

УДК 635.071.154

Научная статья

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-173-176

И.Р. Воронкова¹ ✉В.В. Рзаева²¹ООО «Тепличный Комбинат ТюменьАгро», Тюмень, Россия²Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

✉ i.voronkova@rostgroup.ru

Поступила в редакцию:
01.02.2024Одобрена после рецензирования:
13.07.2024Принята к публикации:
29.07.2024

Research article

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-173-176

Irena R. Voronkova¹ ✉Valentina V. Rzaeva²¹LLC "TyumenAgro Greenhouse Plant", Tyumen, Russia²Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

✉ i.voronkova@rostgroup.ru

Received by the editorial office:
01.02.2024Accepted in revised:
13.07.2024Accepted for publication:
29.07.2024

Всхожесть, приживаемость и сохранность томата при использовании технологического приема прививки в защищенном грунте

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются применение технологического приема прививки и его влияние на приживаемость и сохранность растений томата, приводятся результаты исследований по всхожести семян.

Цель исследований — оценить влияние технологического приема прививки на приживаемость и сохранность гибридов томата в условиях защищенного грунта Тюменской области.

Выращивание томатов на комбинате Наримановского муниципального образования осуществляется по голландской технологии, которая доказала свое право на применение в условиях резко континентального климата Сибири и возможность создания на их основе безубыточного производства. Исследования, направленные на изучение приема прививки томата на устойчивые подвой, представляются своевременными и перспективными не только в нашей стране, но и за рубежом. Научные исследования проводились с 2018 по 2022 г. В работе представлены рекомендации по выращиванию гибридов томата в защищенном грунте как привитую культуру. Преимущества привитых растений заключаются в том, что привой может не обладать всеми видами устойчивости, и некоторые из них добавляются за счет подвоя, что является актуальным и не изучено в условиях закрытого грунта Тюменской области. Прием прививки обладает комплексным и пролонгированным влиянием на целый ряд физиологических показателей. В ходе исследований было установлено, что выращивание томата с применением прививки в условиях малообъемной гидропоники позволяет повысить сохранность растений к окончанию оборота.

Ключевые слова: томат, подвой, привой, прививка, корнесобственные и привитые растения

Для цитирования: Воронкова И.Р., Рзаева В.В. Всхожесть, приживаемость и сохранность томата при использовании технологического приема прививки в защищенном грунте. *Аграрная наука*. 2024; 385(8): 173–176.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-385-8-173-176>

©Воронкова И.Р., Рзаева В.В.

Germination, survival and preservation of tomatoes when using the technological method of grafting in protected soil

ABSTRACT

The article discusses the use of technological grafting and its effect on the survival and preservation of tomato plants, and also provides the results of research on seed germination.

The purpose of the research is to evaluate the effect of technological inoculation on the survival and preservation of tomato hybrids in protected soil conditions of the Tyumen region.

The cultivation of tomatoes at the Narimanovsky municipal plant is carried out using Dutch technology, which has proven its right to be used in the conditions of the sharply continental climate of Siberia and the possibility of creating break-even production based on them. Studies aimed at studying the reception of tomato grafting on stable rootstocks seem timely and promising not only in our country, but also abroad. Scientific research was conducted from 2018 to 2022. The paper presents recommendations for growing tomato hybrids in protected soil as a grafted crop. The advantages of grafted plants are that the graft may not have all types of resistance, and some of them are added at the expense of the rootstock, which is relevant and has not been studied in the conditions of the closed ground of the Tyumen region. Grafting has a complex and prolonged effect on a number of physiological parameters. In the course of research, it was found that growing tomatoes using grafting in low-volume hydroponics conditions makes it possible to increase the safety of plants by the end of the turnover.

Key words: tomato, rootstock, graft, grafting, root-related and grafted plants

For citation: Voronkova I.R., Rzaeva V.V. Germination, survival and preservation of tomatoes when using the technological method of grafting in protected soil. *Agrarian science*. 2024; 385(8): 173–176 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-385-8-173-176>

©Voronkova I.R., Rzaeva V.V.

Введение/Introduction

Эффективность тепличного производства томата в настоящее время обуславливается постоянным совершенствованием сортамента и элементов технологии выращивания [1, 2].

Одной из причин низкой урожайности в защищенном грунте является комплекс неблагоприятных абиотических и биотических факторов, которые нередко складываются при возделывании растений. В связи с этим актуален поиск новых экологически безопасных и высокоэффективных способов повышения устойчивости растений к фитопатогенам и неблагоприятным условиям произрастания. Один из таких способов — прививка на устойчивые подвои. Преимущество привитых растений в том, что привой, не обладая необходимыми качествами, приобретает их благодаря процедуре. В ряде стран Европы и Азии прививка получила широкое распространение [3].

В последнее время прививку стали использовать для овощных культур, поскольку стало очевидным, что хороший подвой может заметно повысить продуктивность и качество урожая, устойчивость привоя к болезням и изменить фенотип растения [4–6].

Вегетативная прививка, как эффективная практика для повышения устойчивости овощных культур к биотическим и абиотическим стрессам, широко используется во многих странах мира и позволяет расширить коммерческое производство овощей [7, 8]. Привитые томаты выращивают во Франции и Италии. В 2004 году в Марокко были привиты более 20 млн растений томатов с целью снижения заболеваемости почвенными болезнями и увеличения урожайности [9].

Международный опыт показывает, что одним из перспективных методов повышения продуктивности и повышения качества плодов является выращивание томата в условиях малообъемной гидропоники с применением технологического приема прививки при обязательном соблюдении фитосанитарных требований, позволяющих повысить урожайность, так как привитые растения обладают необходимой устойчивостью к болезням и стрессам [10, 11].

При реализации технологии прививки в качестве подвоя следует использовать такое растение, которое не изменяло бы химический состав плодов культурного томата и обладало бы комплексом хозяйственно ценных признаков, обеспечивающих получение повышенного урожая и минимальные потери от болезней [12].

Прививка может повлиять на созревание, урожайность и содержание питательных веществ плодов, состав ароматических соединений и другие важные хозяйственные признаки. Поэтому рекомендуется комплексно исследовать эффекты прививки [13, 14].

В целом получение хорошего урожая с применением метода прививки реально, но требует строгого соблюдения всех сроков и агротехнических приемов выращивания овощных растений. Важным условием является умение квалифицированно выполнять прививку одного растения на другое.

Цель исследований — оценить влияние технологического приема прививки на приживаемость и сохранность гибридов томата в условиях защищенного грунта Тюменской области.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проведены в ООО «ТК ТюменьАгро» Тюменского района Тюменской области Российской Федерации в 48 км от Тюмени в деревне Нариманова с 2018 по 2022 г.

В исследованиях предусмотрены варианты опыта:

1. Корнесобственные растения Максеза F 1 (*ENZA ZADEN, Голландия*).
2. Привой Максеза F 1 + подвой томата Эмператор F 1.
3. Привой Максеза F 1 + подвой томата Максифорт F 1.
4. Корнесобственные растения Трванзо F 1 (*Rijk Zwaan, Голландия*).
5. Привой Трванзо F 1 + подвой томата Эмператор F 1.
6. Привой Трванзо F 1 + подвой томата Максифорт F 1.
7. Корнесобственные растения Комплис F 1 (*De Ruiter Seeds, Голландия*).
8. Привой Комплис F 1 + подвой томата Эмператор F 1.
9. Привой Комплис F 1 + подвой томата Максифорт F 1.

Опыты по выращиванию томата проводили в продленном обороте. Посев семян томата Эмператор F 1 (*Rijk Zwaan, Голландия*) и Максифорт F 1 (*De Ruiter Seed, Голландия*) — 18 июля. Посев семян привоя проводили на день позже, чем семена подвоя. Это касается всех гибридов. Посадку корнесобственных растений проводили 17 августа, а привитых — на 10 дней позже. Последний сбор за культуuroоборот проводили 12 июля на всех вариантах. Период вегетации томата от посадки рассады до ликвидации культуры составил 330 дней за каждый культуuroоборот. Плодоношение длилось с октября по июль.

Данные индетерминантные гибриды уже выращивались в ООО «ТК ТюменьАгро» и показали высокую общую урожайность. Продуктивность томатов учитывали с 1 кв. м. Для посева были использованы зародышевые ячейки из минеральной ваты производителя ООО «РОКВУЛ-ВОЛГА» (Россия). Семена присыпали сухим вермикулитом и помещали в камеру для проращивания (влажность 98%, температура среднесуточная +25 °С). Через 3 дня появлялись «петельки», и кассеты выставляли на рассадные столы при рН 5,5.

Для изготовления туннелей использовали каркасные сооружения, накрытые прозрачной пленкой.

Всхожесть семян томата проводили по ГОСТ 12038¹.

Математическая обработка данных проведена путем расчета пакета Excel (США), методы статистического анализа — в пакете Snedekor² (О.Д. Сорокин, 2012 г.).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Всхожесть корнесобственных растений томатов за исследуемые культуuroобороты составила 95–98% по культуuroоборотам, наибольший процент всхожести за первые два культуuroоборота отмечен у томатов Эмператор F 1, за культуuroоборот 2020–2021 гг. — у томатов Эмператор F 1 и Максифорт F 1, в четвертом культуuroобороте (2021–2022 гг.) наибольший процент (98,0) отмечен у Максифорт F 1 (табл. 1).

¹ ГОСТ 12038-84 Государственный стандарт Союза ССР. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

² Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. 2-е изд. Новосибирск. 2012; 282.

Таблица 1. Всхожесть семян томата, %

Table 1. Germination of tomato seeds, %

Вариант	Культурооборот, год				2018–2022 гг.
	2018–2019	2019–2020	2020–2021	2021–2022	
Максеца F 1	96	95	95	95	95,3
Трованзо F 1	95	95	97	95	95,5
Комплис F 1	96	95	96	95	95,5
Эмператор F 1	98	98	98	97	97,8
Максифорт F 1	97	97	98	98	97,5
НСР ₀₅	1,4	1,4	1,9	1,6	

Таблица 3. Приживаемость привитых растений, %

Table 3. Survival rate of grafted plants, %

Вариант	Культурооборот, год				Среднее 2018–2022 гг.
	2018–2019	2019–2020	2020–2021	2021–2022	
Привой Максеца F 1 + подвой томата Эмператор F 1	98	98	98	98	98,00
Привой Максеца F 1 + подвой томата Максифорт F 1	97	98	98	98	97,75
Привой Трованзо F 1 + подвой томата Эмператор F 1	97	96	98	98	97,25
Привой Трованзо F 1 + подвой томата Максифорт F 1	97	98	98	96	97,25
Привой Комплис F 1 + подвой томата Эмператор F 1	96	96	98	97	96,75
Привой Комплис F 1 + подвой томата Максифорт F 1	98	97	96	97	97,00
НСР ₀₅	2,4	2,2	1,6	1,6	

В среднем за четыре культурооборота всхожесть корнесобственных растений томатов составила 95,3–97,8%, большей всхожестью отмечен гибрид Эмператор F 1 (97,8%), незначительно ниже — гибрид Максифорт F 1 (97,5%).

Через 12 дней после посева сеянцы корнесобственных растений пикировали в кубики, которые равномерно напывали до веса 560 г. Температура питательного раствора — плюс 18–20 °С. Рассадку в летнее время не досвечивали.

Подвой перед прививкой (в фазе 1–2 настоящих листьев) расставляли в шахматном порядке по 120 шт. в кассете. Через 6 дней после выставления сеянцев на рассадные столы на стебле подвоя делали срез под углом 45° ниже семядолей у растений с 1–2 настоящими листьями и диаметром сеянцев подвоя и привоя, максимально приближенными друг к другу. На привое делали срез, подобный сделанному на подвое (ниже или выше семядолей). Фиксировали привой и подвой вместе с помощью силиконовой клипсы: сначала крепят клипсу на срезе подвоя, затем вставляют в нее привой.

Далее перемещали привитую рассадку в камеру сращивания, где устанавливали режим дополнительного освещения и влажности (табл. 2).

Затем переносили рассадку в туннели на 3 дня. Край пленки туннеля оставляли открытыми, следя за влажностью внутри туннеля, при необходимости закрывали край пленки и на 7-й день после прививки проводили учет по приживаемости привитых растений, данные которого приведены в таблице 3.

Сохранность растений к уборке определяли по разнице количества растений перед уборкой и количества растений на 7-й день после посева (всхожесть).

Проанализировав приживаемость растений томатов, видим, что наилучшая приживаемость в среднем за четыре культурооборота отмечена на варианте привой Максеца F 1 + подвой томата Эмператор F 1

Таблица 2. Количество часов досветки и влажность воздуха в камере сращивания привитых растений томата, 2018–2022 гг.

Table 2. The number of hours of additional illumination and air humidity in the splicing chamber of grafted tomato plants, 2018–2022

День	Досветка, ч.	Влажность, %
1	–	96–98
2	3	93–95
3	5	90–93
4	7	85–90
5	9	85–87
6	11	83–85

(98%), что на 0,25–1,25% больше других изученных вариантов.

Через 3 дня нахождения в туннеле привитые растения пикировали в кубики (ООО «РОКВУЛ-ВОЛГА», Россия). Формировали рассадку в два стебля с прищипкой над 2–3-м листом.

В течение вегетации количество растений на единице площади остается практически неизменным.

Сохранность растений томатов за четыре культурооборота (2018–2022 гг.) находилась в пределах 97,5–99,2% (табл. 4).

В среднем за культурообороты 2018–2022 гг. лучшими показателями сохранности растений томатов характеризовались варианты привой Максеца F 1 + подвой томата Эмператор F 1 (99,2%), привой Максеца F 1 + подвой томата Максифорт F 1 (99,2%) и привой Комплис F 1 + подвой томата Эмператор F 1 (99,2%). Параметры продуктивности данных вариантов были опубликованы ранее [15].

Установлено, что выращивание гибрида томата Максеца F 1 с подвоем Эмператор F 1 в условиях защищенного грунта Тюменской области позволяет получить урожайность до 79,63 кг/м².

По сохранности из корнесобственных растений томатов лучшие результаты у гибрида Комплис (98,4%) против 97,5% у корнесобственных растений гибридов Максеца F 1 и Трованзо F 1.

Сохранность растений томатов с подвоем выше по сравнению с корнесобственными, а именно на вариантах привой Максеца F 1 + подвой томата Эмператор F 1

Таблица 4. Сохранность растений томатов, 2018–2022 гг.

Table 4. Preservation of tomato plants, 2018–2022

Вариант	Густота растений, шт/м ² от посадки	Растений к уборке, шт/м ²	Сохранность растений, %
Корнесобственные растения Максеца F 1 — контроль	2,44	2,38	97,5
Привой Максеца F 1 + подвой томата Эмператор F 1	2,44	2,42	99,2
Привой Максеца F 1 + подвой томата Максифорт F 1	2,44	2,42	99,2
Корнесобственные растения Трованзо F 1 — контроль	2,44	2,38	97,5
Привой Трованзо F 1 + подвой томата Эмператор F 1	2,44	2,41	98,8
Привой Трованзо F 1 + подвой томата Максифорт F 1	2,44	2,41	98,8
Корнесобственные растения Комплис F 1 — контроль	2,44	2,40	98,4
Привой Комплис F 1 + подвой томата Эмператор F 1	2,44	2,42	99,2
Привой Комплис F 1 + подвой томата Максифорт F 1	2,44	2,40	98,4
НСР ₀₅	0,2	0,1	1,3

и привой Максеза F 1 + подвой томата Максифорт F 1 сохранность выше корнесобственных растений Максеза F 1 на 1,7%. На вариантах привой Трованзо F 1 + подвой томата Эмператор F 1 и привой Трованзо F 1 + подвой томата Максифорт F 1 сохранность превышает корнесобственные растения Трованзо F 1 на 1,3%. Вариант привой Комплис F 1 + подвой томата Эмператор F 1 по сохранности растений томата превышает корнесобственные растения гибрида Комплис F 1 на 0,8%, а вариант привой Комплис F 1 + подвой томата Максифорт F 1 по сохранности растений равнялся контролю (98,4%).

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Вклад в работу: Воронкова И.Р. — 90%, Рзаева В.В. — 10%. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено при финансовой поддержке ООО «Тепличный Комбинат ТюменьАгро» (Тюмень, Россия).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Демерджи Е.А., Кибанова Н.А., Благородова Е.Н. Сравнительная оценка новых розовоплодных гибридов томата селекции компании «Гавриш». *Овощеводство — от теории к практике. Сборник статей по материалам региональной научно-практической конференции молодых ученых. Краснодар*: Кубанский государственный аграрный университет. 2018; 14–18. <https://www.elibrary.ru/urzxou>
2. Якименко И.М., Благородова Е.Н. Сравнительная оценка крупноплодных гибридов томата в продленном обороте зимних теплиц. *Овощеводство — от теории к практике. Сборник статей по материалам региональной научно-практической конференции молодых ученых. Краснодар*: Кубанский государственный аграрный университет. 2018; 63–66. <https://www.elibrary.ru/blactv>
3. Цыдендамбаев А.Д. Привитые культуры. *Мир теплиц*. 2003; 9: 29–31.
4. Pantalone V.R., Rebetzke G.J., Burton J.W., Carter T.E., Israel D.W. Soybean PI 416937 Root System Contributes to Biomass Accumulation in Reciprocal Grafts. *Agronomy Journal*. 1999; 91(5): 840–844. <https://doi.org/10.2134/agnonj1999.915840x>
5. Przepiorkowski T., Martin S.K. The Effect of Grafting on the Flowering of Near-Isogenic Lines of Soybean. *Crop Science*. 2003; 43(5): 1760–1763. <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1760>
6. Rajametov Sh.N., Jeong H., Yang E., Cho M. The effect of grafting on vegetative and reproductive traits of tomato. *Овощи России*. 2024; 2: 12–20. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-12-20>
7. Bie Z., Nawaz M.A., Huang Y., Lee J.-M., Colla G. Introduction to Vegetable Grafting. Colla G., Pérez-Alfocea F., Schwarz D. (eds.). *Vegetable Grafting: Principles and Practices*. CABI. 2017; 1–21. <https://doi.org/10.1079/9781780648972.0001>
8. Kyriacou M.C., Roupael Y., Colla G., Zrenner R., Schwarz D. Vegetable Grafting: The Implications of a Growing Agronomic Imperative for Vegetable Fruit Quality and Nutritive Value. *Frontiers in Plant Science*. 2017; 8: 741. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00741>
9. Lee J.M., Bang H.J., Ham H.S. Grafting vegetables. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 1998; 67(6): 1098–1104. <https://doi.org/10.2503/jjshs.67.1098>
10. Пуць Н.М., Снежков Н.А. Инновационные агроприемы выращивания томата в зимних теплицах. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2021; 62: 36–42. <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2021-1-36-42>
11. Илюк Н.А. Прививка помидора и его продуктивность. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2005; 1: 60–65. <https://www.elibrary.ru/xamzqn>
12. Ахатов А.К., Шишкина С.Н. Мир томата глазами фитопатолога. 4-е изд. М.: КМК. 2021; 374. ISBN 978-5-907372-46-7
13. Németh D., Balázs G., Bodor Z., Zaukuu J.-L.Z., Kovács Z., Kappel N. Food quality attributes of melon (*Cucumis melo* L.) influenced by grafting. *Progress in Agricultural Engineering Sciences*. 2020; 16(S1): 53–66. <https://doi.org/10.1556/446.2020.10006>
14. Pico M.B., Thompson A.J., Gisbert C., Yetişir H., Bebeli P.J Genetic Resources for Rootstock Breeding. Colla G., Pérez-Alfocea F., Schwarz D. (eds.). *Vegetable Grafting: Principles and Practices*. CABI. 2017; 22–69. <https://doi.org/10.1079/9781780648972.0022>
15. Воронкова И.Р., Рзаева В.В. Роль прививки в продуктивности томата продленного оборота. *Аграрная наука*. 2022; 9: 157–160. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160>

ОБ АВТОРАХ

Ирена Ринатовна Воронкова¹
ведущий агроном по защите растений
voronkova@rostgroup.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1837-7802>

Валентина Васильевна Рзаева²
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук
valentina.rzaeva@yandex.ru

¹ Общество с ограниченной ответственностью «Тепличный Комбинат ТюменьАгро», ул. Медовая, 3, дер. Нариманова, Тюменская обл., 625551, Россия
² Государственный аграрный университет Северного Зауралья, ул. Республики, 7, Тюмень, 625003, Россия

Выводы/Conclusions

Таким образом, за четыре культурооборота (2018–2022 гг.) максимальный показатель всхожести растенных томатов (97,8) отмечен у варианта Эмператор F 1, а наилучшая приживаемость (98,0%) отмечена на варианте привой Максеза F 1 + подвой томата Эмператор F 1.

Наиболее высокие показатели сохранности растенных томатов отмечены у вариантов привой Максеза F 1 + подвой томата Эмператор F 1 (99,2%), привой Максеза F 1 + подвой томата Максифорт F 1 (99,2%) и привой Комплис F 1 + подвой томата Эмператор F 1 (99,2%).

All authors are responsible for the work and the data presented. Contribution to the work: Voronkova I.R. — 90%, Rzaeva V.V. — 10%. The authors declared no conflict of interest.

FUNDING

The study was carried out with the financial support of Limited Liability Company “TyumenAgro Greenhouse Plant” (Tyumen, Russia).

REFERENCES

1. Demerzhidi E.A., Kibanova N.A., Blagorodova E.N. Comparative assessment of new pink-fruited tomato hybrids of the Gavriush company selection. *Vegetable growing — from theory to practice. Collection of articles based on the proceedings of the regional scientific and practical conference of young scientists*. Krasnodar: Kuban State Agrarian University. 2018; 14–18 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/urzxou>
2. Yakimenko I.M., Blagorodova E.N. Comparative evaluation of large-fruited hybrids in the extended turnover of winter greenhouses. *Vegetable growing — from theory to practice. Collection of articles based on the proceedings of the regional scientific and practical conference of young scientists*. Krasnodar: Kuban State Agrarian University. 2018; 63–66 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/blactv>
3. Tsydenambaev A.D. Grafted cultures. *Greenhouse land*. 2003; 9: 29–31 (in Russian).
4. Pantalone V.R., Rebetzke G.J., Burton J.W., Carter T.E., Israel D.W. Soybean PI 416937 Root System Contributes to Biomass Accumulation in Reciprocal Grafts. *Agronomy Journal*. 1999; 91(5): 840–844. <https://doi.org/10.2134/agnonj1999.915840x>
5. Przepiorkowski T., Martin S.K. The Effect of Grafting on the Flowering of Near-Isogenic Lines of Soybean. *Crop Science*. 2003; 43(5): 1760–1763. <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1760>
6. Rajametov Sh.N., Jeong H., Yang E., Cho M. The effect of grafting on vegetative and reproductive traits of tomato. *Vegetable crops of Russia*. 2024; 2: 12–20. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-12-20>
7. Bie Z., Nawaz M.A., Huang Y., Lee J.-M., Colla G. Introduction to Vegetable Grafting. Colla G., Pérez-Alfocea F., Schwarz D. (eds.). *Vegetable Grafting: Principles and Practices*. CABI. 2017; 1–21. <https://doi.org/10.1079/9781780648972.0001>
8. Kyriacou M.C., Roupael Y., Colla G., Zrenner R., Schwarz D. Vegetable Grafting: The Implications of a Growing Agronomic Imperative for Vegetable Fruit Quality and Nutritive Value. *Frontiers in Plant Science*. 2017; 8: 741. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00741>
9. Lee J.M., Bang H.J., Ham H.S. Grafting vegetables. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 1998; 67(6): 1098–1104. <https://doi.org/10.2503/jjshs.67.1098>
10. Puts N.M., Snezhkov N.A. Innovative tomato cultivation in winter greenhouses. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2021; 62: 36–42 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2021-1-36-42>
11. Ilyuk N.A. The grafting of tomato and its productivity. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2005; 1: 60–65 (in Ukrainian). <https://www.elibrary.ru/xamzqn>
12. Akhatov A.K., Shishkina S.N. The world of tomato through the eyes of a phytopatologist. 4th ed. Moscow: KMK. 2021; 374 (in Russian). ISBN 978-5-907372-46-7
13. Németh D., Balázs G., Bodor Z., Zaukuu J.-L.Z., Kovács Z., Kappel N. Food quality attributes of melon (*Cucumis melo* L.) influenced by grafting. *Progress in Agricultural Engineering Sciences*. 2020; 16(S1): 53–66. <https://doi.org/10.1556/446.2020.10006>
14. Pico M.B., Thompson A.J., Gisbert C., Yetişir H., Bebeli P.J Genetic Resources for Rootstock Breeding. Colla G., Pérez-Alfocea F., Schwarz D. (eds.). *Vegetable Grafting: Principles and Practices*. CABI. 2017; 22–69. <https://doi.org/10.1079/9781780648972.0022>
15. Voronkova I.R., Rzaeva V.V. The role of grafting in the productivity of tomato of extended cycle. *Agrarian science*. 2022; 9: 157–160 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160>

ABOUT THE AUTHOR

Irena Rinatovna Voronkova¹
Leading Agronomist for Plant Protection
voronkova@rostgroup.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1837-7802>

Valentina Vasilyevna Rzaeva²
Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences
valentina.rzaeva@yandex.ru

¹ Limited Liability Company “TyumenAgro Greenhouse Plant”, 3 Medovaya Str., village Narimanova, Tyumen region, 625551, Russia
² State Agrarian University of the Northern Urals, 7 Republic Str., Tyumen, 625003, Russia