

# Известия ФНЦО

Научный рецензируемый журнал  
Scientific peer-reviewed journal

News of FSVC

ISSN 2658-4832 (Print)

1/2024

Приложение к журналу

Овощи  
России



С Днём  
Победы!



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





Они сражались за Родину!  
Грибовчане – воины-Победители  
в Великой Отечественной войне  
22 июня 1941 – 9 мая 1945 гг.

**бессмертный**  **ПОЛК**

**Помним! Гордимся!**

# 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)

**1 2024**

## 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

Янсифов 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.ru>

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: 15.05.2024

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**

**1 2024**



# News of FSVC

SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL

ISSN 2658-4832 (Print)  
Publication Frequency: 4 times per year

1 2024

## NEWS OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (IZVESTIYA OF FSVC)

### The journal founder & publisher:

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center Address: 14, Selektsionnaya str., VNISSOK, 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 «All-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, VNISSOK, Odintsovo region, Moscow district, Russia, 143072, Editorial and Publishing Unit

E-mail: [vegetables.of.russia@yandex.ru](mailto:vegetables.of.russia@yandex.ru)

<http://www.vegetables.su>

Tel.: +7(495) 5992442, + 7(495) 5947722 **Published: 15.05.2024. Circulation: 100 copies. Free price.**

# СОДЕРЖАНИЕ

## СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

<i>Биюшкина А.В., Романов В.С., Кан Л.Ю.</i> Фертильность пыльцы у межвидовых гибридов лука .....	7
<i>Ахмедова П.М.</i> Биохимическая оценка плодов томата детерминантных сортов .....	13
<i>Бухаров А.Ф.</i> Краткий библиографический указатель по теме: семеноведение как отрасль научных знаний.....	20
<i>Кан Л.Ю.</i> Развитие цитологических исследований во ВНИИССОК (посвящается 90-летию со дня рождения цитолога Ирины Владимировны Полумордвиновой) .....	32
<i>Коротцева И.Б.</i> К 110-летию корифея отечественной науки по селекции тыквенных культур – доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ольги Васильевны Юриной .....	41
<i>Хакимов Р.А., Халиков Р.И.</i> Результаты изучения коллекции сортообразцов арбуза .....	47

## САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

<i>Рогова Е.В., Зизина Я.Ф., Потапова С.С., Потапов П.Н.</i> Товарная и семенная продуктивность новых сортов перца сладкого в условиях лесостепи Западной Сибири.....	52
<i>Рябчикова Н.Б., Бочерова И.Н.</i> Применение органических удобрений и биостимуляторов роста как элемент технологии выращивания нового сорта арбуза столового Тимоша .....	58

## АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

<i>Санаев С.Т., Абдуганиева Ф.З., Элмуродов А.А.</i> Изучение биохимического состава клубней топинамбура ( <i>Helianthus tuberosus</i> L.) .....	67
--	----

# CONTENTS

## BREEDING, SEED PRODUCTION AND PLANT BIOTECHNOLOGY

<i>Biyushkina A.V., Romanov V.S., Kan L.Yu.</i> Pollen fertility in interspecific <i>Allium</i> hybrids .....	7
<i>Akhmedova P.M.</i> Biochemical evaluation of tomato fruits of determinant varieties .....	13
<i>Bukharov A.F.</i> Short bibliographic index on the topic: seed science as a branch of scientific knowledge .....	20
<i>Kan L.Yu.</i> Development of cytological research at VNISSOK (dedicated to 90th birthday anniversary of cytologist Irina Vladimirovna Polumordvinova) .....	32
<i>Korottseva I.B.</i> On the 110th anniversary of the luminary of Russian science in the selection of pumpkin crops – Doctor of Agricultural Sciences, Professor Olga Vasilyevna Yurina .....	41
<i>Khakimov R.A., Xalikov R.B.</i> The results of studying the collection of watermelon varieties .....	47

## HORTICULTURE, VEGETABLE PRODUCTION, VITICULTURE AND MEDICINAL CROPS

<i>Rogova Y.V., Zizina Y.F., Potapova S.S., Potapov P.N.</i> Marketable yield and seed production of new sweet pepper varieties in conditions of Western Siberia forest-steppe .....	52
<i>Ryabchikova N.B., Bocharova I.N.</i> The use of organic fertilizers and biostimulators of growth as an element of technology for growing a new variety of table watermelon Timosha .....	58

## AGROCHEMISTRY, SOIL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

<i>Sanaev S.T., Abduganiyeva F.Z., Elmurodov A.A.</i> Study of the biochemical composition of Jerusalem artichoke tubers ( <i>Helianthus tuberosus</i> L.) .....	67
--	----



## Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-7-12>

УДК: 635.25/.26:591.158.1

## Фертильность пыльцы у межвидовых гибридов лука

А.В. Биюшкина<sup>1,2</sup>, В.С. Романов<sup>3\*</sup>, Л.Ю. Кан<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)  
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

<sup>2</sup>Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса») Россия, 141055, Московская область, г. Лобня, Научный городок, корпус 1

<sup>3</sup>Федеральное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)  
143072, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, 14

\*Автор для переписки: romanov\_valerar@mail.ru

## РЕЗЮМЕ

Лук репчатый (*A. cepa* L.), лук батун (*A. fistulosum* L.), лук шнитт, (*A. schoenoprasum* L.) – растения рода *Allium* L., которые используются при межвидовой гибридизации в получении форм устойчивых к пероноспорозу. Для получения последующих поколений у этих форм проводят оценку стерильности и фертильности пыльцы с целью выявления наиболее перспективных генотипов растений для продолжения селекционной работы.

**Объект и методы.** Определение фертильности пыльцы проводили на растениях лука: *A. schoenoprasum* L. (сорт Медонос), *A. fistulosum* L. и формах многолетних межвидовых гибридов *A. cepa* × *A. schoenoprasum* и *A. cepa* ×

Pollen fertility in interspecific *Allium* hybridsAnna V. Biyushkina<sup>1,2</sup>, Valery S. Romanov<sup>3\*</sup>, Lyudmila Yu. Kan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
“Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy” RSAU-MTAA  
Timiryazevskay St., 49, Moscow, Russia, 127434

<sup>2</sup>Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology (FWRC FPA)  
1, Scientific campus, building, Lobnya, Moscow region, Russia, 141055

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)  
14, Seleccionnaya str., VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

\*Corresponding Author: romanov\_valerar@mail.ru

## ABSTRACT

Onion (*A. cepa* L.), bunching onion (*A. fistulosum* L.), chives (*A. schoenoprasum* L.) are plants of the genus *Allium* L., which are used in interspecific hybridization in obtaining forms resistant to downy mildew. To obtain subsequent generations of these forms, the sterility and fertility of pollen are evaluated to identify the most promising plant genotypes for continuing breeding.

**Materials and methods.** Pollen fertility was determined on allium plants: *A. schoenoprasum* L. (variety Medonos), *A. fistulosum* L. and forms of perennial interspecific hybrids *A. cepa* × *A. schoenoprasum* and *A. cepa* × *A. fistulosum*. Pollen fertility was determined according to the generally accepted method by staining with acetocarmine with the addition of glycerin [4]. For staining, anthers with

*A. fistulosum*. Фертильность пыльцы определяли по общепринятой методике окрашиванием ацетокармином с добавлением глицерина [4]. Для окрашивания брали пыльники со зрелой пыльцой с распутившихся цветков растений межвидовых гибридов лука и окрашивали ацитокармином. Стерильная пыльца не окрашивалась, а фертильная – окрашивалась.

**Результаты и обсуждение.** У изученных видов рода *Allium* L. пыльца обладала фертильностью 63,44 и 67,37%. Межвидовые гибриды лука разных поколений двух комбинаций скрещивания обладали стерильной/фертильной пыльцой в разной степени, в зависимости от поколения. У одной формы  $F_1$  и двух форм  $F_2$  *A. cepa* × *A. schoenoprasum* пыльца имела высокую фертильность. Низкую фертильность пыльцы отмечали у трех форм из поколения  $F_1$  *A. cepa* × *A. schoenoprasum*, что связано с нарушениями в мейозе. Среди пяти форм поколений  $F_5$  *A. cepa* × *A. fistulosum* и их беккроссов  $BC_1$  пыльца отличается высокой степенью фертильности (80,76-90,47%), несмотря на это растения не завязывают семена. Прослеживается взаимосвязь между качеством пыльцы и образованием семян на растении.

**Заключение.** При проведении подсчетов пыльцевых зерен, наибольшая фертильность в комбинации скрещивания *A. cepa* × *A. fistulosum* была выявлена у формы №57  $F_5$  *A. cepa* × *A. fistulosum* 90%, а в комбинации скрещивания *A. cepa* × *A. schoenoprasum* – у формы №28  $F_1$  *A. cepa* × *A. schoenoprasum*.

#### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

лук, пыльца, фертильность, стерильность, межвидовой гибрид

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Биюшкина А.В., Романов В.С., Кан Л.Ю. Фертильность пыльцы у межвидовых гибридов лука. *Известия ФНЦО*. 2024;(1):7-12. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-7-12>

**Поступила в редакцию:** 06.04.2024

**Принята к печати:** 23.04.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

mature pollen were taken from the blooming flowers of plants of interspecific allium hybrids and stained with acytopcarmine. Sterile pollen was not stained, and fertile pollen was stained.

**The results and discussion.** In the studied species of the genus *Allium* L., pollen had a fertility of 63.44 and 67.37%. Interspecific *Allium* hybrids of different generations of two crossing combinations possessed sterile/fertile pollen to varying degrees, depending on the generation. In one  $F_1$  form and two  $F_2$  forms of *A. cepa* × *A. schoenoprasum*, pollen had high fertility. Low pollen fertility was noted in three forms from the  $F_1$  generation *A. cepa* × *A. schoenoprasum*, which is associated with disorders in meiosis. Among the five  $F_5$  generation forms of *A. cepa* × *A. fistulosum* and their  $BC_1$  backcrosses, pollen has a high degree of fertility (80.76-90.47%), despite this, plants do not bind seeds. The relationship between pollen quality and seed formation on a plant is traced.

**Conclusion.** When calculating pollen grains, the highest fertility in the combination of crossing *A. cepa* × *A. fistulosum* was found in form No.57  $F_5$  *A. cepa* × *A. fistulosum* 90%, and in the combination of crossing *A. cepa* × *A. schoenoprasum* – in form No.28  $F_1$  *A. cepa* × *A. schoenoprasum*.

#### KEYWORDS:

*Allium*, pollen, fertility, sterility, interspecific hybrid

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.

**For citations:** Biyushkina A.V., Romanov V.S., Kan L.Yu. Pollen fertility in interspecific *Allium* hybrids. *News of FSVC*. 2024;(1):7-12. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-7-12>

**Received:** 06.04.2024

**Accepted for publication:** 23.04.2024

**Published:** 15.05.2024

## Введение

В лаборатории генетики и цитологии ВНИИССОК (ныне ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства») в конце XX века получены межвидовые гибриды лука пяти комбинаций скрещивания видов: *A. cepa* × *A. fistulosum*, *A. cepa* × *A. vavilovii*, *A. cepa* × *A. altaicum*, *A. cepa* × *A. nutans*, *A. cepa* × *A. schoenoprasum* [1]. В настоящее время продолжена работа по усовершенствованию методов преодоления стерильности межвидовых гибридов лука для получения селекционно-ценных форм. Оценка фертильности полученных растений имеет основное значение.

Используя ацетокарминный метод окрашивания пыльцы, исследователи проводили цитологическую оценку развития пыльцевого зерна лука репчатого. Мейоз в материнских клетках пыльцы на всех стадиях проходит одинаково у стерильных и фертильных форм. Однако размеры клеток пыльцы на стадии диад и триад у стерильных форм несколько меньше, чем у форм с фертильной пыльцой. У растений с фертильной пыльцой микроспоры окрашиваются раствором йода в йодистом калии, что указывает на содержание большого количества крахмала.

По мере развития цветка и созревания пыльников начинают накапливаться каротиноиды. Определения каротина с фертильной и стерильной пыльцой показали, что в мелком бутоне диаметром 2 мм у фертильных и стерильных растений количество каротина одинаково. В крупных бутонах в стадии раскрытия цветка у растений со стерильной пыльцой каротина меньше, а с фертильной пыльцой в три раза больше [2].

Для форм со стерильностью было присуще отсутствие существенных изменений в мейозе, пикноз ядер микроспор и задержка дегенерации тапетума [3].

**Цель исследования** – провести оценку фертильности пыльцы у межвидовых гибридов лука.

## Материалы и методы

Определение фертильности пыльцы проводили на растениях лука: двух видов рода *Allium* L. – *A. schoenoprasum* L. (сорт Медонос) и *A. fistulosum* L. (Рис. 1), 6 форм многолетних межвидовых гибридов *A. cepa* × *A. schoenoprasum* и 5 форм многолетних межвидовых гибридов *A. cepa* × *A. fistulosum*.



**Рис. 1.** Соцветия *A. schoenoprasum* L. (сорт Медонос) и *A. fistulosum* L.

Фертильность пыльцы определяли по общепринятой методике окрашиванием ацетокармином с добавлением глицерина [4]. Для окрашивания брали пыльники со зрелой пыльцой с распутившихся цветков растений межвидовых гибридов лука и окрашивали ацетокармином. Стерильная пыльца не окрашивалась, а фертильная – окрашивалась.

## Результаты и их обсуждение

У изученных видов рода *Allium* L. пыльца обладала фертильностью 63,44 и 67,37% (табл.1).

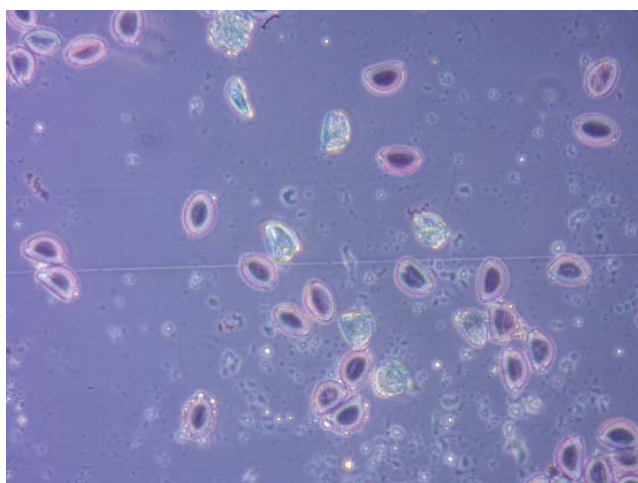




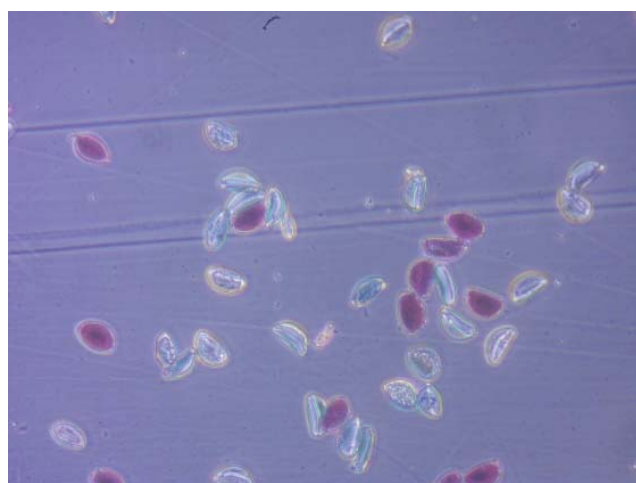
А)



Б)



В)

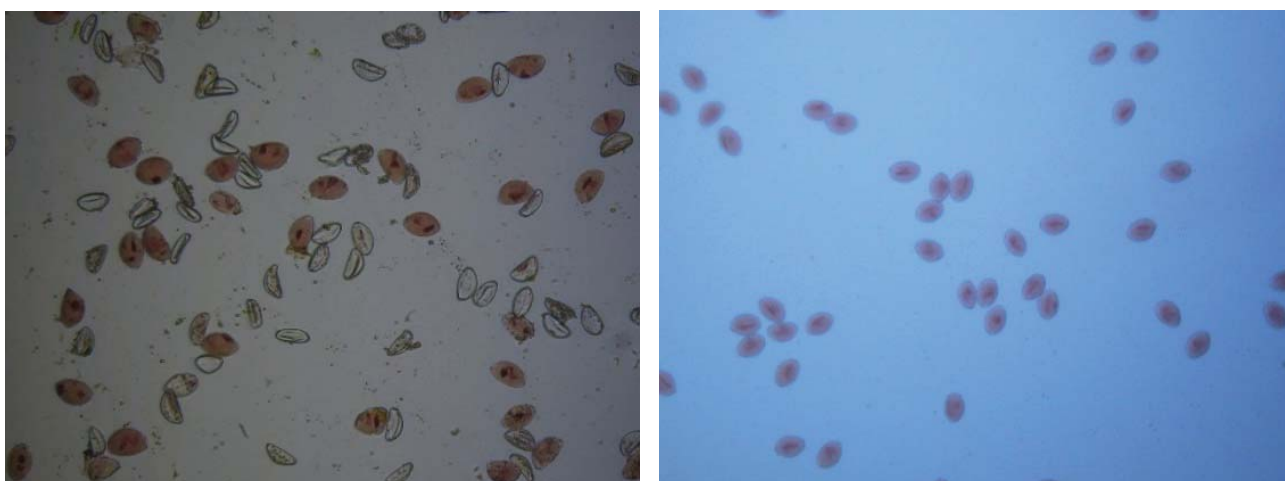


Г)



Д)

**Рис. 2.** Фертильность пыльцы межвидовых гибридов *A. cerea* × *A. schoenoprasum*:  
А) №28, Б) №30, В) №31, Г) №135, Д)  
*A. schoenoprasum* L. (сорт Медонос)



А)

Б)

**Рис. 3.** Окрашенная пыльца лука: А) *A. fistulosum* L.,  
Б) №57 *A. cepa* × *A. fistulosum*

Межвидовые гибриды лука разных поколений двух комбинаций скрещивания обладали стерильной/фертильной пыльцой в разной степени, в зависимости от поколения.

**Таблица 1.** Фертильность пыльцы видов и межвидовых гибридов лука (2023, г.).

Вид, комбинация скрещивания видов, №	Всего пыльцевых зерен, шт	Окрашенные пыльцевые зерна, шт	Неокрашенные пыльцевые зерна, шт.	Фертильность, %
<i>A. schoenoprasum</i> L. (сорт Медонос)	52	35	17	67,37
№28 F <sub>1</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. schoenoprasum</i>	475	472	3	99,36
№30 F <sub>2</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. schoenoprasum</i>	29	25	4	86,20
№31 F <sub>2</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. schoenoprasum</i>	96	81	15	84,37
№135 F <sub>1</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. schoenoprasum</i>	155	57	98	36,77
№136 F <sub>1</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. schoenoprasum</i>	171	66	105	38,59
№137 F <sub>1</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. schoenoprasum</i>	118	77	41	65,25
<i>A. fistulosum</i> L.	424	269	155	63,44
№57 F <sub>5</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	84	76	8	90,47
№60-04 I <sub>1</sub> F <sub>5</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	156	126	30	80,76
№92 BC <sub>1</sub> F <sub>5</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	143	71	72	49,65
№101 BC <sub>1</sub> F <sub>5</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	137	118	19	86,13
№108 BC <sub>1</sub> F <sub>5</sub> <i>A. cepa</i> × <i>A. fistulosum</i>	52	45	7	86,53

У одной формы F<sub>1</sub> и двух форм F<sub>2</sub> *A. cepa* × *A. schoenoprasum* пыльца имела высокую фертильность (табл. 1, Рис. 2). Низкую фертильность пыльцы отмечали у трех форм из поколения F<sub>1</sub> *A. cepa* × *A. schoenoprasum*, что связано с нарушениями в мейозе.

Среди пяти форм поколений  $F_5$  *A. cepa* × *A. fistulosum* и их беккроссов  $BC_1$  пыльца отличается высокой степенью фертильности (80,76–90,47%), несмотря на это растения не завязывают семена (табл. 1, Рис. 3). Прослеживается взаимосвязь между качеством пыльцы и образованием семян на растении.

### Заклучение

При проведении подсчетов пыльцевых зерен, наибольшая фертильность в комбинации скрещивания *A. cepa* × *A. fistulosum* была выявлена у формы №57  $F_5$  *A. cepa* × *A. fistulosum* 90%, а в комбинации скрещивания *A. cepa* × *A. schoenoprasum* – у формы №28  $F_1$  *A. cepa* × *A. schoenoprasum*. Обработка антимиотическими агентами стерильных растений гибридов  $F_1$  с целью их полиплоидизации является наиболее эффективным способом получения фертильных форм.

### Литература

1. Крылова М.Л. Изучение биологических, хозяйственных признаков и мужской стерильности сортов репчатого лука в условиях Донбасса: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / М. Л. Крылова. – Харьков, 1966. 34 с.
2. Тимин Н.И., Пышная О.Н., Агафонов А.Ф. и др. Межвидовая гибридизация овощных растений (*Allium* L. – лук, *Daucus* L. – морковь, *Capsicum* L. – перец). Москва, 2013. 188 с. <https://www.elibrary.ru/vrqhyt>
3. Полумордвинова И.В., Марьяхина И.Я. Методические рекомендации по полиплоидизации лука *in vivo* и *in vitro* с целью получения исходного материала для селекции и преодоления стерильности межвидовых гибридов лука. М., 1985. 26 с.
4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988. С. 271.

### References

1. Krylova M.L. The study of biological, economic characteristics and male sterility of onion varieties in the conditions of Donbass: abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences. Kharkov, 1966. 34 p. (In Russ.)
2. Timin N.I., Pyshnaya O.N., Agafonov A.F., et al. Interspecific hybridization of vegetable plants (*Allium* L. – onion, *Daucus* L. – carrot, *Capsicum* L. – pepper). M., 2013. 188 p. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/vrqhyt>
3. Polumordvinova I.V., Maryakhina I.Ya. Methodological recommendations on onion polyploidization *in vivo* and *in vitro* in order to obtain starting material for breeding and overcoming sterility of interspecific onion hybrids. M., 1985. 26 p. (In Russ.)
4. Pausheva Z.P. Practicum on plant cytology. M.: Agropromizdat, 1988. p. 271. (In Russ.)

### Об авторах:

**Анна Владимировна Биюшкина** – магистрант 2 курса факультет Садоводства и Ландшафтной Архитектуры, [ahahin.26v@gmail.com](mailto:ahahin.26v@gmail.com)

**Валерий Станиславович Романов** – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории генетики и цитологии, SPIN-код: 1239-2730, <https://orcid.org/0000-0002-3287-1914>, автор для переписки, [romanov\\_valera@mail.ru](mailto:romanov_valera@mail.ru)

**Людмила Юрьевна Кан** – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории генетики и цитологии, SPIN-код: 3049-1570, <https://orcid.org/0000-0001-7902-503x>, [loyus@mail.ru](mailto:loyus@mail.ru)

### About the Authors:

**Anna V. Biyushkina** – 2nd year undergraduate student, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture, [ahahin.26v@gmail.com](mailto:ahahin.26v@gmail.com)

**Valery S. Romanov** – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of Laboratories of Genetics and Cytology, SPIN-code: 1239-2730, <https://orcid.org/0000-0002-3287-1914>, Correspondence Author, [romanov\\_valera@mail.ru](mailto:romanov_valera@mail.ru)

**Lyudmila Yu. Kan** – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of Laboratory of Laboratories of Genetics and Cytology, SPIN-code: 3049-1570, <https://orcid.org/0000-0001-7902-503x>, [loyus@mail.ru](mailto:loyus@mail.ru)



## Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-13-19>

УДК: 635.64:581.19

**Биохимическая оценка плодов томата  
детерминантных сортов**

**П.М. Ахмедова**

*Федеральный аграрный научный центр  
Республики Дагестан  
367014, РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала,  
мкр. Научный городок, ул. А. Шахбанова, 30*

*\*Автор для переписки: art64@mail.ru*

**РЕЗЮМЕ**

Томат (*Solanum lycopersicum* L.) является наиболее распространенным овощным растением в мире. Томаты содержат большое количество сахаров, клетчатки, пектинов, бета-каротина, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, К, Н и РР, а также минералов, необходимых человеческому организму: калий, кальций, магний, цинк, железо, хлор и сера, йод, фолиевая кислота. По содержанию аскорбиновой кислоты томаты стоят в одном ряду с цитрусовыми и черной смородиной.

Детерминантные сорта томата являются наиболее популярными и пользуются большим спросом у овощеводов открытого грунта.

Целью исследований была оценка образцов томата селекции ФНЦО с различной окраской плодов (красной, розовой, желтой) по биохимическому составу плодов.

**Материал и методика.** Исследования проводили на базе в Терско-Сулакской подпровинции ФГБНУ ФАНЦ РД Кизлярского района. Почва опытного участка аллювиально-луговая, средне-солончаковая, по механическому составу среднесуглинистая. Агротехника – общепринятая в Республике Дагестан для культуры томата.

**Результаты.** В результате проведенного исследования была определена амплитуда изменчивости содержания сухого вещества (от 4,1 до 6,9%), сахаров (от 3,20 до 3,49%), аскорбиновой кислоты (от 24,85 до 45,20 мг/100 г), органических кислот: щавелевая (2,85- 28,9 мг/кг), яблочная (23,56- 77,27 мг/кг), лимонная (27,36-60,24 мг/кг), янтарная (11,98-43,56 мг/кг), уксусная (9,93-

**Biochemical evaluation of tomato fruits  
of determinant varieties**

**Patimat M. Akhmedova**

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

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

**ABSTRACT**

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is the most common vegetable plant in the world. Tomatoes contain a large amount of sugars, fiber, pectins, beta-carotene, vitamins В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, К, Н and РР, as well as minerals necessary for the human body: potassium, calcium, magnesium, zinc, iron, chlorine and sulfur, iodine, folic acid. In terms of ascorbic acid content, tomatoes are on a par with citrus fruits and black currants. Determinant tomato varieties are the most popular and are in great demand among outdoor vegetable growers. The aim of the research was to evaluate samples of FNCO tomato breeding with different fruit colors (red, pink, yellow) according to the biochemical composition of the fruits.

**Material and methodology.** The research was carried out on the basis of the Tersko – Sulak subprovince of the Federal State Budgetary Educational Institution of the FANC RD of the Kizlyar district. The soil of the experimental site is alluvial meadow, medium-saline, medium loamy in mechanical composition. Agricultural technology is generally accepted in the Republic of Dagestan for tomato culture.

**Results.** As a result of the study, the amplitude of variability of the dry matter content (from 4.1 to 6.9%), sugars (from 3.20 to 3.49%), ascorbic acid (from 24.85 to 45.20 mg/100 g), organic acids: oxalic (2.85-28.95 mg/kg), malic (23.56-77.27 mg/kg), citric (27.36-60.24 mg/kg), amber (11.98-43.56 mg/kg), acetic (9.93-16.68 mg/kg). Mineral elements: sodium (104-395 mg/kg), potassium (1514.0-5959.5 mg/kg), magnesium

16,68 мг/кг). минеральных элементов: натрий (104-395 мг/кг), калий (1514,0-5959,5 мг/кг), магний (41,5-84,5 мг/кг), кальций (29,0-104,5 мг/кг), железо (0,62-0,72 мг/кг), медь (0,03-0,08 мг/кг), цинк (0,06-0,12 мг/кг), марганец (0,03-0,1 мг/кг), хлориды (200,0-805,0 мг/кг), нитраты (32,5-43,0 мг/кг), фосфаты (26,5-187,5 мг/кг), сульфаты (70,4-241,0 мг/кг).

Выделены образцы томата с высоким содержанием сухого вещества, отдельных минеральных элементов, которые могут быть использованы в качестве источников в селекции на повышенное содержание сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты, минералов и органических кислот.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

томат, окраска плодов, сухое вещество, витамин С, минеральные элементы, органические кислоты

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Ахмедова П.М.

Биохимическая оценка плодов томата детерминантных сортов. *Известия ФНЦО*. 2024;(1):13-19. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-13-19>

**Поступила в редакцию:** 16.02.2024

**Принята к печати:** 06.03.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

(41.5-84.5 mg/kg), calcium (29.0-104.5 mg/kg), iron (0.62-0.72 mg/kg), copper (0.03-0.08 mg/kg), zinc (0.06-0.12 mg/kg), manganese (0.03-0.1 mg/kg), chlorides (200.0-805.0 mg/kg), nitrates (32.5-43.0 mg/kg), phosphates (26.5-187.5 mg/kg), sulfates (70.4-241.0 mg/kg). Tomato samples with a high content of dry matter, individual mineral elements that can be used as sources in breeding for an increased content of dry matter, sugars, ascorbic acid, minerals and organic acids have been isolated.

**KEYWORDS:**

tomato, fruit coloring, dry matter, vitamin C, mineral elements, organic acids

**Conflict of interest:** The author declare that there is no conflict of interest.

**For citations:** Akhmedova P.M. Biochemical evaluation of tomato fruits of determinant varieties. *News of FSVC*. 2024;(1):13-19. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-13-19>

**Received:** 16.02.2024

**Accepted for publication:** 06.03.2024

**Published:** 15.05.2024

## Введение

Привлекательный цвет и вкус плодов томата сделали их основным продуктом питания во многих частях мира. Плоды томата – настоящий клад полезных веществ. В них содержится витамин С, который составляет около 30% суточной потребности взрослого человека в 100 г продукта. Томат также богат витаминами группы В, К, который важен для свертываемости крови и здоровья костей, обеспечивая около 8% рекомендуемой суточной нормы. Кроме того, плоды томата являются источником калия, который необходим для поддержания нормального кровяного давления, и марганца, который способствует нормальному функционированию многих ферментных систем.

Томат полезен при тяжелом физическом и умственном труде. В плодах содержатся фенольные соединения, которые обладают мочегонными, антимикробными, капилляроукрепляющими и противовоспалительными свойствами. Свежие плоды и томатный сок постепенно снижают артериальное давление, сокращают содержание холестерина в крови [1].

В составе органических кислот в плодах томатов преобладают лимонная, яблочная, которые улучшают пищеварение, губительно действуют на кишечной бактерии. Установлено, что содержащийся в томатах алкалоид томатин способствует лечению грибковых болезней, дерматитов, угнетает злокачественные новообразования, способствует выведению из организма радиоактивных веществ [2].

Основные признаки качества, с точки зрения потребителя, являются: размер плода, окраска, вкус, аромат, текстура и питательная ценность. Были определены стандарты качества, которые дают количественную рыночную стоимость. Однако существует столько же стандартов качества, сколько и типов потребителей. Крупномасштабное исследование Causse et al. [3] показало, что

предпочтения довольно однородны в европейских странах (Нидерланды, Франция и Италия) и что в каждой стране два основных фактора различают потребителей свежих томатов: первый основан на общем вкусе плодов (аромат, сочность, вкус); второй состоит из текстурных компонентов, таких как упругость, «таяние» и хруст [3].

В настоящее время растет интерес к качественному и количественному увеличению содержания полезных для здоровья соединений в плодах томата с целью дальнейшего повышения нутрицевтического потенциала культуры. Современные биохимические исследования направлены на выявление и количественное определение компонентов растительного сырья и оценку их биологической активности. Такие данные необходимы и для разработки полезных пищевых и нутрицевтических добавок [4].

Аскорбиновая кислота (аскорбат, витамин С) играет важную роль в различных метаболических процессах и у растений, и у человека, поэтому увеличение содержания аскорбата в клетках растений при помощи селекционных подходов важно для повышения как пищевой ценности плодов, так и устойчивости растений к стрессу. Известно, что томат обладает высоким потенциалом как источник аскорбата в рационе человека [5].

Известно, что повышенным спросом у населения пользуются сорта с плодами малиновой и желтой окраски. И цена их, как правило, выше красноплодных. Особенно привлекательны малиновые с крупными плодами томаты; вкусовые качества малиновоплодных сортов практически всегда выше, чем у красноплодных [6].

**Цель нашей работы** – сравнительная оценка образцов томата селекции ФНЦО с различной окраской плодов (красной, розовой, желтой) по биохимическому составу плодов.

### **Методика и условия проведения исследований**

Исследование проводилось на базе, расположенной в Терско-Сулакской подпровинции ФГБНУ ФАНЦ РД Кизлярского района. Объектами исследований служили детерминантные сорта томата отечественной селекции ФНЦО – Северянка, Магнат, Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Викинг, Содружество, Факел (контроль).

Закладку полевых опытов проводили согласно Методическим указаниям по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта и Методике полевого опыта в овощеводстве [7, 8]. Описание растений томата по морфологическим признакам и фенологии развития проводили согласно «Методическим указаниям по апробации овощных и бахчевых культур» [9].

Анализ почвенных и растительных образцов осуществляли в аналитической лаборатории ФАНЦ РД по общепринятым ГОСТ. Содержание сухого вещества определяли методом высушивания ГОСТ 28561-90, общий сахар – цианидным методом ГОСТ Р 54607.6-2015; количество аскорбиновой кислоты – титриметрическим методом по методу И.К. Мурри; определение кислотности ГОСТ 25555.0-82.

### **Результаты исследований**

В биологической спелости 5 сортов имели красную окраску плода, 1 – желтую (Викинг), 1 – розовую (Содружество). Индекс плода варьировал от 0,6 до 1,2. Биохимическая оценка плодов томата показала высокий процент содержания сухого вещества. У исследуемых сортов содержание сухого вещества варьировало от 4,1 до 6,9% (табл.1).

Плоды с повышенной концентрацией сухих веществ имеют хорошие вкусовые качества, дают больший выход продукции при переработке, обладают лучшей транспортабельностью и лежкостью при хранении [4].

Содержание сахаров варьировалось от 3,20 до 3,49%. Отношение сахара к кислоте определяет сахара-кислотный индекс. Согласно нормативным данным, этот показатель должен составлять не менее 7. Лучшими сортами были Викинг, Содружество, Благодатный, их индекс составил 15,2; 13,1 и 8,2 соответственно. Сорта Северянка имеет индекс 7,4. Восход ВНИИССОКа оказался немного ниже по этому показателю с индексом 6,8. Сорт Магнат уступил контролю, его индекс составил 4,1.

Содержание аскорбиновой кислоты варьировало от 24,85 до 45,20 мг%. Сорта Викинг и Содружество отличились повышенным содержанием витамина С в плодах – 45,20-45,03 мг%. Зна-



чительно низкое содержание витамина С было отмечено у сорта Северянка 24,85 мг% (контроль 32,38 мг%).

**Таблица 1. Биохимические показатели плодов томата**

Сорта	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Сахаро-кислотный индекс	Витамин С, мг%	Исследуемые кислоты, мг/кг				
					щавелевая	яблочная	лимонная	янтарная	уксусная
1. Северянка	4,1	3,20	7,4	24,85	28,95	43,02	22,75	11,98	92,46
2. Магнат	4,7	3,17	4,1	28,33	18,26	77,27	60,24	15,55	11,16
3. Благодатный	6,8	3,22	8,2	34,81	25,38	39,47	47,35	18,36	15,76
4. Восход ВНИИССОКа	6,9	3,20	6,8	38,05	25,56	46,60	55,52	17,55	9,93
5. Викинг	6,5	3,49	15,2	45,20	15,60	23,56	27,36	16,60	45,68
6. Содружество	5,2	3,42	13,1	45,03	2,85	26,86	58,28	18,80	29,40
7. Факел (контр.)	5,8	3,22	5,2	32,38	21,90	62,74	33,37	43,56	17,50

Томат в любом виде рекомендуется диетологами для борьбы с лишним весом, так как, овощ низкокалорийный. Благодаря употреблению плодов томата по мнению экспертов можно бороться с лишним весом без вреда для организма, так как, овощ обогащает рацион не только витаминами и минералами, в нем содержатся клетчатка, пектин и органические кислоты.

Клетчатка стимулирует перистальтику кишечника, а это так необходимо людям, которые часто придерживаются каких-либо диет.

Яблочная и лимонная кислоты являются основными органическими кислотами, которые накапливаются в плодах томата. Они определяют кислотность мясистых плодов, измеряемую титрованной кислотностью. В наших исследованиях содержание органических кислот варьировало по сортам: щавелевая (2,85-28,95 мг/кг), яблочная (23,56-77,27 мг/кг), лимонная (27,36-60,24 мг/кг), янтарная (11,98-43,56 мг/кг), уксусная (9,93-16,68 мг/кг). Высоким содержанием яблочной (77,27 мг/кг) и лимонной кислоты (60,24 мг/кг) отличился сорт Магнат. Затем следуют по данному показателю сорта Восход ВНИИССОКа, Благодатный, Викинг, Содружество.

Помимо большого количества витаминов, в плодах томата содержат минералы, которые не менее полезны. По этой причине благотворное воздействие овоща на человека значительно возрастает.

Содержание минеральных элементов (табл.2) у изучаемых образцов в значительной степени колеблется в зависимости от сорта: натрий (104-395 мг/кг), калий (1514,0- 5959,5 мг/кг), магний (41,5-84,5 мг/кг), кальций (29,0-104,5 мг/кг), железо (0,62-0,72 мг/кг), медь (0,03-0,08 мг/кг), цинк (0,06-0,12 мг/кг), марганец (0,03-0,1 мг/кг), хлориды (200,0-805,0 мг/кг), нитраты (32,5-43,0 мг/кг), фосфаты (26,5-187,5 мг/кг), сульфаты (70,4-241,0 мг/кг).

Наилучшими были по элементам (натрий, калий) сорта Восход ВНИИССОКа (394,0 и 5835,0 мг/кг), Благодатный (389,0 и 5959,5 мг/кг). По элементу магний превосходил сорт Магнат (500 мг/кг). По содержанию хлоридов лучший результат был у сортов Викинг и Северянка (805,0 и 715,0 мг/кг). Северянка отличился и по содержанию элемента кальций (104,5 мг/кг), а сорт Викинг по фосфатам (317,5 мг/кг). Хлориды, фосфаты, сульфаты также были выше у сортов Восход ВНИИССОКа, Благодатный и Викинг, чем у контроля Факел. По микроэлементам марганец и цинк отличились сорта Северянка, Магнат, Благодатный (0,1-0,12 мг/кг).

Таблица 2. Химический анализ плодов томата на содержание минералов, мг/кг

№ п/п	Элементы	Сорта								ГОСТ на методы испытаний
		Северянка	Магнат	Благослабный	Восход ВНИ-ИССОКа	Викинг	Содружество	Факел (контроль)		
1	Натрий	104,5	124,0	389,0	394,0	253,0	124,5	221,1	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
2	Калий	2615,3	2319,0	5959,5	5835,0	4374,5	1514,0	2838,5	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
3	Магний	57,5	500	84,5	83,3	77,5	41,5	58,3	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
4	Кальций	104,5	68,5	29,0	30,1	35,0	77,5	42,2	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000	
5	Железо	0,72	0,69	0,71	0,66	0,64	0,62	0,70	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	
6	Медь	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08	0,05	0,08	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	
7	Цинк	0,10	0,10	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	
8	Марганец	0,1	0,1	0,1	0,04	0,05	0,03	0,04	ПНД Ф 14.1:2:4.63-09	
9	Хлориды	715,0	381,0	534,0	704,5	805,0	200,0	206,5	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	
10	Нитраты	55,5	35,7	33,5	37,4	32,5	36,0	43,0	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	
11	Фосфаты	110,5	26,5	187,5	128,5	317,5	146,5	120,5	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	
12	Сульфаты	164,6	127,5	197,0	231,0	241,0	70,4	123,5	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99	

## Заключение

В результате исследования выявлено, что образцы томата селекции ФНЦО с различной окраской плодов значительно различаются по биохимическому составу. Нами определена амплитуда изменчивости основных биохимических признаков: сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты, органических кислот, минеральных элементов. Содержание сухого вещества варьировалось от 4,1 до 6,9%. Лучшими по сахаро-кислотному индексу отмечены сорта Викинг, Содружество, Благодатный, их индекс составил 15,2; 13,1 и 8,2 соответственно. У сорта Магнат выявлено высокое содержание органических кислот. Высокое содержание минеральных элементов показано у сортов Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Викинг. Сорт Северянка выделяется высоким содержанием кальция (104,5 мг/кг). Образцы томата были выделены как с высоким содержанием отдельных химических веществ, так и в соответствии с комплексом характеристик, которые могут быть использованы в селекции в качестве источников повышенного содержания сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты, органических кислот и минеральных элементов.

Результаты исследования могут быть использованы при выращивании томатов в хозяйствах юга России, включая низменную и предгорную зону Дагестана.

## Литература

1. Дьяченко В.С. Овощи и их пищевая ценность. М., 1979. 159 с.
2. Жученко А.А. Генетика томатов. Кишинев. 1973. 663 с.
3. Causse M., Friguet C., Coiret C., Lépicié M., Navez B., Lee M., Holthuysen N., Sinesio F., Moneta E., Grandillo S. Consumer Preferences for Fresh Tomato at the European Scale: A Common Segmentation on Taste and Firmness. *Journal of Food Science*. November 2010;75(9):S531-41. <http://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01841.x>
4. Курина А.Б., Соловьева А.Е., Храпалова И.А., Артемьева А.М. Биохимический состав плодов томата различной окраски. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2021;25(5):514-527. <https://doi.org/10.18699/VJ21.058> EDN: MQKXGF.
5. Тяпкина Д.Ю., Слугина М.А., Кочиева Е.З. Структурно-функциональный анализ генов-гомологов *gme1* и накопление аскорбата в плодах у культурных и дикорастущих видов томата. *Сельскохозяйственная биология*. 2021;56(5):885-898. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.5.885rus> EDN: OFKIEF.
6. Кигашпаева О.П., Гулин А.В. Перспективные салатные сорта томата для юга России. *Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2023;3(71):105-112. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2023-03-10> EDN: QXUCID
7. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. М., ВНИИССОК, 1986. 64 с.
8. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ Всероссийский

## References

1. Dyachenko V.C. Vegetables and their nutritional value. M., 1979. 159 p. (In Russ.)
2. Zhuchenko A.A. Genetics of tomatoes. Chi-sinau. 1973. 663 p. (In Russ.)
3. Causse M., Friguet C., Coiret C., Lépicié M., Navez B., Lee M., Holthuysen N., Sinesio F., Moneta E., Grandillo S. Consumer Preferences for Fresh Tomato at the European Scale: A Common Segmentation on Taste and Firmness. *Journal of Food Science*. November 2010;75(9):S531-41. <http://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01841.x>
4. Kurina A.B., Solovieva A.E., Khrapalova I.A., Artemyeva A.M. Biochemical composition of tomato fruits of various colors. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021;25(5):514-527. <https://doi.org/10.18699/VJ21.058> EDN: MQKXGF.
5. Tyapkina D.Yu., Sluginina M.A., Kochieva E.Z. Structural and functional analysis of *gme1* homologous genes and ascorbate accumulation in cultivated and wild tomato species. *Agricultural Biology*. 2021;56(5):885-898. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2021.5.885rus> (In Russ.) EDN: OFKIEF.
6. Kigashpaeva O.P., Gulina A.V. New promising tomato varieties of astrakhan breeders. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education*. 2023;(3(71)):105-112. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2023-03-10> EDN: QXUCID
7. Methodological guidelines for the selection of tomato varieties and hybrids for open and protected soil. M., VNISSOK, 1986. 64 p. (In Russ.)
8. Litvinov S. S. Methodology of field experience in vegetable growing. M.: GNU All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, 2011. 648 p. (In Russ.)



научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. 648 с.

9. Методические указания по апробации овощных и бахчевых культур. М: Изд-во ФГБНУ ФНЦО. 2018. 224 с.

9. Methodological guidelines for the approbation of vegetable and melon crops. M., 2018. 224 p. (In Russ.)

**Об авторе:**

**Патимат Магомедовна Ахмедова** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела плодовоовощеводства, <https://orcid.org/0000-0003-4617-4359>, SPIN-код: 7727-4054, [apm64@mail.ru](mailto:apm64@mail.ru)

**About the Author:**

**Patimat M. Akhmedova** – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the Fruit and Vegetable Growing Department, <https://orcid.org/0000-0003-4617-4359>, SPIN-code: 7727-4054, [apm64@mail.ru](mailto:apm64@mail.ru)

## Обзор / Review

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-20-31>

УДК 016:631.531.01

**Краткий библиографический указатель по теме:  
семеноведение как отрасль научных знаний**

**А.Ф. Бухаров**

*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*

\*Адрес для переписки: [afb56@mail.ru](mailto:afb56@mail.ru)

**РЕЗЮМЕ**

В работе представлен краткий библиографический указатель публикаций по главным проблемам семеноведения как самостоятельной дисциплины и ее связях с другими фундаментальными и прикладными науками. Рассмотрены наиболее крупные и важные разделы семеноведения. Показано, что семеноведение является основой для таких прикладных наук как селекция, семеноводство, технологии выращивания сельскохозяйственных культур. Отмечено, что семеноведение – это разветвленная научная дисциплина, решающая большой круг вопросов теоретического и практического характера, с широкими связями с сопредельными науками, требующая применения самых передовых методов исследования.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

семя, строение, селекция, семеноводство, технология

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Бухаров А.Ф. Краткий библиографический указатель по теме: семеноведение как отрасль научных знаний. *Известия ФНЦО.* 2024;(1):20-31. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-20-31>

**Поступила в редакцию:** 09.01.2024

**Принята к печати:** 09.04.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

**Short bibliographic index on the topic: seed science as a branch of scientific knowledge**

**Alexander F. Bukharov**

*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: [afb56@mail.ru](mailto:afb56@mail.ru)

**ABSTRACT**

The paper presents a short bibliographic index of publications on the main problems of seed science as an independent discipline and its links with other fundamental and applied sciences. The largest and most important sections of seed science are considered. It is shown that seed science is the basis for such applied sciences as breeding, seed production, and crop cultivation technologies. It is noted that seed science is an extensive scientific discipline that solves a wide range of theoretical and practical issues, with wide connections with neighboring sciences, requiring the use of the most advanced research methods.

**KEYWORDS:**

seed, structure, functions, breeding, seed production, technologies

**Conflict of interest:** The author declare that there are no conflict of interest.

**For citations:** Bukharov A.F. Short bibliographic index on the topic: seed science as a branch of scientific knowledge. *News of FSVC.* 2024;(1):20-31. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-20-31>

**Received:** 09.03.2024

**Accepted for publication:** 09.04.2024

**Published:** 15.05.2024

Семеноведение — это достаточно молодая наука, предметом исследования которой являются биологические объекты называемые семенами [2-17].

Постепенно сложилось представление о том, что семя является продуктом длительной эволюции в ходе которой произошло объединение гаметофита и спорофита в структурно единый организм и приобрело комплекс приспособлений, обеспечивающих выполнение многочисленных функций и особого типа размножения [18-24].

Все больший интерес к исследованиям семян стали проявлять специалисты по сельскохозяйственному делу практики, которые предпочитали рассматривать семена как «семенной материал» [25-32]. Однако семеноведение сохранило связь с большим комплексом научных дисциплин, обеспечивающих познание процесса формирования и развитие семени [18, 35].

Важнейшим и наиболее крупным разделом семеноведения является семенной контроль, целью которого стали показатели качества семян и методы их определения [8, 11, 17, 36-58]. В том числе на основе знаний эмбриологии, физиологии, биохимии, применения методов, рентгенографии, исследования полиморфизма белков, ПЦР анализа [59-65].

Очень важной является связь семеноведения с репродуктивной биологией и другими фундаментальными науками (физиология, биохимия, генетика, биотехнология), которая оказывает влияние в том числе на экономику семеноводства [66-83].

Давно сложилось определение, что семеноведение является основой фундаментом семеноводства, на котором базируются разработка отдельных агроприемов и технологий выращивания, уборки, сортировки, упаковки, хранения семян [84-98].

На основе семеноведения базируется и комплекс приемов называемых праймированием [99-102]. Семя его признаки и свойства постепенно становятся предметом селекции [103-123] и модельным объектом для исследований в физиологии, биотехнологии, генетике [124-135].

На протяжении многих лет широко обсуждается проблема разнокачественности семян [136-142]. Активно развиваются исследования, изучающие покой и прорастание семян и связанные с ними явления вивипарии и длит ельного их хранения [143-151]. Широкое распространение получила научная концепция создания искусственных или синтетических семян (Synseed) для использования в промышленном растениеводстве [152-177].

Этим не исчерпывается перечень задач, стоящих перед семеноведением, более подробный анализ которых рассмотрен в работе [178]. Таким образом, можно констатировать, что семеноведение — это разветвленная научная дисциплина, решающая большой круг вопросов теоретического и практического характера, с широкими связями с сопредельными науками, требующая применения самых передовых методов исследования.

#### Список литературы / References

1. Хенсон Т. Триумф семян: Как семена покорили мир и повлияли на человеческую цивилизацию. М.: Альпина нонфикшн; 2018. 374 с. ISBN: 978-5-9614-5156-6
2. Александров В.Г. Анатомия Растений. М.: «Советская наука»; 1954. 499с.
3. Киселева Н.С., Шелухин Н.В, под ред. С.В. Калишевича. *Атлас по анатомии растений*. Минск: «Вышэйшая школа»; 1969. 288 с.
4. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. *Атлас по описательной морфологии высших растений*. Плод. Л.: 1986.
5. Биологический энциклопедический словарь «Советская энциклопедия». М.: 1989. С. 566-567.
6. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь «Советская энциклопедия» М.: 1989. С. 492.
7. Филимонов М.А. Семена кормовых растений и их биологические свойства М.: Сельхозиздат; 1961. 264 с.
8. Строна М.Г. Общее семеноведение. М.: Колос; 1966. 464 с.
9. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука; 1990. 544 с.
10. Цингер Н.В. Семя, его развитие и физиологические свойства. М.: Изд-во АН СССР; 1958. 285 с.



11. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. М.: Издательство С.-Х. литературы; 1963. 304 с.
12. Имс А. Морфология цветковых растений. М.: Мир; 1964. 498 с.
13. Сладков А.И. Размножение растений (учебное пособие). М.: Изд-во МГУ; 1994. 80 с.
14. Реймерс Ф.Э. Растение во младенчестве. Новосибирск: Наука; 1987. 182 с.
15. Макрушин Н.М. Основы гетеросперматологии. М.: Агропромиздат; 1989. 287 с.
16. Макрушин Н.М., Макрушина Е.М., Шабанов Р.Ю. и др. Семеноводство (методология, теория, практика). Симферополь: ИТ «Ариал»; 2012. 564 с.
17. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. М.: «Колос»; 1976. 256 с.
18. Батыгина Т.Б. Семя и семенное размножение. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. СПб: Мир и семья; 2000. Т.3. С. 246–247.
19. Батыгина Т.Б. Семязачаток и семя с позиции надежности биологических систем. *Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции*. СПб: Мир и семья; 1994. Т.1. С. 263–266.
20. Терехин Э.С. Семя и семенное размножение. СПб.: Мир и семья; 1996. 376 с.
21. Попцов А.В., Некрасов В.И., Иванова И.А. Очерки по семеноведению. М.: Наука; 1991. 112 с.
22. Тимирязев К.А. Жизнь растения. М.-Л.: Изд-во Детской литературы; 1949. 256 с.
23. Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. Мн.: Право и Экономика; 2005. 48 с.
24. Ravi D., Anand P. Production and Applications of Artificial seeds. A Review. *International Research Journal of Biological Sciences*. 2012;1(5):74-78.
25. Доброхотов В.Н. Семеноведение и контрольно-семенное дело. М.: «Сельхозгиз», 1940. 207 с.
26. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.: «Колос»; 1984. 272 с.
27. Васько В.Т. Основы семеноведения полевых культур: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань»; 2012. 304 с.
28. Ступин А.С. Основы семеноведения: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань»; 2014. 384 с.
29. Шпаар Д. и др. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур. Книга 1. Берлин; 2001. 312 с.
30. Майсуриян Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений. М.-Л.: Сельхозгиз; 1931. 406 с.
31. Робертс Е.Г. Жизнеспособность семян. Введение. М.: Колос; 1978. С. 9-21.
32. Броувер В., Штелин А. Справочник по семеноведению сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур с ключом для определения важнейших семян. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2010. 694 с. ISBN 978-5-87317-633-5
33. Поддубная-Арнольди В.А. Общая эмбриология покрытосеменных растений. М.: Наука; 1964. 482 с.
34. Меликян А.П., Девятов А.Г. Основные карпологические термины. Справочник. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2001. 47 с.
35. Сухоруков А.П. Карпология семейства *Chenopodiaceae* в связи с проблемами филогении, систематики и диагностики его представителей. Тула: Гриф и К; 2014. 400 с.
36. Рекомендации по применению терминов и определений в семеноводческом процессе сельскохозяйственных культур. М.: «Колос»; 1972. 32 с.
37. ГОСТ 20081–74 Семеноводческий процесс сельскохозяйственных культур. Основные понятия, термины и определения.
38. Баталин А.Ф. О влиянии вытяжки семян на их прорастание. Труды общества естествоиспытателей. 1885. Т.16. Вып. 2.

39. Исаченко Б.Л. Сравнительные исследования влияния подстилки на прорастание семян хлебных растений. Записки станции для испытания семян при ботаническом саде. 1918. № 4. Вып. 2.
40. Ларионов Д.К. Спелость, зрелость и прорастание семян. *Записки СХИ*.
41. Каменский К.В. Основы сельскохозяйственного семеноведения. М.-Л.: Сельхозгиз; 1931. 364 с.
42. Рыжов Н.И. Повышение качества семян кормовых трав. М.: Сельхозгиз; 1944. 140 с.
43. Фирсова М.К. Семенной контроль. М.: «Колос»; 1969. 296 с.
44. Благовещенский А.В. Биохимия трудного прорастания семян. Труды ГБС. 1953. Вып.111.
45. ГОСТ 32592-2013 семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортные и посевные качества. Общие технические условия.
46. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
47. ГОСТ 12036-85 Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб.
48. Международные правила анализа семян. М.: Колос; 1984. 310 с.
49. Алексейчук Г.Н. Сила роста семян зерновых культур и ее оценка методом ускоренного старения. Мн. Право и Экономика; 2009. 44 с.
50. Карпин В.И., Переправо Н.И., Золотарев В.Н. и др. Методика определения силы роста семян кормовых культур. М.: Изд-во РГАУ – МСХА; 2012. 16 с.
51. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Кинетика прорастания семян. Система методов и параметров (учебно-методическое пособие). М: Изд. РГАЗУ; 2016. 64 с.
52. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Кинетика прорастания семян. Методы исследования и параметры. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2017;(2):5-19. <https://www.elibrary.ru/ytavmd> [Bukharov A.F., Baleev D.N., Bukharova A.R. Kinetics of seed germination. research methods and parameters. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2017;(2):5-19. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/ytavmd>]
53. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Морфометрия в системе тестирования качества семян. М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО; 2020. 80 с. ISBN 978-5-901695-85-2. EDN NTFSKE. <https://www.elibrary.ru/ntfske>
54. Мусаев Ф.Б., Прияткин Н.С., Архипов М.В. и др. Цифровая морфометрия разнокачественности семян овощных культур. *Картофель и овощи*. 2018;(6):35-37. <https://www.elibrary.ru/bypetm> [Musaev F.B., Priyatkin N.S., Arkhipov M.V., Shchukina P.A., Bukharov A.F., Ivanova M.I. Digital morphometry of vegetable seeds heterogeneity. *Potato and vegetables*. 2018;(6):35-37. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/bypetm>]
55. Мусаев Ф.Б., Прияткин Н.С., Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Кашлева А.И., Шуккина П.А., Белецкий С.Л., Ушакова О.В. Анализ разнокачественности семян лука Кристофа (*Allium cristophii* Trautv.) с помощью цифровой морфометрии. *Овощи России*. 2020;(2):32-37. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-32-37> <https://www.elibrary.ru/zltpgl> [Musaev F.B., Priyatkin N.S., Bukharov A.F., Ivanova M.I., Kashleva A.I., Schukina P.A., Beletsky S.L., Ushakova O.V. Analysis of the variety of seeds quality *Allium cristophii* Trautv. with using digital morphometry. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):32-37. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-32-37> <https://www.elibrary.ru/zltpgl>]
56. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Морфометрия семян петрушки и сельдерея *Картофель и овощи*. 2014;(5):34-36. <https://www.elibrary.ru/sbzhmv> [Bukharov A.F., Baleev D.N. Morphometry of heterogeneity of parsley and celery seeds. *Potato and vegetables*. 2014;(5):34-36. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/sbzhmv>]
57. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Кашнова Е.В. и др. Экологическая и сортовая изменчивость морфологических параметров семян моркови. *Картофель и овощи*. 2019;(3):37-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2019.26.44.009> <https://www.elibrary.ru/yzkorn> [Bukharov A.F., Baleev D.N., Kashnova E.V., Kasaeva G.V., Ivanova M.I., Razin O.A. Ecological and variety

variability morphometric parameters of carrots seeds. *Potato and vegetables*. 2019;(3):37-40. (In Russ.) <https://doi.org/10.25630/PAV.2019.26.44.009> <https://www.elibrary.ru/yzkornj>

58. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Иванова М.И., Бухарова А.Р., Разин О.А. Морфометрия зародыша как элемент системы тестирования качества семян укропа. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2018;3(72):63–66. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-72-63-66> <https://www.elibrary.ru/xynowl> [Bukharov A.F., Baleev D.N., Ivanova M.I., Bukharova A.R., Razin O.A. Morphometry of the embryo as an element of system testing quality of dill seeds. *Proceedings of the kuban state agricultural university*. 2018;3(72):63–66. (In Russ.) <https://doi.org/10.21515/1999-1703-72-63-66> <https://www.elibrary.ru/xynowl>]

59. Архипов М.В., Гусакова Л.П., Алферова Д.В. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства. *Известия СПб. ГАУ*. 2011;(22):336-341. <https://www.elibrary.ru/pfkjov>

60. Мусаев Ф.Б., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. и др. Опыт рентгенографического определения скрытой заселенности и поврежденности семян овощных культур насекомыми. *Вестник Алтайского ГАУ*. 2015;12(134):45-48. <https://www.elibrary.ru/vhicix> [Musayev F.B.O., Bukharov A.F., Baleev D.N., Ushakov V.A. The experience of radiographic determination of hidden pest colonization and damage of vegetable seeds. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2015;12(134):45-48. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/vhicix>]

61. Мусаев Ф.Б., Бухаров А.Ф., Архипов М.В. Определение внутреннего (скрытого) прорастания семян методом микрофокусной рентгенографии. *Картофель и овощи*. 2016;(10):35-36. <https://www.elibrary.ru/wtcyvl> [Musaev F.B., Bukharov A.F., Potrakhov N.N. The definition of internal (hidden) seed germination by the method of microfocal X-Ray-analysis. *Potato and vegetables*. 2016;(10):35-36. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/wtcyvl>]

62. Мусаев Ф.Б., Потрахов Н.Н., Белецкий С.Л. Краткий атлас рентгенографических признаков семян овощных культур. М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО; 2018. 40 с.

63. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Мусаев Ф.Б. Мягколучевая рентгеноскопия – эффективный метод выявления пустосемянности овощных зонтичных культур. *Пермский аграрный вестник*. 2015;1(9):6-11. <https://www.elibrary.ru/tncftl> [Bukharov A.F., Baleev D.N., Musaev F.B. Soft-ray radiography – effective method of identifying germlessness vegetable umbrella cultures. *Perm agrarian journal*. 2015;1(9):6-11. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/tncftl>]

64. Архипов М.В., Гусакова Л.П., Великанов Л.П. и др. Методика комплексной оценки биологической и хозяйственной пригодности семенного материала. СПб.: АФИ; 2013. 52 с. <https://www.elibrary.ru/rhqzwh>

65. Якушев В.П., Архипов М.В., Желудков А.Г. Автоматический анализ семян пшеницы по рентгенограмме. Международная научно-практическая конференция «Семя». М.: Издательство ИКАР; 1999. С. 169-170.

66. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений (обзор проблемы). М.: Наука; 1981. 96 с.

67. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений (учебное пособие). Л.: Изд-во Ленинградского университета; 1991. 240 с.

68. Фегри К., ван дер Пейл Л. Основы экологии опыления. М.: «Мир»; 1982. 360 с.

69. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур. М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева; 2013. 60 с. <https://www.elibrary.ru/vobnwd>

70. Фомина А.А., Бухарова А.Р., Фелелов Ф.О., Бухаров А.Ф. Изменение семенной продуктивности материнской ЦМС-линии капусты белокочанной в зависимости от расстояния до опылителя. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур*. М.: ВНИИО; 2016. С. 308-310.

71. Бухаров А.Ф., Разин О.А., Петрищев А.В. Влияние факторов орошения и минерального питания на компоненты семенной продуктивности капусты белокочанной. Научное обоснование инновационного развития плодовоовощеводческой отрасли в Центральном Черноземье России. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. 2012. С. 127-130.

72. Бухаров А.Ф., Бухарова А.Р., Фомина А.А., Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Машенко Н.Е. Повышение семенной продуктивности родительской линии гибрида F<sub>1</sub> капусты белокочанной под действием стероидных гликозидов. *Овощи России*. 2016;(4):60-65. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-60-65> <https://www.elibrary.ru/xvrufx> [Bukharov A.F., Bukharova A.R., Fomina A.A., Balashova I.T., Kozar E.G., Maschenko N.E. Improvement of seed productivity in parental lines of F<sub>1</sub> hybrid in head cabbage under an effect of steroid glycosides. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(4):60-65. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-60-65> <https://www.elibrary.ru/xvrufx>]
73. Бухаров А.Ф., Козарь Е.Г., Балашова И.Т., Машенко Н.Е. Влияние стероидного гликозида Молдстим на семенную продуктивность линии кабачка. Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений. Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений : сборник материалов V Международной научно-методологической конференции : в 2 т., Москва, 15–19 апреля 2019 года. Российский университет дружбы народов. Том II. Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2019. С. 36-39. <https://doi.org/10.22363/09359-2019-36-39>. <https://www.elibrary.ru/uzptvk>
74. Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Бухаров А.Ф. и др. Роль стероидных гликозидов в экологизации семеноводства овощных культур. *Успехи современной науки*. 2017;1(9):83-91. <https://www.elibrary.ru/zelaui>
75. Пыльнев В.В. Микроэволюция озимой пшеницы. Международная научно-практическая конференция «Семя». М.: издательство ИКАР; 1999. С. 196-197.
76. Леманн Е., Айхеле Ф. Физиология прорастания семян злаков. М.-Л.: Сельхозгиз; 1936. 483 с.
77. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. М.: Иностранная литература; 1955. 399 с.
78. Николаева М.Г., Обручева Н.В. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. М.: Колос; 1982. 495 с.
79. Bewley J.D., Bradford K.J., Hilhorst H.W.M., Nonogaki H. *Seeds. Physiology of Development, Germination and Dormancy*. Springer, New York – Heidelberg – Dordrecht – London. 2013. 392 pp. 978-1-4614-4692-7 <http://doi.org/10.1017/S0960258513000287>
80. Шамров И.И. Семязачаток цветковых растений: строение, функции, происхождение. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2008. 350 с.
81. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И. Корреляционный анализ признаков, характеризующих урожайность и качество продукции представителей рода *Allium* (подрод *Rhizirideum*, секция *Rhizirideum* G. Don ex Koch). *Вестник Ульяновской государственной с.-х. академии*. 2021;2(54):121-129. <http://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-2-121-129> <https://www.elibrary.ru/dllmmb> [Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I. Correlation analysis of features which characterize yield and product quality of representatives of *Allium* genus (*Rhizirideum* subgenus, *Rhizirideum* G. Don ex Koch section). *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021;2(54):121-129. (In Russ.) <http://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-2-121-129> <https://www.elibrary.ru/dllmmb>]
82. Батыгин Н.Ф., Демьянчук А.М., Демьянчук Е.В., Гусакова Л.П. Международная научно-практическая конференция «Семя». М.: издательство ИКАР; 1999. С. 104-105
83. Петров Д.Ф. Генетические основы апомиксиса. Новосибирск: Наука; 1979. 280 с.
84. Кононков П.Ф., Прохоров И.А. Биологические особенности формирования и созревания семян, их влажность и термостойкость. Семеноводство овощных и бахчевых культур: Справочник. М.: Агропромиздат; 1991. С. 6-15.
85. Макаро И.Л., Слободяник Н.И., Герасимов Б.А., Осницкая Е.А. Повышение посевных качеств семян овощных культур. М.: Сельхозгиз; 1956. 192 с.
86. Макаро И.Л., Кондратьева А.В. Повышение продуктивности овощных культур. М.: Сельхозиздат; 1962. 199 с.
87. Лудилов В.А., Кононыхина В.М. Выращивание семян двулетних овощных культур и редиса без пересадки маточников. М.: Глобус; 2001. 112 с.



88. Меликян А.П., Николаева М.Г., Комар Г.А. Семья. Жизнь растений. М.: Просвещение; 1980. Т.5(1). С. 84-91.
89. Гумилевская Н.А., Азаркович М.И. Физиолого-биохимическая характеристика рекальцитрантных семян (обзор). *Прикладная ботаника и микробиология*. 2007;43(3):366-375.
90. Обручева Н.В., Антипова О.В. Роль поступления воды в переходе рекальцитрантных семян от покоя к прорастанию. *Физиология растений*. 2004;51(6):942-951.
91. Азарович М.И. Дегидрины в ортодоксальных и рекальцитрантных семенах. *Физиология растений*. 2020;67(2):130-140. <https://doi.org/10.31857/S0015330320020025> <https://www.elibrary.ru/ulgcad> [Azarovich M.I. Dehydrins in orthodox and recalcitrant seeds. *Fiziologiya rastenij*. 2020;67(2):130-140. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0015330320020025> <https://www.elibrary.ru/ulgcad>]
92. Ульрих Н.Н. Методы агрономической оценки эффективности машинного сортирования семян. Труды ВИМ; 1961. Т. 30. 306 с.
93. Ульрих Н.Н. Научные основы очистки и сортирования семян. М. – Л.: Изд. ВАСХ-НИЛ; 1937. 187 с.
94. Чичкин В.П. Овощные сеялки и комбинированные агрегаты (теория, конструкция, расчет). Кишинев Штиинца; 1984. 392 с.
95. Бухаров А.Ф. Технологические свойства семян – предмет изучения и применения в агрономической практике. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур. М.: ВНИИО; 2016. С. 51-58.
96. Травмирование семян и его предупреждение. Под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. И.Г. Строны. М.: «Колос»; 1972. 160 с.
97. Мухин В.Д. Дrajирование семян сельскохозяйственных культур. М.: Колос; 1971. 95 с.
98. Способы предпосевной подготовки семян овощных культур (рекомендации) Подгот.: д. с.-х. н., проф. Лудилов В.А. и др. Россельхозакад. М.: ВНИИО; 2000. 32 с.
99. Kamithi K.D., Wachira F., Kibe A.M. Effects of different priming methods and priming durations on enzyme activities in germinating chickpea (*Cicerarietinum L.*). *American Journal of Natural and Applied Sciences*. 2016;(1):A1-A9.
100. Hussain S., Khan F., Hussain H., Nie L. Physiological and Biochemical Mechanisms of Seed Priming- induced Chilling Tolerance in Rice Cultivars. *Frontiers in Plant Science*. 2016;7(175):1-14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00116>
101. Rafi H., Dawar S., Zaki M.J. Seed Priming with extracts of *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Delile and *Sapindus mukorossi* (L.) plant parts in the control of root rot fungi and growth of plants. *Pakistan Journal of Botany*. 2015;(47):1129-113.
102. Selvarani K., Umarani R. Evaluation of seed priming methods to improve seed vigour of onion (*Allium cepa cv. aggreratum*) and carrot (*Daucus carota*). *Journal of Agri-cultural Technology*. 2011;7(3):857-867.
103. Тараканов Г.И. Проблемы семени в технологии, селекции и семеноводстве овощных культур. Международная научно-практическая конференция «Семья». М.: издательство ИКАР; 1999. С.143-144.
104. Старцева Л.В. Особенности изменчивости, наследования и корреляции признаков семенных растений моркови. Автореф. дисс. .... канд. с.-х. наук. М.; 1993. 25 с.
105. Сычева Л.В. Селекция Моркови на урожайность и высокое содержание каротина. – Селекция и семеноводство овощных культур в Центрально-Черноземной зоне. Сб. науч. тр. М.; 1985. С.51-57.
106. Сычева Л.В., Жидкова Н.И. Гетерозисные сортолинейные гибриды моркови F1 на базе линий ЦМС. Селекция и семеноводство овощных культур в Центрально-Черноземной зоне. Сб. науч. тр. М.; 1985. С.64-67.
107. Беков Р.Х. Томат (эффективное использование генетических маркеров в практической селекции). М.: ВНИИО; 2014. 332 с.
108. Малецкий С.И., Шавруков Ю.Н., Вепрев С.Г. и др. Одноростковость свеклы (эмбриология, генетика, селекция). Новосибирск: Наука Сибирское отд.; 1988. 168 с.

109. Энциклопедия рода *Beta*. Биология, генетика и селекция свеклы. Новосибирск: «Издательство Сова»; 2010. 686 с.
110. Зеленов А.Н. Культурная эволюция гороха посевного. *Генетика*. 1994;(30):55.
111. Смурова Н.В. Изменчивость и наследование морфометрических признаков семян кабачка (*Cucurbita pepo var. giramontia Duch.*) в условиях изменения климата в Приднестровье. М.; 2020. 34 с.
112. McIntosh R.A., Dubcovsky J., Rogers W.J., Morris C., Somers D.J., Ap-pels R., Devos K.M. Catalogue of gene symbols for wheat. *Supplement. Ann. Wheat Newsletter*. KSU, USA. 2009;(55): 256-278.
113. Крупнов В.А., Сибикеев С.Н., Крупнова О.В. Генетический контроль покоя и устойчивости к предуборочному прорастанию семян у пшеницы (обзор). *Сельскохозяйственная биология*. 2010;(3):3-16. <https://www.elibrary.ru/mthctp> [Krupnov V.A., Sibikeev S.N., Krupnova O.V. Genetic control of seed dormancy and preharvest sprouting resistance in wheat (review). *Agricultural biology*. 2010;(3):3-16. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/mthctp>]
114. Маер Н.К., Дивашук М.Г., Крупин П.Ю., Соловьев А.А. Влияние аллелей гена Viviparous-1 на устойчивость к прорастанию на корню у яровой тритикале. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2009;(4):138-142. <https://www.elibrary.ru/lasrsp> [Maer N.K., Divashuk M.G., Krupin P.Yu., Soloviev A.A. Effect of alleles of the Viviparous-1 gene on resistance to germination on the root in spring triticale. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2009;(4):138-142. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/lasrsp>]
115. Finch-Savage W.E., Leubner-Metzger G. Seed dormancy and the control of germination. *New Phytologist*. 2006;(171):501-523. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01787.x>
116. Utsugi S., Nakamura S., Noda K., Maekawa M. Structural and functional properties of Viviparous 1 genes in dormant wheat. *Genes Genet Syst*. 2008;(83):153-166. <https://doi.org/10.1266/ggs.83.153>
117. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК; 2007. 816 с.
118. Юрина О.В., Пивоваров В.Ф., Бадашова Н.Н. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. М.: ВНИИССОК; 1998. 424 с.
119. Бухаров А.Ф. Зародыш и морфометрические параметры семян овощных растений семейства Зонтичные как предмет селекции. *Овощи России*. 2023;(2):11-16. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-2-11-16> <https://www.elibrary.ru/fzymti> [Bukharov A.F. Germ and seed morphometric parameters of seeds of vegetable plants of the Umbelliferae family as a breeding subject. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(2):11-16. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-2-11-16> <https://www.elibrary.ru/fzymti>]
120. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Чернов Р.В. Влияние внешних и внутренних факторов на комплекс морфологических и физиологических свойств семян укропа. *Вестник Омского ГАУ*. 2021;1(41):19-36. [https://doi.org/10.48136/2222-0364\\_2021\\_1\\_19](https://doi.org/10.48136/2222-0364_2021_1_19) <https://www.elibrary.ru/lyysrz> [Bukharov A.F., Baleev D.N., Chernov R.V. Influence of endogenous and exogenous factors on the complex of morphological and physiological properties of dill seeds. *Bulletin of Omsk State Agricultural University*. 2021;1(41):19-36. (In Russ.) [https://doi.org/10.48136/2222-0364\\_2021\\_1\\_19](https://doi.org/10.48136/2222-0364_2021_1_19) <https://www.elibrary.ru/lyysrz>]
121. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Иванова М.И., Бухарова А.Р. Изменчивость, корреляция и факторы формирования морфологических параметров семян укропа. *Овощи России*. 2017;(5):37-41. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-37-41> <https://www.elibrary.ru/xnbmsl> [Bukharov A.F., Baleev D.A., Ivanova M.I., Buharova A.R. Variability, correlation and factors of formation of morphological parameters of dill seeds. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(5):37-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-37-41> <https://www.elibrary.ru/xnbmsl>]
122. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Колпаков Н.А. и др. Роль внешних и внутренних факторов в формировании морфологических структур семян укропа. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018;6(164):16-20. <https://www.elibrary.ru/uxhqto> [Bukharov A.F., Baleev D.N., Kolpakov N.A., Ivanova M.I., Fefelov F.O., Buharova A.R. The role

of external and internal factors in the formation of morphological structures of dill seeds. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2018;6(164):16-20. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/uxhqto>]

123. Бухаров А.Ф., Еремина Н.А., Леунов В.И., Соколова Л.М. Морфометрические параметры семян дикорастущих форм моркови, как селекционные признаки. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2022;(2):54-69. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2022-2-54-69> <https://www.elibrary.ru/eoumcd> [Bukharov A.F., Eremina N.A., Leunov V.I., Sokolova L.M. Morphometric parameters of wild carrot seeds as breeding traits. *Izvestiya of Timiryazev agricultural academy*. 2022;(2):54-69. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2022-2-54-69> <https://www.elibrary.ru/eoumcd> Bukharov]

124. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Методика биологического тестирования аллелопатической активности овощных сельдерейных культур. М.: Российский государственный аграрный заочный университет; 2012. 48 с.

125. Наумов Г.Ф. Аллелопатические свойства выделений прорастающих семян полевых культур и их сельскохозяйственное значение. *Изд-во Харьковского СХИ*. 1988. С. 5-12.

126. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Аллелопатическая активность у семян овощных зонтичных культур. *Сельскохозяйственная биология*. 2014;49(1):86-90. <https://www.elibrary.ru/rxsxsf> [Bukharov A.F., Baleev D.N. Seed allelopathy effect in vegetable celery crops. *Agricultural biology*. 2014;49(1):86-90. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/rxsxsf>]

127. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Аллелопатия овощных зонтичных (*Umbelliferae*): торможение прорастания и индукция состояния покоя. Saarbrücken, Germany : LAB LAMBERT, 2012. 129 с. ISBN 978-3-659-10340-7. <https://www.elibrary.ru/vnslrt> [Baleev D.N., Bukharov A.F. Allelopathy vegetable umbrella (*umberliferae*): inhibition of germination and seed dormancy induction condition. Saarbrücken, Germany : LAB LAMBERT, 2012. 129 p. ISBN 978-3-659-10340-7. <https://www.elibrary.ru/vnslrt>]

128. Лутова Л.А. Генетика развития растений для биологических специальностей университетов. СПб.: Изд-во Н-Л; 2010. 432 с.

129. Лутова Л.А. Современные аспекты генетики развития растений. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2013;17(4/2):1003-1016. <https://www.elibrary.ru/rvgwnz> [Lutova L.A. Modern aspects of the plant development genetics. *Vavilov journal of genetics and breeding*. 2013;17(4/2):1003-1016. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/rvgwnz>]

130. Георгиевский А.Б. Проблема преадаптации. Историко-критическое исследование. Л.: Наука; 1974. 147 с.

131. Лыкова Н.А. Эффект превегетации: Экологические последствия СПб: Наука; 2009. 311 с.

132. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивного семеноводства. Межд. научно-практ. конф. «Семя». М.: издательство ИКАР; 1999. С. 10-49.

133. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. М.: ВНИИССОК; 2000. 592 с.

134. Ванюшин Б.Ф. Эпигенетика сегодня и завтра. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2013;17(4/2):805-832. <https://www.elibrary.ru/rvgwiz> [Vanuyshin B.F. Epigenetics today and tomorrow. *Vavilov journal of genetics and breeding*. 2013;17(4/2):805-832. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/rvgwiz>]

135. Медведев С.С., Шарова Е.И. Генетическая и эпигенетическая регуляция развития растительных организмов (обзор). *Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология*. 2010;3( 2):109-129. <https://www.elibrary.ru/nbjczj> [Medvedev S.S., Sharova E.I. Genetic and epigenetic regulation of plant development. *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2010;3( 2):109-129. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/nbjczj>]

136. Войтенко В.Ф. Разнокачественность семян и гетероспермия: о сущности понятий. *Селекция и семеноводство*. 1990;(3):56-59.

137. Опарина С.Н. Сравнительно-морфологический и экологический анализ генеративной гетеродиаспории у *Falcaria vulgaris Bernh. (Umbelliferae)*. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 2011;20(3):129-137. <https://www.elibrary.ru/qiwpgh>



138. Батыгина Т.Б. Природа генетической гетерогенности семян. Тезисы межд. научно-практ. конф. «Семя». М.: Изд. ИКАР; 1999. С. 57-60.
139. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Морфология разнокачественности семян овощных зонтичных культур, обусловленная местом формирования на материнском растении. *Овощи России*. 2012;(2):44-47. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-2-44-47> <https://www.elibrary.ru/pcczvt> [Buharov A.F., Baleev D.N. The morphology of heterogeneity of seeds of vegetable umbelliferae crops caused by place of development on the parental plant. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(2):44-47. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-2-44-47> <https://www.elibrary.ru/pcczvt>]
140. Бухаров А.Ф. Разнокачественность семян: теория и практика (обзор). *Овощи России*. 2020;(2):23-31. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-23-31> <https://www.elibrary.ru/gbelbz> [Bukharov A.F. Variability and heterogeneity of seeds: theory and practice (review). *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):23-31. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-23-31> <https://www.elibrary.ru/gbelbz>]
141. Ткаченко К.Г. Гетеродиаспория и сезонные колебания в ритмах прорастания. *Научные ведомости*. 2009;11(66):44-50.
142. Ткаченко К.Г. Разнокачественность плодов и семян, определяющая ритмы развития особей нового поколения. *Hortus bot.* 2020;(15). URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7425>. <https://doi.org/10.15393/j4.art.2020.7425> [Tkachenko K. Diversity of fruits and seeds, which determines the rhythms of new generation individual development. *Hortus bot.* 2020;(15). (In Russ.) <https://doi.org/10.15393/j4.art.2020.7425>]
143. Обручева Н.В., Антипова О.В. Физиология инициации прорастания семян. *Физиология растений*. 1997;(44):287-302.
144. Обручева Н.В. Переход от гормональной к негормональной регуляции на примере выхода семян из покоя и запуска прорастания. *Физиология растений*. 2012;59(4):591-600. <https://www.elibrary.ru/oyimqz> [Obrucheva N.V. The transition from hormonal to non-hormonal regulation using the example of seeds emerging from dormancy and starting germination. *Fiziologiya rastenij*. 2012;59(4):591-600. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/oyimqz>]
145. Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя. Л.: Наука; 1967. 207 с.
146. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. СПб: НИИ химии; 1999. 232 с.
147. Крупнов В.А., Сибикеев С.Н., Крупнова О.В. Генетический контроль покоя и устойчивости к предуборочному прорастанию семян у пшеницы (обзор). *Сельскохозяйственная биология*. 2010;(3):3-16. <https://www.elibrary.ru/mthctp> [Krupnov V.A., Sibikeev S.N., Krupnova O.V. Genetic control of seed dormancy and preharvest sprouting resistance in wheat (review). *Agricultural biology*. 2010;(3):3-16. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/mthctp>]
148. Крупнов В.А., Антонов Г.Ю., Дружин А.Е., Крупнова О.В. Устойчивость к предуборочному прорастанию яровой мягкой пшеницы с 6AgI (6D) – хромосомой от *Agropyron intermedium*. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2012;16(2):444-450. <https://www.elibrary.ru/pbdbnv> [Krupnov V.A., Antonov G.Yu., Druzhin A.E., Krupnova O.V. Preharvest sprouting resistance in spring bread wheat carrying chromosome 6AG I(6D) from *Agropyron intermedium*. *Vavilov journal of genetics and breeding*. 2012;16(2):444-450. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/pbdbnv>]
149. Леунов В.И. Селекционно-технологическое обоснование гибридного семеноводства моркови столовой. М.; 2002. 48 с.
150. Терехин Э.С. Паразитные цветковые растения: эволюция онтогенеза и образ жизни. Л.: Наука; 1977. 220 с.
151. Пивоваров В.Ф., Уланин С.Е., Белецкий С.Л., Мусаев Ф.Б., Тареева М.М. Длительное хранение семян в условиях вечной мерзлоты арктики – история эксперимента и новые задачи. *Овощи России*. 2016;(4):76-79. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-76-79> <https://www.elibrary.ru/xvrugr> [Pivovarov V.F., Ulanin S.E., Beletskiy S.L., Musaev F.B., Tareeva M.M. Long term seed preservation in permafrost of arctic; the history of experiment and new challenges. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(4):76-79. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-76-79> <https://www.elibrary.ru/xvrugr>]



152. Murashige T The impact of plant tissue culture on agriculture. In: T. Thorped Frontiers of Plant Tissue Culture. The International Association for Plant Tissue Culture. *Canada: University of Calgary Alberta.*; 1978. pp: 15-26.
153. Murashige T. Plant cell and organ cultures as horticultural practices. *Acta Hort.* 1977;(78):17–30.
154. Reddy M.C., Murthy K.S.R., Pullaiah T. Synthetic seeds: A review in agriculture and forestry. *African Journal of Biotechnology.* 2012;11(78):14254-14275.
155. Sharma S., Shahzad A., da Silva J.A.T. Synseed technology – A complete synthesis. *Biotechnol. Adv.* 2013;31(2):186–207. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2012.09.007>
156. Rihan H.Z., Kareem F., El-Mahrouk M.E., Fuller M.P. Artificial Seeds (Principle, Aspects and Applications). *Agronomy.* 2017;(7)4:71. <http://doi.org/10.3390/agronomy7040071>
157. Sharma P., Roy B., Roy M., Sundarrao G.S. Synthetic Seed Technology in Horti-cultural Crops for Conservation and Utilisation of Germplasm. *International Journal of Agriculture Innovations and Research.* 2021;9(3).
158. Ravi D., Anand P. Production and Applications of Artificial seeds: A Review. *International Research Journal of Biological Sciences.* 2012;1(5):74-78.
159. Bekheet S.A. A synthetic seed method through encapsulation of in vitro prolifer-ated bulblets of garlic (*Allium sativum L.*). *Arab J. Biotech.* 2006;(9):415-426.
160. Gantait S., Kundu S., Ali N., Sahu N.C. Synthetic seed production of medic-inal plants: a review on influence of explants, encapsulation agent and matrix. *Acta Physiol Plant.* 2015;(37):98.
161. Gantait S., Kundu S., Yeasmin L., Ali M.N. Impact of differential levels of sodium alginate, calcium chloride and basal media on germination frequency of genetically true artificial seeds of *Rauvolfia serpentina (L.) Benth. ex Kurz.* *J of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants.* 2017;(4):75–81. <http://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.01.005>
162. Haque S.M, Ghosh B. High-frequency somatic embryogenesis and artificial seeds for mass production of true-to-type plants in *Ledebouria revoluta*: an important car-dioprotective plant. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 2016;(127):71–83. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11240-016-1030-5>
163. Khan M.I., Ahmad N., Anis M., Alatar A.A., Faisal M. *In vitro* conservation strategies for the Indian willow (*Salix tetrasperma Roxb.*), a vulnerable tree species via propa-gation through synthetic seeds. *Biocatal Agric Biotechnol.* 2018;(16):17–21. <http://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.07.002>
164. Datta K.B., Kanjilal B., de Sarker D. Artificial seed technology: Development of a protocol in *Geodorum densiflorum (Lam) Schltr. An endangered orchid.* *Curr. Sci.* 1999;(76):1142–1145.
165. Jung S.J., Yoon E.S., Jeong J.H., Choi Y.E. Enhanced post-germinative growth of encapsulated somatic embryos of Siberian ginseng by carbohydrate addition to the encapsula-tion matrix. *Plant Cell Rep.* 2004;(23):365–370.
166. Ananthan R., Mohanraj R., Bai N.V. *In vitro* regeneration, production, and storage of arti-ficial seeds in *Ceropegia barnesii*, an endangered plant. *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant.* 2018;(54):553-563. <http://doi.org/10.1007/s11627-018-9934-x>
167. Vdovitchenko Y.M., Kuzovkina I.N. Artificial Seeds as a Way to Produce Ecologically Clean Herbal Remedies and to Preserve Endangered Plant Species. *Moscow University Biological Sciences Bulletin.* 2011;66(2):48–50. <http://doi.org/10.3103/S0096392511020118>
168. Nair R.R., Gupta S.D. *In vitro* plant regeneration from encapsulated somatic embryos of black pepper (*Piper nigrum L.*). *J. Plant Sci.* 2007;(2):283–292.
169. Ghanbarali S., Abdollahi M.R., Zolnorian H., Moosavi S.S., Seguí-Simarro J.M. Optimiza-tion of the conditions for production of synthetic seeds by encapsulation of axillary buds derived from minituber sprouts in potato (*Solanum tuberosum*). *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 2016;(126):449–458. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11240-016-1013-6>
170. Kim M.A., Park J.K. High frequency plant regeneration of garlic (*Allium sativum L.*) calli immobilized in calcium alginate gel. *Biotechnol Bioprocess.* 2002;(7):206-211. <http://doi.org/10.1007/BF02932971>

171. Kato M., Shiota H. Hyperosmotic stress-induced somatic embryogenesis and its continuous culture in Japanese honewort (*Cryptotaenia japonica*). *Plant Biotechnology*. 2021;38(1):31–36. <http://doi.org/10.5511/plantbiotechnology.20.0910a>
172. Mohanraj R., Ananthan R., Bai V.N. Production and storage of synthetic seeds in *Coelogyne breviscapa* lindl. *Asian J of Biotechnol*. 2009;1(3):124–128. <http://doi.org/10.3923/ajbkr.2009.124.128>
173. Attia A.O., Ismail I.A., Dessoky E.D.S., Alotaibi S.S. Synthetic seeds as in vitro conservation method for Al-Taif rose plant (*Rosa damascena trigintipetala* Dieck). *Biosci Res*. 2018;(15):1113–1119.
174. Badr-Elden A.M. New approaches for reducing the cost of the synthetic seeds storage using sugarcane bagasse and different additives to the gel matrix for sugarcane plant: in vitro. *Egypt J Bot*. 2018;(58):1–10.
175. Padro M.D.A., Frattarelli A., Sgueglia A., Condello E., Damiano C., Caboni E. Cryopreservation of white mulberry (*Morus alba* L.) by encapsulation dehydration and vitrification. *Plant Cell Tiss Org Cult*. 2012;(108):167–172.
176. Kamińska M., Gołębiowski M., Tretyn A., Trejgell A. Efficient long-term conservation of *Taraxacum pieninicum* synthetic seeds in slow growth conditions. *Plant Cell Tissue Organ Cult*. 2018;132(3):469–478. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11240-017-1343-z>
177. Magray M.M., Wani K., Chatto M., Ummiyah H. Synthetic seed technology. *Int J Curr Microbiol App Sci*. 2017;6(11):662–674. <http://doi.org/10.20546/ijemas.2017.611.079>
178. Бухаров А.Ф. Семеноведение как отрасль научных знаний. История, современное состояние, тенденции развития (краткий обзор). *Овощи России*. 2024;(3). (в печати).

**Об авторе:**

**Александр Федорович Бухаров** — доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, <https://orcid.org/0000-0003-1910-5390>, Scopus ID 57193127775, Researcher ID J-6605-2018, SPIN-код: 2527-3447, адрес для переписки, [afb56@mail.ru](mailto:afb56@mail.ru)

**About the Author:**

**Alexander F. Bukharov** — Dr. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the department of selection and primary seed production, <https://orcid.org/0000-0003-1910-5390>, Scopus ID 57193127775, Researcher ID J-6605-2018, SPIN-code: 2527-3447, Correspondence Author, [afb56@mail.ru](mailto:afb56@mail.ru)

## Обзор / Review

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-32-40>  
УДК 576.3-057.4

**Развитие цитологических исследований  
во ВНИИССОК  
(посвящается 90-летию со дня рождения  
цитолога Ирины Владимировны  
Полумордвиновой)**

**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**

О работе цитологической лаборатории с момента её возобновления в 1967 году до середины 90-х годов уже в составе лаборатории генетики и цитологии ВНИИССОК. Показана многоплановая исследовательская деятельность старшего научного сотрудника, ведущего цитолога ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур, кандидата биологических наук Ирины Владимировны Полумордвиновой, возглавлявшей лабораторию цитологии с 1967 по 1972 годы. Представлен список опубликованных работ И. В. Полумордвиновой.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

история лаборатории, генетика и цитология, Всесоюзный (Всероссийский) научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, межвидовая гибридизация, полиплоидия, овощные культуры

**Для цитирования:** Кан Л.Ю. Развитие цитологических исследований во ВНИИССОК (посвящается 90-летию со дня рождения цитолога Ирины Владимировны Полумордвиновой). *Известия ФНЦО*. 2024;(1):32-40. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-32-40>

**Поступила в редакцию:** 09.04.2024

**Принята к печати:** 15.04.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

**Development of cytological research  
at VNISSOK  
(dedicated to 90th birthday anniversary  
of cytologist Irina Vladimirovna  
Polumordvinova)**

**Lyudmila Yu. Kan\***

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

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

**ABSTRACT**

The presented information is about the research work of cytological laboratory since it was renewed in 1967 and until mid 90s, when it had already been a part of the laboratory of Genetics and Cytology at All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production (VNISSOK). Multidimensional research activity of Irina Vladimirovna Polumordvinova as a senior researcher, leading cytologist at the institute, PhD in biological science who headed the cytological laboratory at VNISSOK from 1967 to 1972 is shown. The list of published works by I. V. Polumordvinova is also presented.

**KEYWORDS:**

history of a laboratory, genetics and cytology, VNISSOK, polyploidy, interspecific hybridization, vegetable crops

**Conflict of interest:** The author declare that there are no conflict of interest.

**For citations:** Kan L.Yu. Development of cytological research at VNISSOK (dedicated to 90th birthday anniversary of cytologist Irina Vladimirovna Polumordvinova). *News of FSVC*. 2024;(1):32-40. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-32-40>

**Received:** 09.04.2024

**Accepted for publication:** 15.05.2024

**Published:** 15.05.2024



28 октября 2023 года исполнилось 90 лет со дня рождения известному ученому в области цитологических исследований, кандидату биологических наук Ирине Владимировне Полумордвиновой.

Ирина Владимировна родилась в г. Москве. После окончания с серебряной медалью школы №90 Краснопресненского района г. Москвы, в 1951 году поступила на биолого-почвенный факультет МГУ им. М.В. Ломоносова.

В 1952-1955 году проходила учебную и производственную практику на Грибовской овощной селекционной опытной станции, где под руководством А.В. Алпатьева выполнила дипломную работу на тему: «Методы повышения жизнестойкости у томатов». В 1956 году с отличием окончила кафедру генетики и селекции МГУ.

Из архивных и опубликованных сведений [1] известно, что Ирина Владимировна после окончания университета в 1956 году начинала трудовую жизнь агрономом закрытого грунта в колхозе им. Буденного Московской области, затем работала старшим научным сотрудником в ВАСХНИЛ (1956-1958 гг.), старшим научным сотрудником в Московском отделе

лении ВИРа (1958-1960 гг.).

С 1960 по 1964 годы училась в аспирантуре Всесоюзного института растениеводства им. Н.И. Вавилова, в Ленинграде. Под руководством Д.Д. Брежнева, при консультации Ф.М. Куперман выполнила диссертационную работу «Органогенез томатов», получив в 1964 году степень кандидата биологических наук. Затем стала работать – вначале референтом, потом главным библиографом справочно-библиографического отдела Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ), в Москве.

В конце 1966 года пришла работать на Грибовскую овощную селекционную опытную станцию, где с 1 февраля 1967 года получила должность заведующей вновь открывшейся лаборатории цитологии. В 1948 году, после печально известной своими последствиями для цитогенетических исследований сессии ВАСХНИЛ, работа лаборатории была прервана, а сама лаборатория была закрыта. Спустя почти двадцать лет, в 1967 году снова возобновила свою работу, благодаря усилиям директора Грибовской овощной селекционной опытной станции Ивана Ивановича Ершова по оснащению лаборатории новым оборудованием и таланту старшего научного сотрудника, кандидата биологических наук Ирины Владимировны Полумордвиновой. Были восстановлены и продолжены ранее проводившиеся исследования. Совместно с лаборантом Светланой Васильевной Курочкиной (Хрупаловой), были начаты работы по цитологической оценке выделенных селекционерами растений, обладающих цитоплазматической мужской стерильностью [2].

Основными направлениями исследований Ирины Владимировны Полумордвиновой были:



**Ирина Владимировна Полумордвинова проводит цитологические исследования на Грибовской овощной селекционной опытной станции, 1967-1968 годы**



- органогенез овощных культур (цитозембриология томата, капусты, ревеня, чеснока и др.);
- межвидовая гибридизация луков и изучение изменений в мейозе у межвидовых гибридов лука с целью отбора форм с диплоидными фертильными гаметами.

Проводился анализ гибридов А.А. Кривенко и гибридов 1958 года, полученных И.И. Ершовым и Ю.В. Абрахиной, было показано что вегетативное размножение приводит к усилению нарушений в мейозе. Отбор нужных селекционеру форм, на основе цитологических наблюдений, желателно вести в первые годы после скрещивания;

- разработка методов преодоления стерильности межвидовых гибридов лука, путем полиплоидизации их в культуре ткани, что позволило впервые получить в большом количестве фертильные гибриды: репчатый × батун, репчатый × алтайский, батун × шнитт; до этих работ межвидовые гибриды размножались только вегетативно.

В 1972 году на базе лаборатории цитологии была основана лаборатория генетики и цитологии. Цитологическое направление возглавила И.В. Полумордвинова, работая в созидательном тандеме с научным сотрудником Галиной Степановной Шевченко. Проводили изучение аномалий мейоза в анафазе I и анафазе II. Были установлены существенные различия по уровню аномалий микроспорогенеза и макрогаметогенеза, в зависимости от комбинации генотипов разных видов. Исследованиями микро- и макроспорогенеза полиплоидных форм межвидовых гибридов лука были обнаружены тесные корреляционные связи между высокой частотой нарушения микроспорогенеза и низкой фертильностью растений [3]. На растениях межвидовых гибридов лука удалось получить фертильные гибриды при использовании полиплоидизации и культуры *in vitro* [4,5,6]. На всех этапах проведения отдалённой гибридизации видов лука проводили цитологический анализ, как при подборе исходного материала, так и при последующем отборе стабильных фертильных форм [7].



**И.В. Полумордвинова опубликовала 48 работ, основные из них (по годам) [8-24]:**

**1957**

Морфофизиологические различия у помидоров в зависимости от сорта и условий выращивания / (в соавторстве с академиком Алпатьевым А. В.) // Агробиология. № 3. С. 88-89.

**1962**

Этапы органогенеза соцветия у томатов // Вестник сельскохозяйственной науки, № 10. С.34-37.  
Биологический контроль за развитием и ростом томатов. // Биологический контроль в сельском хозяйстве. С. 108-113.

**1963**

К вопросу о закономерностях ветвления различных морфофизиологических типов томатов. // Кн.: Экспериментальный морфогенез (отдельный оттиск). С.363-370.

**1964**

Органогенез томатов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М. МГУ им. М. В. Ломоносова.

**1966**

Гетерозис в растениеводстве. Ч. I и II. Библиографический указатель отечественной и иностранной литературы за 1960-1966 гг. М.

**1969**

К вопросу заложения и роста стрелок, образования цветков и воздушных луковиц у растений озимого стрелкующегося чеснока / Абрахина Ю. В., Ершов И. И., Полумордвинова И.В. // Труды молодых ученых и аспирантов по селекции и семеноводству овощных культур. Вып. II, М., 1969. С. 3-7.

Рост и развитие семян томатов в естественных условиях и при дозаривании плодов разного возраста / Полумордвинова И.В., Юрьева Н.А. // Труды молодых ученых и аспирантов по селекции и семеноводству овощных культур. Вып. II, М., 1969. С. 68-71.

**1970**

Изучение  $F_1$  межвидовых гибридов *Allium cepa* L. × *Allium fistulosum* L. / Полумордвинова И.В., Дьякова М.И. // Труды молодых ученых и аспирантов по селекции и семеноводству овощных культур. Вып. III, М., 1970. С. 88-91.

**1977**

Проращивание пыльцы лука при межвидовой гибридизации / Полумордвинова И.В., Юрьева Н.А. // Труды по селекции овощных культур. М., 1977;(6):72-75.

**1980**

Изучение развития семян и зародышей разных видов лука и их межвидовых гибридов / Полумордвинова И. В., Ерина О. И., Рябкова В.И. // Труды по селекции овощных культур. ВНИИС-СОК, 1980, вып. 12. С. 133-139.

**1982**

К 100-летию Сергея Ивановича Жегалова / Сокол П. Ф., Полумордвинова И.В. // Вестник сельскохозяйственной науки, 1982, №3 (306). С. 132-133.

**1983**

Изучение роста пыльцевых трубок в пестике гибридных томатов методом люминесцентной микроскопии / Ерина О. И., Полумордвинова И. В. // Доклады ВАСХНИЛ, 1983, № 6. С. 14-16.

Клональное размножение растений лука и формирование полиплоидных форм *in vitro* / Марьяхина И. Я., Полумордвинова И. В., Козлова Н. М. // Сельскохозяйственная биология, 1983, № 6. С. 16-21.

Микроразмножение диплоидных и миксоплоидных растений лука и цитологические особенности вегетативного потомства / Марьяхина И. Я., Полумордвинова И. В. // Тез. докл. IV Всес. Конф. «Культура клеток растений и биотехнология». Кишинев, 1983. С. 141.

**1984**

Получение и размножение безвирусных растений чеснока и лука-шалота в культуре ткани / Марьяхина И. Я., Черемушкина Н. П., Полумордвинова И. В. // Доклады ВАСХНИЛ, 1984, № 4. С. 9-11.

**1985**

Методические указания по размножению разных видов лука в культуре ткани в целях ускорения селекционного процесса / Марьяхина И.Я., Полумордвинова И.В., Луконина Е.И. // М., 1985. – 24 с.

Получение амфидиплоидов межвидовых гибридов лука с использованием метода культуры растений *in vitro* / Марьяхина И. Я., Кокорева В. А., Полумордвинова И. В. // В сб.: Разработка методов селекции и семеноводства в плодовоовощеводстве. М.: ТСХА, 1985. С. 96-103.

Сравнительная оценка методов полиплоидизации лука *in vivo* и *in vitro* и преодоления стерильности межвидовых гибридов / Полумордвинова И.В., Марьяхина И.Я., Шевченко Г.С. // Сельскохозяйственная биология, 1985, № 3. С. 71-76.

**1986**

Полиплоидизация растений рода *Allium* методом культуры ткани: результаты и перспективы / Марьяхина И. Я., Полумордвинова И. В., Московкин Л.И. // Сельскохозяйственная биология. 1986, № 4. С. 10-13.

**1988**

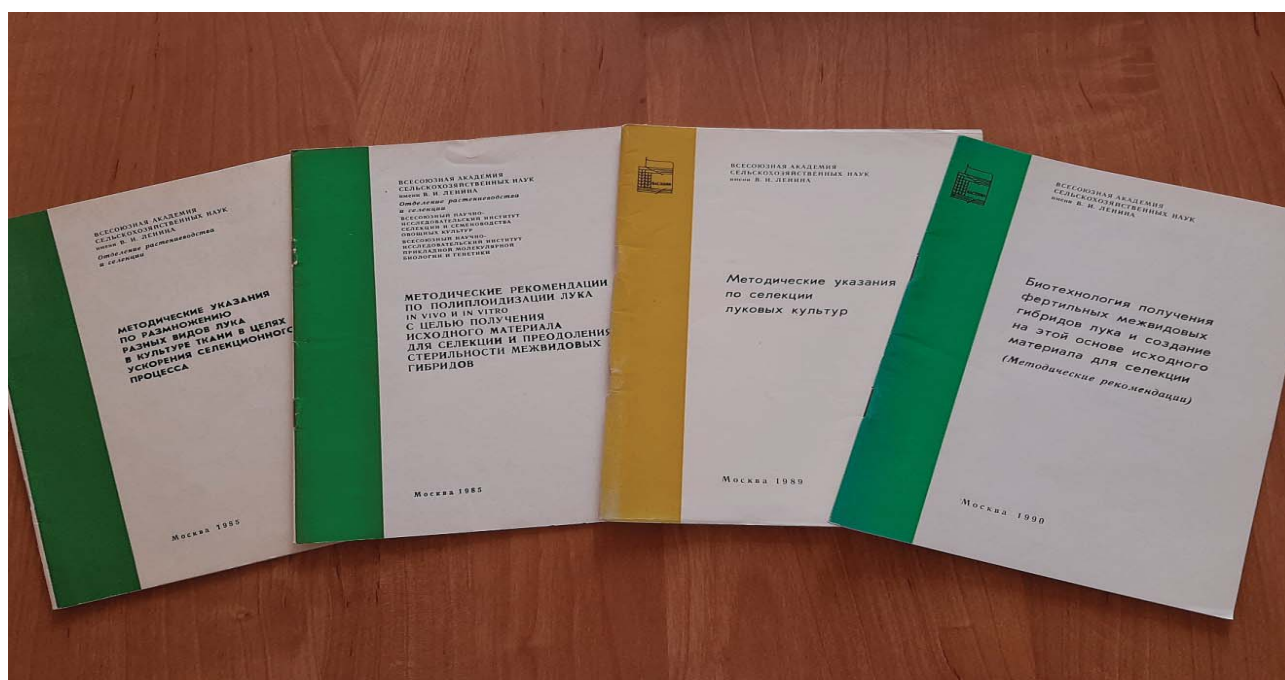
Применение цитологических показателей при отборе фертильных форм полиплоидных межвидовых гибридов лука / Полумордвинова И.В., Марьяхина И.Я., Шевченко Г.С. // Селекция овощных культур. ВНИИССОК. 1988, вып. 26. С. 82-86.

**1989**

Методические указания по селекции луковых культур / Ершов И. И., Воробьева А.А. и др. // М., 1989. – 65 с.

**1993**

Изучение потомства полиплоидных форм межвидовых гибридов лука в качестве исходного материала для селекции / Полумордвинова И.В., Шевченко Г.С., Луконина Е. И., Марьяхина И.Я. // Селекция овощных культур. ВНИИССОК. 1993, вып. 32. С. 61-69.





Полумордвинова И.В. — автор одного запатентованного изобретения — «Способ получения полиплоидных форм лука» по авторскому свидетельству № 1111269 с приоритетом от 2 декабря 1982 года. Как было заявлено в Формуле изобретения — «Способ полиплоидизации растений лука, включающий их обработку колхицином, отличающийся тем, что с целью увеличения выхода полиплоидных форм и повышения эффективности селекционного процесса, в культуре ткани проводят обработку колхицином донца лука и последующую регенерацию миксоплоидных растений, из которых при повторной регенерации *in vitro* выделяют формы, стабилизирующиеся на высоком уровне содержания полиплоидных клеток».

Она автор двух сортов многолетних луков — порея Асгеос и шнитта Медонос (рис. 5 и 6), четырех исходных полиплоидных форм для использования в гибридной селекции многолетних луков.



В марте 1988 года Ирина Владимировна была командирована в ЧССР (Чехословацкую социалистическую республику), в институт экспериментальной ботаники ЧСАН в составе делегации ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии по теме: «Получение полиплоидных межвидовых гибридов лука методом *in vitro*».

В архивно-библиотечном фонде ВДНХ есть сведения о награждении Ирины Владимировны Полумордвиновой Серебряной медалью ВДНХ (номер постановления 487-Н) за разработку способа получения фертильных межвидовых гибридов лука методом полиплоидизации *in vitro*, цитологический анализ исходных и полиплоидных форм, разработку методов отбора фертильных форм по цитологическим показателям.

В институте Ирина Владимировна проводила большую общественную работу. Была председателем Общества охраны памятников культуры, членом комиссии содействия народному контролю, председателем библиотечного Совета ВНИИССОК.

Награждена также Правительственной наградой — медалью «Ветеран труда».

И.В. Полумордвинова была взыскательным рецензентом многих цитологических работ, выходявших в то время. Так, например, сохранился автограф Л. В. Соловьевой на форзаце «Практикума по цитологии плодовых растений» (М., Изд-во Моск. ун-та, 1982 г.) — «Моему любезному оппоненту Ирине Владимировне с глубокой благодарностью от автора 17. I. 83».

**Сотрудники лаборатории генетики и цитологии ФГБНУ ФНЦО сердечно поздравляют Ирину Владимировну Полумордвинову со знаменательным Юбилеем и желают крепкого здоровья, бодрости духа, активности и долголетия.**

Призываем использовать тот богатейший опыт, который оставили наши предшественники!



## Литература

1. Исторические этапы развития ВНИИССОК (люди, события, факты), М., 2000. 194 с.
2. Кан Л.Ю., Домблидес А.С. Кан, Л.Ю. Исторические этапы развития лаборатории генетики и цитологии ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2020;(1):10-22. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-10-22> <https://elibrary.ru/vtxmpe>
3. Шевченко Г.С., Тимин Н.И. Цитоэмбриологические особенности межвидовых гибридов лука. *Селекция овощных культур: сб. науч. тр.* М., ВНИИССОК, 1994;(34):17-23.
4. Полумордвинова И.В., Марьяхина И.Я. Методические рекомендации по полиплоидизации лука *in vivo* и *in vitro* с целью получения исходного материала для селекции и преодоления стерильности межвидовых гибридов. М., 1985. 25 с.
5. Марьяхина И.Я., Шевченко Н.П., Калиженкова М.Д., Полумордвинова И.В., Луконина Е.И., Шевченко Г.С. Биотехнология получения фертильных межвидовых гибридов лука и создание на этой основе исходного материала для селекции (методические рекомендации). М., 1990. 36 с.
6. Шевченко Г. С. Методика выделения зародышевых мешков у разных видов лука для массового анализа. *Селекция овощных культур. ВНИИССОК*. 1988;(26):87-91.
7. Шевченко Г.С., Полумордвинова И.В. Система цитологического контроля при отдалённой гибридизации луков. *Науч. тр. по селекции и семеноводству* // М., ВНИИССОК. 1995;(1):104-110.
8. Абрахина Ю.В., Ершов И.И., Полумордвинова И.В. К вопросу заложения и роста стрелок, образования цветков и воздушных луковиц у растений озимого стрелкующегося чеснока. *Труды молодых ученых и аспирантов по селекции и семеноводству овощных культур*. М., 1969. Вып. II. С. 3-7.
9. Полумордвинова И.В., Юрьева Н.А. Рост и развитие семян томатов в естественных условиях и при дозаривании плодов разного возраста. *Труды молодых ученых и аспирантов по селекции и семеноводству овощных культур*. М., 1969. Вып. II. С. 68-71.
10. Полумордвинова И.В., Дьякова М.И. Изучение F<sub>1</sub> межвидовых гибридов *Allium cepa* L. × *Allium fistulosum* L. *Труды молодых ученых и аспирантов по селекции и семеноводству овощных культур*. М., 1970. Вып. III. С. 88-91.

## References

1. The historical stages of the development of VNISSOK (people, events, facts), M., 2000. 194 p. (in Russ.)
2. Kan L.Yu., Domblides A.S., Historical milestones in development of laboratory of genetics and cytology. *News of FSVC* 2020;(1):10-22. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-10-22> <https://elibrary.ru/vtxmpe>
3. Shevchenko G.S., Timin N.I. Cytoembryological features of interspecific onion hybrids. *Proceed. Vegetable Crop Breed.*, M., VNISSOK., 1994;(34):17-23. (in Russ.)
4. Polumordvinova I.V., Maryakhina Y.V. Guidelines for polyploidization of onions *in vivo* and *in vitro* in order to obtain source material for breeding and to overcome the sterility of interspecific hybrids. M., 1985. 25 p. (in Russ.)
5. Maryakhina Y.V., Shevchenko N.P., Kalizhenkova M.D., Polumordvinova I.V., Lukonina E.I., Shevchenko G.S. Biotechnology for obtaining fertile interspecific onion hybrids and the creation of source material for breeding on their basis (Methods and Recommendations). M., 1990. 36 p. (in Russ.)
6. Shevchenko G. S. Method of isolation of germ sacs in different types of onions for mass analysis. *Selection of vegetable crops. VNISSOK*. 1988;(26)^87-91. (in Russ.)
7. Shevchenko G.S., Polumordvinova I.V. Cytological control system for distant onion hybridization. *Proceed. Vegetable Crop Breed and Seed Prod.* 1995;(1):104-110. (in Russ.)
8. Abrakhina Yu.V., Ershov I.I., Polumordvinova I.V. On the issue of laying and growth of arrows, formation of flowers and air bulbs in plants of winter garlic. *Works of young scientists and postgraduates on breeding and seed production of vegetable crops*. M., 1969. Issue II. pp. 3-7.
9. Polumordvinova I.V., Yurieva N.A. Growth and development of tomato seeds in natural conditions and during ripening of fruits of different ages. *Works of young scientists and postgraduates on breeding and seed production of vegetable crops*. M., 1969. Issue II. pp. 68-71.
10. Polumordvinova I.V., Dyakova M.I. Study of F<sub>1</sub> interspecific hybrids of *Allium cepa* L. × *Allium fistulosum* L. *Proceedings of young scientists and postgraduates on breeding and seed production of vegetable crops*. M., 1970. Issue III. pp. 88-91.
11. Polumordvinova I.V., Yuryeva N.A. Germination of onion pollen in interspecific hybridization. *Proceed. Vegetab. Crop Breed.* 1977;(6):72-75. (in Russ.)

10. Полумордвинова И.В., Дьякова М.И. Изучение  $F_1$  межвидовых гибридов *Allium cepa* L. × *Allium fistulosum* L. *Труды молодых ученых и аспирантов по селекции и семеноводству овощных культур*. М., 1970. Вып. III. С. 88-91.
11. Полумордвинова И.В., Юрьева Н.А. Прорастание пыльцы лука при межвидовой гибридизации. *Труды по селекции овощных культур*. М., 1977;(6):72-75.
12. Полумордвинова И.В., Ерина О.И., Рябкова В.И. Изучение развития семян и зародышей разных видов лука и их межвидовых гибридов. *Труды по селекции овощных культур*. ВНИИССОК. 1980;(12):133-139.
13. Сокол П.Ф., Полумордвинова И.В. К 100-летию Сергея Ивановича Жегалова. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1982;3(306):132-133.
14. Марьяхина И.Я., Полумордвинова И.В., Козлова Н.М. Клональное размножение растений лука и формирование полиплоидных форм *in vitro*. *Сельскохозяйственная биология*. 1983;(6):16-21.
15. Марьяхина И.Я., Полумордвинова И.В. Микроразмножение диплоидных и миксоплоидных растений лука и цитологические особенности вегетативного потомства. *Тез. докл. IV Всес. Конф. «Культура клеток растений и биотехнология»*. Кишинев, 1983. С. 141.
16. Ерина О.И., Полумордвинова И.В. Изучение роста пыльцевых трубок в пестике гибридных томатов методом люминесцентной микроскопии. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1983;(6):14-16.
17. Марьяхина И.Я., Черемушкина Н.П., Полумордвинова И.В. Получение и размножение безвирусных растений чеснока и лука-шалота в культуре ткани. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1984;(4):9-11.
18. Марьяхина И.Я., Полумордвинова И.В., Луконина Е.И. Методические указания по размножению разных видов лука в культуре ткани в целях ускорения селекционного процесса. М., 1985. 24 с.
19. Марьяхина И.Я., Кокорева В.А., Полумордвинова И.В. Получение амфидиплоидов межвидовых гибридов лука с использованием метода культуры растений *in vitro*. В сб.: *Разработка методов селекции и семеноводства в плодовоовощеводстве*. М.: ТСХА, 1985. С. 96-103.
20. Полумордвинова И.В., Марьяхина И.Я., Шевченко Г.С. Сравнительная оценка методов полиплоидизации лука *in vivo* и *in vitro*.
21. Polumordvinova I. V., Erina O. I., Ryabkova V.I. Study of the development of seeds and embryos of different onion species and their interspecific hybrids. *Works on the selection of vegetable crops*. VNISSOK. 1980;(12):133-139. (in Russ.)
13. Sokol P.F., Polumordvinova I.V. On the 100th anniversary of Sergei Ivanovich Zhegalov. *Bulletin of Agricultural Science*. 1982;3(306):132-133. (in Russ.)
14. Maryakhina I.Ya., Polumordvinova I.V., Kozlova N.M. Clonal reproduction of onion plants and formation of polyploid forms *in vitro*. *Agricultural Biology*. 1983;(6):16-21. (in Russ.)
15. Maryakhina I. Ya., Polumordvinova I. V. Micropropagation of diploid and mixoploid onion plants and cytological features of vegetative offspring. *Tez. dokl. IV Vses. Conf. "Plant cell culture and biotechnology"*. Chisinau, 1983. p. 141. (in Russ.)
16. Erina O.I., Polumordvinova I.V. Studying the growth of pollen tubes in the pistil of hybrid tomatoes by luminescent microscopy. *Reports of VASHNIL*. 1983;(6):14-16. (in Russ.)
17. Maryakhina I.Ya., Cheremushkina N.P., Polumordvinova I.V. Obtaining and reproduction of virus-free garlic and shallot plants in tissue culture. *Reports of VASHNIL*. 1984;(4):9-11. (in Russ.)
18. Maryakhina I.Ya., Polumordvinova I.V., Lukonina E.I. Methodological guidelines for the reproduction of different types of onions in tissue culture in order to accelerate the breeding process. М., 1985. 24 p. (in Russ.)
19. Maryakhina I.Ya., Kokoreva V.A., Polumordvinova I.V. obtaining amphidiploids of interspecific onion hybrids using the *in vitro* plant culture method. In the collection: *Development of methods of breeding and seed production in horticulture*. Moscow: TSKHA, 1985. pp. 96-103. (in Russ.)
20. Polumordvinova I.V., Maryakhina I.Ya., Shevchenko G.S. Comparative evaluation of onion polyploidization methods *in vivo* and *in vitro* and overcoming sterility of interspecific hybrids. *Agricultural Biology*. 1985;(3):71-76. (in Russ.)
21. Maryakhina I. Ya., Polumordvinova I. V., Moskovkin L.I. Polyploidization of plants of the genus *Allium* by the method of tissue culture: results and prospects. *Agricultural Biology*. 1986;(4):10-13. (in Russ.)
22. Polumordvinova I.V., Maryakhina I.Ya., Shevchenko G.S. Application of cytological parameters in the selection of fertile forms of polyploid interspecific onion hybrids. *Selection of vegetable crops*. VNISSOK. 1988;(26):82-86. (in Russ.)

vitro и преодоления стерильности межвидовых гибридов. *Сельскохозяйственная биология*. 1985;(3):71-76.

21. Марьяхина И.Я., Полумордвинова И.В., Московкин Л.И. Полиплоидизация растений рода *Allium* методом культуры ткани: результаты и перспективы. *Сельскохозяйственная биология*. 1986;(4):10-13.

22. Полумордвинова И.В., Марьяхина И.Я., Шевченко Г.С. Применение цитологических показателей при отборе фертильных форм полиплоидных межвидовых гибридов лука. *Селекция овощных культур*. ВНИИССОК. 1988;(26):82-86.

23. Ершов И.И., Воробьева А.А. и др. Методические указания по селекции луковых культур. М., 1989. 65 с.

24. Полумордвинова И.В., Шевченко Г.С., Луконина Е.И., Марьяхина И.Я. Изучение потомства полиплоидных форм межвидовых гибридов лука в качестве исходного материала для селекции. *Селекция овощных культур*. ВНИИССОК. 1993;(32):61-69.

23. Ershov I. I., Vorobyova A.A. and others. Methodological guidelines for the selection of onion crops. М., 1989. 65 p. (in Russ.)

24. Polumordvinova I.V., Shevchenko G.S., Lukonina E. I., Maryakhina I.Ya. Studying the offspring of polyploid forms of interspecific onion hybrids as a source material for breeding. *Selection of vegetable crops*. VNISSOK. 1993;(32):61-69. (in Russ.)

#### Об авторе:

**Людмила Юрьевна Кан** — кандидат с.-х. наук, с.н.с., <https://orcid.org/0000-0001-7902-503x>, SPIN-код: 3049-1570, [loyus@mail.ru](mailto:loyus@mail.ru)

#### About the Author:

**Lyudmila Yu. Kan** – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-7902-503x>, SPIN-код: 3049-1570, [loyus@mail.ru](mailto:loyus@mail.ru)

## Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-41-46>  
УДК 635.63-057.4

**К 110-летию корифея отечественной науки  
по селекции тыквенных культур – доктора  
сельскохозяйственных наук, профессора Ольги  
Васильевны Юриной**

**И.Б. Коротцева**

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

*\*Автор для переписки: korottseva@mail.ru*

**РЕЗЮМЕ**

В статье изложен творческий путь доктора сельскохозяйственных наук профессора Ольги Васильевны Юриной в связи со 110-летием со дня рождения. Показан ее рост как ученого, от дипломированного специалиста к кандидату и затем доктору сельскохозяйственных наук.

Отмечены основные достижения. За годы работы с участием Ольги Васильевны разработан целый ряд методик по различным направлениям селекции. Практическим результатом работы коллектива лаборатории, под ее руководством, было создание ряда сортов и гибридов тыквенных культур, которые и в настоящее время пользуются большим спросом, как у производителей, так и у овощеводов-любителей. Большое внимание Ольга Васильевна уделяла поддержанию сортов и семеноводству тыквенных культур. Её разработки позволили поставить семеноводство этих культур на научную основу. Ольга Васильевна активно работала с молодёжью – была руководителем 16 аспирантов, 13 из них стали кандидатами сельскохозяйственных наук. Среди них директор ВНИИССОК, академик РАСХН В.Ф. Пивоваров, В.П. Кушнерёва, А.Т. Лебедева, Н.В. Настенко, Л.Т. Тимина и др. Плодотворный труд О.В. Юриной отмечен правительственными наградами: орденами «Знак Почёта», «Трудового Красного Знамени», «Октябрьской Революции» и

**On the 110<sup>th</sup> anniversary of the luminary of  
Russian science in the selection of pumpkin  
crops – Doctor of Agricultural Sciences,  
Professor Olga Vasilyevna Yurina**

**Irina B. Korottseva\***

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

*\*Corresponding Author: korottseva@mail.ru*

**ABSTRACT**

The article describes the creative path of Professor Olga Vasilyevna Yurina, Doctor of Agricultural Sciences, in connection with the 110th anniversary of her birth. Her growth as a scientist is shown, from a certified specialist to a candidate and then a doctor of agricultural sciences. The main achievements were noted. Over the years, with the participation of Olga Vasilyevna, a number of methods have been developed in various areas of breeding. The practical result of the work of the laboratory team, under her leadership, was the creation of a number of varieties and hybrids of pumpkin crops, which are currently in great demand among both manufacturers and amateur vegetable growers. Olga Vasilyevna paid great attention to the maintenance of varieties and seed production of pumpkin crops. Her developments made it possible to put the seed production of these crops on a scientific basis. Olga Vasilyevna actively worked with young people – she was the head of 16 graduate students, 13 of them became candidates of agricultural sciences. Among them is the director of VNISSOK, academician of RASKHN V.F. Pivovarov, V.P. Kushnereva, A.T. Lebedeva, N.V. Nastenka, L.T. Timina, etc. O.V. Yurina's fruitful work was marked by government awards: the Orders of the Badge of Honor, the Red Banner of Labor, the October Revolution and many medals, including for participation in the



многими медалями, в том числе, за участие на ВДНХ – Большой Золотой и Малой Серебряной. Многие сорта удостоены наград Международных выставок.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

тыквенные культуры, огурец, кабачок, тыква, дыня, арбуз, направления селекции, семеноводство

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Коротцева И.Б. К 110-летию корифея отечественной науки по селекции тыквенных культур – доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ольги Васильевны Юриной. *Известия ФНЦО*. 2024;(1):41-46. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-41-46>

**Поступила в редакцию:** 09.04.2024

**Принята к печати:** 15.04.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

VDNH(Exhibition of achievements of the national economy) – Large Gold and Small Silver.

**KEYWORDS:**

pumpkin crops, cucumber, squash, pumpkin, melon, watermelon, breeding directions, seed production

**Conflict of interest:** The author declare that there are no conflict of interest.

**For citations:** Korottseva I.B. On the 110th anniversary of the luminary of Russian science in the selection of pumpkin crops – Doctor of Agricultural Sciences, Professor Olga Vasilyevna Yurina. *News of FSVC*. 2024;(1):41-46. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-41-46>

**Received:** 09.04.2024

**Accepted for publication:** 15.04.2024

**Published:** 15.05.2024



Исполнилось 110 лет со дня рождения Ольге Васильевне Юриной – видного учёного, доктора сельскохозяйственных наук, профессора. Она является корифеем отечественной науки, ее имя широко известно среди селекционеров-овощеводов как у нас в стране, так и за рубежом.

Более полувека – 56 лет своей жизни – она посвятила сельскохозяйственной науке, внесла большой вклад в развитие селекции и семеноводства тыквенных культур.

Родилась Ольга Васильевна в 1914 году 21 июля в деревне Старая Мурава Пензенской области в дружной многодетной семье учительницы и агронома. После окончания средней школы училась в сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева. Затем продолжила учёбу в аспирантуре при НИИ овощного хозяйства (НИИОХ) в Московской области.

Начало её трудовой деятельности совпало с началом Великой Отечественной войны. В 1941 году – работала в г. Пенза агрономом колхоза «12 лет Октября», потом перевелась в сортовое управление ОБЛЗО старшим агрономом Сортосмены. Трудовая деятельность О.В. Юриной на Грибовской опытной селекционной станции, впоследствии преобразованной во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур, началась с августа 1943 года в должности научного сотрудника. В 1946 году Ольга Васильевна защитила кандидатскую диссертацию.

В 1952 году, на базе Грибовской овощной опытной станции была организована лаборатория бахчевых культур, руководителем которой была назначена О.В. Юрина. Перед лабораторией стояла задача – выведение сортов дыни, арбуза и тыквы для Нечерноземной зоны. Основные направления селекции: на скороспелость, урожайность, качество плодов. Широко применялись

прививки огурцов, дынь и арбузов на тыкву, как агроприем для ускорения размножения ценных селекционных образцов, а также получения высоких урожаев огурца. За этот период работы выведено 2 сорта дыни (Грунтовая Грибовская и Грибовская рассадная), 2 сорта арбуза (Грунтовый дыннолистный и Грунтовый Грибовский), 2 сорта тыквы (Грибовская зимняя и Грибовская кустовая). Была разработана агротехника выращивания арбузов, дыни и тыквы в Нечерноземной зоне, а также ряд методик по селекции тыквенных культур.

На этой должности Ольга Васильевна проработала до конца 1961 года. С 1962 года лаборатория селекции бахчевых культур входит в состав лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур, руководителем которой назначена Ольга Васильевна Юрина. В этой лаборатории, в качестве руководителя, она трудилась вплоть до 1984 года. Бок о бок рядом с нею трудились сотрудники: А.В. Федорченко, З.П. Наседкина, Л.И. Жарикова, И.В. Ермоленко, А.Т. Лебедева, О.С. Фролова, В.П. Кушнерева, Г.А. Химич, Л.А. Воронкова, Н.В. Настенко и другие. В 1969 году, обобщив наработанный материал, она защитила докторскую диссертацию на тему «Методы селекции тыквенных культур в средней Нечерноземной полосе СССР».

Несмотря на преклонные годы, с 1984 по 2000 год продолжала работать в лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ВНИИССОК консультантом и старшим научным сотрудником. Ольга Васильевна по-прежнему фонтанировала новыми идеями. Большое внимание уделяла работе с молодежью. Работала над книгой «Селекция и семеноводство тыквенных культур в России», которая вышла в 1998 году. В декабре 2000-го года её не стало.

За годы работы с участием Ольги Васильевны разработан целый ряд методик по различным направлениям селекции: на скороспелость; кустовой тип растения; устойчивость к пониженной освещённости; методика отбора по мощности корневой системы; на устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды; оценки сортов и селекции огурца на пригодность к механизированной уборке; методические указания по ускоренной селекции огурца на устойчивость к мучнистой росе и ложной мучнистой росе с использованием различных экологических условий и ряд других, использование которых в работе селекционеров позволило значительно продвинуть отечественную селекцию вперёд.

Совместно с коллегами института, других научных учреждений России и стран СНГ были разработаны методики оценки на устойчивость к следующим болезням и вредителям: аскохитозу, белой гнили, ВОМ-2, паутинному клещу. Особенно следует отметить методики селекции

огурца на комплексную устойчивость к мучнистой росе, оливковой и угловатой пятнистости. Они широко используются в селекционной работе не только в ряде научных учреждений России и стран СНГ, но и в дальнем зарубежье.

Разработанные экспресс-методы оценки на устойчивость к болезням, а также 2-х и 3-х кратное заражение растений огурца, в течение одного вегетационного периода, (по проросткам в лабораторных условиях, в фазу одного-двух настоящих листьев и в конце вегетации) значительно ускоряют селекционный процесс по созданию устойчивых сортов и гибридов.

Использование иммуноферментного анализа позволило провести оценку и отбор линий и форм огурца на количественное содержание вируса и получить формы, устойчивые к ВОМ-2.

Большое внимание Ольга Васильевна уделяла поддержанию сортов и семеноводству тыквенных культур. Её разработки позволили поставить семеноводство тыквенных культур на научную основу. Под руководством О.В. Юриной и с её участием был разработан целый ряд методических указаний и технологий по выращиванию чистосортных семян



**Тыква Грибовская кустовая**



огурца и других тыквенных культур: методики гибридного семеноводства тепличного огурца; производства семян суперэлиты болезнеустойчивых сортов; методические указания по выращиванию гетерозисного гибрида огурца Грибовчанка F<sub>1</sub>; технология семеноводства партенокарпических гетерозисных гибридов огурца; методические указания по выращиванию чистосортных семян огурца и ряд других.

Практическим результатом работы коллектива лаборатории, под руководством Ольги Васильевны Юриной, было создание ряда сортов и гибридов тыквенных культур, которые и в настоящее время пользуются большим спросом, как у производителей, так и у овощеводов-любителей. Это сорта огурца для открытого грунта – Изящный, Водолей и Единство; гибриды F<sub>1</sub> огурца для защищённого грунта – Грибовский 2, Грибовчанка, Заречье, Мальвина. Раннеспелые холодостойкие сорта кабачка – Ролик и Якорь, патиссона – Диск, столовой тыквы с высоким содержанием сухого вещества и сахаров – Грибовская зимняя и Грибовская кустовая 189.

Большой вклад в создание и размножение сортов внесли рабочие – Н.П. Томилина, Н.И. Селина, М.И. Бортовская, Л.М. Потапова и другие.

За период работы Ольга Васильевна получила 13 авторских свидетельств на созданные сорта и гибриды тыквенных культур.

Богатейший экспериментальный материал и научные обобщения нашли своё отражение в четырёх монографиях, более чем в 170 научных статьях, не потерявших своей актуальности и в настоящее время.



**Огурец Грибовчанка F<sub>1</sub>**



**Кабачок Грибовский 37**



**Кабачок Якорь**



**Тыква крупноплодная Грибовская зимняя**

Её высокий профессионализм, подкреплённый большим практическим опытом, позволял ей выбрать научные приоритеты работы и направить коллектив лаборатории в правильное русло. Велась работа по созданию нового исходного материала для селекции тыквенных культур.

Методом ступенчатых скрещиваний и многократных отборов были получены родительские формы огурца, сочетающие в себе 15 и более важных признаков, таких как устойчивость к 4-5 болезням, отсутствие горечи, хорошие вкусовые и технологические качества плодов, скороспелость, детерминантность, женский тип цветения, дружность плодоношения, теневыносливость, холодоустойчивость и другие.



Большое внимание в своей работе О.В.Юрина уделяла организации селекционного процесса, который включал 3 этапа:



1 – всесторонняя изучение и оценка исходного генетического разнообразия с целью создания родительских форм;

2 – целенаправленная гибридизация, объединяющая в одном генотипе целый комплекс желательных генов;

3 – искусственный отбор лучших генотипов для формирования будущего сорта, гибрида.

При создании устойчивых к болезням сортов и гибридов, во ВНИИССОК значительную эффективность показало размещение питомника исходного материала (изучение коллекций, гибридов второго поколения) и селекционного питомника по новым сортам и линиям на искусственном инфекционном фоне; контрольного питомника и питомника сортоиспытания – на естественном фоне, без искусственного заражения.

Широко использовали в работе различные условия выращивания селекционного материала: зимние и весенние остеклённые, ве-

сенние плёночные необогреваемые теплицы, открытый грунт.

Ольга Васильевна активно работала с молодёжью – была руководителем 16 аспирантов, 13 из них стали кандидатами сельскохозяйственных наук. Среди них директор ВНИИССОК, академик РАСХН В.Ф. Пивоваров, В.П. Кушнерёва, А.Т. Лебедева, Н.В. Настенко, Л.Т. Тимина и др.

Ольга Васильевна принимала активное участие в общественной жизни института, семь лет подряд избиралась председателем месткома, была редактором стенной газеты и членом диссертационного Совета.

Плодотворный труд О.В. Юриной отмечен правительственными наградами: орденами «Знак Почёта», «Трудового Красного Знамени», «Октябрьской Революции» и многими медалями, в том числе, за участие на ВДНХ – Большой Золотой и Малой Серебряной.

Многие сорта удостоены наград Международных выставок.

В ФГБНУ ФНЦО высоко ценят наработки и чтят память Ольги Васильевны Юриной. К 110-летию со дня рождения Ольги Васильевны, в дендропарке имени Е.И. Ушаковой нашего Федерального научного центра овощеводства, летом 2023 года в ее честь была посажена яблоня.

**Литература**

1. Юрина О. Выращивание дынь и арбузов в Подмосковье. М.: Московский рабочий. 1949. 86 с.
2. Коротцева И.Б., Кушнерева В.П. К 100-летию доктора с.-х. наук профессора Ольги Васильевны Юриной. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2014;(45):12-15. <https://elibrary.ru/ukepnr>
3. Юрина О.В. Селекция и семеноводство тыквенных культур. М.: Колос. 1966. 223 с.
4. Юрина О.В. Огурцы. М.: Московский рабочий, 1985. 144 с.
5. Юрина О.В., Пивоваров В.Ф., Балашова Н.Н. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. М., 1998. 423 с.
6. Коротцева И.Б. Химич Г.А. Направление работы и основные достижения лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ВНИИССОК. *Овощи России*. 2015;(3-4):54-57. <https://elibrary.ru/ugkwxx>, <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-54-57>
7. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Сычев С.И. Летопись российской селекции овощных культур. М., 2021. 468 с. ISBN 978-5-901695-87-6. <https://doi.org/10.18619/9785-901695-876-2021-468>. EDN MLOOYF. <https://elibrary.ru/mlooyf>

**Об авторе:**

**Ирина Борисовна Коротцева** – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства тыквенных культур, <https://orcid.org/0000-0001-5108-3289>, SPIN-код: 2400-3150, автор для переписки, [korottseva@mail.ru](mailto:korottseva@mail.ru)

**References**

1. Yurina O. Growing melons and watermelons in the Moscow region. M.: Moskovsky rabochy. 1949. 86 p. (In Russ.)
2. Korotseva I.B., Kushnereva V.P. A 100th anniversary of the doctor of agricultural science, professor Olga Vasilievna Yurina. *Breeding and seed production of vegetable crops*. 2014;(45):12-15. <https://elibrary.ru/ukepnr> (In Russ.)
3. Yurina O.V. Selection and seed production of pumpkin crops. M.: Kolos. 1966. 223 p. (In Russ.)
4. Yurina O.V. Ogurtsy. M.: Moskovsky rabochy, 1985. 144 p. (In Russ.)
5. Yurina O.V., Pivovarov V.F., Balashova N.N. Selection and seed production of pumpkin crops in Russia. M., 1998. 423 p. (In Russ.)
6. Korotseva I.B. Aspects of work and main achievements of the laboratory of breeding and seed production of cucurbits crops. *Vegetable crops of Russia*. 2015;(3-4):54-57. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-54-57> <https://elibrary.ru/ugkwxx>,
7. Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Sychev S.I. The Chronicle of the Russian selection of vegetable crops. Moscow: Federal Scientific Center of Vegetable Growing, 2021. 468 p. ISBN 978-5-901695-87-6. <https://doi.org/10.18619/9785-901695-876-2021-468>. EDN MLOOYF. <https://elibrary.ru/mlooyf> (In Russ.)

**About the Author:**

**Irina B. Korottseva** – Cand. Sci. (Agriculture), Head of the Laboratory of Selection and Seed Production of Pumpkin Crops, <https://orcid.org/0000-0001-5108-3289>, SPIN-code: 2400-3150, Correspondence Author, [korottseva@mail.ru](mailto:korottseva@mail.ru)

## Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-47-51>

УДК 635.615(089)

Результаты изучения коллекции  
сортообразцов арбуза

Р.А. Хакимов\*, Р.И. Халиков

*НИИ овощебахчевых культур и картофеля  
Республика Узбекистан, Ташкентская область,  
Ташкентский район, п/о Кук сарай*

\*Автор для переписки: [xakimovrafiq@gmail.com](mailto:xakimovrafiq@gmail.com)

## РЕЗЮМЕ

Целью исследований является изучение и выделение исходного материала для селекции арбуза для условий Узбекистана. Было изучено 18 гибридов F<sub>1</sub> арбуза зарубежной селекции, из них 16 образцов Японской и 2 образца Нидерландской селекции. По скороспелости выделены гибриды Sweed kins F<sub>1</sub>, Sultan F<sub>1</sub>, Nostalgia F<sub>1</sub> созревающие на 73-75 день после массовых всходов. По урожайность выделился гибрид Stabilo F<sub>1</sub> – 50,0 т/га или выше стандарта на 17,3%. Для селекции желтомякотных сортов арбуза рекомендуется гибриды Kitara F<sub>1</sub>, для мелкоплодных (яблочных) сортов гибриды Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>, Appale star F<sub>1</sub> и для повышения качества плодов гибриды Maturiba AD F<sub>1</sub>, Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

арбуз, селекция, сорт, гибрид, урожайность, семена

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Хакимов Р.А., Халиков Р.И. Результаты изучения коллекции сортообразцов арбуза. *Известия ФНЦО.* 2024;(1):47-51. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-47-51>

**Поступила в редакцию:** 19.03.2024

**Принята к печати:** 15.04.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

The results of studying the collection  
of watermelon varieties

Rafikjon A. Khakimov\*, Ravshanbek B. Halikov

*Research Institute of Vegetable, Melon Crops  
and Potato  
Kok saray, Tashkent district, Tashkent region,  
Uzbekistan*

\*Corresponding Author: [xakimovrafiq@gmail.com](mailto:xakimovrafiq@gmail.com)

## ABSTRACT

The purpose of the research is to study and select source material for breeding watermelon for the conditions of Uzbekistan. 18 watermelon hybrids F<sub>1</sub> of foreign selection were studied, of which 16 samples were Japanese and 2 samples were Dutch selection. But the early ripening hybrids Sweed kins F<sub>1</sub>, Sultan F<sub>1</sub>, Nostalgia F<sub>1</sub> are distinguished, ripening on the 73-75th day after mass germination. The hybrid Stabilo F<sub>1</sub> stood out in terms of yield – 50.0 t/ha or 17.3% higher than the standard. For the selection of yellow-fleshed varieties of watermelon, the Kitara F<sub>1</sub> hybrids are recommended, for small-fruited (apple) varieties, the hybrids Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>, Appale star F<sub>1</sub>, and for improving the quality of fruits, the hybrids Maturiba AD F<sub>1</sub>, Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>.

## KEYWORDS:

watermelon, selection, varieties, hybrid, fruit weight, seeds

**Conflict of interest:** The authors declare that there are no conflict of interest.

**For citations:** Khakimov R.A., Halikov R.B. The results of studying the collection of watermelon varieties. *News of FSVC.* 2024;(1):47-51. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-47-51>

**Received:** 19.03.2024

**Accepted for publication:** 15.04.2024

**Published:** 15.05.2024

## Введение

Почвенно-климатические условия Узбекистана благоприятны для выращивания высококачественной продукции бахчевых культур. Продолжительность солнечных дней и высокая темпе-



ратура в стране увеличивают количество биологически активных веществ и витаминов в продуктах бахчевых культур. Это увеличивает спрос на продукцию.

В Узбекистане большое внимание отведено развитию селекции, спрос на новые сорта бахчевых культур возрос, и наши сорта стали поставляться и на мировой рынок. В результате коренной реформы сельского хозяйства в Узбекистане можно полностью удовлетворить потребности населения в сельскохозяйственной продукции. Но, несмотря на это, сама жизнь показывает, что необходимо более эффективно организовать работу по селекции и семеноводству бахчевых культур. Поэтому очень важно внедрить научно обоснованную селекцию бахчевых культур для создания и внедрения в производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов, отвечающих требованиям времени.

Арбузы в Узбекистане отличаются качественными показателями, высоким содержанием сахара, ароматом, разнообразием. Существуют ранние, среднеспелые, и позднеспелые сорта арбуза.

Для производителей необходимы высокоурожайные, высококачественные, транспортабельные, устойчивые к болезням сорта. В то же время в результате изменения условий среды обитания, гибридизации сортов между собой, мутаций и механического смешения и длительного выращивания снижается чистота сортов, теряют свои качественные показатели. Это приводит к замене их новыми сортами.

### Методы исследования и материалы

Эксперименты проводили по методике «Методика полевого опыта» (1985), «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (2015), «Методические указания ВИР «Бахчевые культуры» (1988) [1,2,3].

В качестве объектов исследования были испытаны 18 сортов и F<sub>1</sub> гибридов арбузов из зарубежных стран, в том числе 16 из Японии и 2 из Нидерландов.

Эксперименты проводили на опытных полях НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля. Экспериментальный участок расположен на севере города Ташкента в Ташкентской области, Ташкентского района. Климатические условия, где проводили эксперименты, аналогичны условиям большинства овощеводческих хозяйств, расположенных на равнине Узбекистана.

Почва опытного участка имеет рН 7,1%, содержание гумуса – 1,01%, подвижного фосфора – 22,3 мг/кг.

Гибриды арбуза высаживали в открытый грунт рассадным способом. Семена высевали в теплицу 6 апреля в стаканчики размером 10x10x14 см, наполненные питательной смесью. Рассаду при появлении 2-3 настоящих листьев высаживали в открытый грунт по схеме (280+70)x70/2 см.

### Результаты исследований

По данным фенологических наблюдений, начало всходов (10%) отмечено на 7-9 сутки, а массовые (75%) – на 9-11 сутки.

Первые мужские цветки раскрылись у гибридов Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub> на 38 сутки, у гибридов Maturiba AD F<sub>1</sub>, KSW-372 F<sub>1</sub>, Natsudaiddi F<sub>1</sub>, 4V0030 – на 49-52 сутки, а у остальных гибридов – на 44-46 сутки. Массовое цветение наступало на 50-56 сутки или в течении 4-6 дней. У контрольного сорта Ширин этот показатель составил 46 и 54 суток.

Самое раннее раскрытие женских цветков наблюдали у гибрида Sweedkins F<sub>1</sub> – на 41 сутки, у гибридов Charisma F<sub>1</sub>, Nostalga F<sub>1</sub>, Grizzly F<sub>1</sub>, Sultan F<sub>1</sub> – на 46-48 сутки и у других гибридов – на 50-56 сутки.

Скороспелые гибриды Sweed kins F<sub>1</sub>, Sultan F<sub>1</sub>, Nostalga F<sub>1</sub> созрели на 73-75 сутки после массовых всходов. Гибриды Charisma F<sub>1</sub>, Grizli F<sub>1</sub>, Maturiba AD F<sub>1</sub>, Maturiba yarly F<sub>1</sub> – на 78-79 сутки, гибриды Stabilo F<sub>1</sub>, Lenfus F<sub>1</sub>, Appale star F<sub>1</sub>, KSW-243 F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>, Natsudaiddi F<sub>1</sub> – на 82-86 сутки. Контрольный сорт Ширин вызревал за 85 суток.

По результатам биометрических измерений самым длинные плети были у контрольного сорта Ширин, длина главной плети составила 252 см. Среди гибридов ближе к контролю был гибрид Grizzly F<sub>1</sub> – 246 см, самые короткие плети были у гибридов Hitorijime HM F<sub>1</sub> – 113 см и Sweed kins F<sub>1</sub> – 140 см. У остальных гибридов этот показатель составил 155-187 см (табл. 1).

**Таблица 1. Показатели биометрических измерений сортов и гибридов арбуза**  
**Table 1. Indicators of biometric measurements of watermelon varieties and hybrids**

Гибриды	Длина основ- ной плети, см	Длина боковых плетей, см	Общая длина, см	Количество бо- ковых плетей, шт
Ширин, ст.	252	639	891	3,8
Grizli F <sub>1</sub>	246	637	883	3,6
Sultan F <sub>1</sub>	174	523	697	4,6
Stabilo F <sub>1</sub>	160	713	873	4,6
Nostalgia F <sub>1</sub>	187	467	654	3,6
Charisma F <sub>1</sub>	184	437	621	3,3
Lenfus F <sub>1</sub>	163	483	646	4,0
KSW-372 F <sub>1</sub>	177	570	747	4,0
KSW-243 F <sub>1</sub>	177	457	634	3,6
Matsuriba AD F <sub>1</sub>	183	577	760	3,6
Matsuriba yarly F <sub>1</sub>	167	470	637	3,6
Appale star F <sub>1</sub>	155	460	615	4,0
Hitorijime HM F <sub>1</sub>	113	313	426	3,3
Hitorijime smart F <sub>1</sub>	165	555	720	4,0
Kitara F <sub>1</sub>	157	357	514	3,3
Sweed kins F <sub>1</sub>	140	330	470	3,0
Natsudaïd F <sub>1</sub>	160	547	707	4,3
4B0030	193	537	730	4,3
4B004	170	420	593	3,3

Сумма длин боковых плетей близка к стандартному сорту Ширин была у гибрида Grizzly F<sub>1</sub> – 637 см у и у гибрида Stabilo F<sub>1</sub> – 713 см, а самая маленькая – у гибридов Hitorijime HM F<sub>1</sub> – 313 см, Sweed kins F<sub>1</sub> – 330 см и Kitara F<sub>1</sub> – 357 см. У остальных гибридов этот показатель составил 460-577 см.

Общая длина плетей была высокой у гибридов Grizzly F<sub>1</sub>, Stabilo F<sub>1</sub>, KSW-372 F<sub>1</sub>, Matsuriba AD F<sub>1</sub>, 4B0030, у которых она составляла 730-873 см. Самый маленький была у гибридов Hitorijime HM F<sub>1</sub> – 426 см и Sweed Kins F<sub>1</sub> – 470 см.

У стандартного сорта Ширин количество боковых плетей составило 4 шт., тогда как у гибридов Sultan F<sub>1</sub>, Stabilo F<sub>1</sub>, Natsudaïd F<sub>1</sub>, 4B0030, Lenfus F<sub>1</sub>, KSW-372 F<sub>1</sub> – 4,0-4,6 шт. Наименьшее значение было у гибридов 4B004, Sweed kins F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>, Charisma F<sub>1</sub> – 3,0-3,3 (табл.2).

Из испытываемых гибридов мелкие плоды были у гибридов Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub>, Charisma F<sub>1</sub>, Appale star F<sub>1</sub>, средняя масса у которых составила 0,8-1,7 кг. Гибриды Matsuriba yarly F<sub>1</sub>, Nostalgia F<sub>1</sub>, Grizli F<sub>1</sub> имели среднюю массу плода 2,3-2,7 кг. Самыми крупноплодными были гибриды Sultan F<sub>1</sub> – 5,1 кг, Stabilo F<sub>1</sub> – 6,1 кг, KSW-243 F<sub>1</sub> – 4,6 кг. У контрольного сорта Ширин этот показатель составляет 5,2 кг.

По форме плодов: гибрид Sweed kins F<sub>1</sub> отличался удлиненно-цилиндрической формой, индекс плода равен 1,4, гибриды Grizli F<sub>1</sub>, Stabilo F<sub>1</sub>, KSW-372 F<sub>1</sub>, Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Natsudaïd F<sub>1</sub> имели короткоовальную форму, индекс плода – 1,2, а остальные гибриды – шаровидную форму, индекс составил 1,0-1,1.

Количество растворимого сухого вещества в мякоти плода наименьшим было у гибридов Grizli F<sub>1</sub>, Charisma F<sub>1</sub>, Nostalgia F<sub>1</sub>, Sultan F<sub>1</sub>, 4B0030, 4B004 – 7,5-9,8%, а у остальных гибридов в среднем оно составляло 10-12,5%. У гибридов Matsuriba AD F<sub>1</sub>, Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub> максимально достигало 13%.

**Таблица 2. Показатели хозяйственно полезных признаков гибридов арбуза**  
**Table 2. Indicators of economic traits of watermelon hybrids**

Гибриды	Индекс плода	Средняя масса плода, кг	Содержание растворимых сухого вещества, %		Цвет мякоти
			среднее	максимальное	
Ширин, ст	1,1	5,2	11,7	13,0	темно-розовый
Grizli F <sub>1</sub>	1,2	2,3	7,5	9,0	красный
Sultan F <sub>1</sub>	1,1	5,1	9,8	10,5	красный
Stabilo F <sub>1</sub>	1,2	6,1	10,0	11,5	красный
Nastalgia F <sub>1</sub>	1,1	2,7	9,3	10,0	малиновый
Charisma F <sub>1</sub>	1,0	1,5	6,5	9,0	красный
Lenfus F <sub>1</sub>	1,1	4,0	10,0	11,0	красный
KSW-372 F <sub>1</sub>	1,2	3,8	10,5	12,0	красный
KSW-243 F <sub>1</sub>	1,1	4,6	11,0	11,5	малиновый
Matsuriba AD F <sub>1</sub>	1,1	3,6	12,0	13,0	малиновый
Matsuriba yarly F <sub>1</sub>	1,0	2,5	11,0	11,0	красный
Appale star F <sub>1</sub>	1,0	1,7	11,0	11,5	красный
Hitorijime HM F <sub>1</sub>	1,2	0,8	12,5	13,0	красный
Hitorijime smart F <sub>1</sub>	1,2	1,0	11,5	13,0	красный
Kitara F <sub>1</sub>	1,1	1,2	11,3	12,0	желтый
Sweed kins F <sub>1</sub>	1,4	1,0	11,7	12,5	красный
Natsudaide F <sub>1</sub>	1,2	2,7	11,0	11,5	красный
4B0030	1,1	4,3	8,7	9,5	красный
4B004	1,1	4,4	9,8	11,0	красный

Гибрид Kitara F<sub>1</sub> имеет желтую мякоть, гибриды Nastalgia F<sub>1</sub>, KSW-243 F<sub>1</sub>, Matsuriba AD F<sub>1</sub> – малиновый цвет мякоти, а другие гибриды – красную мякоть.

Урожайность у контрольного сорта Ширин составила 42,6 ц/га. Близкую к ней показал гибрид Sultan F<sub>1</sub> – 41,8 т/га, выше стандарта была получена у гибрида Stabilo F<sub>1</sub> – 50,0 т/га или на 17,3% выше. У остальных гибридов она была ниже контрольного сорта и составила 11,4-37,7 т/га (табл. 3).

**Таблица 3. Урожайность сортов и гибридов арбуза**  
**Table 3. Productivity of watermelon varieties and hybrids**

Гибриды	Общий урожай		Товарный урожай, т/га
	т/га	В сравнении стандарта, %	
Ширин, ст	42,6	100	37,5
Grizli F <sub>1</sub>	24,6	57,7	21,1
Sultan F <sub>1</sub>	41,8	98,1	36,0
Stabilo F <sub>1</sub>	50,0	117,3	44,8
Nastalgia F <sub>1</sub>	31,1	73,0	26,5
Charisma F <sub>1</sub>	21,3	50,0	18,5
Lenfus F <sub>1</sub>	36,0	84,5	32,5



Гибриды	Общий урожай		Товарный урожай, т/га
	т/га	В сравнении стандарта, %	
KSW-372 F <sub>1</sub>	31,1	73,0	27,5
KSW-243 F <sub>1</sub>	37,7	88,4	32,5
Matsuriba AD F <sub>1</sub>	32,4	76,0	28,8
Matsuriba yarly F <sub>1</sub>	24,6	57,7	21,1
Appale star F <sub>1</sub>	29,5	69,2	26,1
Hitorijime HM F <sub>1</sub>	11,8	27,6	10,2
Hitorijime smart F <sub>1</sub>	12,3	28,8	10,6
Kitara F <sub>1</sub>	13,7	32,1	12,3
Sweed kins F <sub>1</sub>	11,4	26,7	10,0
Natsudaiddi F <sub>1</sub>	28,7	67,3	25,6
4B0030	35,2	82,6	31,8
4B004	36,0	84,5	31,7

### Заключение

Из изученных гибридов для селекции исходным материалом могут служить: гибрид Kitara F<sub>1</sub> для создания сортов с желтой мякотью; гибриды Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub>, Appale star F<sub>1</sub> – для создания сортов с мелкими плодами типа “яблочные”; гибриды Hitorijime HM F<sub>1</sub>, Hitorijime smart F<sub>1</sub>, Sweed kins F<sub>1</sub>, Kitara F<sub>1</sub> могут использоваться при селекции на качества плодов.

### Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва, Агропромиздат, 1985.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва, 2015.
3. Методические указания ВИР «Бахчевые культуры». Ленинград, 1988.

### References

1. Dosphehov B.A. Field experiment methodology. Moscow, Agropromizdat, 1985. (In Russ.)
2. Methodology for state variety testing of agricultural crops. Moscow, 2015. (In Russ.)
3. Guidelines of VIR “Melons and melons”. Leningrad, 1988. (In Russ.)

### Об авторах:

**Р.А. Хакимов** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, автор для переписки, [khakimovrafiq@gmail.com](mailto:khakimovrafiq@gmail.com)

**Р.И. Халиков** – стажер-исследователь

### About the Authors:

**Rafikjon A. Khakimov** – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, Correspondence Author, [khakimovrafiq@gmail.com](mailto:khakimovrafiq@gmail.com)

**Ravshanbek B. Xalikov** – Scientific Assistant

**Оригинальная статья / Original article**<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-52-57>

УДК 635.649:631.559(571.1)

**Товарная и семенная продуктивность новых сортов перца сладкого в условиях лесостепи Западной Сибири****Е.В. Рогова<sup>1</sup>, Я.Ф. Зизина<sup>2</sup>,  
С.С. Потапова<sup>3</sup>, П.Н. Потапов<sup>3</sup>**<sup>1</sup>*ЗАО СХП «Мичуринец»  
г. Новосибирск, Россия*<sup>2</sup>*ООО АТФ «Агрос»  
г. Новосибирск, Россия*<sup>3</sup>*Новосибирский государственный аграрный  
университет  
г. Новосибирск, Россия**\*Автор для переписки: sheba1982@mail.ru***Marketable yield and seed production of new sweet pepper varieties in conditions of Western Siberia forest-steppe****Yevgenia V. Rogova<sup>1</sup>, Yana F. Zizina<sup>2</sup>,  
Svetlana S. Potapova<sup>3</sup>, Pavel N. Potapov<sup>3</sup>**<sup>1</sup>*ZAO ShP “Michurinets”  
Novosibirsk, Russia*<sup>2</sup>*ООО ATF “Agros”  
Novosibirsk, Russia*<sup>3</sup>*Novosibirsk state agrarian university  
Novosibirsk, Russia**\*Correspondence: sheba1982@mail.ru***РЕЗЮМЕ**

Обеспеченность населения плодами перца в Сибири не учитывается. Производство перца в общественном секторе носит случайный характер. Это положение надо менять. Возделывание перца в Сибири, вследствие его высокой физиологической активности, просто необходимо. Цель исследований: определить семенную продуктивность и хозяйственные качества новых сортов перца сладкого для использования этих данных при планировании производства семян и обеспечения производителей качественным семенным материалом определенных сортов.

**Объекты исследования** – сорта перца сладкого (*Capsicum annuum* L.) Сибирская лиса и Солнечная гирлянда селекции ООО АТФ «Агрос».

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводили в 2022-2023 годах в условиях защищённого грунта ЗАО СХП «Мичуринец», расположенного в Новосибирском районе Новосибирской области.

**Результаты.** Результаты изучения показали, что урожайность, масса плода и семенная продуктивность различаются между образцами. Это можно объяснить

**ABSTRACT**

Pepper supply to population is not taken in consideration. Pepper production in the public sector has a random nature. This state of affairs should be changed. Pepper cultivation in Siberia is essential due to its high physiological activity. Goal of research: determine seed productivity and economical characteristics of new sweet pepper varieties, this data is to be used during planning of seed production and supply of growers with high quality seed material of certain varieties.

**Object of research** – sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) varieties Sibirskaya lisa and Solnechnaya girlyanda of ООО ATF “Agros” breeding. Conditions, materials and methods. Research was held in 2022-2023 in protected ground conditions of ZAO ShP “Michurinets”, which is situated in Novosibirsk rayon, Novosibirsk oblast.

**Results.** Research data analysis shows that the yield, fruit weight and seed production among the samples are different. This could be explained by the particularity of variety genetics, since agrotechnology and weather conditions of cultivation for every variety were the same. Thus, while analyzing research data, we can observe that sweet pepper seed production depends not only on yield, shape and weight of

генетической особенностью сортов, так как агротехнические и метеорологические условия выращивания для всех были одинаковыми.

Таким образом, можно отметить, что семенная продуктивность перца сладкого зависит не только от урожайности, формы и массы плода или условий их возделывания, но и от сортовых особенностей и является индивидуальной для каждого отдельно взятого сорта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

перец сладкий, сорт, семеноводство, урожайность

**Благодарности.** Статья опубликована по материалам международной научно-практической конференции «Современное состояние селекции пасленовых культур: направления, задачи и перспективы развития» (14-16 мая 2024 года, г. Крымск Краснодарского края).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Рогова Е.В., Зизина Я.Ф., Потапова С.С., Потапов П.Н. Товарная и семенная продуктивность новых сортов перца сладкого в условиях лесостепи Западной Сибири. *Известия ФНЦО*. 2024;(1):52-57. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-52-57>

**Поступила в редакцию:** 09.04.2024

**Принята к печати:** 15.04.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

the fruit or cultivation conditions, but on variety particularities as well and that is unique for each separate variety.

**KEYWORDS:**

sweet pepper, variety, seed production, yield

**Acknowledgments.** The article was published based on the materials of the international scientific and practical conference “Current state of selection of *Solanaceae* crops: directions, tasks and development prospects” (May 14-16, 2024, Krymsk, Krasnodar Territory).

**Conflict of interest:** The authors declare that there are no conflict of interest.

**For citations:** Rogova Y.V., Zizina Y.F., Potapova S.S., Potapov P.N. Marketable yield and seed production of new sweet pepper varieties in conditions of Western Siberia forest-steppe. *News of FSVC*. 2024;(1):52-57. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-52-57>

**Received:** 09.04.2024

**Accepted for publication:** 15.04.2024

**Published:** 15.05.2024

**Введение**

Перец по популярности среди овощных культур занимает одно из ведущих мест, ценится за высокое содержание витамина С и Р-активных веществ, а также каротина, тиамина, никотиновой и фолиевой кислот, белков и минеральных солей.

Надо учитывать, что Сибирский регион считается зоной рискованного земледелия. Важной задачей отрасли овощеводства, по-прежнему, является обеспечение населения в течение года самой разнообразной овощной продукцией.

Существует великое множество современных сортов и гибридов перца. Многие из них созданы для выращивания в теплицах и для определенных климатических условий [1].

Обеспеченность населения плодами перца в Сибири не учитывается. Производство перца в общественном секторе носит случайный характер [2, 3]. Это положение надо менять. Возделывание перца в Сибири, вследствие его высокой физиологической активности, просто необходимо.

Несмотря на тропическое происхождение, перец можно успешно выращивать в Сибири в открытом и защищенном грунте. Растения перца требовательны к теплу, обеспечению влагой, лучше удаются на богатых гумусом почвах среднего гранулометрического состава. При выращивании под пленкой лимитирующим фактором является также освещенность растений [2]. Собранные плоды могут храниться при 5...10°C (в зависимости от степени зрелости) и относительной влажности воздуха на уровне 90% от 14 дней и до одного месяца, без существенных потерь в качестве [2, 4, 5].



В условиях лесостепи Западной Сибири перец сладкий выращивают в основном в защищенном грунте, при этом заложенный высокий потенциал многих сортов и гибридов реализуется всего на 20-50%, прежде всего, это выражается в нарушении репродуктивных функций: низкой завязываемости плодов и семян, склонности к внешним и внутренним «израстаниям» плодов, образовании партенокарпических плодов. Это приносит ощутимые потери при товарном производстве, но, главное, создает проблемы при семеноводстве таких сортов. Причинами этого могут быть как внешние, так и внутренние факторы, обусловленные особенностями генотипа. Поэтому возникает необходимость в подборе сортов, обеспечивающих товарную и семенную продуктивность при возделывании перца сладкого в нашей зоне.

**Цель исследований:** определить семенную продуктивность и хозяйственные качества новых сортов перца сладкого для использования этих данных при планировании производства семян и обеспечения производителей качественным семенным материалом определенных сортов.

### Материал и методы исследований

**Объекты исследования** – сорта перца сладкого (*Capsicum annuum* L.) Сибирская лиса и Солнечная гирлянда селекции ООО АТФ «Агрос». В качестве стандартов для оценки использовали сорт перца сладкого среднеспелой группы Золото Сибири селекции ООО АТФ «Агрос», а также из раннеспелой группы сорт перца сладкого Валентинка селекции ФГБНУ ФИЦ ИЦиГ СоРАН.

### Условия, материалы и методы

Исследования проводили в 2022-2023 годах в условиях защищённого грунта ЗАО СХП «Мичуринец», расположенного в Новосибирском районе Новосибирской области. Климат местности – резко континентальный. Почва – тяжелосуглинистая темно-серая лесная с содержанием гумуса в слое 0-30 см 2,25-4,42%, легкогидролизуемого азота – в пределах 1,87-2,26 мг, подвижного фосфора (по Чирикову) – 18,0-20,2 и обменного калия (по Масловой) – 8,15-12,0 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки – 5,1-5,5 (данные агрохимцентра «Новосибирский»).

Культуру перца вели в необогреваемых пленочных теплицах площадью 500 м<sup>2</sup>. Для покрытия использовали пленку толщиной 200 мк. Культура грунтовая, дренаж отсутствует. Посев перца проводили во второй декаде марта. Посадка на постоянное место – в последней декаде мая. Густота стояния 1,8 раст./м<sup>2</sup>. После посадки растения сразу привязали к вертикальной шпалере и удаляли плод из развилки. Формировали растения в два стебля, боковые побеги прищипывали на один плод и один лист, реже на два, если осыпалась завязь.

Уход за растениями состоял в регулярных поливах, внекорневых подкормках, прополке, рыхлении. Система полива капельная с применением шлангового полива по мере необходимости. Чтобы не было перегрева почвы в теплице, грядки покрывали тонким слоем опилок 3-5 см. Во избежание появления солнечных ожогов проводили затенение белым укрывным материалом.

Определяли хозяйственно-ценные признаки и семенную продуктивность сортов [6].

### Результаты исследований

При выращивании в пленочных теплицах растения сорта Солнечная гирлянда были сомкнутыми, средней высоты, у стандарта растения полураскидистые, низкорослые. Листовая пластинка у сорта Солнечная гирлянда среднего размера, ланцетовидной формы, темно-зеленого цвета, морщинистость очень слабая, у стандарта сорта Валентинка лист крупный светло-зеленый, морщинистый. У сорта Сибирская лиса форма куста раскидистая лист крупный, темно-зеленый, средне-морщинистый, плодоножка полупониклая, а у стандарта сорта Золото Сибири растения полураскидистые, средней высоты, лист среднего размера, темно-зеленый.

**Таблица 1. Морфологические признаки плодов перца сладкого**

Сорт	Форма, размер плодов	Толщина стенки плода, мм	Число камер в плоде, шт.	Окраска плодов в технической и биологической спелости
Валентинка (St.)	удлинённо-конусовидная	5	3-4	жёлтая/темно-красная
Солнечная гирлянда	конусовидная	4	2	зелёная/ оранжевая
Золото Сибири (St.)	призмовидная	7,2	2-3	тёмно-зеленая/тёмно-жёлтая
Сибирская лиса	конусовидная	8	3	зелёная/ разные оттенки оранжевого

Толщина стенки у плодов сорта Сибирская лиса была на 0,8 мм больше, чем у плодов сорта Золото Сибири. Число камер не отличалось (табл. 1).

Плоды сорта Солнечная гирлянда конусовидные, в технической спелости окраска зеленая, в биологической спелости – оранжевая, глянецовость средняя, ребристость средняя.

У плодов Сибирской лисы положение плода пониклое, средней длины и диаметра, он конусовидный, сильно гляцевый, средне ребристый. Окраска плода в технической спелости зеленая, интенсивность окраски средняя, окраска зрелого плода оранжевая.

Мы рекомендуем выращивать растения опытных сортов перца в открытом грунте или под временными пленочными укрытиями с обязательной подвязкой к вертикальной опоре.

В таблице 2 представлены основные характеристики товарных показателей опытных сортов перца сладкого.

Сорт Солнечная гирлянда – раннеспелый, а Сибирская лиса – среднеспелый. Урожайность исследуемого сорта Солнечная гирлянда была на 0,5 кг/м<sup>2</sup> выше, чем у стандарта – сорта Валентинка. Урожайность у сорта Сибирская лиса была на 0,6 кг/м<sup>2</sup> больше, чем у сорта Золото Сибири. Несмотря на то что средняя масса плода у новых сортов перца сладкого ниже, чем у стандартов, но нагрузка плодами растений у новых сортов перца сладкого выше.

На рисунках 1,2 представлен внешний вид опытных сортов.

**Рис. 1.** Сорт Солнечная гирлянда**Рис. 2.** Сорт Сибирская лиса

Оба сорта показали высокую оценку при дегустации. Вкус плодов был сочный, сладкий. Плоды обоих сортов пригодны для употребления в свежем виде и переработки.

Сравнивая показатели семенной продуктивности, представленные в таблице 3, видно, что зрелых плодов с одной и той же площади было собрано у сорта Сибирская лиса на 205 кг больше, чем у сорта Солнечная гирлянда. Семян было получено у этого сорта в 2,2 раза меньше, чем у сорта Солнечная гирлянда. Это говорит, что семенная продуктивность сорта Сибирская лиса практически в 2 раза ниже, чем у сорта Солнечная гирлянда. По результатам изучения видно, что

семенная продуктивность каждого сорта индивидуальна и не всегда зависит от урожайности и массы плода.

**Таблица 2. Характеристика хозяйственно ценных и биологических признаков перспективных сортов перца сладкого, среднее за 2022-2023 годы**

Наименование	Группа спелости	Общая урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Средняя масса плода, г	Дегустационная оценка, балл
Валентинка (St.)	раннеспелый	2,1	40	4,5
Солнечная гирлянда	раннеспелый	2,6	33	5
Золото Сибири (St.)	среднеспелый	2,3	220	4,6
Сибирская лиса	среднеспелый	2,9	170	5
НСР <sub>05</sub>		0,3		

**Таблица 3. Семенная продуктивность перца сладкого (среднее 2022-2023 гг.)**

Наименование	Площадь теплицы, м <sup>2</sup>	Собрано зрелых плодов, кг	Получено семян, кг	Семенная продуктивность растений, гр.
Солнечная гирлянда	500	616	8,30	9,2
Сибирская лиса	500	821	3,73	4,1

## Выводы

Анализ данных показал, что урожайность, масса плода и семенная продуктивность различаются между образцами. Семенная продуктивность сорта Сибирская лиса практически в 2 раза ниже, чем у сорта Солнечная гирлянда, это можно объяснить генетической особенностью сортов, так как агротехнические и метеорологические условия выращивания для всех были одинаковые.

Таким образом, можно отметить, что семенная продуктивность перца сладкого зависит не только от урожайности, формы и массы плода или условий их возделывания, но и от сортовых особенностей и является индивидуальной для каждого отдельно взятого сорта. Полученные результаты изучения хозяйственной ценности и семенной продуктивности сортов образцов перца сладкого содержат новые знания, актуальны и могут быть использованы при планировании производства семян районированных сортов семеноводческими хозяйствами и являются перспективным селекционным материалом при создании новых конкурентоспособных сортов.

Использование плодов представленных сортов позволит расширить сортимент как для фермеров, дачников, так и перерабатывающих предприятий, что особенно важно в современных условиях, когда отрасль овощеводства, как и вся экономика страны, переживает влияние политических и экономических санкций иностранных государств.

## Литература

1. Потапова С.С., Каманин А.А. Изучение новых гибридов перца сладкого. Сб. трудов Международной научно-практ. Конференции «Актуальные вопросы технологии выращивания овощных, плодово-ягодных и декоративных культур», Новосибирск, 2011. С.72-76.

## References

1. Potapova S.S., Kamanin A.A. Study of new sweet pepper hybrids. Sat. Proceedings of the International Scientific and Practical. Conference “Current issues of technology for growing vegetables, fruits and berries and ornamental crops”, Novosibirsk, 2011. P.72-76. (In Russ.)



2. Гринберг Е.Г., Губко В.Н., Витченко Э.Ф., Мелешкина Т.Н. Овощные культуры в Сибири. Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2004. 400 с.

3. Ермакова Н.И., Витченко Э.Ф., Гринберг Е.Г., Губко В.Н. и др. Овощи в Сибири. Новосибирск, 1999. 301 с.

4. Круг Г. Овощеводство. М.: Колос, 2000. 576 с.

5. Потапова С.С. Перспективные гибриды перца сладкого, выращиваемые в условиях Новосибирского сельского района. *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2005;(3):59-69.

6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства, 2011. 650 с.

2. Grinberg E.G., Gubko V.N., Vitchenko E.F., Meleshkina T.N. Vegetable crops in Siberia. Novosibirsk: Sib. Univ. Publishing house, 2004. 400 p. (In Russ.)

3. Ermakova N.I., Vitchenko E.F., Grinberg E.G., Gubko V.N. and others. Vegetables in Siberia. Novosibirsk, 1999. 301 p. (In Russ.)

4. Circle G. Vegetable growing. M.: Kolos, 2000. 576 p. (In Russ.)

5. Potapova S.S. Promising sweet pepper hybrids grown in the Novosibirsk rural region. *Vestnik NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2005;(3):59-69. (In Russ.)

6. Litvinov S.S. Methodology of field experiment in vegetable growing. M.: GNU Vseros. scientific research Institute of Vegetable Growing, 2011. 650 p. (In Russ.)

**Об авторах:**

**Евгения Владимировна Рогова** – кандидат с.-х. наук, научный консультант, SPIN-код: 7218-9557, автор для переписки, sheba1982@mail.ru

**Яна Федоровна Зизина** – кандидат с.-х. наук, селекционер

**Светлана Святославовна Потапова** – кандидат биол. наук, доцент, SPIN-код: 9295-9792

**Павел Николаевич Потапов** – аспирант

**About the Authors:**

**Yevgenia V. Rogova** – Cand. Sci. (Agriculture), Science Advisor, SPIN-code: 7218-9557, Correspondence Author, sheba1982@mail.ru

**Yana F. Zizina** – Cand. Sci. (Agriculture), Plant Breeder

**Svetlana S. Potapova** – Cand. Sci. (Biology), Docent, SPIN-code: 9295-9792

**Pavel N. Potapov** – Postgraduate Student

**Оригинальная статья / Original article**

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-58-66>  
УДК 635.615:631.5:631.86

**Применение органических удобрений  
и биостимуляторов роста как элемент  
технологии выращивания нового сорта арбуза  
столового Тимоша**

**Н.Б. Рябчикова\*, И.Н. Бочерова**

*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: nataligrafinya@inbox.ru

**РЕЗЮМЕ**

Обоснованием для проведения научных исследований является необходимость постоянного совершенствование существующих и поиск новых элементов агротехнологии выращивания бахчевых культур в сухостепной зоне Волгоградского Заволжья. Использование фолиарных обработок вегетирующих растений позволяет получать стабильные и более высокие урожаи с наименьшими затратами, а так же экологически чистой продукции. Исследованиями была определена высокая эффективность применения комбинации препаратов Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + ТекаминФлауер Плюс (завязь и цветение) + ТекаминВигор Плюс (рост плодов) + ТекаминБрикс Плюс (созревание, окрас). В данном варианте была получена самая высокая урожайность – 31,2 т/га.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

бахчевая продукция, арбуз столовый, урожайность, биохимические показатели, органические водорастворимые удобрения, биостимуляторы роста.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Рябчикова Н.Б., Бочерова И.Н. Применение органических

**The use of organic fertilizers and biostimulators  
of growth as an element of technology for growing  
a new variety of table watermelon Timosha**

**Natalia B. Ryabchikova\*, Irina N. Bocharova**

*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: nataligrafinya@inbox.ru

**ABSTRACT**

The article presents a methodology for conducting tests for distinctness, uniformity and stability for flower crops of the genus *Lycchnis* (*Lycchnis* 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:**

melon products, table watermelon, yield, biochemical parameters, organic water-soluble fertilizers, biostimulants of growth.

**Conflict of interest:** The authors declare that there are no conflict of interest.

**For citations:** Ryabchikova N.B., Bocharova I.N. The use of organic fertilizers and biostimulators of growth as an element of technology for

удобрений и биостимуляторов роста как элемент технологии выращивания нового сорта арбуза столового Тимоша. *Известия ФНЦО*.

2024;(1):58-66. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-58-66>

Поступила в редакцию: 13.03.2024

Принята к печати: 05.04.2024

Опубликована: 15.05.2024

growing a new variety of table watermelon Timosha. *News of FSVC*. 2024;(1):58-66. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-58-66>

Received: 13.03.2024

Accepted for publication: 05.04.2024

Published: 15.05.2024

## Введение

В настоящее время одной из важнейших задач в сельском хозяйстве является повышение урожайности [1]. Важно не только увеличить урожайность, но и улучшить качество полученной продукции [2]. Получение стабильных урожаев зависит от многих факторов, среди которых немаловажную роль играют применение различных водорастворимых удобрений и стимуляторов роста [3]. Бахчеводство является одной из значимых отраслей сельского хозяйства РФ [4]. Одна из проблем отечественного производства бахчевых культур – отсутствие новых элементов агротехнологии выращивания [5]. Элементы технологии возделывания бахчевых культур изучались на Быковской опытной станции с момента её основания, и продолжают в настоящее время. До 1970 года проводимые исследования по многим элементам агротехники бахчевых культур носило эпизодический характер, не определялся эффект взаимодействия. Там, где уделяется внимание бахчеводству, правильно применяется разработанная научными учреждениями агротехника, получают стабильные, более высокие урожаи бахчевой продукции до 25-30 тонн с гектара [6].

**Цель исследований** – разработка новых агротехнических приемов и совершенствование элементов технологий возделывания бахчевых культур, обеспечивающих получение стабильной урожайности с высоким качеством плодов.

## Материалы и методы

Исследования проводили с использованием методических указаний, методик и Государственных и отраслевых стандартов [7,8,9]. Метод исследования – лабораторно-полевой.

В ходе проведения опытов осуществляли следующие наблюдения и учёт:

1) Для выявления эффективности изучаемых приемов, изучалась интенсивность ростовых процессов.

2) Биометрические исследования проводились по фазам роста и развития растений, каждые 10 дней и в конце вегетации.

3) Урожайность арбуза столового в сжатые сроки, одновременно по повторениям.

Климат Волгоградского Заволжья засушливый с резко выраженной континентальностью. Наблюдаются частые пыльные бури, а также повышенная ветровая деятельность.

Количество осадков в 2023 году за весь вегетационный период 2023 года выпало на 37% меньше чем среднемноголетние. Обильные, но кратковременные осадки были в июне и в июле (табл. 1). Температура воздуха за вегетационный период 2023 года была на уровне среднемноголетних данных (табл. 2).

**Таблица 1. Количество осадков за вегетационный период, 2023 год**

Месяцы	Декады			2023 год	Средне многолетние
	1	2	3		
Апрель	-	15,2	5,3	20,5	<b>42,4</b>
Май	5,8	0,5	22,3	28,6	<b>76,8</b>
Июнь	13,1	2,2	43,5	58,8	<b>38,6</b>



Месяцы	Декады			2023 год	Средне многолетние
	1	2	3		
Июль	16,2	69,5	-	85,7	<b>63,1</b>
Август	-	-	11,6	11,6	<b>10,1</b>
Сентябрь	1,2	3,1	-	4,3	<b>56,8</b>
				209,5	<b>287,8</b>

Таблица 2. Температура воздуха 2023 год.

Месяцы	Декады			2023 год	Средне многолетние
	1	2	3		
Апрель	10,8	10,3	15,3	12,1	<b>10,7</b>
Май	14,7	16,7	21,5	17,6	<b>18,4</b>
Июнь	20,5	22,4	21,2	21,4	<b>23,3</b>
Июль	26,9	21,4	25,5	24,6	<b>25,3</b>
Август	29,4	28,7	21,1	26,4	<b>24,9</b>
Сентябрь	19,8	17,3	19,5	18,9	<b>17,2</b>

Почвы на опытном участке светло-каштановые, супесчаные, лёгкие по гранулометрическому составу. Обладают высокой водопроницаемостью, способны улавливать незначительные осадки.

В опыте во всех вариантах были внесены минеральные удобрения в дозе  $N_{60}P_{90}K_{60}$ , как фон. Из расчета: Аммиачная селитра  $N_{60}$  – 141 кг/га, Аммофос  $N_{12}P_{52}$  – 173 кг/га, Калий хлористый 50% – 120кг/га, в итоге внесено 434 кг/га.

Площадь учетной делянки – 83 кв.м.; площадь опытной делянки – 248 кв.м. Повторность – 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Схема посева арбуза – 2,1x1,5 м. Предшественник – пар.

Схема опыта:

1. Без обработок
2. Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас).
3. Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас).
4. Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов).
5. Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текнокель Амино N Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино В Плюс (завязь и цветение).
6. Текнокель Амино N Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино В Плюс (завязь и цветение).
7. Текамин Раис Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино N Плюс (завязь и цветение) + Текнокель Амино Са Плюс (плодообразование).

### Способы применения изучаемых препаратов:

Изучаемые препараты применяются для замачивания семян перед посевом и 2-х, 3-х, 4-х кратной фоллиарной обработки растений во время вегетации в периоды: шатрик, цветение, плодообразованиии во время роста плодов дозами:

- замачивание семян: Срок замачивания – 6 часов, нормой 0,5л/10л воды.
- обработка растений: все препараты были использованы в виде фолитарных обработок из расчета 5л на 600 л воды, нормой рабочего раствора 600л/га.

### **Характеристика изучаемых препаратов:**

Текамин Раис Плюс – биостимулятор-укоренитель на основе аминокислот, микроэлементов и экстракта из морских водорослей. Состав: свободные аминокислоты L – 4,7%, экстракт морских водорослей – 4%, органические вещества, всего – 22%, N – 5,5%, K<sub>2</sub>O – 1%, Fe – 0,5%, Mn – 0,3%, Zn – 0,15%, Cu – 0,05%, B – 0,05%, полисахариды – 5,5%.

Текамин Макс Плюс – уникальный листовой биостимулятор на основе L – аминокислот растительного происхождения. Состав: аминокислоты, всего – 14,4%, свободные аминокислоты L – 12%, N – 7%, SO<sub>3</sub> – 5,5%, органические вещества, всего – 60%.

Текамин Вигор Плюс – удобрение с высоким содержанием экстракта морских водорослей, способствующее интенсивному росту плодов. Экстракт морских водорослей, входящих в состав, содержит фитогормоны: цитокинины, гиббереллины, бетаины. Состав: экстракт морских водорослей – 16%, органические вещества, всего 10%, N – 1%, K<sub>2</sub>O – 2,5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,2%.

Текамин Флауер Плюс – препарат для ускорения цветения и завязывания. Состав: органические вещества, всего – 21%, свободные аминокислоты L – 3%, N – 3%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 10%, B – 1%, Mo – 0,5%.

Текамин Брикс Плюс – препарат для ускорения созревания, увеличения размера и улучшения окраски плодов. Состав: K<sub>2</sub>O – 18%, B – 0,2%, экстракт морских водорослей – 10%, органические вещества, всего – 20%.

Текнокель Амино N Плюс – препарат для коррекции дефицита азота. Состав: N – 20%, Fe – 0,1%, Zn – 2%.

Текнокель Амино B Плюс – препарат для предотвращения и устранения дефицита бора. Состав: B – 10%, N – 5%, свободные L – аминокислоты – 1%.

Текнокель Амино Ca Плюс – препарат для предотвращения и устранения дефицита кальция. Состав: Ca – 10%, B – 0,2%, N – 10%, свободные L – аминокислоты.

### **Результаты и обсуждение**

Проведенными исследованиями установлено, что использование в технологии возделывания арбуза столового органических водорастворимых удобрений и биостимуляторов способствует улучшению роста и развитию растений арбуза столового. В данном опыте было проведено от трех до пяти фолитарных обработок различными препаратами, в разных сочетаниях, а так же замачивание семян перед посевом.

Результаты исследований показали, что уже после первой обработки наблюдались значительные изменения. Большая величина количества плетей и длины по отношению к контролю и другим изучаемым вариантам была получена в варианте Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас) и Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас) к периоду созревания количество плетей увеличилось до 29 шт., а общая длина плетей достигла 3200 см, по сравнению с вариантом без обработок. Так же хороший результат был получен в варианте с применением сочетаний препаратов Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин-Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас), к периоду созревания количество плетей – 27 шт., а общая длина плетей – 2920 см.

Устойчивое хорошее развитие растений на вариантах с использованием полного комплекса органических удобрений и биостимуляторов в технологии выращивания арбуза позволило получить довольно высокий урожай плодов за счет набора вегетативной массы в период роста и развития растений, а так же улучшить его структуру.

Таблица 3. Влияние органических удобрений и биостимуляторов на развитие и урожайность арбуза столового Гимоша 2023 год

№ п/п	Варианты опыта	Количество плетей, шт.	Общая длина плетей, см	Длина вегетационного периода, сут.	Выход стандартной продукции, %	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожай Ность, т/га
1	Без обработок (контроль)	11	1500	84	80	6,4	16,1
2	Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас)	29	3200	90	100	9,6	31,2
3	Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас)	27	2920	86	98	9,0	29,1
4	Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов)	21	2415	87	97	8,8	27,5
5	Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текнокель Амино N Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино В Плюс (завязь и цветение)	25	2575	85	96	8,8	23,1
6	Текнокель Амино N Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино В Плюс (завязь и цветение)	26	2250	85	97	8,6	23,6
7	Текамин Раис Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино N Плюс (завязь и цветение) + Текнокель Амино Са Плюс (плодообразование)	25	2350	86	97	9,0	23,0
	НСР <sub>05</sub>						0,71



Таблица 4. Влияние органических удобрений и биостимуляторов на биохимический состав плодов арбуза столового Тимоша

№ п/п	Варианты опыта	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Моно-сахара, %	Сахароза, %	Витамин С, мг%	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг	Глюкоза, %	Фруктоза, %
1	Без обработки (контроль)	11,8	11,35	3,25	8,10	8,90	0,107	16,0	0,53	2,27
2	Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас)	13,0	11,55	2,60	8,95	8,10	0,134	15,6	0,24	2,36
3	Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас)	11,8	10,65	3,10	7,55	8,40	0,107	12,7	0,74	2,36
4	Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов)	11,8	10,45	2,85	7,60	8,60	0,134	13,0	0,85	2,00
5	Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текнокель Амино N Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино В Плюс (завязь и цветение)	11,6	10,2	2,85	7,35	7,80	0,107	12,1	0,49	2,36
6	Текнокель Амино N Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино В Плюс (завязь и цветение)	11,8	10,2	2,95	7,25	7,30	0,107	13,0	0,23	2,72
7	Текамин Раис Плюс (обработка шатрика) + Текнокель Амино N Плюс (завязь и цветение) + Текнокель Амино Са Плюс (плодообразование)	11,8	10,45	3,70	6,75	7,30	0,107	11,3	1,18	2,52
	НСР <sub>05</sub>	0,24	0,31					0,41		

По проведенной оценке, полученных результатов самая высокая урожайность была отмечена на варианте с использованием Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас) и Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас) 31,2 т/га и 29,1 т/га соответственно.

Результаты исследований показали прямую зависимость выхода стандартной продукции и средней массы плода от изучаемых элементов технологии возделывания арбуза. На вариантах с применением Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас) был получен 100% выход товарной продукции с высокой средней массой плода – 9,6 кг.

В наших исследованиях изучалось влияние органических удобрений и биостимуляторов на биохимический состав плодов арбуза столового. Показателем экологической чистоты продукции является содержание в плодах нитратов. Полученные значения по содержанию нитратов в плодах арбуза значительно ниже допустимых величин по ПДК (60 мг/кг) по всем изучаемым вариантам.

По результатам биохимического анализа отмечалось, что при фолиарных обработках органическими удобрениями и биостимуляторами изменялось содержание сухих веществ у арбуза столового в сторону увеличения. Наилучший результат 13,0 % был получен в варианте Текамин Раис Плюс (замачивание семян) + Текамин Макс Плюс (обработка шатрика) + Текамин Флауер Плюс (завязь и цветение) + Текамин Вигор Плюс (рост плодов) + Текамин Брикс Плюс (созревание, окрас).

Содержание общего сахара в плодах арбуза столового колебалось не значительно.

### Заключение

В условиях сухостепной зоны Волгоградского Заволжья при возделывании арбуза столового рекомендуется применять органические водорастворимые удобрения и биостимуляторы роста в виде фолиарных обработок растений во время вегетации, полным комплексом используемых препаратов. Работа имеет перспективы развития в направлении совершенствования элементов технологий возделывания арбуза столового за счёт разработки сортовых технологий для новых сортов Быковской бахчевой селекционной станции, за счёт проверки новых комплексных органических водорастворимых удобрений с различными микроэлементами и биостимуляторов роста.

### Литература

1. Колебошина Т.Г., Быковский Ю.А. Особенности агротехнологии бахчевых культур в зоне рискованного земледелия РФ. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2016;(60):123–129. EDN WMALIV. <https://www.elibrary.ru/wmaliv>
2. Бондаренко А.Н., Костыренко О.В. Влияние внекорневого питания ростостимулирующими препаратами на урожайность и качество бахчевых культур. *Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2021;2(62):119-131. EDN WPFECG. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-02-13> <https://www.elibrary.ru/wpfecg>

### References

1. Koleboshina T.G., Bykovsky Yu.A. Features of agrotechnology cucurbits crops in the zone of risky agriculture of the Russian Federation. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2016;(60):123–129. EDN WMALIV. <https://www.elibrary.ru/wmaliv> (In Russ.)
2. Bondarenko A.N., Kostyrenko O.V. Influence of foliar nutrition with growth-stimulating drugs on the yield and quality of vegetable crops. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education*. 2021;2(62):119-131. EDN WPFECG. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-02-13> <https://www.elibrary.ru/wpfecg> (In Russ.)

3. Рябчикова Н.Б., Колебوشина Т.Г., Сулова В.А. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество плодов арбуза в условиях открытого грунта Волгоградского Заволжья. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2018;(72):315-320. государственного аграрного университета. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-72-315-320>. EDN XYNPNR. <https://www.elibrary.ru/xynpnr>
4. Колебوشина Т.Г., Фомин С.Д., Рябчикова Н.Б., Вербитская О.Г. Сравнительная оценка различных видов удобрений и способов их применения при выращивании бахчевых культур в условиях Волгоградского Заволжья. *Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее образование*. 2020;3(59):107-116. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-03-10>. EDN FHBCUS. <https://www.elibrary.ru/fhbcus>
5. Рябчикова Н.Б., Колебوشина Т.Г., Шапошников Д.С., Белов С.И. Эффективность применения новых видов и норм водорастворимых удобрений в технологии выращивания арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2019;(81):173-177. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-81-173-177>. EDN TMPBVU. <https://www.elibrary.ru/tmpbvU>
6. Koleboshina T.G., Egorova G.S., Ryabchikova N.B., Okolelova A.A., Nefed'eva E.E. Ecological safety and effectiveness of the growth regulator Vigor Forte and Agrovin fertilizers in the technology of growing of watermelon. *AGRI-TECH-VI-2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2022;(981):022026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/981/2/022026>
7. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М: Россельхозакадемия, 2011. 648 с.
8. Белик В.Ф., Бондаренко Г.А. Методические указания по агротехническим и физиологическим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами. М: ВНИИО, 1979. 110 с.
9. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. 2-е издание. Л.: Колос, 1972. 456 с.
3. Ryabchikova N.B., Koleboshina T.G., Suslova V. A. The influence of growth stimulators on yield and fruit quality of watermelon in the open ground of the Volgograd trans-volga region. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2018;(72):315-320. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-72-315-320>. EDN XYNPNR. <https://www.elibrary.ru/xynpnr> (In Russ.)
4. Koleboshina T.G., Fomin S.D., Ryabchikova N.B., Verbitskaya O.G. Comparative evaluation of different types of fertilizers and methods of their application while growing grapes in the conditions of the Volgograd region. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education*. 2020;3(59):107-116. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-03-10>. EDN FHBCUS. <https://www.elibrary.ru/fhbcus> (In Russ.)
5. Ryabchikova N.B., Koleboshina T.G., Shaposhnikov D.S., Belov S.I. Efficiency of application of new types and norms of water-soluble fertilizers in the technology of growing table watermelon under the conditions of the Volgograd region. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2019;(81):173-177. <https://doi.org/10.21515/1999-1703-81-173-177>. EDN TMPBVU. <https://www.elibrary.ru/tmpbvU> (In Russ.)
6. Koleboshina T.G., Egorova G.S., Ryabchikova N.B., Okolelova A.A., Nefed'eva E.E. Ecological safety and effectiveness of the growth regulator Vigor Forte and Agrovin fertilizers in the technology of growing of watermelon. *AGRI-TECH-VI-2021. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2022;(981):022026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/981/2/022026> (In Russ.)
7. Litvinov S.S. Methodology of field experience in vegetable growing. М: Russian Agricultural Academy, 2011. 648 p. (In Russ.)
8. Belik V.F., Bondarenko G.A. Methodological guidelines for agrotechnical and physiological studies with vegetable and melon crops. М: VNIIO, 1979. 110 p. (In Russ.)
9. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P., et al. Methods of biochemical research of plants. 2nd edition. L.: Kolos, 1972. 456 p. (In Russ.)

**Об авторах:**

**Наталья Борисовна Рябчикова** – научный сотрудник отдела агротехники и первичного семеноводства, <https://orcid.org/0000-0002-2428-1391>, SPIN-код: 8246-1400, автор для переписки, [nataligrafinya@inbox.ru](mailto:nataligrafinya@inbox.ru)

**Ирина Николаевна Бочерова** – научный сотрудник отдела селекции, <https://orcid.org/0000-0003-2823-5701>, SPIN-код: 1013-1370

**About the Authors:**

**Natalia B. Ryabchikova** – Researcher at the Department of Agrotechnics and Primary Seed Production, <https://orcid.org/0000-0002-2428-1391>, SPIN-code: 8246-1400, Correspondence Author, [nataligrafinya@inbox.ru](mailto:nataligrafinya@inbox.ru)

**Irina N. Bocharova** – Researcher at the Breeding Department, <https://orcid.org/0000-0003-2823-5701>, SPIN-code: 1013-1370



## Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-67-72>

УДК: 635.24:581.19

**Изучение биохимического состава клубней  
топинамбура  
(*Helianthus tuberosus* L.)**

**С.Т. Санаев<sup>1</sup>, Ф.З. Абдуганиева<sup>1\*</sup>,  
А.А. Элмуродов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Самаркандский институт агроинновации и исследований  
141001, Республика Узбекистан, Самаркандская обл., Акдарьинский р-н, п. Дахбет, ул. Амира Темура, 7

<sup>2</sup>Самаркандский университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии  
140103, Республика Узбекистан, Самаркандская обл., г. Самарканд, ул. Мирзо Улугбека, 77

\*Автор для переписки: [feruzazoyirkulovna@gmail.com](mailto:feruzazoyirkulovna@gmail.com)

**Study of the biochemical composition of  
Jerusalem artichoke tubers  
(*Helianthus tuberosus* L.)**

**Sobir T. Sanaev<sup>1</sup>, Feruza Z. Abduganiyeva<sup>1\*</sup>,  
Abdugani A. Elmurodov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Samarkand Institute of Agroinnovation and Research  
Amir Temur st. 7, Dakhbet village, Akdarya district, Samarkand region, Republic of Uzbekistan, 141001

<sup>2</sup>Samarkand University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology  
st. Mirzo Ulugbek, 77, Samarkand, Samarkand region, Republic of Uzbekistan, 140103

\*Corresponding Author: [feruzazoyirkulovna@gmail.com](mailto:feruzazoyirkulovna@gmail.com)

**РЕЗЮМЕ**

В статье представлена информация о возможностях и перспективах выращивания клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus* L), приготовления диетических продуктов (сока) для народного хозяйства по их переработке, а также изложены результаты научных исследований на эту тему.

**Методы.** Учитывая, что заболевания, связанные с пищеварительной системой детей и взрослых, в первую очередь, заболевания эндокринной системы, расстройства пищевого поведения и ряд заболеваний, с нарушением обмена веществ, включая сахарный диабет и ожирение, обусловлены недостатком биологически активных веществ в пищевом рационе. При выборе овощей соблюдались следующие требования, и использовалось сырьё содержащихся в клубне топинамбура. В частности, сырьё должно содержать максимальное количество биологически активных веществ, обладающих гипогликемическими, гиполипидемическими, антиоксидантными, антитоксическими и иммуномодулирующими свойствами и соответствовать требованиям по качеству и

**ABSTRACT**

The article provides information about the possibilities and prospects for growing Jerusalem artichoke tubers (*Helianthus tuberosus* L), preparing dietary products (juice) for the national economy for their processing, and also presents the results of scientific research on this topic.

**Methods.** Considering that diseases associated with the digestive system of children and adults, primarily diseases of the endocrine system, eating disorders and a number of diseases with metabolic disorders, including diabetes and obesity, are caused by a lack of biologically active substances in the diet. When choosing vegetables, the following requirements were observed, and the raw materials contained in the Jerusalem artichoke tuber were used. In particular, raw materials must contain the maximum amount of biological active substances with hypoglycemic, hypolipidemic, antioxidant, antitoxic and immunomodulatory properties and meet quality and safety requirements, as well as be cheap from an economic point of view.

**Results.** Studies have shown that Jerusalem artichoke tubers are an important raw material in

безопасности, а также быть дешевым с экономической точки зрения.

**Результаты.** Проведенные исследования показали, что клубни топинамбура являются важным сырьем при приготовлении диетических смесей для детей и взрослых обладающего оптимальными показателями по составу и соответствуют международным требованиям. В частности, в клубнях топинамбура имеются питательные волокна инулина, включающие в себя водорастворимый пектин, деквитамин, макро и микроэлементы, которые составляют основную часть сухого вещества и является одним из важных элементов диетического продукта (сока), что требует разработать ряд рецептов для пуска в производства.

**Выводы.** Проведенный анализ и изучения клубни топинамбура показали, что данный диетический продукт очень высокой оценки и обеспечивает получение продукции со сбалансированным составом физиологически функциональных ингредиентов с высокими органолептическими свойствами, что даёт право на использование качественного сырья при изготовлении диетического питательного продукта с дальнейшей разработкой ряд рецептов в производства.

#### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

топинамбур, клубни, сок, пропорции, химический состав, режим, сухое вещество, качество

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Санаев С.Т., Абдуганиева Ф.З., Элмуродов А.А. Изучение биохимического состава клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.). *Известия ФНЦО*. 2024;(1):67-72. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-67-72>

**Поступила в редакцию:** 30.01.2024

**Принята к печати:** 05.04.2024

**Опубликована:** 15.05.2024

the preparation of dietary formulas for children and adults that have optimal composition and meet international requirements. In particular, Jerusalem artichoke tubers contain nutrient inulin fibers, including water-soluble pectin, dequitamines, macro and microelements, which make up the bulk of the dry matter and is one of the important elements of the dietary product (juice), which requires the development of a number of recipes for launching production.

**Conclusion.** The analysis and study of Jerusalem artichoke tubers showed that this dietary product is very highly rated and provides products with a balanced composition of physiologically functional ingredients with high organoleptic properties, which gives the right to use high-quality raw materials in the manufacture of a dietary nutritious product with the further development of a number of recipes in production.

#### **KEYWORDS:**

Jerusalem artichoke, tubers, juice, proportions, chemical composition, regime, dry matter, quality

**Conflict of interest:** The authors declare that there are no conflict of interest.

**For citations:** Sanaev S.T., Abduganiyeva F.Z., Elmurodov A.A. Study of the biochemical composition of Jerusalem artichoke tubers (*Helianthus tuberosus* L.). *News of FSVC*. 2024;(1):67-72. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-67-72>

**Received:** 30.01.2024

**Accepted for publication:** 05.04.2024

**Published:** 15.05.2024

## **Введение**

Переработка сельскохозяйственной продукции является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности. Консервы производятся из фруктов и овощей, выращенных в данной отрасли промышленности. На основе этой продукции производятся и другие виды продукции. Общий объем продукции, производимой предприятиями консервной промышленности, составляет почти 25% валового объема пищевой продукции, производимой в республике. По этой причине актуальна проблема внедрения эффективных технологий и компактного и интенсивного технологического оборудования на предприятиях пищевой промышленности с целью экономии

материальных и энергетических ресурсов с целью увеличения ассортимента продукции с гарантированным уровнем качества и низкой себестоимостью. Разработка и совершенствование технологии рецептуры консервированных пюре на основе топинамбура для диетического питания. В качестве объекта исследования были выбраны товарные клубни 3 видов топинамбура «Файз барака», «Мужиза» и «Этироф» и технология полива диетических продуктов [1,2]. Предметом исследования являются показатели, отражающие свойства топинамбура как сырья, критерии их оценки, изменения его биохимического состава, процессы предварительной обработки и упаковки клубней топинамбура перед хранением [3,4].

### Методы и материалы исследования

Учитывая, что заболевания, связанные с пищеварительной системой детей и, в первую очередь, заболевания эндокринной системы, расстройства пищевого поведения и ряд заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, включая сахарный диабет и ожирение, обусловлены недостатком биологически активных веществ в рационе детей, при выборе овощей соблюдались следующие требования и фруктовое сырье [5,6,7]:

– сырье должно содержать максимальное количество биологически активных веществ, обладающих гипогликемическими, гиполипидемическими, антиоксидантными, антитоксическими и иммуномодулирующими свойствами;

– сырье должно соответствовать требованиям по качеству и безопасности;

– сырье должно быть дешевым с экономической точки зрения.

Исходя из установленных требований, было выбрано растительное сырье, а именно инулин с гипогликемическими свойствами, производные топинамбура, содержащие антиоксиданты и антиоксидантные компоненты.

На первом этапе исследований были отобраны сорта с максимальным количеством макро- и микроэлементов, обладающих функциональными свойствами – гипогликемическими, антиоксидантными, антитоксическими и иммуномодулирующими свойствами (табл. 1).

Требования к качеству клубней топинамбура, выращиваемых в условиях Узбекистана, отмечены в соответствующих нормативно-технических документах, все показатели для сортов, под которыми проводился эксперимент, соответствовали этим стандартам [8,9,10].

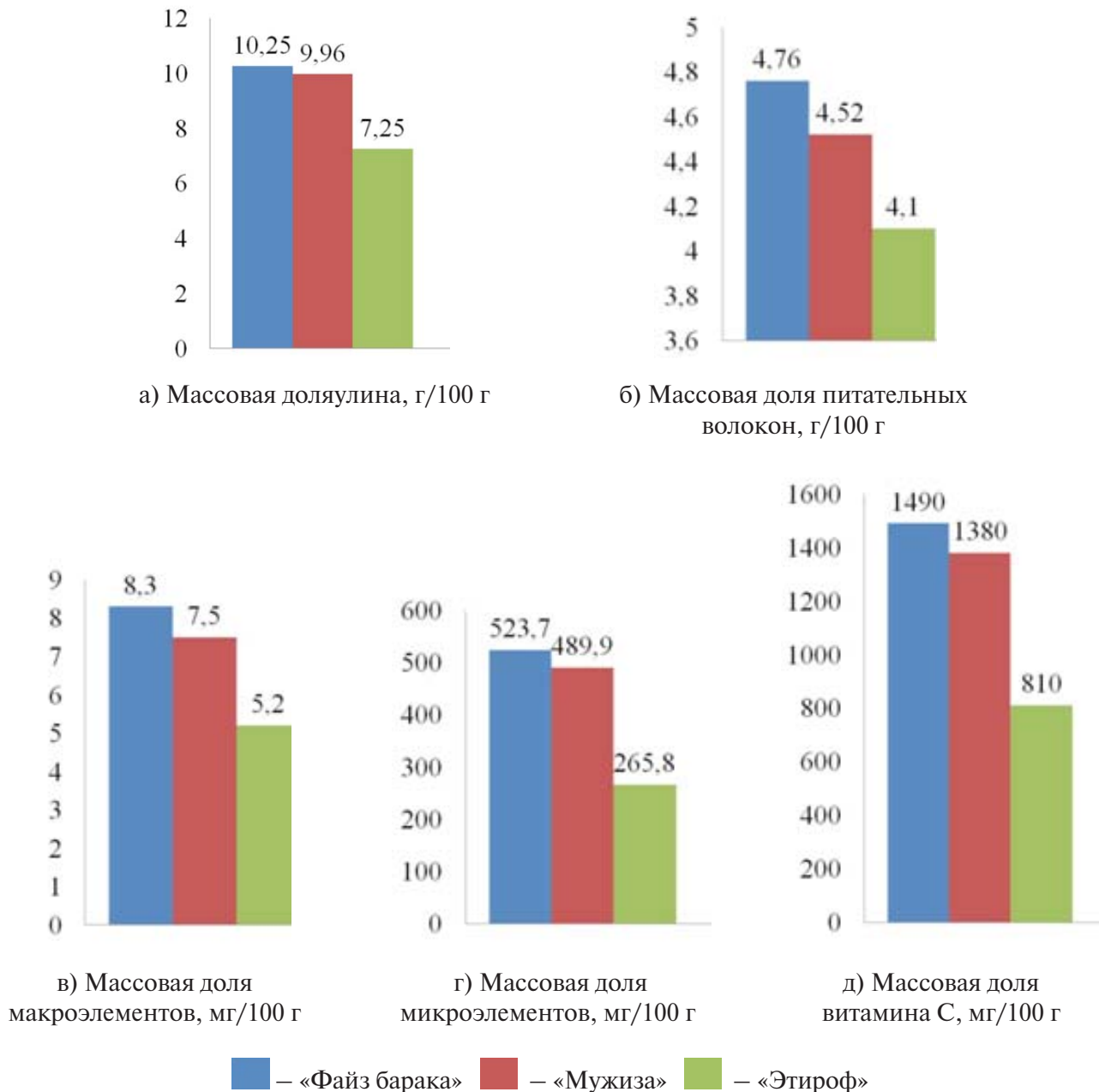
**Таблица 1. Средние значения химического состава сортов топинамбура**  
**Table 1. Average values of the chemical composition of Jerusalem artichoke varieties**

Спецификация	Значение указателя по разновидности		
	Файз барака	Мужиза	Этироф
Процент сухого вещества, %	19,95	19,88	19,91
Массовая доля белка, %	1,95	1,85	1,95
Углеводы, %	16,45	16,40	16,43
Минеральные вещества, %	1,45	1,43	1,43
Органические кислоты, %	0,10	0,10	0,10

### Результаты исследования

Как видно из приведенных данных, химический состав сортов топинамбура, на которых проводится исследование, не сильно отличается друг от друга.

Учитывая это, был определен состав основных активных функциональных компонентов, таких как питательные волокна инулина, включая водорастворимый пектин, следовательно, дек-витамины, макро и микроэлементы в сортах, изученных для отбора сорта топинамбур. Как видно из данных на рисунке 1, углеводы составляют основную часть сухого вещества, содержащегося в клубнях топинамбура.



**Рис. 1.** Биохимический состав клубней топинамбура  
**Fig. 1.** Biochemical composition of Jerusalem artichoke tubers

Поскольку клубни топинамбура обладают оптимальными показателями по составу, они являются важным сырьем при приготовлении диетических продуктов для маленьких детей и взрослых. Оказалось, что показатели качества сортов топинамбура, с которыми мы экспериментировали, соответствуют международным требованиям.

Желательно готовить сок из клубней топинамбура, добавляя различные продукты, как с точки зрения пищевой ценности, так и с точки зрения совместимости, а также с точки зрения оптимизации органолептических показателей. В связи с этим было разработано несколько рецептов для рекомендаций производству (табл. 2).

В таблице 2 приведены рецепты сока на основе топинамбура с добавлением других продуктов. Во всех рецептах количество сырья топинамбура составляло 45%, т.е. большую часть ингредиентов, используемых в каждом из них. В первом рецепте в качестве сырья использовали 45% клубней топинамбура, 35% — яблок и 20% — плодов тыквы. А во втором рецепте в качестве сырья использовали 45% клубней топинамбура, 35% — яблок и 20% — моркови.



**Таблица 2. Рецепты сока на основе топинамбура для диетического и детского питания**  
**Table 2. Recipes for Jerusalem artichoke-based juice for dietary and baby food**

№		Рецепт №1	Рецепт №2	Рецепт №3
1	Топинамбур, %	45	45	45
2	Яблоко, %	35	35	25
3	Морковь, %	0	20	15
4	Тыква, %	20	0	15

В третьем рецепте в качестве сырья использовали 45% клубней топинамбура, 25% – яблок, 15% – моркови и 15% – плодов тыквы.

### Выводы

1. Все исследованные образцы сока показали очень высокие оценки.
2. Таким образом, разработанные рецептуры обеспечивают получение продукции со сбалансированным составом физиологически функциональных ингредиентов и высокими органолептическими свойствами.
3. Из приведенных выше показателей можно сделать вывод, что при приготовлении диетического сока из клубней топинамбура целесообразно использовать качественное сырье.

### Литература

1. Салихов С.А., Рахимов Д.А. Использование клубней топинамбура сорта «Файз барака» для получения сока. *Экономика и инновационные технологии*. 2013;(2):50–55.
2. Elmurodov A., Abduzukhurov J. Scientific basis of Jerusalem artichoke cultivation technology under the Zarafshon valley conditions. *International journal of applied and pure science and agriculture, IJAPSA*. November 2016;2(11):118-224.
3. Элмуродов А.А. Топинамбур – ценная культура для биобезопасности продуктов питания. *O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnalining AgroILM ilovasi*. 2016;3(41):48-49.
4. TSH 40-02072446-01/2009. Клубни топинамбура сорта «Файз барака».
5. Эндерс Д. Очаровательный кишечник. М., 2022. 352 с. ISBN: 978-5-699-81351-3
6. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка плодов и овощей. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. 302 с.
7. Абдуганиева Ф., Санаев С., Бердимуратов Э. Технологические особенности приготовления сока из топинамбура. Топинамбур туганакларидан шарбат тайёрлашнинг технологик хусусиятлари. *O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnalining AgroILM ilovasi*. 2023;4(97):38-40. (In Uzbek)
8. Abduganieva F. Study of the Biochemical Composition of Tropical Bulbs during Storage. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*. 2023;2(12).

### References

1. Salikhov S.A., Rakhimov D.A. Using Jerusalem artichoke tubers of the Faiz Baraka variety to obtain juice. *Economics and innovative technologies*. 2013;(2):50–55. (In Russ.)
2. Elmurodov A., Abduzukhurov J. Scientific basis of Jerusalem artichoke cultivation technology under the Zarafshon valley conditions. *International journal of applied and pure science and agriculture, IJAPSA*. November 2016;2(11):118-224.
3. Elmurodov A.A. Jerusalem artichoke is a valuable crop for the biosafety of food. *AgroILM application of the agricultural journal of Uzbekistan*. 2016;3(41):48-49. (In Russ.)
4. TSH 40-02072446-01/2009. Jerusalem artichoke tubers of the Faiz Baraka variety.
5. Enders J. Charming intestines. M., 2022. 352 p. ISBN: 978-5-699-81351-3 (In Russ.)
6. Shirokov E.P., Polegaev V.I. Storage and processing of fruits and vegetables. M.: Agropromizdat, 1989. 302 p. (In Russ.)
7. Abduganieva F., Sanaev S., Berdimuratov E. Technological characteristics of making juice from Jerusalem artichoke. *AgroILM application of the journal of agriculture of Uzbekistan*. 2023;4(97):38-40. (In Uzbek)
8. Abduganieva F. Study of the Biochemical Composition of Tropical Bulbs during Storage. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*. 2023;2(12).

9. Abduganieva F. Possibilities and Prospects of Recycling Trophy Bulbs. *Journal of Marketing and Emerging Economics*. Dec. 2023;3(12):48-51.

10. Абдуганиева Ф., Санаев С., Бердимуратов Э. Переработка топинамбура и использование его в пищевой промышленности. Топинамбур туганакларини кайта ишлаб ундан озик овқат саноатида фойдаланиш. *Ўзбекистон аграр фани хабарномаси*. 2023;6(12):155-158. (In Uzbek)

9. Abduganieva F. Possibilities and Prospects of Recycling Trophy Bulbs. *Journal of Marketing and Emerging Economics*. Dec. 2023;3(12):48-51.

10. Abduganieva F., Sanaev S., E. Berdimuratov. Processing Jerusalem artichokes and using them in the food industry. *Journal Bulletin of Agrarian Science of Uzbekistan*. 2023;6(12):155-158. (In Uzbek)

**Об авторах:**

**Собир Тойирович Санаев** – доктор с.-х. наук, профессор

**Феруза Зайиркуловна Абдуганиева** – докторант PhD, автор для переписки, feruzazoyirkulovna@gmail.com

**Абдугани Актамович Эмуродов** – доктор с.-х. наук, профессор

**About the Authors:**

**Sobir T. Sanaev** – Doc. Sci. (Agriculture), Associate Professor

**Feruza Z. Abduganiyeva** – Doctoral student PhD, Correspondence Author, feruzazoyirkulovna@gmail.com

**Abdugani A. Elmurodov** – Doc. Sci. (Agriculture), Associate Professor







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](mailto:info@vniissok.com)

Интернет-магазин: [www.vniissok.com](http://www.vniissok.com)

Магазин "Семена ВНИССОК":

Адрес: 143080, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИССОК, 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](http://www.vniissok.com)



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