

УДК 635.071

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160

**И.Р. Воронкова¹, ✉
В.В. Рзаева²**

¹ ООО «ТК ТюменьАгр», д. Нариманова,
Тюменская область, Российская
Федерация

² Государственный аграрный университет
Северного Зауралья, Тюмень, Российская
Федерация

✉ voronkova@ghgt.ru

Поступила в редакцию:
28.04.2022

Одобрена после рецензирования:
31.08.2022

Принята к публикации:
15.09.2022

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160

**Irena R. Voronkova¹, ✉
Valentina V. Rzaeva²**

¹ TK TyumenAgro LLC, v. Narimanova,
Tyumen region, Russian Federation

² State Agrarian University of the Northern
Trans-Urals, Tyumen, Russian Federation

✉ voronkova@ghgt.ru

Received by the editorial office:
28.04.2022

Accepted in revised:
31.08.2022

Accepted for publication:
15.09.2022

Роль прививки в продуктивности томата продленного оборота

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Цель исследований: изучить влияние технологического приема (прививки) на продуктивность томатов в условиях защищенного грунта Тюменской области. Задачи исследований: на основании изучения подвоев томата для изучаемого привоя выделить наиболее продуктивный подвой для последующего применения в ООО «Тепличный комбинат «ТюменьАгр» . Предмет исследования: условия защищенного грунта. Объект исследования: гибриды томата F₁ Максеза, F₁ Трованзо и F₁ Комплис (в качестве привоеов), F₁ Максифорт и F₁ Эмперадор (в качестве подвоев). В статье также приведена информация по использованию прививки при выращивании томатов в условиях защищенного грунта в ООО «Тепличный комбинат ТюменьАгр».

Методы. Продуктивность томатов учитывается с 1 м² в трехкратной повторности. Учет урожая проводится раздельно по каждому варианту по мере созревания плодов, через 5–7 суток. Результаты учета урожая обрабатываются методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова.

Результаты. В ходе исследований установлено, что выращивание гибридов томата в условиях малообъемной гидропоники при соблюдении фитосанитарных мероприятий позволяет повысить урожайность и качество плодов. Наибольшая урожайность за культураоборот 2018–2021 гг. была отмечена у растений с привоем Максеза F₁ и подвоем Эмперадор F₁ , она составила 226,47 кг/м². На основании исследований будут предложены элементы новой технологии, характеризующейся значительно более высокими качественными показателями формирования продуктивности томатов.

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

Для цитирования: Воронкова И.Р., Рзаева В.В. Роль прививки в продуктивности томата продленного оборота. Аграрная наука. 2022. 362 (9): 157–160. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160>

© Воронкова И.Р., Рзаева В.В.

The role of grafting in the productivity of tomato of extended cycle

ABSTRACT

Relevance. The purpose of the research: to study the effect of technological method (grafting) on tomatoes productivity in the conditions of protected soil in the Tyumen region. Research objectives: based on the study of tomato rootstocks for the studied graft, to identify the most productive rootstock for subsequent use in LLC "Greenhouse facility "TyumenAgro" . Subject of research: protected ground conditions. The object of research: tomato hybrids F₁ Maxesa, F₁ Trovanzo and F₁ Complis (as grafts), F₁ Maxifort and F₁ Emperador (as a rootstocks). The article also provides information on the use of the technological method of grafting when growing tomatoes in protected soil conditions in LLC "Greenhouse facility "TyumenAgro" .

Methods. The productivity of tomatoes is taken into account from 1 m² in three-fold repetition. Crop accounting is carried out separately for each option as the fruit ripens, after 5–7 days. The results of crop accounting are processed by the method of variance analysis presented by B.A. Dospelkov.

Results. In the course of research, it was found that the cultivation of tomato hybrids in conditions of low-volume hydroponics, subject to phytosanitary measures, allows to increase the yield and quality of fruits. The highest yield for the crop cycle of 2018–2021 was observed in plants with Maxesa F₁ graft and Emperador F₁ rootstock, it amounted to 226.47 kg/m². Based on the research, elements of a new technology will be proposed, characterized by significantly higher quality indicators of tomato productivity formation.

Key words: tomato, rootstock, graft, grafting, own-root and grafted plants, yield, productivity

For citation: Voronkova I.R., Rzayeva V.V. The role of grafting in the productivity of tomatoes of extended cycle. Agrarian science. 2022; 362 (9): 157–160. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160> (In Russian).

© Voronkova I.R., Rzayeva V.V.

Введение / Introduction

Привитая культура томата распространена в Японии, Канаде, Бельгии, Израиле. 70% площадей теплиц в Европе высаживаются привитой культурой [1, 2].

Главная задача прививки в условиях органического земледелия — достижение толерантности к неблагоприятным условиям почвы и внешней среды, снижение пестицидной нагрузки, повышение устойчивости к вершинной гнили, повышение урожайности и качества плодов, и, как результат, — достижение высокого уровня рентабельности [3, 4, 5]. Большее распространение в тепличных хозяйствах получает прививка высокопродуктивных сортов томата, обеспечивающая привитым растениям необходимые качества [6, 7].

Исследования, направленные на изучение приема прививки томата на устойчивые подвои, представляются своевременными и перспективными не только в нашей стране, но и за рубежом. Опыт научных исследований и практического применения прививки томатов в ООО «ТК «ТюменьАгроС» накапливался годами.

В тепличных условиях Тюмени актуальность прививки отражена в значительном снижении затрат на использование каких-либо дополнительных химических, биологических и механических обработок в процессе выращивания культуры. И, как следствие, получение большего объема экологически чистой продукции.

Производителям овощной продукции нужны гибриды томата с высоким потенциалом продуктивности, устойчивостью к вредителям и болезням, технологичные, с высоким качеством плодов при использовании биологических средств защиты [8–11].

Преимущества привитых растений заключаются в том, что привой может не обладать всеми видами устойчивости, некоторые из них добавляются за счет подвоя [12].

Цель исследований: изучить влияние технологического приема прививки на продуктивность томатов в условиях защищенного грунта Тюменской области.

Материал и методы

исследования /

Materials and method

Исследования по влиянию прививки растений томата проводятся в ООО «ТК «ТюменьАгроС» в продленном обороте с использованием гибридов Максеза F₁, Трованзо F₁ и Комплис F₁.

Поддержание микроклимата в теплицах и уход за растениями производятся автоматически. Строгий фитосанитарный контроль и использование природной защиты от вредителей позволяют отказаться от использования химических методов защиты и выращивать экологически чистую продукцию.

В исследованиях предусмотрены варианты опыта:

- 1) корнесобственные растения Максеза F₁ — контроль;
- 2) привой Максеза F₁+ подвой томата Эмперадор F₁;
- 3) привой Максеза F₁+ подвой томата Максифорт F₁;
- 4) корнесобственные растения Трованзо F₁ — контроль;

5) привой Трованзо F₁+ подвой томата Эмперадор F₁;

6) привой Трованзо F₁+ подвой томата Максифорт F₁;

7) корнесобственные растения Комплис F₁ — контроль;

8) привой Комплис F₁+ подвой томата Эмперадор F₁;

9) привой Комплис F₁+ подвой томата Максифорт F₁.

Размещение для каждого из 9 вариантов: 10 рядов площадью 1388 м².

Продуктивность томатов учитывается с 1 м² в трехкратной повторности. Учет урожая проводится раздельно по каждому варианту по мере созревания плодов, через 5–7 суток. Результаты учета урожая обрабатываются методом дисперсионного анализа в изложении Б.А. Доспехова.

Результаты и обсуждение /

Results and discussion

За первый культурооборот 2018–2019 гг. при изучении корнесобственных растений Максеза F₁ (контроль) с подвоями Эмперадор F₁ и Максифорт F₁ прослеживается наибольшая урожайность (73,81 кг/м²) привоя Максеза F₁ с подвоеом Эмперадор F₁ (превышает контроль на 7,4% и превышает вариант привоя Максеза F₁ с подвоеом Максифорт F₁ на 5,1%) (таблица 1).

На привое Трованзо F₁ и прибавка составила 1,2% с подвоеем Эмперадор F₁ и 2,3% с подвоеем Максифорт F₁ по сравнению с корнесобственными растениями.

Сравнение растений томата Комплис F₁ показало, что корнесобственные его растения уступали растениям с подвоеем Эмперадор F₁ на 5,4%, с подвоеем Максифорт F₁ — на 2,8%.

Среди изучаемых корнесобственных растений томата преимущество по урожайности было за Трованзо F₁ с превышением над Максеза F₁ на 2,7% и над Комплис F₁ — на 0,4%.

Рассматривая растения томата с различным привоем (Максеза F₁, Трованзо F₁, Комплис F₁) и различным подвоеем (Эмперадор F₁, Максифорт F₁) отмечаем, что привой Максеза F₁ с подвоеем Эмперадор F₁ дали наи-

Таблица 1. Урожайность томатов с октября по июль, кг/м²

Table 1. Tomato yield From October to July, kg/m²

Вариант	2018–2019 гг.	2019–2020 гг.	2020–2021 гг.	2018–2021 гг.
Корнесобственные растения Максеза F ₁ — контроль	68,36	72,60	67,49	69,48
Привой Максеза F ₁ + подвой томата Эмперадор F ₁	73,81	79,63	73,03	75,49
Привой Максеза F ₁ + подвой томата Максифорт F ₁	70,10	76,30	69,18	71,86
Корнесобственные растения Трованзо F ₁ — контроль	70,20	75,41	68,71	71,44
Привой Трованзо F ₁ + подвой томата Эмперадор F ₁	71,03	76,28	68,14	71,82
Привой Трованзо F ₁ + подвой томата Максифорт F ₁	71,86	75,59	68,88	72,11
Корнесобственные растения Комплис F ₁ — контроль	68,64	73,00	66,85	69,50
Привой Комплис F ₁ + подвой томата Эмперадор F ₁	72,40	78,42	69,70	73,51
Привой Комплис F ₁ + подвой томата Максифорт F ₁	70,62	74,40	65,94	70,32
HCP ₀₅	1,49	1,81	1,68	1,66
r	0,92917867	0,97832355	0,94802241	1,0

большую урожайность в сравнении с другими изучаемыми привоями и подвоями.

На растениях томата привоя Максеза F₁, большей урожайностью характеризуется подвой Эмперадор F₁, она была на 5,3% больше, чем с подвоем Максифорт F₁.

Растения томата привоя Трованзо F₁ с подвоем Максифорт F₁ сформировали урожайность на 1,1% больше, чем с подвоем Эмперадор F₁. Растения томата Комплис F₁ с подвоем Эмперадор F₁ дали урожайность на 2,5% больше, чем с подвоем Максифорт F₁.

Растения с подвоем Эмперадор F₁ показали большую урожайность томатов на привое Максеза F₁; выше превышает на 3,9% результат на привое Трованзо F₁ и на 1,9% — на привое Комплис F₁.

Максифорт F₁ в качестве подвоя показал лучшие результаты с привоем Трованзо F₁, больше на 1,8%, чем с привоем Комплис F₁, и на 2,5% — чем с привоем Максеза F₁.

Разница по урожайности между корнесобственными растениями Трованзо F₁ и Максеза F₁ за культурооборот 2019–2020 гг. составила 3,9% в пользу растений Трованзо F₁. Урожайность растений Комплис F₁ за тот же период меньше на 3,3% Трованзо F₁.

Из полученного результата видно, что коэффициент корреляции между вариантами опыта $r = 0,92917867$.

Общая средняя урожайность томатов за культурооборот 2019–2020 гг. растений Максезы F₁ с подвоем Эмперадор F₁ является максимальной урожайностью, полученной за три культурооборота среди всех вариантов опыта. При сравнении растений томата Максеза F₁ (контроль) с растениями с подвоем Максифорт F₁ была отмечена разница 5,1% в пользу привитых растений с подвоем Максифорт F₁; аналогично отмечена разница 9,7% в пользу растений с подвоем Эмперадор F₁.

Наименьший показатель урожайности у корнесобственных растений Трованзо F₁ — 75,41 кг/м², что меньше растений с подвоем Эмперадор F₁ на 1,2% и меньше растений с подвоем Максифорт F₁ на 0,2%.

За тот же период урожайность растений с привоем Комплис F₁ и подвоем Эмперадор F₁ составила 78,42 кг/м², что больше растений с привоем Комплис F₁ и подвоем Максифорт F₁ на 5,4% и больше корнесобственных растений Комплис F₁ на 7,4%.

На растениях томата привоя Максеза F₁, большей урожайностью отличался подвой Эмперадор F₁, его результат был выше, чем у подвоя Максифорт F₁, на 4,4%. Растения томата привоя Трованзо F₁ с подвоем Максифорт F₁ сформировали урожайность на 0,9% меньше, чем с подвоем Эмперадор F₁.

Растения томата Комплис F₁ с подвоем Эмперадор F₁ показали урожайность на 5,4% больше, чем вариант с привоем Комплис F₁ и подвоем Максифорт F₁.

Растения с подвоем Эмперадор F₁ дали большую урожайность томатов на привое Максеза F₁: выше на 4,4%, чем на привое Трованзо F₁, и на 1,5%, чем на привое Комплис F₁.

Максифорт F₁ в качестве подвоя показал лучшие результаты с привоем Максеза F₁: больше на 0,9%, чем с привоем Трованзо F₁, и на 2,5%, чем с привоем Комплис F₁.

Из полученного результата видно, что коэффициент корреляции между вариантами опыта $r = 0,978323559$.

За культурооборот 2020–2021 гг. урожайность корнесобственных растений Максеза F₁ — 67,49 кг/м², что на 1,8% меньше корнесобственных растений Трованзо F₁ и на 0,9% больше корнесобственных растений Комплис F₁. Наибольшая урожайность за этот период по-прежне-

му была отмечена у растений с привоем Максеза F₁ и подвоем Эмперадор F₁, она составила 73,03 кг/м², что больше контроля на 8,2% и больше растений с привоем Максеза F₁ и подвоем Максифорт F₁ на 5,6%.

Наименьшая урожайность среди привитых была у растений с привоем Комплис F₁ и подвоем Максифорт F₁ — 65,94 кг/м², что меньше контроля на 1,4%. Урожайность растений с привоем Комплис F₁ и подвоем Эмперадор F₁ превышала контроль на 4,3%.

Сравнение растений томата Трованзо F₁ показало, что урожайность среди корнесобственных и привитых растений отличалась незначительно, контроль превышал растения с подвоем Эмперадор F₁ на 0,8% и уступал растениям с подвоем Максифорт F₁ на 0,2%.

На растениях томата привоя Максеза F₁ большую урожайность показал подвой Эмперадор F₁, результат был лучше, чем с подвоем Максифорт F₁, на 5,6%.

Растения томата привоя Трованзо F₁ с подвоем Максифорт F₁ сформировали урожайность больше на 1,1%, чем вариант с подвоем Эмперадор F₁. Растения томата Комплис F₁ с подвоем Эмперадор F₁ показали урожайность на 5,7% выше, чем с подвоем Максифорт F₁.

Растения с подвоем Эмперадор F₁ показали самую высокую урожайность на привое Максеза F₁, что больше на 7,2%, чем на привое Трованзо F₁ и на 4,7%, чем на привое Комплис F₁.

Максифорт F₁ в качестве подвоя показал лучшие результаты с привоем Максеза F₁; выше на 0,4%, чем с привоем Трованзо F₁, и на 4,9%, чем с Комплис F₁.

Из полученного результата видно, что коэффициент корреляции между вариантами опыта $r = 0,948022416$.

За три культурооборота среди корнесобственных растений наибольшая средняя урожайность была отмечена у растений Трованзо F₁ — 71,44 кг/м², что больше растений Максеза F₁ на 2,8% и растений Комплис F₁ на 2,7%.

Также за три культурооборота была отмечена наибольшая урожайность среди всех вариантов у растений с привоем Максеза F₁ и подвоем Эмперадор F₁ (75,49 кг/м²), что превышает контроль на 8,6%. При сравнении корнесобственных растений Максеза F₁ и растений с привоем Максеза F₁ и подвоем Максифорт F₁ отмечается разница в 3,4% в пользу привитых растений.

Вариант с привоем Трованзо F₁ и подвоем Эмперадор F₁ показал результат 71,82 кг/м², что больше контроля на 0,5%, а также меньше варианта с подвоем Максифорт F₁ на 0,9%.

Сравнение растений томата Комплис F₁ показало, что корнесобственные его растения уступали растениям с подвоем Максифорт F₁ на 1,2%, а растениям с подвоем Эмперадор F₁ — на 5,8%.

За три культурооборота 2018–2021 гг. урожайность растений с подвоем Эмперадор F₁ была максимальной с привоем Максеза F₁ (75,49 кг/м²), что больше, чем с привоем Трованзо F₁, на 5,1%, и чем с привоем Комплис F₁, на 2,7%.

У растений с подвоем Максифорт F₁ разница по урожайности за три культурооборота между привоями Трованзо F₁ и Комплис F₁ составила 2,3% в пользу растений с привоем Трованзо F₁. Растения с привоем Максеза F₁ показали средний результат среди растений с подвоем Максифорт F₁ — 71,86 кг/м².

На растениях томата привоя Максеза F₁ по-прежнему большей урожайностью отличается подвой Эмперадор F₁, он превышает подвой Максифорт F₁ на 5,1%. У растений томата Комплис F₁ с подвоем Эмперадор F₁ отмечена урожайность выше на 4,5%, чем с подвоем Максифорт F₁.

Растения с подвоем Эмперадор F₁ показали большую урожайность томатов на привое Максеза F₁, что на 5,1%, чем на привое Трованзо F₁, и на 2,7%, чем на привое Комплис F₁.

Из полученного результата видно, что коэффициент корреляции между вариантами опыта $r = 1,0$.

Выводы / Conclusion

За три культурооборота 2018–2021 гг. растения с привоем Максеза F₁ и подвоем Эмперадор F₁ показали максимальную урожайность среди всех вариан-

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу.

Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и

несут равную ответственность за плагиат.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Techniques de Greffage des Légumes - *Solution à Maîtriser les Maladies Provenant du Sol*, 2006, coryrigth Agence de Japonaise de Cooperation Internationale, 11-17.
- Рогова, Н. Д. 1,5 млн. т. тепличных овощей к 2020 году. *Гавриш*. 2018. 1. 11.
- Комарова А. О., Карлухин М. Ю. Выращивание томатов на малообъемной гидропонике. *Молодежь и наука*. 2018. 7. 6.
- Гиш, Р. А. и др. О работе по моделированию гибридов томата для пленочных теплиц. *Теплицы России*. 2018. 3. 28-30.
- Толмачева О.А. К вопросу о выращивании качественной рассады. *Гавриш*. 2005. 6. 18-20.
- Еременко И.Е. Технологический прием прививки в регулировании эффективного выращивания томата при возделывании малообъемным способом в условиях защищенного грунта: автореф. дис. ... на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Волгоград, 2011.
- Велижанов, Н. М. Результаты испытаний новых штамбовых сортов томата в условиях Республики Дагестан. *Аграрный научный журнал*. 2019. 7. 4-7.
- Литвинов С.С. Нурметов Р.Д. Защищенный грунт: стратегия развития. *Картофель и овощи*. 2013. 10. 10-11.
- Байделюк Е.С. Урожайность томата при обработке биопрепаратами. *Овощи России*. 2015. 2. 91-93.
- Цыдендамбаев А.Д. Тепличный практикум: «Томаты: технология» (дайджест журнала «Мир теплиц»). М., 2018. 118
- Особенности формирования урожайности томата в защищенном грунте Удмуртской Республики. Т. Н. Тутова, Е. В. Соколова, Л. А. Несмолова, Т. Е. Иванова. *Овощи России*. 2020. 2. 62-67.
- Воронкова, И. Р. Влияние технологического приема прививки на развитие и продуктивность томата в условиях защищенного грунта Тюменской области. И. Р. Воронкова. *Новый взгляд на развитие аграрной науки: Сборник материалов Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 16 апреля 2021 года*. Тюмень, 2021. 6-23.

ОБ АВТОРАХ:

Ирина Ринатовна Воронкова, аспирант, ведущий агроном по защите растений Общество с ограниченной ответственностью «Тепличный Комбинат ТюменьАгро», 3, Медовая, деревня, Нариманова. Тюменская область, 625551, Российская Федерация
E-mail: voronkova@ghgt.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-1837-7802>, 8-982-929-7795.

Валентина Васильевна Рзаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», 7, ул. Республики, Тюмень, 625003, Российской Федерации
E-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru,
тел. 8-905-857-2487.

тов. По итогу культурооборота 2018–2019 гг. общая средняя урожайность варианта с привоем Максеза F₁ и подвоем Эмперадор F₁ составила 73,81 кг/м². За культурооборот 2019–2020 гг. урожайность растений с привоем Максеза F₁ и подвоем Эмперадор F₁ составила 79,63 кг/м², а за культурооборот 2020–2021 гг. — 73,03 кг/м².

Установлено, что выращивание гибрида томата Максеза F₁ с подвоем Эмперадор F₁ в условиях защищенного грунта Тюменской области позволяет получить урожайность до 79,63 кг/м² при $r = 1,0$.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.
The authors declare no conflict of interest.

REFERENCES

- Techniques de Greffage des Légumes - *Solution à Maîtriser les Maladies Provenant du Sol*, 2006, coryrigth Agence de Japonaise de Cooperation Internationale, page 11-17.
- Rogova, N. D. 1.5 million tons of greenhouse vegetables by 2020. *Gavriish*. 2018. 1. 11. (In Russian.)
- Komarova A. O., Karpukhin M. Yu. Growing tomatoes on low-volume hydroponics. *Youth and science*. 2018. 7. 6. (In Russian).
- Gish, R. A. et. al. About the work on modeling tomato hybrids for film greenhouses. *Greenhouses of Russia*. 2018. 3. 28-30. (In Russian).
- Tolmacheva O.A. On the issue of growing high-quality seedlings. *Gavriish*. 2005. 6. 18-20. (In Russian).
- Eremenko I.E. Technological method of vaccination in regulating the effective cultivation of tomatoes when cultivated in a low-volume way in protected soil conditions: abstract. dis. ... for the degree of Candidate of Agricultural Sciences. Volgograd, 2011. (In Russian)
- Velizhanov, N. M. Test results of new tomato strain varieties in the conditions of the Republic of Dagestan. *Agrarian Scientific Journal*. 2019. 7. 4-7. (In Russian).
- Litvinov S.S. Nurmetov R.D. Protected ground: development strategy. *Potatoes and vegetables*. 2013. 10. 10-11. (In Russian).
- Baidelyuk E.S. Tomato yield during processing with biopreparations. *Vegetables of Russia*. 2015. 2. 91-93. (In Russian)
- Tsydendambayev A.D. Greenhouse workshop: "Tomatoes: technology" (digest of the magazine "World of greenhouses"). Moscow, 2018. 118 (In Russian).
- Features of tomato yield formation in the protected soil of the Udmurt Republic. T. N. Tutova, E. V. Sokolova, L. A. Nesmelova, T. E. Ivanova. *Vegetables of Russia*. 2020. 2. 62-67. (In Russian)
- Voronkova, I. R. The influence of technological inoculation on the development and productivity of tomatoes in the conditions of protected soil of the Tyumen region. I. R. Voronkova. *A new look at the development of agricultural science: A collection of materials of the Scientific and practical conference of graduate students and young scientists, Tyumen, April 16, 2021*. Tyumen, 2021. 6-23. (In Russian)

ABOUT THE AUTHORS:

Irena Rinatovna Voronkova, PhD student, leading agronomist for plant Protection Limited Liability Company "TyumenAgro Greenhouse Plant", 3, Medovaya, Narimanov village. Tyumen region, 625551, Russian Federation
E-mail: voronkova@ghgt.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-1837-7802>, 8-982-929-7795.

Valentina Vasiliyevna Rzaeva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", 7, st. Republic, Tyumen, 625003, Russian Federation
E-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru ,
Tel. 8-905-857-2487.