия облучения и отбора хозяйственно-ценных форм, если таковые окажутся. Для цитологического исследования от матки и севка были взяты корешки и частично бутоны.

Вся начатая в 1933 году работа была продолжена на следующий год и результаты были отражены в отчете о работе **цитологической лаборатории селекционно-семеноводческого филиала ВНИОХ** (сохранился подлинник отчета) за 1934 год. Штат лаборатории расширился до одного старшего научного сотрудника – зав. лабораторией, двух научных сотрудников и одного техника. Перечислены основные разделы работы:

1) Полиплоидия;

2) Кариосистематические исследования овощных растений;

3) Отдаленная гибридизация.

Вся работа проводилась в комплексе с соответствующими селекционными группами. Растения, с которыми велась работа, были: томаты и физалис; капуста; лук и чеснок.

А.М. Соколовой были проанализированы растения, полученные из черенков, появившихся в результате обезглавливания на каллусе материнских растений томата и физалиса. Дается характеристика сортов по срокам созревания, наличию камер, размеру плодов с тем, чтобы дать возможность проследить реакцию сортов на кратное увеличение количества хромосом. Стремясь к получению непосредственно хозяйственно ценных форм, вместе с тем преследовалась и другая задача: создание полиплоидных растений для межвидовой гибридизации с физалисом, у которого в свою очередь проводилась работа по получению полиплоидов, с теми же целями.

Были отобраны уклоняющиеся формы среди растений двух сортов томата Бука и Спаркс, и среди гибридных комбинаций. Цитологический анализ подтвердил, что 1 растение сорта Бука,

3 растения гибридов F_1 Бизон × Бука, F_1 Пандероза × Бука оказались тетраплоидами (2n=4x=48), а 1 растение среди гибридов F_1 Чудо рынка × Бука было триплоидным, с числом хромосом равным 2n=3x=36. В дальнейшем были собраны и высеяны семена, выросшие полиплоидные растения подверглись морфологическому, биологическому, химическому и анатомическому анализам, в результате которых были отобраны растения с учетом урожайности (полиплоиды практического интереса не представляли), по темпам развития (оказались позднеспелыми формами), по сахаристости (тетраплоиды во всех случаях оказались более сахаристыми, с меньшим содержанием кислоты). При проведении измерений устьиц и пыльцевых зерен полиплоидных растений томата оказалось, что устьица полиплоидов уже, но длиннее устьиц контрольных растений. У тетраплоидов пыльца оказалась крупнее, чем у диплоидного контроля. У триплоида пыльца оказалась дефектной, карликовых размеров.

В отчетной работе по томатам были взяты образцы 2-х видов: L. *esculentum* и L. *pimpenellifolium,* при чем весь набор сортов для изучения был взят по основным формам:

1. Смородиновидный – сорт Красивый;

2.Вишневидный – Желтая вишня и Красная вишня;

3.Персиковидный – Красный персик (все относятся к L. *pimpenellifolium)*.

4. Яблоковидный – Восход солнца, Японский великан, Первая жатва, Бизон, Желтый Мичурина, Датский экспорт, Чудо рынка, Матадор штамбовый, Микадо, Буденовец, Лукулл;

5. Грушевидный – Король Гумберт;

6. Сливовидный – Маринадный, а также 8 гибридных комбинаций, отличающихся по скороспелости, урожайности и вкусовым качествам. Растения указанных сортов и комбинаций подвергались методу декапитации, по каждому образцу было получено от 50 до 300 ростков (черенков) и выделены растения для цитологического анализа. Корешки были зафиксированы по Навашину, бутоны – по Карнуа.

Цитологическое исследование растений физалиса, проведённое А.Ф. Квасниковой, не привело к обнаружению полиплоидных форм. Вновь была сделана попытка получить такие формы на образцах 4-х видов («Мексиканский», «Земляничный», «Колючий», «Мохнатый») методом обезглавливания. Было отмечено, что все виды, кроме Мохнатого, дали каллус на 100%.Самое большое количество образовавшихся черенков (15-30) было у физалиса земляничного. Среди выросших растений не обнаружилось уклоняющихся форм с подозрением на полиплоидию, было решено применять массовый цитологический анализ.

Работа по получению полиплоидных растений капусты также состояла из двух разделов. 1 раздел «Анализ материала, полученного в 1933 году» вела В.М. Гельбинг. В течение лета было проведено цитологическое исследование бутонов у 50 растений сорта Номер первый, 53 растений сорта Белорусская и у 76 растений гибридной комбинации F_1 Номер первый × Вальватьевская и у 45 растений F_1 Брауншвейгская × Московская поздняя ацетокарминовым методом. В результате были обнаружены 2 тетраплоидные формы и 1 триплоидная.

2 раздел «Создание нового материала» вела А. Ф. Квасникова на 4-х сортах и 3-х гибридных комбинациях: Белорусская, Каширка, Московская поздняя, Амагер; F_1 Сабуровка × Датская, F_1 Брауншвейгская × Русская, F_1 Брауншвейгская × Амагер. Исследовали влияние и стимулирующее действие на образование каллуса и ростков кашицы, приготовленной из отрезанных верхушечных частей обезглавленного растения, после нанесения её на срез. Отмечено, что нанесение кашицы увеличивает количество черенков и сокращает время появления черенков (от 2 до 13 дней), за исключением одной комбинации F_1 Брауншвейгская × Амагер. Было замечено, что у капусты кроме появления черенков на каллусе, также появляются черенки около корневой шейки. Предполагаемые полиплоидные формы были пересажены в горшочки (больше 500 шт.). Примерно у половины растений, применяя метод «приклейки корешков» Левитского (!), удалось взять для цитологического анализа по 5 корешков, которые были зафиксированы (по Навашину).

Ряд работ был проведен по лукам и чеснокам, а именно: Н.Х. Трофимец закончил и опубликовал в трудах Филиала работу по рентгенизации лука (Трофимец, 1935). Летальной дозой, как для матки, так и для севка и семян оказалась доза в 1000 r. Цитологический анализ (исследовалось 1-е деление пыльцы) двух сортов лука Погарский и Мстерский показал, что при 250 r происходит укорочение и утолщение хромосом, при 500 r оно выражено ещё сильнее.

А.А. Кривенко, пройдя основательную научно-методическую практику в цитологической лаборатории ВИРа (Левитский, 1976), был одним из первых советских исследователей кариологических особенностей луковых культур, а также по созданию и оценке форм межвидовых гибридов лука. По материалам отчета, им был проведен цитологический анализ 40 луковичек репчатого лука из особого вида расчлененных сложных луковиц, с целью определения полиплоидных форм. Анализом таковых установлено не было. Все растения оказались диплоидами. Андреем Алексеевичем было проведено кариосистематическое исследование 15 сортов лука репчатого: Арзамасского, Троицкого, Ростовского, Погарского, Бессоновского, Мстерского, Даниловского, Одесского желтого, Мячковского, Чеботарского, Цитаусского, Birn gelbe susse, Каба, Брауншвейгского, Bronse Kugel. Была установлена: однотипичность хромосомного набора лука у исследованных рас (сохранена авторская редакция) в количественном и морфологическом отношении; наличие у некоторых рас гигантских пыльцевых зерен с удвоенным числом хромосом; редкие случаи пыльцевых зерен с повышенным числом хромосом (n=9, вместо n=8). Далее указывается, что автором подтверждена правильность ранее установленной им идиограммы репчатого лука, а также указанная им целесообразность пользоваться при изучении морфологии хромосом некоторых растений 1-м делением ядра в пыльцевых зернах, применяя ацето-карминовый метод, намного ускоряющий работу и дающий хорошие результаты.

Был исследован хромосомный набор 2-х видов лука (*Allium obliquum* L. (ускун) и *Allium fistulosum* L. (батун)), и в связи с выявившейся количественной и морфологической близостью их с хромосомным набором *Allium cepa* (лук репчатый), было предпринято 2 межвидовых скрещивания:

1-е скрещивание – *Allium cepa* × *Allium obliquum* было проведено на 11 растениях лука репчатого. Пыльца ранее отцветшего вида *A. obliquum* сохранялась в эксикаторе. В результате, семена завязались только на 2-х растениях в минимальном количестве (по одному).

2-е скрещивание – *Allium cepa* × *Allium fistulosum* было проведено в 2-х вариантах:

A. cepa × *A. fistulosum* – 6 растений;

A. fistulosum × *A. cepa* – 9 растений. В обоих случаях семена дали все растениях, но в 1м варианте их было меньше – 5-10 шт. на соцветие, а во втором больше (10-15 шт.).

Во всех скрещиваниях в соцветии перед опылением оставлялось 25-30 расположенных ближе к центру бутонов, которые кастрировались, и на рыльце 2 раза пинцетом наносилась пыльца. Все полученные семена оказались щуплыми.

В том же году для цитологического исследования стрелкующихся форм чеснока, с целью изучения развития пыльцы и зародышевого мешка, ввиду стерильности чеснока, был частично подготовлен материал. Восемь раз были взяты через недельные промежутки бутоны чеснока и зафиксированы (по Навашину). Для проведения кариологического исследования чеснока, Андреем Алексеевичем были зафиксированы корешки 4-х рас чеснока.

В сохранившемся подлинном отчёте о работе **цитологической лаборатории Грибовской селекционной станции** за 1935 год указан состав лаборатории: заведующий лабораторией, старший научный сотрудник и лаборант. В летний период на 2 месяца был взят временный техник.

Тематика лаборатории охватывала все основные разделы селекционной работы, а именно: изучение исходного материала в смысле его кариологической характеристики, перекомбинацию в виде отдалённых скрещиваний и экспериментальное создание новых форм, путём получения полиплоидов. Отмечается о полной увязке в работе с селекционными группами, которая выражалась в совместном выборе темы и материала для исследования, проведении соответствующей селекционной группой агротехнических мероприятий, периодическом совместном просмотре растений, обсуждении данных, получаемых в процессе работы, намётке совместных мероприятий. Ряд тем стоял не только в нашем, но и в тематическом плане соответствующей селекционной группы; работа являлась комплексной, оставляя за лабораторией главным образом, цитологический анализ.

Работа велась по 3-м разделам:

I. Цитологическое изучение исходного селекционного материала. В отчетном году на зафиксированном материале проводилось цитологическое исследование стрелкующихся форм чеснока в связи с вопросом его стерильности. Среди большого типа стерильности известны такие, которые зависят «от расстройств в редукционном делении». При некоторых условиях в подобных

случаях экспериментальное получение форм с удвоенным числом хромосом может привести к плодовитости. Как пишет в отчете А.А. Кривенко, «прежде всего, важно установить, как идёт развитие пыльцы и зародышевых мешков у стрелкующихся форм чеснока, чтобы, установив ясность, более обоснованно перейти к подысканию способов воздействия на растения».

В работе были использованы две стрелкующихся формы чеснока: Хавский и Ряжский. Бутоны (от самого маленького до подсыхающего) фиксировались по Навашину (хром-ацет-формолом) с предварительным погружением их ненадолго в спирт(!), чтобы они лучше тонули в фиксаторе. Основная фиксация проводилась в августе, обычно через шесть дней. Затем материал после соответствующей подготовки резался на 15 микрон и препараты окрашивались генциан-виолетом. Было подготовлено до 200 препаратов. Кроме того, в первой половине августа пыльники чеснока исследовались ацет-карминовым методом. Это исследование помогло выбрать время для фиксации материнских клеток пыльцы в состоянии деления ядер, что дало ориентировочное представление об их развитии.

Для цитологического исследования чеснока с его целью хромосомной характеристики был привлечен весь основной материал по чесноку, которым располагала группа луков. Было взято 17 сортов, составляющих 8 разнотипных групп. Корешки, проращиваемых в воде зубцов, фиксировались по Левитскому (хром-ацет-формолом). После соответствующей проводки материал резался на 15 микрон и окрашивался железным гематоксилином. Препараты по некоторым сортам были просмотрены в части подсчёта хромосом. Выяснилось, что сорт Крымский имеет 2n=16, тогда как в *Tabulae biological* для Allium *sativum* L. приводится 2n=32.

Андрей Алексеевич обосновывает начатое исследование тем, что «кариотип, в смысле количества и морфологии *хромозом*, в общем представляет собой стойкую особенность для более или менее крупных систематических единиц. Вместе с тем имеются случаи, когда кариотипические различия встречаются внутри вида, давая возможность различать отдельные формы. Если такие формы представляли собой хозяйственный интерес, они могли подвергнуться отбору и размножению. Поэтому, просмотр сортов со стороны их *хромозомного* набора, помогает селекционеру полнее представлять тот материал, с которым он работает и пользоваться, при наличии кариотипических различий, довольно устойчивым признаком, отличающим его от других сортов, не говоря уже о вытекающих отсюда выводах в отношении гибридизации и т.п. Особенно, это может быть отнесено к такому растению как чеснок, которое утеряв способность к половому размножению, могло, размножаясь вегетативно, закрепить и целый ряд изменений в кариотипе».

В разделе по «Отдалённой гибридизации» Андрей Алексеевич останавливается подробно на реципрокных скрещиваниях лука репчатого и батуна, которые были начаты в 1934 году. С хозяйственной точки зрения целью данных скрещиваний было получение, урожайной и зимостойкой формы лука репчатого с пером более нежным, чем у батуна. Семена удалось получить от обоих скрещиваний, причём в варианте A. *fistulosum* × A. *cepa* семян завязалось больше, но с пониженным процентом всхожести, по сравнению с семенами, завязавшимися на A. *cepa*. Далее идёт подробное описание получения растений F1: все полученные семена проращивались в чашках Петри на фильтровальной бумаге(!), после чего проростки высаживались в бумажные стаканы, наполненные рыхлой просеянной землёй с перегноем. После того как растения несколько подросли, эти стаканы были помещены в большие глиняные горшки с землёй, а бумага без повреждения кома удалялась. При высадке луковой рассады гибриды из горшков так же были высажены на участок: F_1 A. *cepa* × A. *fistulosum* – 4 растения; F_1 A. *fistulosum* × A. *cepa* – 3 растения. Довольно скоро на всех семи растениях выявился тип A. *fistulosum*, причём они развивались чрезвычайно мощно. Вегетация их продолжалась до конца осени. Часть растений была оставлена на зимовку в грунте, а часть выкопана и помещена в подвал.

В отчетном году скрещивание A. *cepa* × A. *fistulosum* было повторено, причем работа была расширена и A. *fistulosum* удалось взять в 2-х его формах – безлуковичной и с небольшой луковицей. В качестве материнских растений был взят A. *cepa* сортов Даниловский (одногнёздный) и Троицкий (многогнёздный). Преследовали хозяйственную цель: с одной стороны при скрещивании одногнездного репчатого лука с луковичной формой батуна, получить форму с луковицей, обладающей зимостойкостью, а с другой стороны получить форму лука на перо, более нежного, чем у батуна и более урожайного, чем у лука репчатого, скрестив многогнёздный лук репчатый с безлуковичной формой батуна.

Несмотря на то, что масштаб работы был более чем удвоен, по сравнению с предыдущим годом, из-за неблагоприятных погодных условий количество полученных семян едва доходило до прошлогоднего.

В разделе «Полиплоидия» за отчетный период представлены данные по капусте и по томатам, учитывая результаты предыдущих 2-х лет по данной тематике. В результате цитологического исследования 243 растений капусты выявлено 13 полиплоидов с числом хромосом 2n=27 (триплоиды) и 2n=36 (тетраплоиды), остальные 230 растений оказались диплоидами (2n=18). Пересаженные в горшки черенки капусты плохо перезимовали в подвале, к моменту высадки на участок весной сохранилось 602 растения. Значительная часть растений, в том числе и выше указанные полиплоиды, выпали. Летом во время цветения, были зафиксированы бутоны в количестве 436 шт. для ацет-карминового метода исследования деления ядер материнских клеток пыльцы. В результате исследования среди гибридной комбинации F_1 Брауншвейгская × Амагер А.М. Соколовой было установлено одно гексаплоидное (2n=54) растение капусты. Оно отличалось более сизо-окрашенными, мясистыми листьями с сильной зазубренностью по краям и крупные цветки. Количество завязавшихся семян у гексаплоида было ниже, чем у диплоидов. Среди проанализированного материала было выявлено 5 растений, с уклоняющимся в сторону увеличения, числом хромосом. В отчете указано, что со всех растений были собраны и сохраняются семена.

Цитологический анализ корешков семян томатов, зафиксированных по Навашину (хромацет-формолом), выявил наличие тетраплоидов (2n=48) у 10 образцов томата – у 6 сортов (Смородиновидный, Желтая вишня, Красная вишня, Первая жатва, Король Гумберт, Буденовка) и у 4 гибридных комбинаций: F_1 Спаркс × Король Гумберт, F_1 Бизон × Бука, F_1 Пандероза × Бука, F_1 Чудо рынка × Бука. В отчетном году весь материал, вместе с контрольными растениями соответствующего сорта или F_1 гибридной комбинации, был высеян и оценен. Учитывался, одной стороны, урожай с одного растения, вес плодов и их форма, тип растений и кистей, и с другой стороны – время начала цветения 1-й кисти, темп нарастания листьев и ствола, время заложения 1-й кисти. Полиплоиды томатов отличались по главному признаку – урожайности растений (варьирующему по годам), крупности плода, образованию семян в одном плоде, началу цветения (ранний и поздний тип), и даже по лёжкости плодов.

Подводя итоги проведённой за три года работы, Андрей Алексеевич Кривенко подготовил в печать обобщающую статью «Работа цитологической лаборатории Грибовской станции (1933-1935 годы)» (Кривенко, 1936-а).

Отчёт **Цитологической лаборатории Сектора селекции и семеноводства ВНИОХ** за 1936 год сохранился в скопированном, неполном виде, и начинается словами о выполнении тематического плана на 100% и перевыполнении его в отношении сроков (цитологические исследования по лукам и чесноку вместо намеченных 2-х лет, были сделаны в 1 год).

Статья о работе лаборатории была опубликована в 1936 году в сборнике «Селекция и семеноводство овощных растений», который издавался к пятнадцатилетнему юбилею Грибовской селекционной станции 1920–1935, под редакцией директора НИИОХ Г.Т. Задина и профессора В.В. Ордынского. В этом же году в журнале «Бюллетень ВАСХНИЛ» №11 была напечатана заметка о межвидовых скрещиваниях луков, сдана в печать полная работа А.А. Кривенко об этих скрещиваниях и три статьи (две в «Плодоовощное хозяйство» и одна в «Селекцию и семеноводство»).

Далее приводится список тематических разделов:

1. Межвидовые скрещивания луков.
2. Цитологическое исследование чеснока.
3. Цитологическое исследование репчатого лука.
4. Цитологическое исследование огурца.
5. Полиплоидия у томата.
6. Полиплоидия у капусты.
7. Экспериментальное получение полиплоидных форм у огурца.

Как проведение самих работ, так и описание их по темам 1, 2, 3 выполнялось заведующим лабораторией А.А. Кривенко, по темам 4, 6 (2я часть) и 7 выполнялось В.М. Гельбинг, по темам 5, 6 (1я часть) – А.М. Соколовой. Лаборантская работа по всем темам исполнялась Александрой Николаевной Смирновой, которая была зачислена в лабораторию 15 декабря 1934 года. В архиве

ВНИИССОК сохранилась её автобиография с подробным описанием жизненного и трудового пути. Указано также, что для технической полевой и тепличной работы был взят сезонный техник и рабочий.

В сохранившемся отчёте по двум первым темам есть подробная информация. В предыдущие годы для получения морозостойкой формы лука, были скрещены обычный двулетний лук репчатый с многолетним луком батуном (в 1934 году). А через год (летом 1935 года), Андрей Алексеевич скрестил лук репчатый с многолетним луком алтайским, который, в отличие от первых двух, не являлся на тот момент окультуренным растением. Можно узнать, что лето 1935 года в подмосковном регионе было холодным и очень дождливым, а летом 1936 года была сильная засуха, что оказывало влияние на результаты проводимых скрещиваний и состояние растений. Тема «Межвидовые скрещивания луков (Allium)» состоит из трех разделов, самый обширный из которых – I. Скрещивание A. *cepa* × A. *fistulosum,* включает а) общую и б) цитологическую части. Затем следует описание II раздела «Скрещивание A. *cepa* × A. *altaicum*» и III. Выводы. В подробном отчёте по первому разделу указаны результаты перезимовки гибридных растений в открытом грунте и в горшках в подвальном помещении, сроки высадки их на грядку (22 апреля), появление стрелок (около 18-24 мая). Цветение началось раньше всего у гибридов, зимовавших в подвале (3 июня), затем зацвел лук батун (7 июня), после него гибриды, зимовавшие в грунте (20 июня) и, наконец, лук репчатый (3 июля). В отчете есть ссылки на фотографии, но самих снимков нет, они не сохранились. В таблицах приводятся данные по завязываемости семян у растений родительских видов и у гибридов, приводится их описание по большинству морфологических признаков. Обращается внимание на гибрид №1 комбинации скрещивания A. *fistulosum* × A. *cepa*, цветки которого оказались без пыльников, тогда как у остальных пяти гибридов развитие пыльников проходило нормально. «Примерно 33% цветков гибрида №1 имели «голые» тычиночные нити. Но иногда (в 20% случаев) в бутонах разрушалась только часть пыльников, а 2-3 пыльника оставались. Они росли медленно и размеры их никогда не достигали нормальных. Окончив цветение, гибриды не закончили своей вегетации, а наоборот вскоре у них начали появляться всё новые и новые листья и к началу сентября они вновь зазеленели. Их кусты по своей мощности ещё раз резко опередили куст дудчатого лука и в конце октября <...>, все гибриды были еще интенсивно зелёными. Только в ноябре началось постепенное увядание листьев и, выпавший снег (18/11-1936 год) закрыл еще зеленевшие кустики гибридов» – такие интересные подробности приводятся в отчёте.

Далее Андрей Алексеевич приводит описание 27 гибридных растений от комбинаций скрещивания F_1 A. *cepa* сорт Даниловский × A. *fistulosum* и 29 растений F_1 A. *cepa* сорт Троицкий × A. *fistulosum,* из них 40 гибридов F_1 было оставлено в грунте на перезимовку.

Основная работа Андрея Алексеевича – кариологическое изучение видов луков, имевшихся в распоряжении группы луковых культур, а также участвовавших в скрещиваниях, проводилась «ацет-карминовым методом цитологического исследования», о котором подробно было написано в статье (Кривенко, 1935-а). Для репчатого лука хромосомный набор в отношении количества, размеров и морфологии хромосом был разобран как в выше указанной статье, так и в специальном исследовании (Кривенко, 1935-б). В последнем был также рассмотрен вопрос об отсутствии у A. *cepa* L. резких внутривидовых кариотипических различий. Сорта репчатого лука, которые участвовали в скрещиваниях с луком батуном, не составляли исключения. То же количество и те же типы *«хромозом»* характерны и для A. *fistulosum* L. В тексте отчета самих рисунков и фотографий не представлено, к сожалению. В таблице даны типы хромосом и их размеры в микронах.

С помощью того же ацет-карминового метода были просмотрены пыльцевые зерна у гибридов, но прежде, «для большей последовательности» Андрей Алексеевич останавливается на данных, полученных «при исследовании *мейозиса* у F_1». Бутоны, взятые для изучения редукционного деления, фиксировались хром-ацет-формолом (по Навашину) с предварительной недолгой фиксацией в жидкости Карнуа (3 части абсолютного спирта + 1 часть 100% уксусной кислоты) и окрашивались «генциан-виолет» (по Ньютону). Бутоны были взяты с двух растений прямого и обратного скрещивания A. *cepa* × A. *fistulosum*. «<...> В обоих случаях имели место однотипные неправильности *мейозиса*», причём уже на самых ранних стадиях деления. В пахитене встречались частично неспаренные нити, иногда, на большом протяжении. В диплотене и диакенезе часто имели место «рыхлые» биваленты различной конфигурации. Наиболее очевидным нару-

шением являлось обилие метафазных пластинок с унивалентами (от 4 до 12) в метафазе I мейоза. В анафазе I, несомненно, неправильностью надо считать отставание хромосом, и иногда имело место образование хроматиновых «мостов». В интеркинезе в единичных случаях наблюдались микронуклеусы. В некоторых случаях, в метафазе II происходила *«девергенция»* хромосом. Изредка, имело место обособление отдельных хромосом от общей метафазной пластинки. Наконец, в поздней анафазе II Андрею Алексеевичу однажды удалось заметить отставание хромосом, столь характерное для анафазы I.

Сами пыльцевые зерна у гибридов по своим размерам и форме были резко неоднородны, двух типов: зерна полуовальные, нормальных размеров – основная масса ПЗ и «гигантские» круглые ПЗ, имеющие «выемку».

Число хромосом в ПЗ гибридов при первом делении ядра подсчитать оказалось весьма затруднительным, так как почти не удалось зафиксировать пыльники с делящейся пыльцой и в «нужной стадии деления». В тех редких случаях, когда удавалось наблюдать деления в ПЗ, было определено разное число хромосом: 7, 8 (в большинстве ПЗ), 9, 16.

Кривенко А.А. отмечал, что одним из характерных явлений при цветении гибридов луков было почти стопроцентное не растрескивание пыльников. Им было изучено состояние пыльников с помощью ацет-карминового метода:

№ п/п	Состояние пыльников	Результат просмотра
1.	Пыльники зелёные в закрытом бутоне.	В массе одноядерная пыльца. Кармином красится интенсивно.
2.	Пыльники желтовато-зелёные в закрытом бутоне.	Одноядерная пыльца, красящаяся кармином и пыльца кармином не красящаяся.
3.	Пыльники жёлтые в закрытом бутоне.	В массе пыльца, некрасящаяся кармином. Встречаются одноядерные ПЗ, окрашивающиеся кармином.
4.	Пыльники жёлтые, вышедшие из бутона.	В массе пыльца, некрасящаяся кармином. Встречаются двуядерные ПЗ, окрашивающиеся кармином.
5.	Подсыхающие пыльники.	Пыльца, некрасящаяся кармином. Изредка встречаются ПЗ с вегетативным и генеративным ядром, окрашивающиеся кармином.

В исключительно редких пыльниках, которые треснули и «пылили», обнаруживалось, примерно, 50% хорошо красящихся кармином ПЗ с вегетативным и генеративным ядрами и столько же неокрашивающихся.

Далее следует описание проведенного в 1935 году скрещивания репчатого лука с луком алтайским Allium *altaicum* Pall. – морозостойким, образующим луковицу, видом. В качестве материнских были взяты 10 растений лука репчатого сорта Даниловский (одногнёздный, с антоцианом). Пыльца собиралась с растений одного морфологически изученного клона *A. altaicum* Pall. Скрещивание лука репчатого с луком алтайским удавалось труднее, чем с луком батуном. Как описано в отчете, и число семян на соцветии, и их всхожесть, оказываются меньшими. Три полученных гибрида развивались на первых стадиях одинаково, однако, к концу вегетации между ними выявилось резкое различие. У одного растения образовалась круглая, красновато-фиолетовая луковица, глубокосидящая в почве, диаметром около 3 см. Два других гибрида луковиц не образовали, а лишь поделились на 2-4 ветви и оставались зелеными вплоть до выпадения снега (18 ноября 1936 г.), тогда как листья лука алтайского завяли ещё в конце октября.

В 1936 году скрещивание *A. cepa* × *A. altaicum* было повторено, на 5-ти соцветиях завязалось 33 семени.

Итак, на Грибовской селекционной овощной опытной станции усилиями Андрея Алексеевича Кривенко и сотрудников цитологической лаборатории, были начаты и успешно проведены работы по межвидовой гибридизации луков, почти параллельно с американскими учёными Эмсвеллером и Джонсоном (Emsweller, Jones, 1935). Велись учеты и наблюдения за гибридными растениями двух комбинаций скрещивания: F_1 *A. cepa* × A. *fistulosum* и F_1 *A. cepa* × *A. altaicum,* которые несомненно представляли как теоретический, так и практический интерес, благодаря своему гетерозисному состоянию, более длительному вегетационному периоду, морозостойкости и лёгкой возможности размножаться вегетативно. Вследствие неполной стерильности F_1 гибридов

во втором поколении F_2, а также в результате обратных скрещиваний с родителями, возможно выделение практически интересных форм и проведение с ними дальнейшей работы.

На 5-й сессии плодоовощной секции ВАСХНИЛ, в ноябре 1936 года было взято обязательство по этим гибридам, в связи с которым работа в 1937 году была расширена.

Была подготовлены: исследование «Отдалённые скрещивания у луков (Allium)» в Бюллетень ВАСХНИЛ, №11 (Кривенко, 1936-б) и статья в печать «Межвидовые скрещивания луков» в Биологический журнал (Кривенко, 1937).

Проведенное в 1936 году цитологическое исследование чеснока A *sativum* L. преследовало две основные цели:1) выяснение кариотипических особенностей чеснока, в связи с другими видами рода *Allium* L. и 2) изучение развития половых элементов у стрелкующихся форм чеснока, в связи с его полной стерильностью. Фактическая часть этой работы состояла из 2-х основных разделов: первый касался соматических клеток, второй – половых. В первом разделе, помимо исследования кариотипа чеснока, были затронуты вопросы о связи размеров хромосом и клеток, а также о числе и размерах ядрышек. Во втором разделе рассматривалось редукционное деление в материнских клетках пыльцы (МКП) и зародышевых мешков (МКЗМ) и их дальнейшее развитие. Главным результатом своего исследования, Андрей Алексеевич определил как «...установление идиограммы для чеснока, приводящей к значительно более полному пониманию этого вида, и выяснение основных причин, тормозящих развитие пыльцы и зародышевых мешков. Последнее должно быть использовано как непосредственное указание в работе, направленной к получению семян чеснока». Работа проводилась на 16-ти образцах (расах) чеснока, которыми на тот момент располагала группа луковых, а именно:

1. 413 – Северокавказкий, розовый, «нестрелкующийся».
2. 414 – Северокавказкий, белый, «нестрелкующийся».
3. 522 – Борисовский, «нестрелкующийся».
4. 526 – Хавский, «стрелкующийся».
5. 534 – Крымский, с «редуцированной» стрелкой.
6. 535 – Ряжский, «нестрелкующийся».
7. 536 – Ряжский, «стрелкующийся».
8. 537 – Благовещенский, «стрелкующийся».
9. 540 – Ростов-Ярославский, «нестрелкующийся».
10. 541 – Моздокский, «нестрелкующийся».
11. 543 – Таймузинский, «нестрелкующийся».
12. 546 – Рогожский, «нестрелкующийся».
13. 661 – Погарский, «стрелкующийся».
14. 664 – Северокавказкий, с «редуцированной» стрелкой.
15. 681 – «Заграничный», «нестрелкующийся».
16. 830 – Туркестанский, «стрелкующийся».

Корешки от пророщенных в воде, зубков фиксировались по Левитскому хромформолом (5 ч. 1% хромовой кислоты + 5 ч. 10% формалина) и резались на 15 мк. Окрашивались железо-гематоксилином (по Гайденгайну).

Подсчет хромосом при просмотре около 200 метафазных «пластинок» показал, что у всех рас число соматических хромосом равнялось 16. С помощью рисовального аппарата Аббе при увеличении в 4500 раз (объектив Fl 100x × окуляр 18x) Андрей Алексеевич зарисовал хромосомы из более или менее удачных 113 «пластинок», что составило общее представление о типах хромосом, их размерах и сделал вывод об отсутствии заметных расовых различий в морфологии и размерах. Была составлена «*видовая идиограмма*» для чеснока (рис. 2), которая в копии отчета не сохранилась, а взята нами, из вышедшей в 1938 году, статьи Кривенко А.А. «Цитологическое исследование чеснока (Allium *sativum* L.). Надо отметить, что данное исследование, опубликованное в авторитетном «Биологическом журнале» под редакцией академика Н.К. Кольцова было первое и наиболее подробное в СССР, проведенное на большом разнообразии форм чеснока (Кривенко, 1938). На основе изучения макро- и микроспорогенеза была предпринята попытка разобраться в стерильности чеснока непосредственно с цитологической стороны вопроса. «Для селекционеров, работающих с чесноками, семена от него были бы чрезвычайно желательными. Они дали бы большое разнообразие форм и, следовательно, богатейший материал для отбора...».

Рис. 2. Идиограмма чеснока (из статьи А.А. Кривенко (1938))

В результате исследования автором был сделан вывод о том, что соматические клетки чеснока содержат 5 пар равноплечих хромосом, причем одна пара с вторичной перетяжкой, а также 3 пары неравноплечих хромосом, одна из которых с вторичной перетяжкой. Редукционное деление в МКП и в МКЗМ происходит правильно. Нарушен микро- и макроспорогенез. Климатические условия (1) температура и 2) влажность могут заметно сдвигать или тормозить развитие половых элементов. Оптимальная комбинация температуры и влажности могу, вероятно, привести пыльцу и зародышевые мешки к нормальному развитию, что послужит завязыванию семян у чеснока.

В отчетном году кариологическое исследование лука репчатого было дополнено изучением хромосомных наборов у A. *cepa* var. *bulbiferum* и у сорта Барлетта, которые в наших условиях не образуют соцветий. Исследование, которое проводилось на корешках, не показало резких различий морфологии хромосом по сравнению с исследованными ранее сортами лука репчатого. Соматическое число хромосом у обеих разновидностей равнялось 2n=16.

В скопированном Отчёте **Цитологической лаборатории Сектора Селекции НИИОХ за 1937 год**, за подписью заведующего А.А. Кривенко от 13 февраля 1938 года. Грибово., приведен перечень ранее начатых тем и их исполнителей:

1) Межвидовые скрещивания луков;
2) Получение и изучение полиплоидных форм у томата;
3) Цитологический анализ иоргенсированной в предыдущие годы капусты;
4) Цитологическое изучение огурца.

Новыми темами, начатыми в 1937 году, были:

5) Цитологическое исследование второго поколения полиплоидной капусты;
6) Скрещивания тетраплоидных томатов с физалисом;
7) Получение полиплоидов у репчатого лука с помощью высокой температуры;
8) Изучение последействия рентгеновских лучей, высоких и низких температур на огурцы.

Как сама работа, так и составление отчета по темам 1 и 7 произведена старшим научным сотрудником А.А. Кривенко, по темам 3, 4, 5 и 8 – старшим научным сотрудником В.М. Гельбинг, по темам 2 и 6 – научным сотрудником А.М. Соколовой.

В сохранившемся подробном отчете по межвидовой гибридизации луков читаем, что «работа по скрещиванию луков была продолжена и расширена. Кроме двух имевшихся комбинаций *A. cepa* × *A. fistulosum* и *A. cepa* × *A. altaicum*, была взята новая комбинация *A. cepa* × *A. galanthum*...»

Подробно приводятся данные фенологических наблюдений за гибридами 1934 (6 форм), 1935 (34 формы, 5 из которых луковичного типа), 1936 годов (74 формы). Отмечается возрастающая с годами мощность растений, по сравнению с родительскими формами, а также чрезвычайно высокая стерильность гибридов. При получении семян F_2 описываемые гибриды были изолированы и опылены в пределах каждой популяции друг другом 3 раза с помощью кисточки. Для изоляции были сделаны высокие деревянные рамы, на которые натягивалась марля. Было получено штучное количество выполненных семян и семена-плёнки, что говорило о стерильности гибридов лука репчатого с батуном почти на все 100%. Не завязывались семена на растениях этой комбинации скрещивания, полученные в 1935 году. В этом же отчете описаны гибриды, выросшие из семян, полученных от свободного опыления F_1 *A. cepa* × *A. fistulosum*, которые оказались разнородными.

При проведении скрещиваний в 1937 году по трем комбинациям (см. выше) отмечено, что уделялось большое внимание отбору родительских растений, а погодные условия июля и августа 1937 года были неблагоприятны для скрещиваний из-за низкой температуры и дождей.

Детально и подробно в отчете описано проведение скрещиваний между луком репчатым трех сортов (Мстерский, Мячковский и Цитаусский) с многоветвистой и маловетвистой формами лука батуна.

Надо отметить, что на 1938 год планировалось рассадить все гибриды, для этого с осени были подготовлены и удобрены гряды для весенней пересадки.

Приводится описание и наблюдения за гибридами F_1 *A. cepa* × *A. altaicum,* полученными в 1935, 1936 годах, а также о проведенных скрещиваний между луком репчатым (Мстерский, Мячковский, Цитаусский) и луком алтайским, растения которого были отобраны раннее, из числа наиболее типичных, крупнолуковичных и маловетвистых. Эти же самые сорта лука были использованы в качестве материнских растений в комбинации с луком молочноцветным (галянтумом) *A. galanthum* Kar et Kir – морозостойким, многолетним, долгоцветущим видом. В 1937 году были получены семена в комбинациях скрещивания *A. cepa* Мячковский × *A. galanthum и A. cepa* Цитаусский × *A. galanthum.*

Для цитологических исследований после предварительного просмотра ацет-карминовым методом с целью установить возраст и размер бутонов, в которых проходит мейоз МКП, были зафиксированы хром-ацет-формолом (по Навашину), с предварительным, недолгим погружением в жидкость Карнуа бутоны растений всех трёх комбинаций скрещивания, а также лука алтайского и лука молочноцветного. Кроме того, корешки этих видов луков были зафиксированы хром-формолом (по Левитскому) для анализа их кариотипов.

В те годы набирали популярность работы по полиплоидии растений (Бреславец, 1934).

Метод обезглавливания с успехом применялся в лаборатории цитологии на капусте и томатах, растения которых легко образовывали каллус при обрезке стебля и давали из него черенки. К луку этот метод оказался не применим. Второй способ – воздействие высокой температурой на зиготу во время её деления для получения полиплоидных растений лука требовал специального приспособления. Для этого Андреем Алексеевичем был сконструирован нагревательный шкаф, который состоял из трёх отделений, разгороженных не доходящими до верха стенками с отверстиями. Среднее отделение (большое) было предназначено для помещения подопытных растений. Два крайних (узких) – для небольших длинных электрических печей. На стеклянном верху шкафа был устроен термометр. Нагревание шкафа было отрегулировано в диапазоне 40-45º С, удавалось держать постоянную температуру в 43º С. Детально описанный опыт можно изучить в самом отчете, подчеркнув только то, что брали 50 растений лука репчатого сортов Мстерский и Мячковский, которые выращивались в горшках, прикопанных на грядах, дожидаясь цветения. В соцветиях удалялись крупные и мелкие бутоны, оставлялись только 25-30 средних, соцветия изолировались. Готовые к кастрации растения переносились в больших ящиках в светлый и сухой подвал с температурой воздуха – 13-15ºС, где через два дня после кастрации проводилось опыление смесью пыльцы соответствующего сорта. Затем, в зависимости от варианта тепловой обработки, опылённые растения помещались в тепловой шкаф на 30 минут. В опыте представлено 5 вариантов по срокам от времени опыления до 1-ого и до 2-ого температурного воздействия, например – 18, 24, 30, 36. 48 часов, соответственно. Перенос растений из подвала в шкаф давал возможность достичь резкой перемены в температуре. При прогревании изоляторы с соцветий снимались, после окончания нагревания надевались вновь. Всего в пяти вариантах завязалось 67 семян, из них самое большое число – 39 шт. было в 4-м варианте (30 часов) и 22 шт.и в 5-м варианте (36 часов).

На тот момент не было известно, через сколько времени после опыления цветка лука репчатого наступает оплодотворение, для этого параллельно был заложен опыт по определению примерного срока между опылением и оплодотворением. Для этого цветки кастрировались, опылялись и фиксировались хром-ацет-формолом (по Навашину) с предварительным недолгим погружением в фиксатор Карнуа через 3, 6, 12, 18, 24,30, 36, 48, 60 часов после опыления.

Все полученные результаты по этим опытам сведены в отчете « О работе Цитологической лаборатории Сектора селекции НИИОХ», за 1938 год, который сохранился в подлинном виде на 28 страницах машинописного текста с автографом заведующего Цитологической лабораторией А.А. Кривенко. В 1938 году лаборатория работала в составе 2-х штатных работников: заведующего лабораторией и лаборанта. По теме «Межвидовая гибридизация луков» работа велась как с уже имеющимися гибридами, так и в направлении получения новых гибридов. Было выполнено два дополнительных исследования, в связи с работой по гибридизации луков, а именно: 1) способы хранения пыльцы и 2) выяснение оптимального времени между кастрацией и опылением. Изучались кариотипы лука алтайского и лука молочноцветного (галянтума), до того времени нигде не описанные (!). Получение тетраплоидов лука и поддержание коллекционного питомника многолетних луков также было включено в тематику Цитологической лаборатории.

Как следует из отчета, новые скрещивания были проведены в значительном масштабе, чем во все четыре года вместе взятые. Указывается, что вся работа по межвидовой гибридизации луков была сосредоточена в Цитологической лаборатории, поэтому вся коллекция многолетних луков была передана в лабораторию, для использования в работе по отдалённым скрещиваниям. Андрей Алексеевич считал 1938 год удачным для гибридизации, так как после дождей, прошедших во второй половине июня, установилась сухая и жаркая (в тени – 30^0С), державшаяся весь июль, август и 1ю декаду сентября. Была проделана без помех основная масса скрещиваний. Чтобы сблизить сроки цветения некоторых многолетних луков с луком репчатым, его подгоняли в теплице с конца марта или даже с середины зимы, как в случае с растениями лука репчатого сорта Джонсон, переданных в лабораторию цитологии группой луков. Однако подгонка не дала желательных результатов, так как растения находились в неудовлетворительном состоянии (вытянутые, склонные к полеганию, с малоцветковыми зонтиками). Проводили снегозадержание на грядках лука алтайского, лука-батуна, шнитт-лука, что незначительно отодвинуло их цветение. Но это не нарушило работы по скрещиванию, так как пыльца лука-батуна сохраняется длительное время(!). Что касается цветения лука молочноцветного и лука слизуна, то по срокам оно совпадает с нормальным цветением лука репчатого и, даже слегка запаздывает, по отношению к нему.

В 1938 году 7 сортов лука репчатого (Цитаусский, Арзамасский, Джонсон, Даниловский, Рокка, Мстерский, Романовский) скрещивались с «батуном, алтайским, галянтум, слизуном и шнит-луком». Лук батун, скрещивался также с луком алтайским и шнитт-луком. Скрещивание лука репчатого с батуном, алтайским, галянтумом, и шнитт-луком, главным образом, преследовало цель получить материал для выведения морозостойких сортов. В комбинации со слизуном желательным свойством последнего, была его иммунность к ложномучнистой росе. При скрещивании лука-батуна и шнитт-лука имелось ввиду – создание более урожайного, чем шнитт и более нежного, чем батун, лука на перо.

Гибриды *A. fistulosum* × *A. altaicum* и *A. altaicum* × *A. fistulosum* предполагалось использовать для дальнейшего скрещивания с *A. cepa* для получения тройных гибридов.

Техника скрещивания описана выше. Всего было кастрировано и опылено 30 000 цветков(!). Число завязавшихся семян и процент числа завязавшихся семян к числу семяпочек приведены в отдельной таблице «Новые межвидовые скрещивания луков в 1938 году» в конце отчёта. Был отмечен очень низкий процент завязывания семян (0,2% и 0,01%) в комбинации скрещивания *A. fistulosum* × *A. altaicum* и *A. altaicum* × *A. fistulosum*. Автором сделан вывод, что хотя эти виды морфологически и географически близки друг другу, что их часто смешивали один с другим, а между тем, они практически не скрещиваются между собой. На удивление, в комбинации скрещивания А. cepa Романовский × Слизун, было получено 46 семян, что составило 2% числа завязавшихся семян к числу семяпочек, чуть ли не наивысший процент из всех имевшихся комбинаций. Наиболее удачно прошло скрещивание *A. cepa* Цитаусский × Галянтум (3%) и мало удачно в комбинации скрещивания Галянтум × *A. cepa* Даниловский (0,4%). «Лук молочноцветный (галянтум), больше чем какой-либо из других видов, участвующих в наших скрещиваниях, морфологически близок

к луку репчатому, и поэтому не удивительно, что это скрещивание наиболее удачно по результатам». Отмечается, что семена, полученные в результате всех новых скрещиваний в количестве до 2000 шт., в большинстве своем щуплые, что вполне естественно при межвидовой гибридизации. Пустые оболочки при подсчете не учитывались. Далее следует информация обо всех межвидовых гибридах, полученных в предыдущие годы. Мы узнаём, что все гибриды первого и второго поколений от скрещиваний 1934-1936 годов, были размножены вегетативно весной и осенью 1938 года, при этом число растений было увеличено в 10 раз (!). В двух таблицах сведены данные о «Поведение гибридов F_1 лук репчатый × батун в 1938 году» и «Поведение гибридов F_1 лук репчатый × алтайский в 1938 году». Большой интерес представляли растения F_2, выращенные из семян, полученных в результате свободного опыления F_1 *A. cepa* × *A. fistulosum* от скрещивания 1934 года, которых в 1938 году насчитывалось 65 шт. разнообразных по морфологии, по времени образования стрелок, цветению, по степени стерильности. С частью соцветий гибридов F_2 проводилось групповое опыление смесью пыльцы с растений, но большинство стрелок было оставлено для свободного опыления. Кроме этого, некоторые соцветия самоопылялись. Все наблюдения за гибридами F_2 и их различие по степени стерильности представлены в объёмной таблице «Поведение гибридов F_2 лук репчатый × батун в 1938 году», из которой становится совершенно ясно, что только свободное опыление дало более или менее значительное число семян.

Из числа видов рода *Allium* L., участвовавших в скрещиваниях, Андреем Алексеевичем были раннее изучены кариотипы *A. cepa* L. и *A. fistulosum* L. В отчете приводится информация об изучении кариотипов *A. altaicum* Pall. и *A. galanthum* Kar et Kir. Использовалась стандартная методика для цитологического анализа. Кончики корешков пророщенных луковиц обоих видов фиксировались хром-ацет-формолом (по Навашину) и хром-ацет-формолом (по Левитскому). Корешки после фиксации резались на 15 микрон и окрашивались железным гематоксилином.

А.А. Кривенко было установлено, что соматические клетки алтайского лука содержат 16 хромосом. По соотношению плеч, хромосомы алтайского лука могут быть подразделены на те же типы, что и хромосомы лука репчатого и батуна, т. е. на почти равноплечие (по современной терминологии – метацентрические) – 1 пара больших, 1 пара малых и 2 пары средних хромосом; на неравноплечие (субметацентрические) – 2 пары больших и 1 пара малых хромосом; и 1 пара головчатых (акроцентрических спутничных) хромосом. Эти хромосомы мельче, чем у лука репчатого, и сходны по размерам с хромосомами лука батуна. Наибольшая хромосома не превышает 10 микрон, наименьшая равна, примерно 6 микрон. Головчатая хромосома лука алтайского отличается маленькой головкой (коротким плечом), относящейся к длинному плечу, как 1 : 6 и крупным спутником, превышающим 0,5 микрон в диаметре.

Хромосомный набор лука молочноцветного (галянтума) так же состоял из 16 хромосом в соматических клетках. По соотношению плеч также подразделяются на три типа: 4 пары равноплечих, 3 пары неравноплечих и 1 пара головчатых, с довольно большим спутником, хромосом. Соотношение плеч у пары головчатых хромосом, примерно 1 : 3,5. Как утверждает Андрей Алексеевич, по своим размерам хромосомы галянтум, по-видимому, подходят к хромосомам лука репчатого (от 6,5 до 11,5 микрон). Характерной особенностью хромосомного набора галянтум является то, что одна из пар почти равноплечих хромосом снабжена крупным спутником (> 0,5 микрон в диаметре), который прикреплен к более длинному плечу хромосомы. Думаем, что речь идёт о хромосоме со вторичной перетяжкой. Сможем проверить и убедиться, изучив кариотип молочноцветного лука, растения которого были получены нами в 2023 году.

Разрыв во времени цветения лука репчатого и батуна, вынуждает при их гибридизации собирать и сохранять пыльцу. Для ответа на вопрос, как лучше сохранять пыльцу в лаборатории был заложен опыт в нескольких вариантах: пыльца сохранялась на леднике (0^0C), в подвале ($+13^0$C) и в комнате ($+21^0$C). В каждом из названных помещений имелись: эксикатор (со свежепрокалённым хлористым кальцием), банка с пробкой и открытый кристаллизатор. Пыльца в каждом сосуде находилась в трёх разных пакетах: из пергаментной, фильтровальной и газетной бумаги. Во всех помещениях измерялась температура и влажность воздуха. Пыльца для опыта была собрана с цветущих растений лука батуна 7, 8 и 9 июня в жаркую сухую погоду. Собирались ещё не треснутые пыльники с открытых цветков. Вся собранная пыльца (около 10 г) тщательно перемешивалась и перед закладкой в пакетики просушивалась на солнце в течение 2-3 часов. В каждый пакетик было засыпано примерно, по 0,4 г и, начиная со дня закладки опыта, состояние пыльцы

проверялось через шестидневные промежутки визуально и под микроскопом, с помощью ацетокармина. Выяснилось, что пыльца во всех пакетах, сохранявшаяся в эксикаторе на леднике, в подвале и в комнате пролежала очень долго. В начале хранения она была желтой, хорошо пылила, без заметных признаков высыхания, со сформированными, фертильными пыльцевыми зернами. Через месяц началось заметное подсыхание пыльцы, цвет оставался жёлтым, но терял свою интенсивность, пылить она продолжала хорошо, пыльцевые зерна оставались нормальными, но хуже красились кармином.

Иначе обстояло дело с пыльцой, хранившейся на леднике и в подвале в открытых кристаллизаторах и в закрытых банках. Высокая влажность этих помещений губительно повлияла на пыльцу. Всего через 2 шестидневки пыльца заплесневела во всех пакетах, в кристаллизаторе, который находился в подвале, а через 7 шестидневок заплесневела во всех пакетах, в кристаллизаторе, который находился на леднике.

Через 7 шестидневок то же самое произошло с пыльцой, хранившейся в закрытой банке в подвале. А пыльца, находившаяся в пакетиках в закрытой банке на леднике, сохранялась ещё продолжительное время, причём лучше всего в пергаменте. Был сделан вывод, что хранение пыльцы в пергаментных пакетах в прохладной сухой комнате, должно дать лучшие результаты, при этом необходимо следить, чтобы пыльники перед закладкой в пакеты не были влажными.

В опыте по выяснению оптимального времени между кастрацией и опылением у лука репчатого, который был поставлен во второй половине июля, изолировались семь стрелок Цитаусского лука, на каждой из которых были оставлены бутоны одинакового размера, и установлено наблюдение два раза в день. После того, как на соцветии раскрывалось почти одновременно 20 цветков, они кастрировались, а все остальные бутоны удалялись. На рыльца кастрированных цветков наносилась пыльца (смесь с других растений того же сорта) со следующим интервалом: на 1-ое соцветие – через 6 часов после кастрации; на 2-ое соцветие – через 1 сутки; на 3-е соцветие – через 2 суток; на 4-ое соцветие – через 3 суток; на 5-ое соцветие – через 4 суток; на 6-ое соцветие – через 5 суток и на 7-ое соцветие – через 6 суток. Затем Андрей Алексеевич, подсчитав процент оплодотворения, исходя из числа завязавшихся семян по отношению к числу семяпочек, который составил по 1-му варианту – 4,6%, по 2-му – 25,5%, по 3-му – 34,0%, по 4-му -25,7% по 5-му – 18,0%, по 6-му – 17,9% и 7-му варианту – 8,0%, сделал вывод, что лучшим оказался третий вариант. Таким образом, опыление через двое суток после кастрации только что раскрывшегося цветка, оказалось наилучшим. Ввиду того, что в опыте выявился довольно низкий процент завязывания семян при искусственном опылении, Андрей Алексеевич взял без выбора 5 свободно опылявшихся соцветий того же лука и подсчитал в них число цветков и завязавшихся семян. Оказалось, что и в случае свободного опыления процент этот составляет, на примере 5-ти соцветий, всего лишь около 30%. Правда, в этом случае учитывались все цветки, в отличие от кастрированных соцветий с верхушечными цветками.

Работа по получению полиплоидов у лука репчатого разделилась на три части. Из семян, полученных от растений, обработанных температурой в 1937 году, были выращены 22 маточные луковицы. Корешки этих луковиц предполагалось взять для цитологического анализа во время весенней пересадки из горшков на участок. В отчетном году был проведен цитологический анализ так называемых темпоральных фиксаций бутонов лука репчатого, зафиксированных в 1937 году для определения срока от опыления до первого деления зиготы, так как температурная обработка должна быть приурочена именно ко времени начала деления зиготы. И в этом же году температурной обработке был подвергнут больший, по сравнению с предыдущим годом, материал лука репчатого.

Огромная работа в два этапа была проведена при анализе темпоральных фиксаций бутонов лука репчатого. На первом этапе для данного исследования были зафиксированы бутоны по следующим 9-ти вариантам: через 3 часа после опыления и далее (через 6, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60 часов) после опыления. Бутоны резались на 25 микрон и окрашивались генциан-виоллетом. В результате цитологического исследования А.А. Кривенко было выявлено, что зародышевые мешки лука репчатого чрезвычайно крупные по своим размерам, у микропилярного конца содержат сравнительно небольшую яйцеклетку с маленьким круглым слабоокрашенным ядром и почти бесцветной плазмой, а также две синергиды. Одна из них очень крупная, с темно-окрашивающимся большим шаровидным ядром и светло-окрашивающейся плазмой. Другая синергида, примерно в 2 раза меньше (по размерам приблизительно равна яйцеклетке), часто с несколько вытянутым темно-окрашивающим-

ся ядром средних размеров и со светло-окрашивающейся плазмой. В средней части зародышевого мешка лежат два бледно-окрашивающихся полярных ядра, обычно с двумя, но часто и с тремя, и в единичных случаях с четырьмя ядрышками. Антипод не было замечено ни разу. На некоторых срезах у халазального конца ЗМ встречался мелкоклеточный бугорок или группа клеток. Просматривалось, в среднем, по 10 препаратов (бутонов) для каждого из 9-ти вариантов, почти во всех случаях никаких следов образования зародыша и эндосперма не удалось обнаружить. Лишь в двух случаях, в бутонах зафиксированных через 48 и через 60 часов автором были найдены ЗМ, в которых можно было предполагать начало образования, в первом случае, эндосперма, а во втором случае, зародыша. Это дало с одной стороны задержку при установлении времени обработки температурой после опыления подопытных растений в 1938 году, а с другой стороны, выявило необходимость продолжить начатое исследование с более длительным сроком от времени опыления до фиксации. В отчёте указывается, что лето 1938 года отличалось чрезвычайно высокими температурами и засухой. Во второй половине июля проводилась фиксация бутонов лука репчатого хром-ацет-формолом (по Навашину), с предварительным недолгим погружением в жидкость Карнуа в 15-ти вариантах: через 3 часа после опыления и далее (через 6, 12, 24, 36, 48, 60, 72 часа, через 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 суток) после опыления. Кроме того, с целью выяснить какой примерный процент искусственно опыляемых цветов оплодотворяется и дает семена, на каждом из соцветий, взятых для темпоральных фиксаций бутонов, оставлялись на семена по 5 опылённых цветков. Из числа 80 оставленных таким образом цветков, семена завязались, примерно, в 20 случаях, что составило 25%, но завязывание происходило неравномерно (от 0 до 90%).

Третий этап работы по полиплоидии луков заключался в температурной обработке соцветий лука репчатого сорта Мстерский в том же, специально сконструированном Андреем Алексеевичем тепловом шкафу. Этот сорт лука обладал положительными качествами, имел небольшую луковицу, а у тетраплоидов ожидалось увеличение ее размеров. У группы луковых запросили 300 луковиц сорта Мстерский для этой цели, но как указано в отчёте – получили лишь 200 шт., остальные пришлось добавить за счёт сортов Арзамасский, Цитаусский, Даниловский. Очень впечатляет техническая сторона проведения опыта. Полученные луковицы были высажены в горшки, которые прикапывались на участке. Лук отрос хорошо, но половина растений сорта Мстерский совсем не дала стрелок. Температурной обработке удалось подвергнуть 161 (!) соцветие с 3124 цветками. Соцветия, как обычно изолировались, кастрировались и опылялись смесью пыльцы того же сорта два раза в день (в 9-11 часов утра и в 14-16 часов после обеда). После этого горшки откапывались, ставились в ящики, присыпались землёй, поливались и относились в тень (для усиления разницы температур). Через двое суток растения вносились в помещение, с них снимались изоляторы и они помещались в шкаф для прогревания при температуре 45^0С на 30 минут. Через 4 часа аналогичное воздействие повторялось. На 3, 4, 5 сутки после опыления проводилось аналогичное действие. Таким образом, растения подвергались 8 раз температурному воздействию через 48-124 часа после первого опыления. Затем, после последней обработки растения выносились на участок, где оставались вплоть до созревания семян. Всего было получено 835 семян, что составляет 4,5% от общего числа семяпочек, подвергшихся обработке, если считать что в каждом цветке их было шесть.

На весну 1939 года был запланирован посев полученных семян на репку.

Приказом от 19 марта 1938 года за №8 Цитологической лаборатории предложено было взять в свое ведение коллекционный питомник многолетних луков. Питомник требовал большой работы по приведению его в порядок, изучению имеющихся видов и их пополнению, что являлось очередной задачей Цитологической лаборатории, включенной в план 1939 года. В первой половине октября 1938 года был произведён подзимний посев 32-х видов лука. Были разобраны и рассажены смешанные, а также чрезвычайно загущенные образцы, пересажены в одно место растения одних и тех же видов, разбросанные до этого по всему питомнику. При этом пустые гряды были заполнены, путем соответствующей пересадки и был составлен новый план коллекционного питомника. В отчетном году питомнику был обеспечен тщательный уход, а именно прополка, рыхление, своевременный сбор семян и т.п. Данную работу долгое время выполняла техник-лаборант, а затем младший научный сотрудник Александра Николаевна Смирнова (рис. 3), которая пришла в Цитологическую лабораторию в декабре 1934 года. Из устной беседы с главным научным сотрудником лаборатории селекции и семеноводства луковых культур Александром Федоровичем Агафоновым нам стало известно, что сохранилась тетрадь Смирновой А.Н. с подробным описанием всех видообразцов, которые находились в коллекции в то время.

Рис. 3. А.Н. Смирнова с межвидовыми гибридами лука А.А. Кривенко

Сохранились материалы к совещанию Биологической группы Академии Наук СССР по вопросам межвидовой гибридизации растений и животных от 1-3 февраля 1938 года, составленные А.А. Кривенко. Думаю, Андрей Алексеевич был непосредственным участником этого совещания. Масштаб участников с докладами и выступлениями впечатляет:

1 февраля. 13 час. – 16 час. 30 мин.

Доклад акад. Н.И. Вавилова – Вводное слово. Роль отдаленной гибридизации в селекции и эволюции. /1 час на доклад/

Проф. Д. Костов – Современное состояние исследований по межвидовой гибридизации растений. /1 час на доклад/

1 февраля. 19 час. – 22 час.

Заявлено было 7 докладов, в том числе доклады:

Д-р Цицин Н.В. – Новое о пшенично-пырейных гибридах. /30 мин. на доклад/

Хижняк В.А. – Формообразование у пшенично-пырейных гибридов.

Вакар Б.А. – Цитогенетика отдаленных гибридов пшеницы.

Проф. Карпеченко Г.Д. – Скрещиваемость видов и удвоение хромосомного набора.

2 февраля. 11 час. – 16 час.

Выступили с докладами по межвидовой гибридизации сельскохозяйственных культур акад. Сапегин А.А., проф. Розанова М.А., д-р Букасов С.М. и др.

2 февраля. 19 час. – 22 час.

Проф. Лус Я.Я. – Современное состояние межвидовой гибридизации животных. /1час на доклад/ и еще 4 доклада.

3 февраля. 11 час. – 13 час. 30 мин.

Были заслушаны ещё 5 выступающих с докладами по отдаленной гибридизации животных.

3 февраля. 13 час. 30 мин.. – 16 час. 30 мин.

Выступления по докладам. /10 мин. на выступление/

3 февраля. 17 час. – 21 час.

Заседание 3-х комиссий: по общим вопросам, по растениеводству и по животноводству, для выработки предложений Совещания.

3 февраля. 21 час. – 23 час.

Заключительное заседание Совещания /Заключительное слово акад. Н. И. Вавилова и утверждение предложений/.

Особенно интересно время начала и окончания заседаний, а также регламент выступающих. Пометками указано, кто не смог выступить.

В 1939 году, как следует из Отчета, **Цитологическая лаборатория селекционного участка НИИОХ** работала в том же составе двух штатных сотрудников – Заведующего лабораторией и лаборанта. Из сохранившейся копии Отчета, написанного от руки, узнаем, что для ухода за коллекционным питомником многолетних луков на 4 месяца был взят сезонный рабочий, а для межвидовых скрещиваний брался сезонный техник. Тематика лаборатории оставалась той же: межвидовая гибридизация луков, получение тетраплоидного лука репчатого и ведение коллекционного питомника многолетних луков. Указано, что в лаборатории был проведен краткий курс теории и практики по цитологии для аспирантов-селекционеров ВНИИОХ. Кривенко А.А. читал теорию, а Смирнова А.Н. проводила практические занятия по цитологии с аспирантами Юриной О.В., Катаржиным и др. (архивные материалы ВНИИССОК).

Межвидовые скрещивания были проведены в широком масштабе, охватив 11 видовых и 49 сортовых комбинаций. В качестве материнских растений во всех случаях, исходя из опыта прошлых лет, брался лук репчатый. Были взяты сорта Массалинский и Гаусонский (с Апшеронского полуострова) и ряд недавно полученных иностранных сортов с различными признаками, а также сорта Каба и Мячковский. Отцовские растения основных видов (алтайского, батуна и галянтума) предварительно отбирались по признакам малой ветвистости, крепкого здорового развития, а у алтайского, кроме того, по крупности луковицы, и с отобранных растений в пределах вида, пыльца собиралась вместе. Во всех остальных скрещиваниях с луками Шуберта, многолистным, слизуном, пореем, шниттом, афлатунским, голубым, обманывающим, также применялась смесь пыльцы, но без предварительного выбора отцовских растений из-за выравненности образцов. Работа по кастрации и опылению проходила с 5 июля по 3 августа, обработано было свыше 10000 цветков, больше чем в 500 соцветиях. В результате было получено немного больше, чем 2000 гибридных семян, чему способствовали лучшие условия лета 1939 года, а также иной сортовой состав лука репчатого.

Наивысший процент завязывания семян был получен у комбинации А. *cepa* × *A. galanthum* (11,8%), остальные комбинации, которые дали семена, имели сравнительно друг с другом небольшие колебания (от 0,9 до 2,8%) , а 4 гибридные комбинации (Каба × лук афлатунский, Каба × лук Шуберта, Каба × лук голубой, Каба × лук обманывающий) семян не дали совсем. Кривенко А.А. было отмечено то обстоятельство, что лук многолистный *A. pollyphyllum* Kar. et Kir, довольно близкий по своей морфологии к слизуну, дал семена, что ещё раз свидетельствовало о том, что получить гибриды между луками с дудчатым и плоским пером, оказалось возможным. К отчёту приложена довольно развёрнутая таблица «Межвидовые скрещивания луков, проведённые в 1939 году Цитологической лабораторией селекционного участка НИИОХ».

В 1939 году был произведён посев всех гибридных семян урожая 1938 года, в общей сложности 13000 шт. Сеяли в посевные ящики, которые вначале находились в лаборатории, затем с небольшими всходами выставлялись в парник, где и оставались до пересадки в грунт. Растений первого поколения было высажено 565 шт. В большинстве своем, это были гибриды F_1 А. *cepa* × *A. galanthum* – 423 растения. По описанию, в первый год вегетации они не образовали луковиц и были маловетвистыми. И только часть растений этой комбинации, попав в худшие условия освещения и на худшие грядки, осенью образовали луковицы размером от 0,5 до 3,0 см в диаметре и от 0,7 до 3,5 см в высоту. А растения обратной комбинации F_1 *A. galanthum* × А. *cepa* внешне значительно больше были похожи на галянтум, луковиц не сформировали. Было сделано предположение, что все гибриды являются многолетними и морозостойкими и на зиму были оставлены в грунте.

110 растений гибридной комбинации F_1 *A. cepa* × *A. altaicum* также носили промежуточный характер, а в обратной комбинации во внешнем виде проростков ясно было выражено уклонение в сторону лука алтайского. Все сохранившиеся к осени растения этой комбинации образовали к концу первого года своей вегетации небольшие луковицы размером от 0,6 до 2,5 см в диаметре и от 1 до 2,5 см в высоту. Поведение нескольких растений гибридов F_1 *A. cepa* × *A. altaicum* ничем не отличалось от раннее описанных ветвистых гибридов этой комбинации.

Андрея Алексеевича заинтересовало одно растение F_1 батун х шнитт: уже на первых стадиях своей жизни оно оказалось значительно мощнее проростков шнитт-лука, сохраняя, однако, черты последнего.

Были высажены 31 растение второго поколения F_2 *A. cepa* × *A. fistulosum,* полученные из семян, завязавшихся от свободного опыления. Кроме того, имелись 2 гибрида от комбинации скрещивания (F_1 *A. cepa* × *A. fistulosum)* × *A. altaicum*, так называемые тройные гибриды.

Наиболее многочисленным были гибриды третьего поколения F_3 *A. cepa* × *A. fistulosum*, представленные более 4000 растениями. Была составлена таблица с довольно подробными цифровыми сведениями о новых межвидовых гибридах лука F_1, F_2, F_3 поколений.

Далее (в таблице) следует подробное описание многолетних гибридов лука: сравнительная оценка по годам таких основных свойств, как *число стрелок на клон*, выражающее кустистость данной формы; *склонность к образованию луковиц; начало цветения*, как характеристика биологической скороспелости; *способность давать семена* и их характеристика. Обращается внимание на то, что возможно наиболее сильное развитие гибридов лука репчатого и лука батуна длится 4 года. Затем проявляются черты депрессии, как по числу стрелок, так и по внешнему виду. Также большинство гибридов образовало пристрелочные луковицы, что является характерным для лука репчатого, в отличие от лука батуна.

В отчёте приводятся результаты эксперимента по прививке луков, «исходя из Мичуринских принципов и методов в деле гибридизации», что соответствовало духу того непростого времени. Первые прививки были сделаны в начале апреля на луковицах небольшого размера, с удалением сухих и мясистых чешуй по следующим комбинациям: ускун + чеснок; алтайский + репчатый; рогатый + репчатый. Привито было 220 растений (110 пар) тремя различными способами: вращеп, сближением и в боковой надрез. Лучшим и технически наиболее простым оказался метод сближения. Однако в середине мая почти все привитые растения сгнили. Попытались повторить опыт в другие сроки и в других комбинациях, но *«приходится, с сожалением, констатировать, что все описанные прививки не дали положительного результата»*.

В связи с тем, что работа по получению тетраплоидного лука репчатого была начата методом температурного воздействия на первое деление зиготы, явилась необходимость выяснить срок между опылением и началом этого деления. Материалом для исследования служили зафиксированные цветки лука репчатого, обработанные в 1938 году и, дополнительно, в 1939 году в восемь сроков: через 18, 24, 30, 48, 56, 72, 96, 120 часов после опыления. Кастрация и опыление проводилась с 13 по 21 августа. Андрей Алексеевич отметил, что материал, зафиксированный одновременно в одной лишь жидкости Карнуа (3 части абсолютного спирта + 1 часть ледяной уксусной кислоты), хотя и лучше тонул в фиксаже, но дал в дальнейшем «негодные» для исследования препараты, с сильно мацерированными и плохо окрашивающимися тканями. Ему удалось установить в результате просмотра большого числа препаратов, что *«оплодотворение у лука репчатого наступает, примерно, в среднем, через 12 часов после опыления. Этот срок, однако, требует проверки. Вскоре после оплодотворения происходит разрушение малой синергиды. Через 36 часов после опыления появляется многоядерный эндосперм, плотно заполняющий полость зародышевого мешка. Ядра его лежат в густой плазме, которая довольно сильно окрашивается. В различных семяпочках ядра эндосперма сильно варьируют по размерам, форме, числу ядрышек. Через 56 часов можно наблюдать увеличившуюся оплодотворенную яйцеклетку, которая к этому времени приобретает способность более интенсивно окрашиваться. Большая синергида всё ещё ясно заметна и встречается во всех случаях, но следы разрушения в ней настолько сильны, что она мало напоминает своё первоначальное состояние. Часа через 72, или немного ранее зародыш приступает к первому своему делению. Вскоре в нём можно наблюдать 2 обособившихся ядра; перегородка возникает несколько позднее. Через 120 часов он состоит из 5-7 клеток. К этому времени большая синергида уже не встречается»*.

В отчетном году цитологическому анализу было подвергнуто 20 растений лука репчатого, из числа обработанных высокой температурой в 1937 году и затем выращенных двулетней культурой до матки. Корешки были зафиксированы весной 1939 года хром-ацет-формолом, нарезаны, как указывается, на 15 микрон и окрашены генциан-виолет. Пыльники анализировались ацет-карминовым методом. Полиплоидов среди исследованных растений не оказалось.

Из семян, полученных с растений, обработанных высокой температурой в 1938 году, были выращены в однолетней культуре маточные луковицы в количестве: по Даниловскому – 96 шт., по Цитаусскому – 136 шт., по Арзамасскому – 179 шт, которые подлежали цитологическому анализу в 1940 году.

Коллекция многолетних луков на тот момент имела свыше 100 образцов. Для пополнения коллекции обращались в 8 ботанических садов, в которых имелись многолетние луки, и в порядке обмена посылали им наборы семян и луковицы образцов своей коллекции. Сотрудниками Цитологической лаборатории в отчетном году коллекция луков была приведена в порядок, у каждого

образца поставлена металлическая этикетка с точным обозначением латинского названия вида и указанием, откуда был получен образец. Огромная работа была проведена по морфологическому описанию каждого образца, фенологическому наблюдению «с отметкой времени появления листьев, стрелок, растрескивания колпачков, начала и конца цветения». Ряд образцов, намечавшихся для межвидовых скрещиваний, был подвергнут цитологическому анализу с помощью ацет-карминового метода, в части выяснения их кариотипических особенностей. Уделялось внимание образцам и с хозяйственно ценной точки зрения, так например, был отобран и отсажен образец шнитт-лука под номером 23, с луков батуна и алтайского было собрано довольно много семян, которые после соответствующей обработки, были переданы на семенную базу (свыше 40 кг). Большой интерес представлял лук египетский, который Кривенко А.А. называл луком рогатым, лишь в исключительно редких случаях дающего единичные стерильные цветы. Растения этого вида обычно размножаются бульбочками, заменяющими собой соцветия, и образующие иногда до 3х ярусов. Лук рогатый в коллекции занимал довольно большой участок. Сотрудникам удалось обнаружить единичное растение с семенами, и вырастить из семени новое растение.

Огромная работа сотрудников лаборатории отражена в последнем сохранившемся отчете **Цитологической лаборатории Селекционного участка НИИОХ за 1940 год**. Копия отчётной рукописи позволяет нам ознакомиться с теми результатами исследований, которые проводили два штатных сотрудника: заведующий лабораторией и лаборант. С мая 1940 года была взята одна постоянная работница и одна сезонная (на весенне-летний период). Основная работа велась по межвидовой гибридизации луков и по получению тетраплоидного лука.

Для цитоэмбриологических исследований летом был зафиксирован материал: – бутоны (соответствующие по возрасту и размеру) для изучения редукционного деления – хром-ацет-формолом (по Навашину) с предварительным погружением в жидкость Карнуа;

– завязи для изучения ЗМ – хром-ацет-формолом (по Навашину) с предварительным погружением в жидкость Карнуа;

– пыльники у гибридов первого и второго поколений основных комбинаций скрещивания, наиболее фертильных и наиболее стерильных, для изучения ПЗ;

– мазки по Левану;

– завязи репчатого лука для изучения процесса оплодотворения (по 10 срокам) – хром-ацет-формолом (по Навашину) с предварительным погружением в жидкость Карнуа;

– завязи гибрида *томат* × *физалис* (скрещивание в небольшом маштабе было проведено А.А. Кривенко летом 1940 года) для выяснения происходит ли оплодотворение и образование зародыша (тоже по 10 срокам)- хром-ацет-формолом (по Навашину) с предварительным погружением в жидкость Карнуа.

С ноября 1940 года была начата резка перечисленного материала на микротоме и приготовление препаратов, исследование которых, было намечено проводить зимой и весной 1941 года.

При проведении новых скрещиваний в отчётном году Андрей Алексеевич особенно большое внимание обращал на то обстоятельство, что на вид хорошая пыльца, вполне годная к оплодотворению, может быть в действительности, стерильной. Особенно это относится к той пыльце, которую приходиться довольно долго хранить в искусственных условиях. В результате могут получаться неправильные выводы о несовместимости двух видов, тогда как в действительности взятая для опыления пыльца потеряла свою жизнеспособность. Была проведена проверка срока жизнедеятельности пыльцы у различных видов лука путём проращивания на искусственных питательных средах. «Хорошие результаты дал 15% раствор сахара, а также агар-агар с 15% и 10% раствором сахара. 10% раствор сахара без агар-агара оказался неподходящим». Исследовали жизнеспособность пыльцы лука репчатого, лука батуна, лука алтайского, лука галянтум, лука порея и лука слизуна. Особое внимание было обращено на пыльцу лука алтайского и лука батуна, которую приходилось хранить. В результате отмечается, что способность к прорастанию пыльцы падает постепенно: так у лука алтайского через 1 сутки после сбора пыльцы проросло 100% ПЗ, через 2 суток – 92%, через 3 суток – 35%, а уже на 4 сутки встречались лишь единичные проросшие ПЗ, т.е. практически через четверо суток пыльца была не годна к оплодотворению. Если лето оказывалось сухим и жарким, как в 1939 году, жизнедеятельность пыльцы была несколько большей. Так у лука батуна единично проросшие пыльцевые зерна встречались и на 10 сутки после сбора пыльцы, тогда как в 1940 году этот срок наступал на 4-ые сутки. Те же самые сроки Андрей Алексеевич приводит для лука репча-

того, слизуна и галянтума. «Сюда же следует отнести и лук порей с той лишь разницей, что у него в первые три дня хранения энергия прорастания ПЗ снижена, по сравнению с другими перечисленными видами. *Следует при этом отметить, что порей в наших условиях не дает семян*».

В отчете указывается, что для массовых скрещиваний целесообразно делать смесь пыльцы (хорошо прорастающей с ранее собранной, потерявшей эту способность), т. к. на рыльце наносится много пыльцевых зерен. Весьма вероятно, что в смеси будет несколько, способных к прорастанию. Так Кривенко А. А. поступил в отчетном году при скрещивании лука репчатого с луком алтайским, благодаря чему ему хватило пыльцы для опыления значительного количества цветков. Для задержки цветения лука алтайского в лаборатории применяли 2 способа: снегозадержание, с помощью матов и соломы (в период с 21 марта по 23 мая) и помещение выкопанных ранней весной растений в глиняных горшках на лёд в ледник (с 16 апреля по 1 июня). Второй способ оказался эффективней, в смысле задержки цветения (до 20 дней), но этот способ заметно сильнее повлиял на растения в сторону их ослабления, что выразилось в небольшом количестве стрелок и цветков.

«Как и предыдущие годы, наиболее высокий процент удачи в межвидовых скрещиваниях, – отмечает автор, – дала комбинация лука репчатого с галянтум. По-видимому, большую роль играет довольно значительная морфологическая близость этих двух видов, а с другой стороны – одновременность их цветения, что позволяет пользоваться свежесобранной пыльцой».

Отмечается то обстоятельство, что такие морфологически далёкие, по сравнению с луком репчатым, плосколиственные, не болеющие пероноспорой виды (порей и слизун), вновь дали некоторый процент удачи при их скрещивании с ним. Для увеличения числа плосколиственных луков, скрещиваемых с луком репчатым, в 1940 году были взяты *A. bidentatum* и *A. narcissiflorum*. Первая комбинация дала несколько семян, вторая – нет. Андрей Алексеевич размышлял о большой пластичности луков, в смысле возможности оплодотворения одного вида другим, на основании результатов предыдущих скрещиваний лука репчатого с другими плосколиственными видами, а именно *A.polyphyllum, A.aflatunense, A. obliquum, A. Schubertii, A. coeruleum* и *A. decipiens.* В отчетном году было повторено в большем масштабе скрещивание лука батуна и шнитт-лука с целью получения перового лука с лучшими вкусовыми качествами, чем у батуна и более мощного и урожайного, чем шнитт-лук. Для проверки почти полной нескрещиваемости морфологически и географически чрезвычайно близких видов лука батуна и лука алтайского, были очень тщательно проведены реципрокные скрещивания между ними. Как оказалось, завязывание семян происходило лучше в прямом скрещивании – 63 шт. семян, в обратном скрещивании было получено 19 семян.

В отчетном году была продолжена, совместно с фитопатологом Мордвинцевым, работа по прививкам различных видов лука. В качестве прививочного материала использовались исключительно цветочные стрелки в молодом возрасте, когда они у всех луков выполненные, одинакового диаметра и по ним идет сильное сокодвижение. Отмечается, что был получен высокий процент прочного срастания привитых стрелок, однако дальнейшее развитие привоев или прекращалось совершенно (через месяц они увядали и перегибались), или шло чрезвычайно медленно. «Таким образом, и эта попытка вегетативного сближения и гибридизации различных видов лука, которая могла бы оказать неоценимую услугу в нашей работе, к сожалению, не удалась».

В 1940 году были высеяны все гибридные семена, полученные в 1939 году. Интересно, что посев производился, начиная с 23 апреля, в посевные ящики, которые затем были прикопаны в парники, имевшие температуру 18-20°С.

Андрей Алексеевич указывает на наиболее характерные явления, выявившиеся от посева гибридных семян, а именно:

1. полученные от скрещивания семена F_1 у всех комбинаций (за исключением *A. cepa* × *A. galanthum*) хорошо прорастают, но дают в большинстве нежизнеспособные проростки, которые вскоре погибают;

2. наоборот, выращенные в таких же условиях семена гибридов F_2 (а также полученные от скрещивания *A. cepa* × *A. galanthum*) имеют худшую всхожесть, но зато их проростки вполне жизнеспособны.

В таблице, расписанной на 10-ти страницах, приведены данные, указывающие число семян, количество всходов и число высаженных растений по комбинациям скрещивания разных поколений.

Что касается многолетних гибридов, то основную их массу составляли гибриды лука репчатого и лука батуна, которые имеют двойной интерес. С одной стороны, они могут дать морозо-

стойкий лук, образующий луковицу, а с другой стороны – урожайный перовой лук с лучшими вкусовыми качествами, чем батун.

Из отчета мы узнаем, что осенью 1940 года образцы гибридов F_1 *A. cepa* × *A. fistulosum* имеющие непосредственный хозяйственный интерес, как урожайный, морозостойкий, перовой лук, были приняты на Всесоюзную сельскохозяйственную выставку*, в качестве экспонатов на 1941 год. На отведенном выставочном участке было высажено 16 кустов гибридов F_1, из них: 8 кустов F_1 *A. cepa* Троицкий × *A. fistulosum* (№ 44) – образец гибридов лука батуна с многогнёздным луком репчатым; по 4 куста F_1 *A. cepa* Даниловский × *A. fistulosum* (№13 и №34) – образцы гибридов лука батуна с малогнёздным луком репчатым. Эти гибриды резко отличались по своей кустистости, отсутствию всяких луковиц в комбинации с Троицким и наличию довольно крупных околострелочных луковиц в комбинации с Даниловским, консистенции и окраске листьев. Одновременно, на том же участке для сравнения были высажены 8 кустов лука батуна, и было оставлено 16 мест для весенней посадки луковиц сортов Троицкого и Даниловского (по 8 мест на каждый сорт).

* для справки – *Общественное мероприятие государственного масштаба состоялось 25 мая 1941 года. В третий раз в истории Советского Союза широко раскрылись ворота Выставки, демонстрирующей успехи социалистического земледелия и колхозного труда.*

За всеми гибридными растениями многолетнего типа поколений $F_1 - F_2 - F_3$ проводилось наблюдение, отбор лучших по вкусовым качествам, по развитию, по устойчивости к заболеваниям и по образованию луковицы. Соцветия со всех остальных неотобранных растений удалялись. Растения поколений $F_1 - F_2 - F_3$, у которых в первый год вегетации образовывалась луковица, весной были пересажены на интродукционный участок с целью изоляции луковичных гибридов от перовых. Собирали семена, полученные в результате свободного опыления по комбинации скрещивания *A. cepa* × *A. fistulosum* разных поколений. Отмечено, что гибриды *A. cepa* × *A. altaicum* и *A. cepa* × *A. galanthum* оставались стерильными на 100%.

Интересные сведения можно узнать о новом способе получения тетраплоидного лука в лаборатории, в 1940 году. Благодаря тому, что Кривенко А.А. в Академии наук удалось получить небольшое количество колхицина, впервые был поставлен опыт по получению тетраплоидного лука, путём воздействия на прорастающие семена водным раствором колхицина. Описана подробная методика работы. Основную массу обработанных колхицином семян составлял лук репчатый (в основном, Цитаусский и немного Мстерский), затем батун, лук шнитт, лук алтайский и порей. По количеству выращенных растений, их числа обработанных колхицином, в лаборатории к осени имелось: Цитаусского около 7000 шт.; Мстерского – около 600 шт.; батуна – около 1500 шт.; лука шнитт – около 750 шт.; лука алтайского – около 230 шт.; лука порея – около 120 шт. Объем работы очень впечатляет... «К сожалению, уже развившиеся молодые растения лука были очень сильно повреждены большим градом, выпавшим 29 июля. Все листья были или сбиты, или повреждены и луку пришлось отрастать заново. Репчатый лук в подавляющем большинстве не вызрел и был оставлен на зиму в грунту. Однако, часть Цитаусского и весь Мстерский сформировали луковицы, которые были убраны, просушены, прогреты в термостате и помещены в холодный подвал». В 1941 году предполагали провести цитологический анализ для выделения тетраплоидов. В отчетном году анализу по размерам пыльцевых зерен был подвергнут весь застрелковавшийся лук (131 растение), обработанный температурой в 1938 году. Было выделено 7 растений с необычными ПЗ, которые предполагали проверить на число хромосом.

В коллекционном питомнике из 11 имеющихся образцов шнитт-лука, цветки были оставлены лишь у одного ранее отобранного образца № 23, как лучшего по своим вкусовым качествам и урожайности. Собранные семена ранней осенью были высажены на изолированном интродукционном участке на площади 10 м^2. В дальнейшем, этот образец предполагали ещё больше размножить с целью получения семян. Растения лука батуна, лука египетского, ускуна и шнитт-лука № 96, занимавшие большое количество грядок, весной были прорежены, и несколько возов зеленого лука, были сданы в хозяйство.

Из книги «Исторические этапы развития ВНИИССОК (люди, события, факты)» (Ершов, Китаева и др., 2000) нам известно, что Андрей Алексеевич Кривенко скончался в 1942 году в эвакуации в возрасте 41 года, от тифа.

С июня 1942 года, по распоряжению дирекции, А.Н. Смирновой были поручены работы по поддержанию, пополнению, изучению, выделению возможного количества для размножения

лучших образцов коллекционного питомника многолетних луков и гибридов А.А. Кривенко (Кан, Домблидес, 2020).

Коллектив научных сотрудников Грибовской станции, 1935 год

Пока не удалось найти личных фотографий Андрея Алексеевича – талантливого учёного, исследователя. К сожалению, весь довоенный архив Тимирязевской академии не сохранился. В архиве нашего учреждения также никаких сведений не обнаружено. Не оставляет надежда обратиться в архив ВИРа, возможно, существуют документы о слушателях и сотрудниках, которые проходили стажировку в довоенные годы в Цитологической лаборатории под руководством Г.А. Левитского. Ведь как гласит народная мудрость: «Память – это чувства и мысли о прошлом, во имя настоящего и будущего».

Литература

1. Emsweller S.L., Jones H.A. An interspecific hybrid in *Allium*. *Hildegardia*. 1935;(9):265-273.

2. Бреславец Л.П., Введение в цитологию. М.-Л., 1934. 327 с.

3. Исторические этапы развития ВНИИССОК (люди, события, факты), М., 2000. 194 с.

4. Кан Л.Ю., Домблидес А.С. Исторические этапы развития лаборатории генетики и цитологии ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2020;(1):10-22. DOI 10.18619/2658-4832-2020-1-10-22. EDN VTXMPE.

5. Карпеченко Г.Д. Теория отдалённой гибридизации. *Теоретические основы селекции растений*. М.-Л., 1935. Т.1. С. 293-354.

6. Кривенко А.А. Ацет-карминовый метод цитологического исследования //Соц. растениеводство. 1935-а. №14.

References

1. Emsweller S.L., Jones H.A. An interspecific hybrid in *Allium*. Hildegardia. 1935;(9):265-273.

2. Breslavets L P. Introduction to cytology. M.-L., 1934. 327 p.

3. The historical stages of the development of VNIISSOK (people, events, facts), M., 2000. 194 p. (in Russ.)

4. Kan L.Yu., Domblides A.S. Historical milestones in development of laboratory of genetics and cytology. *News of FSVC* 2020;(1):10-22. DOI 10.18619/2658-4832-2020-1-10-22. EDN VTXMPE.

5. Karpechenko G.D. Theory of distant hybridization. Theoretical Foundations Of Plant Breeding. M.-L., 1935;(1):293-354. (in Russ.)

6. Krivenko A.A. Acet-carmine method of cytological examination //Soc. crop production.1935-a. №14. (in Russ.)

7. Кривенко А.А. Кариологические исследование репчатого лука. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Серия II. 1935-б. №8. С. 113-120.

8. Кривенко А.А. Работа цитологической лаборатории Грибовской станции (1933-1935 гг.). *Селекция и семеноводство овощных растений*. М., 1936-а. С. 289-297.

9. Кривенко А.А. Отдалённые скрещивания у луков (*Allium*). *Бюллетень ВАСХНИЛ,* 1936-б. №11.

10. Кривенко А.А. Межвидовые скрещивания луков (*Allium* L.). *Биол. журнал*. 1937. Т. VI. Вып. 3. С. 289-297.

11. Кривенко А.А. Цитологическое исследование чеснока. *Биологический журнал,* 1938. Т. VII, №1. С. 47-68.

12. Кривенко А.А. Межвидовые скрещивания луков. *Вестник с.-х. науки. Овощеводство и картофель*. 1941. Т. 1. Вып. 3. С. 70-78.

13. Левитский Г.А. Материальные основы наследственности. Киев. Госиздат Украины, 1924. 166 с.

14. Левитский Г.А. Морфология хромосом. История. Методика. Факты. Теория. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1931. Т. 27, № 1. С. 19–174.

15. Левитский Г.А. Цитологический метод в селекции. *Теоретические основы селекции*. Л.:Гос.издат, 1935. Т. 1. С. 493-524.

16. Левитский Г.А. Цитология растений. (Избранные труды). М., Наука, 1976. С. 187.

17. Отчеты Кривенко А.А. за 1933-1940 годы (архивные материалы).

18. Ордынский В.В. Пройденный путь. Селекция и семеноводство овощных растений. К пятнадцатилетнему юбилею Грибовской селекционной станции. 1020-1935 гг. М., Сельхозгиз, 1935. С. 9-39.

19. Тотмаков Г.В. Краткий очерк развития работ Грибовской станции. Итоги работ по селекции овощных культур Грибовской станции (Сектора селекции и семеноводства НИИОХ 1924-1934 гг.). Сельхозгиз, М., 1935. С. 3-14.

20. Трофимец Н.Х. Рентгенезация лука. Итоги работ по селекции овощных культур Грибовской станции (Сектора селекции и семеноводства НИИОХ 1924-1934 гг.) – Сельхозгиз, М., 1935. С. 259-264.

7. Krivenko A.A. Karyological study in onions. Proceedings in Applied Botany, Genetics and Breeding, Series II, 1935-b;(8):67-72. (in Russ.)

8. Krivenko A.A. Work of the cytological laboratory at the Gribovo vegetable breeding station (1933-1935). Selection And Seed Production Of Vegetable Plants. M., 1936-a.- P. 289-297. (in Russ.)

9. Krivenko A.A. Interspecific crossing in onions (Allium L.).Bull. VASHNIL1936-b. – №11.

10. Krivenko A.A. Interspecific crossing in onions (Allium L.). Biological Journal. 1937;(6):289-297. (in Russ.)

11. Krivenko A.A. Cytological examination of garlic. Biological Journal. 1938;(7): 150-157. (in Russ.)

12. Krivenko A.A. Interspecific crossing in onions. Bulletin of Agric. Science. Vegetable and Potatoes. 1941;(1):70-78. (in Russ.)

13. Levitsky G.A. The material basis of heredity. Kiev. State Publishing House of Ukraine, 1924. 166 p. (in Russ.)

14. Levitsky G.A. Chromosome morphology. History. Methodology facts. Theory. Proceed. Appl. Botany, Genetics and Selection. 1931;(27):19–174. (in Russ.)

15. Levitsky G.A. Cytological method in breeding. Theoretical Foundations. V.1. L.: State Publishing House, 1935:493-524. (in Russ.)

16. Levitsky G.A.. Plant cytology. 1976. p. 187. (in Russ.)

17. A.A. Krivenko's reports for 1933-1940 (archival materials)

18. Ordynsky V.V. Distance treveled. Selection And Seed Production Of Vegetable Plants. M., 1935. P. 9-39. (in Russ.)

19. Totmakov G.V. A brief outline of the development of the Gribovskaya station. M., – 1935. C. 3-14.

20. Trofimets N.H. Onion X-ray. M., 1935. C. 259-264.

Об авторе:

Кан Людмила Юрьевна – кандидат с.-х. наук, с.н.с., https://orcid.org/0000-0001-7902-503x, loyus@mail.ru

About the Author:

Lyudmila Yu. Kan – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-7902-503x, loyus@mail.ru

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН СЕМЯН
ФГБНУ ФНЦО

Наши сорта и технологии - гарантия урожая и качества

БОЛЬШОЙ ВЫБОР СЕМЯН
от ведущего производителя в России

КОНТАКТЫ:
Отдел продаж ФГБНУ ФНЦО: +7(495)594-77-17, +7(903)190-46-55
E-mail: info@vniissok.com
Интернет-магазин: www.vniissok.com
Магазин "Семена ВНИИССОК":
Адрес: 143080, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Липовая, д.2
График работы: понедельник-пятница 9.00-18.00, суббота 9.00-17.00, воскресенье 9.00-14.00
В нашем магазине Вы всегда можете самостоятельно купить семена, свежие овощи, рассаду, цветы, а также сопутствующие товары.

www.vniissok.com

Пастернак Белый аист, Жемчуг, репа Петровская 1, свекла столовая Нежность, морковь Нантская 4

на правах рекламы