

Оценка и подбор исходного материала для создания новых гибридов баклажана

Evaluation and selection of the starting material for the creation of new eggplant hybrids

Кондакова О.А., Пышная О.Н., Байков А.А.

Kondakova O.A., Pyshnaya O.N., Baykov A.A.

Аннотация

Исследование проводили с целью оценки исходного материала для селекции гибридов баклажана. Работа была выполнена в условиях пленочных теплиц селекционно-семеноводческого центра «Гавриш» в Тульской области. Биохимические показатели определены в лаборатории физиологии и биохимии, интродукции и функциональных продуктов ФГБНУ ФНЦО. Исследование было сосредоточено на сравнительных характеристиках плодов десяти линий по основным морфологическим признакам, по суммарным показателям антиоксидантов. При определении фенольных соединений (ФС) и антиоксидантов (АО) в качестве стандарта использовали галловую кислоту (ГК), результат выражали в мг-экв. ГК/г. Наиболее насыщенной темно-фиолетовой окраской плодов на основании визуальной оценки отличались линии Л 5, Л 8, Л 9. При этом наиболее оптимальной снежно-белой мякотью выделялась линия Л 5. Все изучаемые образцы характеризовались отсутствием горечи в плодах. Окраска плодов у изучаемых образцов баклажана в технической спелости была фиолетовой различной степени проявления и черно-фиолетовой. В результате проведенных исследований установлено, что содержание антоцианов в кожуре плодов баклажана является сортовым признаком. Результаты проведенных исследований показали, что содержание антоцианов в кожуре различно и находится в диапазоне 0,40±0,02 мг-экв. ЦЗГ/г у Линии 7 до 5,98±0,20 мг-экв. ЦЗГ/г у Линии 9. Высокий уровень накопления антоцианов также отмечен у линий: Л 1, Л 5 и Л 3. По результатам анализа установлено, что суммарное содержание фенольных соединений в кожуре колеблется от 0,67±0,03 мг-экв. ГК/г до 2,67±0,10 мг-экв. ГК/г, а в мякоти эти показатели были в более низких пределах и составляли – от 0,22±0,02 мг-экв. ГК/г до 1,46±0,06 мг-экв. ГК/г. Учитывая все изучаемые направления исследований, выделены образцы баклажана с комплексом хозяйственно ценных признаков – Л 1, Л 5, Л 7, Л 9 для включения в селекционный процесс в качестве исходного материала.

Ключевые слова: исходные линии, селекция баклажана, биохимия, антиоксиданты, антоцианы, фенольные соединения.

Для цитирования: Кондакова О.А., Пышная О.Н., Байков А.А. Оценка и подбор исходного материала для создания новых гибридов баклажана // Картофель и овощи. 2025. №3. С. 56-60. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.59.14.006>

Abstract

The work was carried out in the conditions of film greenhouses of the Gavriush breeding and seed center in the Tula region. Biochemical parameters were determined in the Laboratory of Physiology and Biochemistry, Introduction and Functional Products of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Scientific Center for Sociological Education. The study focused on the comparative characteristics of the fruits of 10 lines in terms of the main morphological characteristics, in terms of total antioxidant indicators. In the determination of phenolic compounds (PS) and antioxidants (AO), gallic acid (HA) was used as the standard, the result was expressed in mEq. GK/y. The most saturated dark purple color of the fruits, on the basis of visual assessment, were distinguished by the lines L5, L8, L9. At the same time, the L5 line stood out with the most optimal snow-white pulp. All the samples studied were characterized by the absence of bitterness in the fruit. The color of the fruits of the studied eggplant samples at technical ripeness was purple of varying degrees of manifestation and black-violet. As a result of the research, it was established that the content of anthocyanins in the peel of eggplant fruits is a varietal characteristic. The results of the studies showed that the content of anthocyanins in the peel is different and is in the range of 0.40±0.02 mEq. C3G/g at Line 7 to 5.98±0.20 mEq. C3G/y at Line 9. A high level of anthocyanin accumulation was also noted in the following lines: L1, L5 and L3. According to the results of the analysis, it was found that the total content of phenolic compounds in the peel ranges from 0.67±0.03 mEq. GK/g to 2.67±0.10 mEq. HA/g, and in the pulp these indicators were in lower limits and ranged from 0.22±0.02 mEq. GK/g to 1.46±0.06 mEq. GK/y. Taking into account all the studied areas of research, eggplant accessions with a complex of economically valuable traits – L1, L5, L7, L9 were identified for inclusion in the breeding process as a starting material.

Key words: starting lines, eggplant breeding, biochemistry, antioxidants, anthocyanins, phenolic compounds.

For citing: Kondakova O.A., Pyshnaya O.N., Baykov A.A. Evaluation and selection of the starting material for the creation of new eggplant hybrids. Potato and vegetables. 2025. No3. Pp. 56-60. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.59.14.006> (In Russ.).

Баклажан (*Solanum melongena* L.) является экономически значимой культурой благодаря своим пищевым и лечебным свойствам. Он содержит достаточное количество питательных веществ, пигментов, фенолов, минералов и других биологически активных соединений, которые определяют антиокси-

дантный статус. Антиоксидантные свойства биологически активных веществ, содержащихся в плодах баклажана, позволяют защищать клетки организма от разрушения и предотвращать возникновение онкологических заболеваний, способствовать нормализации уровня холестерина в крови и укрепляют сердечно-сосудистую

систему. Плоды баклажана содержат много клетчатки и витаминов группы В, которые необходимы для правильного функционирования пищеварительной и нервной системы [1, 2, 3].

Наиболее распространенная окраска плодов баклажана – темно-фиолетовая, что определяется содержанием анто-



Линия 1 баклажана



Линия 7 баклажана

цианов. Реже встречаются формы с белой или зеленой кожурой. Причина – ингибирование биосинтеза антоцианов [4, 5]. Наличие в кожуре антоцианов и фенольных кислот в мякоти плодов увеличивает их антиоксидантные свойства [6]. Баклажан не является традиционной культурой для русской кухни, и по этой причине площади, занятые под культурой в России, не так велики. По этой же причине не уделяется достаточного внимания этой культуре в научных исследованиях российских ученых-селекционеров.

Анализ площадей, занятых под баклажаном в России, позволил выявить проблемы в расширении его площадей в защищенном грунте Нечерноземья. Это связано, в частности, с изменением структуры посевных площадей баклажана, с увеличением их доли в личных подсобных, дачных и крестьянских фермерских хозяйствах. Сорта для таких хозяйств должны обладать специфической адаптивностью, отличаться раннеспелостью, пониженной свето- и теплотребовательностью, темно-фиолетовой равномерной окраской, быть пригодными для выращивания

не только в зимних обогреваемых теплицах, но и в неотапливаемых пленочных теплицах, под пленочными укрытиями и в открытом грунте.

В связи с этим целью наших исследований было получение исходного материала для селекции гибридов баклажана, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков в соответствии с моделями для Центрального региона России.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования выполнены в 2023–2024 годах в лаборатории пасленовых культур ООО НИИССОК, в условиях необогреваемых пленочных теплиц в городе Алексин Тульской области. Объектами исследований были 10 линий баклажана (*Solanum melongena* L.), созданных научными сотрудниками ООО НИИССОК в период с 2019 по 2023 годы.

Линии оценивали в необогреваемых грунтовых пленочных теплицах с капельным поливом в 2023–2024 годах (посев – в последней декаде февраля, пикировка – в первой декаде марта, высадка в теплицу – в первой декаде апреля).

При планировании работы использовали Методические указания по селекции сортов и гибридов перца, баклажана для открытого и защищенного грунта (1997), Методику полевого опыта в овощеводстве (2011). В течение всего вегетационного периода проводили фенологические наблюдения и описание морфологических признаков по методике UPOV (1994).

Биохимические показатели определены в лаборатории физиологии и биохимии, интродукции и функциональных продуктов ФГБНУ ФНЦО.

Определение суммарного содержания фенольных соединений (ФС) проводили с реактивом Фолина-Чокальтеу. Экстракцию образцов проводили 80% раствором этанола. Поглощение регистрировали на 765 нм [7].

Определение суммарного содержания антиоксидантов (АО) проводили амперометрически в постоянно-токовом режиме при потенциале стеклоуглеродного рабочего электрода равном +1,3 В. Скорость подачи элюента (раствора ортофосфорной кислоты с молярной концентрацией 0,0022 моль/дм³) составляла

Таблица 1. Характеристика образцов баклажана по морфологическим признакам						
Образец	Растение		Плод			
	высота, см	наличие антоциана на вегетативных органах	форма	масса	окраска	
					техн.	биол.
Линия 1	70	нет	Грушевидная	330	Темно-фиолетовая, глянцевая	Коричнево-желтая с разводами
Линия 2	115	мало	Коротко-цилиндрическая	310	Темно-фиолетовая, средне-матовая	Коричнево-желтая
Линия 3	100	нет	Цилиндр	310	Темно-фиолетовая	Светло-коричневая с желтыми полосами
Линия 4	80	Есть на мелких листьях	Удлиненно-грушевидная	330	Темно-фиолетовая, глянец средне	Светло-желтая, темные полосы с разводами
Линия 5	85	мало	Грушевидная	330	Темно-фиолетовая до черного	Коричневая с полосами
Линия 6	80	мало	Удлиненно-грушевидная	340	Темно-фиолетовая, есть полосы	Светло-коричневая с желтыми полосами
Линия 7	125	есть	Цилиндрическая	360	Темно-фиолетовая	Светло-коричневая, полосы и разводы
Линия 8	70	нет	Цилиндрическая	310	Черная, средне-глянцевая	Светло-коричневая с желтыми полосами и разводами
Линия 9	140	мало	Крупный цилиндр	350	Темно-фиолетовая, Черная	Светло-коричневая с желтыми полосами и разводами
Линия 10	90	мало	Цилиндрическая	300	Темно-фиолетовая	Светло-желтая с розовыми полосами

ла 1,2 см³/мин [8]. При определении ФС и АО в качестве стандарта использовали галловую кислоту (ГК), результат выражали в мг-экв. ГК/г. Общее содержание мономерных антоцианов (МА) в пересчете на цианидин-3-глюкозид (ЦЗГ) проводили методом рН-дифференциальной спектрофотометрии [9]. Поглощение регистрировали на 500 нм и 700 нм в разбавленных буферными растворами с рН=1 и рН=4,5 пробах.

Результаты исследований
Исследование было сосредоточено на сравнительных характеристиках плодов 10 линий по основным морфологическим признакам, характеризующим образец: габитус растения, форма и окрас-

ка плодов в технической и биологической спелости (табл. 1).
В результате оценки морфологических признаков отмечено, что наибольшую высоту главного стебля имели линии Л 2, Л 7, Л 9. Плоды цилиндрической формы имели линии Л 2, Л 3, Л 7, Л 8, Л 9, Л 10; удлиненно-грушевидные – у линий Л 4, Л 6; грушевидная форма плодов – Л 1, Л 5.
В технической спелости плоды с темно-фиолетовой окраской без глянца были у линий: Л 3, Л 6, Л 7, Л 10; плоды с темно-фиолетовой окраской и глянцевой поверхностью у линий Л 1, Л 2, Л 4. Но наиболее насыщенной темно-фиолетовой окраской плодов по визуальной оценке отличались линии Л 5, Л 8, Л 9. В биоло-

гической спелости окраска плодов варьировала от желто-коричневой до светло-коричневой с полосами и разводами.
Шипы на чашечке у большинства линий отсутствовали; у образцов Л 2 и Л 3 средне количество шипов, Л 4 и Л 7 – очень редкие.
Мякоть плодов у большинства линий бело-зеленая, у линии Л 1 светло-зеленая, желто-белая со сливочным оттенком мякоти наблюдалась у плодов линий Л 2 и Л 6, снежно-белой мякотью выделялась линия Л 5. Все изучаемые образцы характеризовались отсутствием горечи в плодах.
По совокупности морфологических признаков наиболее перспективными оказались линии Л 5, Л 7, Л 8, Л 9.

Таблица 2. Показатели содержания сумм антоцианов, фенольных соединений и антиоксидантов, 2023-2024 годы					
Образец	Кожура			Мякоть	
	МА, мг-экв. ЦЗГ/г	ФС, мг-экв. ГК/г	АО, мг-экв. ГК/г	ФС, мг-экв. ГК/г	АО, мг-экв. ГК/г
Линия 1	5,81±0,20	2,67±0,10	1,10±0,05	0,77±0,03	0,29±0,02
Линия 2	1,22±0,06	2,25±0,10	1,10±0,05	1,46±0,06	0,59±0,02
Линия 3	4,33±0,20	1,11±0,06	0,61±0,03	0,98±0,04	0,40±0,02
Линия 4	0,82±0,03	0,67±0,03	0,41±0,02	0,22±0,02	0,15±0,01
Линия 5	5,19±0,20	2,40±0,10	0,92±0,05	1,07±0,06	0,55±0,02
Линия 6	1,39±0,05	1,32±0,05	0,50±0,02	0,52±0,03	0,20±0,01
Линия 7	0,40±0,02	0,69±0,03	0,33±0,02	0,36±0,02	0,18±0,01
Линия 8	0,71±0,03	1,21±0,05	0,62±0,03	0,88±0,04	0,38±0,02
Линия 9	5,98±0,20	1,62±0,03	0,75±0,03	0,77±0,03	0,35±0,02
Линия 10	2,75±0,10	1,47±0,03	0,60±0,03	1,24±0,06	0,51±0,03

Часто в селекции той или иной культуры не учитывается природный потенциал накопления биологически активных соединений. В последние годы особое внимание уделяется селекции растений на качество продукции. Баклажан обладает высокой антиоксидантной способностью, главным образом, благодаря хлорогеновой кислоте и антоциановым пигментам [10]. Антоциановые пигменты в избытке содержатся в пигментированной кожуре плодов

баклажана [11]. Окраска плодов у изучаемых образцов баклажана в технической спелости была фиолетовой различной степени проявления и черно-фиолетовой. В результате проведенных исследований установлено, что содержание антоцианов в кожуре плодов баклажана является сортовым признаком (табл. 2).

Результаты проведенных исследований показали, что содержание антоцианов в кожуре различно и находится в диапазоне $0,40 \pm 0,02$ мг-экв. ЦЗГ/г у Линии

7 до $5,98 \pm 0,20$ мг-экв. ЦЗГ/г у Линии 9. Высокий уровень накопления антоцианов также отмечен у линий: Л 1, Л 5 и Л 3.

Баклажан накапливает фенольные кислоты, обладающие значительной антиоксидантной активностью благодаря их взаимодействию с активными формами кислорода и азота, причем содержание этих соединений значительно варьирует у разных сортов [12]. По результатам анализа установлено, что суммарное содержание фенольных соединений в кожуре колеблется от $0,67 \pm 0,03$ мг-экв. ГК/г до $2,67 \pm 0,10$ мг-экв. ГК/г, а в мякоти эти показатели были в более низких пределах и составляли – от $0,22 \pm 0,02$ мг-экв. ГК/г до $1,46 \pm 0,06$ мг-экв. ГК/г. Высокое содержание суммарного количества фенольных соединений в кожуре отмечено в большинстве изучаемых линий, за исключением Л 4 и Л 7. Наибольшее содержание фенольных соединений как в кожуре, так и в мякоти отмечено у образцов – Л 1, Л 2, Л 5, Л 9, Л 10.

В результате оценки суммарного содержания антиоксидантов присутствующих в образцах баклажана можно выделить источники с высокой емкостью антиоксидантного пула. Суммарное содержание антиоксидантов в кожуре изменялось в пределах $0,33 \pm 0,02$ мг-экв. ГК/г – $1,10 \pm 0,05$ мг-экв. ГК/г. Наиболее высокий их уровень отмечен у линий – Л 1, Л 2, Л 5, Л 9. По суммарному содержанию антиоксидантов в мякоти плода выделены линии: Л 2, Л 5, Л 10.

Биохимическая характеристика линий позволяет выделить богатые источники, и включить их в качестве исходного материала в селекционный процесс. В целом, с наиболее высоким содержанием всех изучаемых биохимических показателей выделены линии: Л 1, Л 5, Л 9, которые характеризовались повышенным содержанием антоцианов и фенольных соединений. Наши сорта соответствуют известным данным, что сорта с фиолетовыми плодами по сравнению со светлоокрашенными сортами характеризуются большей антиоксидантной активностью и повышенным содержанием фенолов (как в кожуре, так и в мякоти).



Линии баклажана для определения антиоксидантов

Выводы

В результате наших исследований, выделены образцы:

- по скороспелости – Л 5, Л 7, Л 9, Л 10;
- по морфологическим признакам – Л 5, Л 7, Л 8, Л 9;
- по биохимическим показате-

лям – Л 1, Л 5, Л 9.

Таким образом, учитывая все изучаемые направления исследований, выделены образцы баклажана с комплексом хозяйственно ценных признаков – Л 1, Л 5, Л 7, Л 9 для включения в селекционный

процесс в качестве исходного материала.

Учитывая результаты по биохимическим показателям, в дальнейшем будет изучен биохимический состав плодов гибридов F₁, которые были получены на базе изученных линий.

Библиографический список

- 1.Friedman M. Chemistry and anticarcinogenic mechanisms of glycoalkaloids produced by eggplants, potatoes, and tomatoes. J. Agric. Food Chem. 2015. Vol. 63. Pp. 3323–3337.
- 2.Effect of Eggplant Skin in the Process of Apoptosis in Cancer Cells. H. Seraj; F. Afshari; Z.S. Hashemi; M. Timajchi; E. Olamafar; L. Ghotbi. STEM Fellowsh. J. 2017. No3. Pp. 7–14.
- 3.Naeem M.Y., Ugur S. Nutritional Content and Health Benefits of Eggplant. Turk. J. Agric. Food Sci. Technol. 2019. No7. Pp. 31–36.
- 4.Eggplant peels as a valuable source of anthocyanins: extraction, thermal stability and biological activities. N.N. Condurache, C. Croitoru, E. Enachi, G.E. Bahrim, N. Stanciuc, G. Rapeanu. Plants (Basel). 2021 Mar 18; 10(3):577. doi: 10.3390/plants10030577.
- 5.SmMYB113 is a key transcription factor responsible for compositional variation of anthocyanin and color diversity among eggplant peels. G. Yang, L. Li, M. Wei, J. Li, F. Yang. Front. Plant Sci. 2022. No13. Pp. 843–996. DOI 10.3389/fpls.2022.843996.
- 6.Health benefits and bioactive compounds of eggplant. N. Gürbüz, S. Uluişık, A. Frarya, A. Fraryc, S. Doğanlara. Food Chem. 2018; 268:602. DOI 10.1016/j.foodchem.2018.06.093.
- 7.Модуляция низкомолекулярных антиоксидантов в листьях амаранта трехцветного, подвергшихся холодному стрессу на стадии созревания. Е.М. Гинс, С.В. Горюнова, С.М. Мотылева, С.Д. Хасанова, Ю.К. Гинс, Ю.Ф. Пивоваров, И.М. Куликов, А.А. Байков, М.С. Гинс. САБРАО Дж. Генетта. 2024. 56(4): 1424–1436. <http://doi.org/10.54910/sabao2024.56.4.9>.
- 8.Оценка вида амаранта по морфологическим и биохимическим показателям. Е.М. Гинс, А.А. Байков, С.Д. Хасанова, С.В. Горюнова, В.К. Гинс, М.С. Гинс, С.М. Мотылева. САБРАО Дж. Генетта. 2024. 56(4). Pp. 1387–1399.
- 9.Anthocyanin profile, antioxidant activity and total phenolic content of a strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch) genetic resource collection. T. Dzhanezova, G. Barba-Espín, R. Müller, B. Joernsgaard, J.N. Hegelund, B. Madsen, T.B. Toldam-Andersen. Food Bioscience. 2020. Article. 100620, 10.1016/j.fbio.2020.100620.
- 10.Comparison of eggplant landraces and commercial varieties for fruit content of phenolics, minerals, dry matter and protein. M.D. Raigón, J. Prohens, J.E. Muñoz-Falcón, F. Nuez. Journal of Food Composition and Analysis. 2008. 21(5). Pp. 370–376. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2008.03.006>.
- 11.Azuma K. et al. Structures and antioxidant activity of anthocyanins in many accessions of eggplant and its related species. J. Agric. Food Chem. 2008. 56. 10154–10159. doi: 10.1021/jf801322m
- 12.Biochemical variability of eggplant peel among Indian cultivars. V.K. Yadav; R. Singh; R.K. Jha; P. Kaushik. Indian J. Biochem. Biophys. (IJBB). 2020. 57. Pp. 634–637.

References

- 1.Friedman M. Chemistry and anticarcinogenic mechanisms of glycoalkaloids produced by eggplants, potatoes, and tomatoes. J. Agric. Food Chem. 2015. Vol. 63. Pp. 3323–3337.
- 2.Effect of Eggplant Skin in the Process of Apoptosis in Cancer Cells. H. Seraj; F. Afshari; Z.S. Hashemi; M. Timajchi; E. Olamafar; L. Ghotbi. STEM Fellowsh. J. 2017. No3. Pp. 7–14.
- 3.Naeem M.Y., Ugur S. Nutritional Content and Health Benefits of Eggplant. Turk. J. Agric. Food Sci. Technol. 2019. No7. Pp. 31–36.
- 4.Eggplant peels as a valuable source of anthocyanins: extraction, thermal stability and biological activities. N.N. Condurache, C. Croitoru, E. Enachi, G.E. Bahrim, N. Stanciuc, G. Rapeanu. Plants (Basel). 2021 Mar 18; 10(3):577. doi: 10.3390/plants10030577.
- 5.SmMYB113 is a key transcription factor responsible for compositional variation of anthocyanin and color diversity among eggplant peels. G. Yang, L. Li, M. Wei, J. Li, F. Yang. Front. Plant Sci. 2022. No13. Pp. 843–996. DOI 10.3389/fpls.2022.843996.
- 6.Health benefits and bioactive compounds of eggplant. N. Gürbüz, S. Uluişık, A. Frarya, A. Fraryc, S. Doğanlara. Food Chem. 2018; 268:602. DOI 10.1016/j.foodchem.2018.06.093.
- 7.Modulation of low-molecular-weight antioxidants in *Amaranthus tricolor* leaves exposed to cold stress during the ripening stage. E.M. Gins, S.V. Goryunova, S.M. Motyleva, S.D. Khasanova, Y.K. Gins, Y.F. Pivovarov, I.M. Kulikov, Baikov AA, Gins MS. SABRAO J. Breed. Genet. 2024(b). 56(4). Pp. 1424–1436 (In Russ.).
- 8.Amaranthus species assessment for morphological and biochemical parameters. E.M. Gins, A.A. Baikov, S.D. Khasanova, S.V. Goryunova, V.K. Gins, M.S. Gins, S.M. Motyleva. SABRAO J. Breed. Genet. 2024a. 56(4). Pp. 1387–1399 (In Russ.).
- 9.Anthocyanin profile, antioxidant activity and total phenolic content of a strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch) genetic resource collection. T. Dzhanezova, G. Barba-Espín, R. Müller, B. Joernsgaard, J.N. Hegelund, B. Madsen, T.B. Toldam-Andersen. Food Bioscience. 2020. Article. 100620, 10.1016/j.fbio.2020.100620.
- 10.Comparison of eggplant landraces and commercial varieties for fruit content of phenolics, minerals, dry matter and protein. M.D. Raigón, J. Prohens, J.E. Muñoz-Falcón, F. Nuez. Journal of Food Composition and Analysis. 2008. 21(5). Pp. 370–376. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2008.03.006>.
- 11.Azuma K. et al. Structures and antioxidant activity of anthocyanins in many accessions of eggplant and its related species. J. Agric. Food Chem. 2008. 56. 10154–10159. doi: 10.1021/jf801322m
- 12.Biochemical variability of eggplant peel among Indian cultivars. V.K. Yadav; R. Singh; R.K. Jha; P. Kaushik. Indian J. Biochem. Biophys. (IJBB). 2020. 57. Pp. 634–637.

Об авторах

Кондакова Ольга Александровна, соискатель, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО). E-mail-vniissok@mail.ru

Пышная Ольга Николаевна, доктор с.-х. наук, профессор, зам. директора по научной работе, ФГБНУ ФНЦО. E-mail-vniissok@mail.ru

Байков Алексей Алексеевич, с.н.с., ФГБНУ ФНЦО. E-mail-vniissok@mail.ru

Author details

Kondakova O.A., applicant, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" (FSBSI FSVC). E-mail-vniissok@mail.ru

Pyshnaya O.N., D.Sci. (Agr.), professor, deputy director in scientific work, FSBSI FSVC. E-mail-vniissok@mail.ru

Baykov A.A., senior research fellow, FSBSI FSVC. E-mail-vniissok@mail.ru



Подписано к печати 16.05.25. Формат А4. Бумага глянцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,4. Заказ №931. Отпечатано в ГБУ РО «Рязанская областная типография» 390023, г.Рязань, ул.Новая, д 69/12. Сайт: www.ryazanskaya-tipografiya.ru.
рф. E-mail: ryazan_tip@bk.ru. Телефон: +7 (4912) 44-19-36