Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УДК:635.052:631.541.6

На правах рукописи

Мусихин Сергей Александрович

МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИВИВКИ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОМОРДИКИ И ТРИХОЗАНТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Специальность: 06.01.09 – Овощеводство

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных
наук, доцент Федоров А.В.

Москва – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3
1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА……..... 7
1.1 Использование метода прививки при выращивании тыквенных культур…… 7
1.2. История происхождения, распространения и биологические особенности момордики харанция……. 10
1.3 История происхождения, распространения и биологические особенности трихозанта змеевидного……..... 11
1.4 Подвои тыквенных культур …….. 13
1.5 Роль пероксидазы и аскорбиновой кислоты в растениях в периоды срастания компонентов прививки, их значение для роста и развития привитых растений…… 16
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ…….. 22
2.1 Почвенно-климатические условия……..... 22
2.2 Методика проведения исследований……..... 27
2.3 Схема опытов …….. 29
2.4 Особенности технологии выращивания момордики и трихозанта в защищенном грунте……..... 30
2.5 Метеорологические условия проведения исследований…… 35
3 ОСОБЕННОСТИ РОСТА РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ИССЛЕДУЕМЫХ КУЛЬТУР……... 39
3.1 Особенности приживаемости момордики и трихозанта на разных видах подвоя……..... 39
3.2 Особенности роста и развития момордики харанция и трихозанта змеевидного……..... 54
3.3 Особенности активности пероксидазы, содержания аскорбиновой кислоты и зольного состава в листьях момордики и трихозанта……. 59
3.4 Урожайность плодов, элементы ее структуры и качество плодов момордики харанция и трихозанта змеевидного…… 67
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МОМОРДИКИ ХАРАНЦИЯ И ТРИХОЗАНТА ЗМЕЕВИДНОГО В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ……... 73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……. 75
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ …….. 80
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ…… 81
ПРИЛОЖЕНИЯ……. 94

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Одними из важнейших задач развития овощеводства на современном этапе является расширение ассортимента за счет введения новых и малораспространенных культур, обладающих повышенным содержанием фитонутриентов и повышение экологизации производства за счет внедрения элементов технологии, снижающих пестицидную нагрузку (Солдатенко, 2019). Развитие отечественных технологий выращивания, создания и изучения генетических ресурсов (указ президента РФ № 44 от 08.02.2022 г.) растений, собственной сырьевой базы для получения лечебно-профилактических препаратов является гарантией устойчивого развития страны (Пивоваров, 2006).

Прививка тыквенных культур на устойчивые к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам подвои широко распространенный прием при выращивании тыквенных растений в странах Западной Европы, Японии и Южной Кореи, способствующий повышению урожайности и снижению пестицидной нагрузки. Прививка арбуза, дыни и огурца широко изучена в Российской Федерации (Лебедева, 1927, 1930, 1937, 1944; Федоров, 2003; Папонов и др., 2005; Фотев и др., 2009; Грибова, Гинс, 2015; Грибова, 2015; Терехова, Константинович, 2017).

Несмотря на высокую диетическую и лечебно-профилактическую ценность плодов момордики и трихозанта, возможность использования момордики как сырья для получения БАДов, высокую декоративность растений, биологические особенности культур в условиях защищенного грунта Среднего Предуралья малоизучены. Отсутствуют данные по применению на момордике и трихозанте прививки как элемента технологии выращивания, влиянию вида подвоя на особенности роста, развития и урожайность культур.

В связи с вышесказанным исследование морфо-биологических особенностей растений момордики и трихозанта, применения видов подвоев в

технологии выращивания момордики и трихозанта в защищенном грунте Среднего Предуралья является актуальным и имеет большое практическое значение.

Цель исследований – изучить влияние вида подвоя на морфо-биологические особенности и урожайность момордики и трихозанта при их выращивании в условиях защищенного грунта Среднего Предуралья.

Задачи исследований:

1. Определить приживаемость момордики и трихозанта на разных видах подвоя тыквенных культур в условиях Среднего Предуралья.

2. Выявить генетическое сходство тыквенных культур методом невзвешенных парных групп (UPGMA).

3. Выявить содержание аскорбиновой кислоты и активности пероксидазы в компонентах прививки в период срастания на ее успешность.

4. Оценить влияние подвойно-привойных комбинаций на особенности роста и развития растений момордики и трихозанта.

5. Выявить накопление в листьях макро- и микроэлементов в конце вегетации.

6. Дать сравнительную оценку влияния видов подвоя на урожайность и качество плодов момордики и трихозанта.

7. Дать экономическую оценку применения прививки при выращивании момордики и трихозанта в защищенном грунте.

Научная новизна. Впервые в условиях Среднего Предуралья дана оценка приживаемости момордики и трихозанта на разных видах подвоя. Изучено влияние генетического сходства изучаемых видов растений с другими видами тыкв. В период срастания выявлено содержание аскорбиновой кислоты и активности пероксидазы. Определено изменение активности пероксидазы в основные фазы развития в зависимости от вида подвоя. Выявлены морфологические особенности роста и развития, содержания в листьях аскорбиновой кислоты и активности пероксидазы в основные фазы развития. Изучена урожайность и качество плодов момордики

и трихозанта в зависимости от вида подвоя. Впервые в условиях защищенного грунта Среднего Предуралья определена зависимость содержания в листьях момордики и трихозанта при их прививке на разные подвои в сравнении с корнесобственными растениями 8 элементов минерального питания (P, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, Mn).

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований. Показано, что агроклиматические условия зоны Среднего Предуралья пригодны для интродукции и выращивания момордики харанция (*Momordica charantia* L.) и трихозанта змеевидного (*Trichosanthes cucumerina* L.) в защищенном грунте. Для изученных культур выявлена приживаемость на разных видах подвоев, изучено влияние генетического родства с подвоями тыквенных культур. Выявлен показатель успешности и срастания привоя и подвоя в зависимости от содержания пероксидазы. Показана закономерность изменений биометрических показателей, содержания аскорбиновой кислоты, активности пероксидазы в листьях в зависимости от вида подвоя. Определено содержание 8 элементов минерального питания в листьях момордики и трихозанта, на корнесобственных и привитых растениях. Дано научное обоснование перспектив выращивания момордики и трихозанта в весенне-летнем обороте защищенного грунта с применением метода прививки с целью расширения ассортимента тыквенных культур в данном регионе.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Приживаемость момордики и трихозанта в зависимости от вида подвоя и содержания аскорбиновой кислоты и пероксидазы в компонентах прививки в период срастания.

2. Особенности роста и развития растений момордики и трихозанта в зависимости от вида подвоя в связи с содержанием в листьях аскорбиновой кислоты и активности пероксидазы в основные фазы развития при интродукции в весенне-летнем обороте защищенного грунта умеренно континентальной зоны Среднего Предуралья.

3. Урожайность и качество плодов момордики и трихозанта при прививке на разные виды подвоев в весенне-летнем обороте защищенного грунта умеренно континентальной зоны Среднего Предуралья.

Степень достоверности и апробация результатов. С главными результатами научной работы были представлены доклады на Всероссийских и Международных научных конференциях: «Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей» (Ижевск, 2017), «Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства» (Ижевск, 2018), «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству» (Ижевск, 2019), «Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 65 лет» (Ижевск, 2019), «Современные направления и технологии в овощеводстве, садоводстве и питомниководстве» (Ижевск, 2019), «Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки» (Ижевск, 2019), «Научные инновации в развитии отраслей АПК» (Ижевск, 2020), Научный слэм молодых ученых, приуроченная к Дню российской науки и 100-летию государственности Удмуртии (Ижевск, 2020), «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК» (Ижевск, 2021), «Фундаментальные и прикладные исследования в интродукции растений. Сохранение биоразнообразия» (Ижевск, 2021).

Публикации. Материалы диссертационной работы опубликованы в 10 печатных работах, в том числе 3 работы в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Личное участие автора. Обоснование значимости тематики, разработка мероприятий исследований, проведение полевых опытов, анализ полученных данных и наблюдений, математическая и статистическая обработка экспериментальных данных проводилась индивидуально автором или при его участии.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 109 страницах, состоит из введения, 4 глав, выводов, практических

рекомендаций, приложений, содержит 25 таблиц, 10 рисунков. Список литературы включает 191 источник, из них 47 на иностранном языке, и 15 приложений.

1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

1.1 Использование метода прививки при выращивании тыквенных культур

Прививка – является одним из основных и древнейших способов размножения и повышения устойчивости прививаемых растений в овощеводстве, плодоводстве и декоративном садоводстве.

По отношению к травянистым, преимущественно к овощным культурам, этот прием стал применяться лишь с начала XX века. Было установлено, что более мощная, устойчивая к колебаниям среды корневая система некоторых видов, используемых в качестве подвоя, обеспечивает высокую и стабильную урожайность ряда овощных растений (огурец, дыня, арбуз, томат, баклажан) как в открытом, так и в защищенном грунте (Федоров, 2002). Выращивание тыквенных растений методом прививки на устойчивые подвои было предложено С.П. Лебедевой еще в довоенные годы (Брызгалов, 1983).

Главное условие успешной прививки – совместимость тканей привоя и подвоя, что обеспечивает лучшее и быстрое их сохранение. Подвой придает растениям повышенную жизнеспособность и позволяет регулировать силу роста и темпы развития, а привой сохраняет все ценные декоративные и хозяйственно-полезные качество размножаемых растений (Кудрявец, 2007).

Под влиянием прививок у привоя может изменяться габитус растений, холодостойкость, урожайность, величина плодов, вкус плодов, продолжительность жизни привоя. У привоя могут быть смещены фазы вегетативного развития. В большинстве случаев изменчивость непосредственно связана с изменением условий питания, и эта изменчивость является лишь модификационной.

Не при всякой прививке плодоношение ускоряется. Это зависит от разной степени срастания подвоя и привоя в различных их комбинациях. На

процесс срастания влияют общие условия развития питания взятых до прививки растений.

Подавляющее большинство случаев подтверждает зависимость успеха срастания (прививки) от систематической близости растений (успех межсемейственных прививок) (Кренке, 1966).

К образованию успешной прививочной комбинации привоя и подвоя главным образом объясняется их естественным родством. Присущая двум растениям неспособность к успешному соединению – прививочная несовместимость – может быть, как структурной, так и физиологической. Несовместимость часто бывает причиной высокого процента неудач при прививках: плохой, ослабленной или ненормальный рост подвоя, разрастание тканей вместе прививки, механическая непрочность вместо срастания. Несовместимость может проявиться сразу или через несколько лет (Дженик, 1975).

Некоторую особенность составляют отдаленные прививки, у которых передвижение пластических веществ, происходит в меньших количествах, что связано, очевидно, с разным анатомическим строением сосудистых систем подвоя и привоя и неодинаковым химизмом их тканей, ограничивающим этим срастаемость и рост компонентов прививки (анатомо–физиологическая несовместимость).

Поэтому новые, формирующиеся здесь ткани (каллюс) несомненно, также отличаются от основных тканей не только по своему строению, но и химическому составу, ферментам, физиологических процессом и прочее. Не случайно из каллюса возникают стадийно молодые измененные побеги, что указывает на стадийно-гибридную природу каллюса.

Каллюс в случае хорошего сращивания привоя и подвоя, способствует не только нормальному взаимному их питанию, но влияет на обмен веществ компонентов прививки и способен образовывать побеги нового качества (гибридные, и стадийно молодые). В каллюсе повышается активность пероксидазы, аскорбиновой кислоты и углеводов.

Сложнее дело обстоит при тех отдаленных прививках, когда они плохо срастаются или совсем не приживаются, что указывает на физиолого-анатомическую иммунологическую несовместимость прививок таких растений.

Иногда плохая срастаемость наблюдается даже при внутривидовых и межсортовых прививках. Особенно оно сильно проявляется при прививке взрослых растений, у которых ткани, по-видимому, уже приобрели сильную иммунологическую специфичность, хотя некоторые авторы считают, что это присуще лишь животным тканям, содержащим больше белков, чем растений.

Физиологическая совместимость и взаимовлияние привоя и подвоя растений связаны с изменением обмена веществ. Через обмен веществ осуществляется связь организма со средой. Синтез и распад, идущие одновременно, являются основой обмена веществ. Преобладание одного типа веществ и его направленность определяются соотношением скоростей ферментативных реакций специфических для данного процесса.

Успешное образование постоянного соединения между растениями или частями растений при прививке зависит от двух условий. Одно из них – близкое родство, или аффинитет между обоими компонентами прививки, часто называемое совместимостью, а второе – соприкосновение их камбиальных слоев.

Выбор подвоев можно проводить по их устойчивости к неблагоприятным почвенным и климатическим условиям и по пригодности к определенным способам культуры.

Рост определенного привоя создает известное равновесие между ним и корневой системой, но соотношение побегов и корней сильно колеблется в зависимости от характера почвы. На песчаной почве, где ощущается недостаток питательных веществ, для сохранения равновесия должно быть вдвое больше корней на единицу побегов, чем на более плодородной почве (Гарнер, 1962).

При повышении холодостойкости и иммунитета теплолюбивых однолетних культур путем прививки их на растения с устойчивой корневой системой, вероятно, нужно воздействовать на обмен, усиливающий биосинтез и накоплении в растении полифенолов и прочее.

Только конкретный подход к подбору пар с предварительным анализом по свойствам биосинтеза отдельных продуктов обмена и способности их к изменчивости может дать успех при использовании метода прививки (Кружилин, 1968).

Привитые растения более устойчивы к вредителям и болезням, легче переносят кратковременные похолодания, быстрее растут и лучше развиваются.

1.2 История происхождения, распространения и биологические особенности момордики харанция

Момордика *(Momordica)* – род растений семейства Тыквенные *(Cucurbitaceae),* включающий в себя около 20 видов однолетних или многолетних лиан. В качестве культурных растений обычно выращивается: момордика харанция (*Momordicac harantia*) L.). Ее родина – Юго-Восточная Азия (Япония, Индия, Индонезия и Южный Китай). Представляет собой травянистое вьющееся растение (Грибова, 2015).

Впервые горькая дыня была выращена на Индийском субконтиненте, а в Китай ввезена в 14 веке (Цветочки, 2020).

На территории России тыквенная лиана не нова. Она культивировалась в садах еще в XIX веке. Описание трех видов момордики, произрастающих на территории страны, находим еще в «Ботаническом словаре» Н. И. Анненкова (СПб.: Имп. Академія наукъ, 1878. – С. 218.), работать над которым автор начал еще в 1850 году. Уже в этой книге мы находим такие названия момордики: индийский огурец, собачьи огурцы, бальзаминное дерево, бальзамка, бальзамное яблоко, бальзамина, любовное яблоко, китайский огурец, сухое яблоко, песий огурец, сухая тыква, жидовские ягоды (Садград, 2020).

С момента высадки рассады в защищенный грунт до полного созревания плодов период составляет 60–75 суток. Растение лучше выращивать рассадным способом в горшочках, высаживая в грунт

закаленную 25–30-суточную горшечную рассаду. Уход сходен с уходом за огурцом. Момордика вынослива, во второй половине вегетации переносит умеренный недостаток света в теплицах и имеет все шансы прижиться в Среднем Предуралье.

Цветет момордика желтыми ароматными цветами, запах которых напоминает гардению, но менее интенсивен. После цветения образуется плод в виде удлиненной округлой ярко-оранжевой ягоды. Плод содержит крупные семена, длиной 1-1,5 см и шириной 1 см, округлые по форме, с неровными краями и бугорками на поверхности. На каждой стороне семени располагается рисунок, похожий на национальный индийский орнамент, причем на каждом семени рисунок совершенно разный.

Момордику можно выращивать как комнатную культуру, так и для украшения окон, балконов, беседок, террас, стен или же декоративных заборов.

Принципы выращивания и ухода за момордикой схожи с агротехникой кабачков, тыквы или огурца. Ее можно с успехом выращивать в парниках и теплицах. Так как это лиана, то ей необходима опора, к примеру, вертикальная шпалера. Выращивать момордику необходимо на хорошо освещенных местах, что обеспечит хороший урожай, в тени плоды будут мелкими, а завязи в большинстве случаев будут осыпаться (Ботаничка, 2016).

Однако следует отметить, что отсутствуют данные об исследованиях биологии и технологии выращивания момордики в условиях Среднего Предуралья. Исследования по содержанию некоторых макро- и микроэлементов в момордике, в условиях защищенного грунта в России проведены группой ученых из Сибирского отделения Российской академии наук. По данным их исследований, содержание макро- и микроэлементов в разных частях растений момордики не сильно отличается от других малораспространенных и традиционных овощных культур, в том числе и тыквенных, хотя и имеет свои особенности (Наумова и др., 2014).

1.3 История происхождения, распространения и биологические особенности трихозанта змеевидного

Трихозант, или змеевидная тыква (*Trichosanthes cucumerina*) L.) – травянистая лиана семейства Тыквенные. В основном этот чудо-овощ выращивают садоводы-любители на своих опытных участках либо в теплицах, обмениваясь семенами.

Крупные съедобные мясистые плоды трихозанта очень популярны в странах Юго-Восточной Азии. Такие виды, как *Trichosanthes kirilowii* и *Trichosanthes rosthornii*, широко используются в традиционной тибетской и китайской медицине для приготовления лекарственных препаратов, имеющих растительную основу.

С момента высадки рассады в защищенный грунт до полного созревания плодов период составляет 85–97 суток. Плоды декоративны и разнообразны по форме (удлинённые, змеевидные, утолщенные), по фактуре (от гладких до сильно морщинистых) и окраске (по мере созревания – от тёмно-зелёных до красных). В пищу используют молодые плоды в свежем, отваренном или жареном виде. По вкусу жареные плоды напоминают белые грибы, а сырые - редис. Зелёные листья, содержащие минералы и аминокислоты, используют для заваривания чая, который имеет пикантную горчинку.

Особенно очаровывает цветущий трихозант – картина, достойная кисти художника. Цветки однополые: мужские собраны в кисть и распускаются по одному, а женские – одиночные, размером примерно 3-5 см в диаметре; смотрятся как ажурные снежинки с причудливыми нитевидными окончаниями (Сады Сибири, 2016).

По сравнению с другими тыквенными трихозант характеризуется высоким содержанием каротина, тиамина, рибофлавина. Плоды содержат крахмал, жирные масла, йод, железо, кальций.

Измельчённый корень трихозанта используют в виде присыпок при экземах, настой корня – для промывания различных ран. Запаренные семена в горячем виде применяют при легочных заболеваниях, в качестве мочегонного, молокогонного, жаропонижающего, антисептического и вяжущего средства. Высушенные и измельчённые семена входят в состав мазей, используемых для лечения заболеваний кожи. Корень и кожуру плода в Мексике применяют вместе с другими лекарственными растениями для лечения экземы и псориаза.

Трихозант предпочтительно выращивать в теплице на шпалерах. Однако в условиях хорошего лета с тёплыми ночами он прекрасно растет и в открытом грунте. Предшественниками могут быть сидераты, ранние капуста и картофель, томат, бобовые культуры, лук. Нельзя сажать трихозант только после тыквенных культур – его ближайших родственников.

Растение предпочитает рыхлые, хорошо аэрированные, плодородные почвы лёгкого механического состава – супесчаные и легкосуглинистые с нейтральной реакцией почвенного раствора (pH не ниже 6). Под весеннюю перекопку обычно вносим ведро перепревшего навоза или компоста, 30-40 г суперфосфата, 20-30 г сульфата калия и 15-20 г азотного удобрения на 1 $м^2$.

Растение не переносит близкого залегания грунтовых вод, предъявляет повышенные требования к температуре и влажности воздуха. Оптимальная для нормального роста и развития растений температура – 25-30 °С, относительная влажность воздуха 70-80 %. Культура теплолюбивая, совершенно не выносит заморозков, даже незначительных. Растения резко замедляют рост при температуре 15 °С и почти прекращают его при 10 °С и ниже (Мир овощей, 2016).

Несмотря на высокое содержание фитонутриентов, трихозант остается на данный момент малораспространенной и малоизученной культурой в условиях Российской Федерации. Отсутствуют научные данные об особенностях биологии культуры в условиях Среднего Предуралья.

1.4 Подвои тыквенных культур

Тыква – *Cucurbita* L. Это – одна из древнейших овощных культур, Родиной и центром разнообразия которой является Мексика и в основном страны Южной Америки.

Плодовые овощи семейства тыквенных очень разнообразны. Описано 90 родов этого семейства, включающих 760 видов. В основном это однолетние растения, но встречаются среди них и многолетние кустарники и деревья.

Основная часть тыквенных культур – однодомные, раздельнополые растения, то есть имеющие на одном растении, но в разных цветках мужские (тычиночные) и женские (пестичные) органы. Однако встречаются и частично двудомные формы, например, у огурца и дыни, у которых бывают растения только с женскими, с женскими и мужскими и только с мужскими цветками. Кроме того, среди этих же культур можно найти обоеполые (гермафродитные) растения с мужскими и женскими органами в одном цветке.

Тыквенные культуры – перекрестноопыляющиеся. Даже обоеполые цветки предпочитают пыльцу с другого растения или цветка, которую переносят насекомые (пчелы, трипсы, шмели, муравьи). Основные условия, необходимые для роста и развития тыквенных культур: тепло, свет, воздух, вода и минеральное питание. Все они одинаково необходимы и выполняют определенные функции в жизни этих растений.

Род объединяет четыре однолетних культурных вида: тыкву гигантскую, или крупноплодную (*Cucurbita maxima* Duch.), тыкву мускатную (*Cucurbita moschata* Duch.) тыкву твердокорую, или обыкновенную (*Cucurbita pepo* L.), тыква фиголистная (*Cucurbita ficifolia* Bouche) с некрупными плодами.

В качестве подвоя момордики и трихозанта использовали тыкву твердокорую, крупноплодную, мускатную, фиголистную, и лагенарию.

Тыква твердокорая – *C pero* L., как отмечают Житнева Н.Е. (1930) и Белик В.Ф. (1975), является самой устойчивой к холоду. Это является особенно важно при прививке тропических культур.

Тыква крупноплодная - *C. maxima* Duch. – происходит из степных районов Южной Америки и более требовательна к теплу, чем твердокорая. Тыква крупноплодная – *Cucurbita maxima* Duch. Растение длинноплетистое, мощное. Плоды слабо- или среднесплюснутые, слабосегментированные или гладкие, светло-серые или зеленовато- серые, без рисунка, масса 8-10 кг. Мякоть желтая или кремовая, толщиной 4-6 см.

Тыква мускатная – *C. moschata* Duch. – наиболее теплолюбивая и позднеспелая из всех видов, которые культивируются в нашей стране. Выращивают тыкву на всех континентах и во всех климатических зонах, за исключением северных районов. Такое широкое распространение она получила благодаря ценным биологическим и биохимическим свойствам. Это важнейший продукт питания у многих народов (Перегудт, 1985).

Тыква фиголистная – *Cucurbita ficifolia* Bouche – устойчива к пониженным почвенным температурам, болезням и вредителям. Растение многолетнее, стебли грубые, твердые, 5-гранные. Холодостойка и очень устойчива к почвенным болезням. Листья сильно рассеченные, как у арбуза. Требования к условиям произрастания те же, что у других видов тыкв, но растение более холодостойкое: выдерживает осенние заморозки до -3 °С (Жуковский, 1964; Лудилов, Иванова, 2004). Является полукультурным видом, на растении может образовываться до 80 плодов, имеющих мозаичный ячеистый рисунок, очень толстую кожуру, бесцветную мякоть, обладающие высокой декоративностью; в тропической Америке используются для приготовления овощных блюд, цукатов и на корм. Растения тыквы фиголистной обладают высокой устойчивостью к фузариозному увяданию и благодаря этому широко используются в качестве подвоя для дыни, арбуза и огурца в Японии, Китае, получая более раннюю

урожайность плодов и семян, с высокими вкусовыми качествами и продолжительным периодом хранения (Тараканов, 2003).

Лагенария (индийский огурец, посудная тыква, или горлянка) – *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. – однолетнее растение, обладающее очень интенсивным ростом, ее стебли достигают 15 м (Жуковский, 1971). Как отмечала Кобякова Ю.А. (1930), лагенария – одно из самых неприхотливых тыквенных растений, она прекрасно может расти на всех почвах, но плохо реагирует на переувлажнение.

Лагенария имеет плоды различной формы – сплюснутые, шаровидные, грушевидные, бутылковидные, цилиндрические. Часто встречается в полукультурном виде, возделывается многими народами Африки. Из легких и прочных плодов лагенарии делают посуду (миски, тазы, чаны).

Лагенария предпочтительно поливать ежедневно и обильно. Когда растения достигнут 1 м, их необходимо подвязать к опорам. В течение вегетации подкормки проводят 3-4 раза, чередуя органические и минеральные удобрения (Лебедева, 1987).

1.5 Роль пероксидазы и аскорбиновой кислоты в растениях в периоды срастания компонентов прививки, их значение для роста и развития привитых растений

На протяжении всей жизни растения подвергаются действию различных стрессовых факторов, в том числе биотической природы (действие фитопатогенов, фитофагов и т.п.). В связи с этим, чрезвычайный интерес исследователей вызывает – пероксидаза. В живой клетке пероксидаза играет ключевую роль в поддержании молекул в восстановленном состоянии, что является одним из основных условий для нормального существования живых организмов (Андреева, 1988). Повышение активности пероксидазы – результат действия лишь одного из звеньев сложной цепи процессов, изучение которых представляет интерес

для выявления устойчивости растения к негативному воздействию. Пероксидаза катализирует окисление органических соединений с помощью перекиси водорода и органических перекисей, например, образующихся из ненасыщенных жирных кислот, каротиноидов. Этот фермент переносит кислород от молекулы субстрата к перекиси. Субстратами пероксидазы служат различные соединения – фенолы (пирокатехин пирогаллол, гидрохинон, резорцин, гваякол), ароматические кислоты (бензойная. салициловая, галловая), аскорбиновая кислота, анилин, толуидин. нитриты и другие соединения. Фермент обладает не только пероксидазными, но и оксилазными свойствами, то есть окисляет органические соединения за счет неактивированного молекулярного кислорода (Савицкая, 1958).

В последние годы появляются работы, в которых авторы предлагают использовать различные ферменты, в том числе пероксидазу, как диагностический признак для оценки степени устойчивости растений к действию стрессовых факторов (Smith, 1976).

В реализации адаптационного потенциала растений после прививки особая роль отводится пероксидазе, которая способна реагировать на широкий спектр факторов, приводящих к нарушению гомеостаза в обмене веществ у растений. Под влиянием неблагоприятных воздействий этот фермент изменяет свою активность, причем характер изменения активности фермента изменяется параллельно с увеличением степени техногенной нагрузки на растения, что позволяет предполагать их взаимную обусловленность (Рачковская, 1980; Тарчевский, 2002; Минибаева, 2003).

Пероксидаза присутствует в каждой растительной клетке. Этот фермент участвует в циклах фотосинтеза и дыхания, играет существенную роль в защите растений от инфекционных заболеваний. Наблюдается положительная корреляция между степенью повреждения растения, концентрацией фенолов и активностью пероксидазы (Садвакасова, 1957).

В клетках растений пероксидаза способна выполнять следующие функции:

1.Участвовать в процессах синтеза лигнина;

2.Защищать клетки от действия активных форм кислорода;

3.Обеспечивать защиту растений от различных патогенных бактерий;

4.Регулировать активность функционально активных веществ;

5.Поддерживать окислительно-восстановительные процессы в клетке;

6.Регулировка концентрации перекиси водорода.

Сама пероксидаза представляет собой двухкомпонентный фермент, состоящий из белка гликопротеина и геминового компонента, который включает протопорфирин IX и ион трехвалентного железа. Геминовый компонент выполняет роль активного центра. Фермент из различных источников имеет молекулярную массу от 22 до 44 кДа, белковая часть на 43 % спирализована (Андреева, 1988).

Представлена она в растениях набором изоферментов, число их у одного вида может составлять от 3 до 42. Наличие изоферментов расширяет границы функционирования пероксидазы, она проявляет активность в зоне pH_{KCl} 3–14. При изменении внешних условий и гомеостаза растения изменяется изоферментный состав пероксидазы, что является приспособительным механизмом.

Регуляция действия пероксидазы осуществляется с помощью ионов металлов – марганца, цинка, меди, кальция и др. Их присутствие влияет на соотношение собственно пероксидазной, оксидазной и оксигеназной активности. Ингибиторами пероксидазы являются цианиды и хелаты. С помощью хелатов, таких как ЭДТА, лимонная кислота и ее соли, можно предотвратить окислительные реакции, происходящие в растительном сырье под действием пероксидазы сернокислого аммония (это используется для получения препаратов ферментов) (Савич, 1989).

Пероксидаза – фермент участвует в формировании и лигнификации клеточных стенок, биосинтезе этилена, регуляции уровня ауксина, защите тканей от поражения и инфекции патогенными микроорганизмами (Сахаров, 2004). Активность пероксидазы изменяется как в ходе онтогенеза растений,

так и в результате воздействия стрессора, что является результатом конформационных изменений, посттрансляционнных модификаций, индуцирования синтеза фермента и появления его новых молекулярных форм (Загоскина, 2016).

Так как значительная часть биохимических реакций пероксидазной системы связана с процессами биосинтеза и «укрепления» клеточной стенки, можно отметить, что пероксидаза играет существенную роль при адаптации растений к абиотическим стрессам (Gaspar, 1991).

Растительные пероксидазы являются ценными ферментами для биотехнологии. Востребованность пероксидаз обусловлена их практическим применением во многих областях, в частности, в медицинской диагностике и биокатализе, в промышленном и пищевом производстве, а также при создании высокочувствительных биосенсоров и систем очистки сточных вод (Ryan et al., 2006). Поэтому, трансгенные клеточные культуры растений с повышенным содержанием пероксидаз могли бы найти применение в рамках крупномасштабного получения ферментов. По предварительным оценкам, если повысить продукцию пероксидаз с помощью генно-инженерных технологий всего лишь на 5 %, это приведет к почти двукратному увеличению рентабельности производства (Hailu et al., 2010).

Пероксидазы, как и другие PR-белки, всегда присутствуют в растениях в определенном количестве и принимают участие во многих процессах, связанных с ростом и развитием растения (Удинцев и др., 2011). Уже на первых стадиях – при прорастании семян – наблюдается увеличение экспрессии генов пероксидаз. Так, например, в прорастающих семенах томата, когда эндосперм особенно подвержен поражению патогенами, генерация гидроксильных радикалов •OH, осуществляемая пероксидазами, особенно важна для его защиты и поддержания жизнеспособности (Morohashi, 2002). Кроме того, аккумуляция гидроксильных радикалов облегчает разрыв семенной оболочки при прорастании семени (Passardi et al., 2004). Пероксидазы создают градиент H_2O_2, инициируя растяжение клеток и

ограничивая их рост по достижению определенных размеров в тканях листьев (Abarca et al., 2001), корней (Joo et al., 2001) и гипокотелей (Schopfer, 1994; Dunand et al., 2003).

Активация пероксидаз является известной реакцией на абиотический стресс (Park et al. 2003; Passardi et al., 2005). Благодаря методам ДНК-микрочипов и гетерологичной экспрессии стало возможным определить специфические функции некоторых изоформ пероксидаз. Так, 14 изоформ пероксидаз, как минимум, реагируют на присутствие солей металлов, в частности, алюминия (Richards et al., 1998; Kumari et al., 2008), кадмия (Weber et al., 2006; Kumari et al., 2008) и мышьяка (Abercrombie et al., 2008). Установлено, что AtPrx22 реагирует на дефицит фосфора (Kang et al., 2004), изоформа AtPrx28 и AtPrx37 участвуют в защите от насекомых и паразитов (Tung et al., 2005; Vieira Dos Santos et al., 2003), а AtPrx71 – в адаптации к гипоосмотическим условиям (Rouet et al., 2006). Три изоформы – AtPrx21, AtPrx62, и AtPrx71 – индуцировались не только в ответ на присутствие грибного патогена (Chassot et al., 2007) и при поражениях (Cheong et al., 2002), но и при других типах абиотического стресса (Weber et al., 2006; Little et al., 2007; Kumari et al., 2008), что свидетельствует об их участии в реакциях неспецифического иммунитета. Среди пероксидаз также можно обнаружить изоформы, чувствительные к отдельным стрессовым факторам, например, AtPpx3 реагирует на низкие температуры (Llorente et al., 2002), а AtPrx33 и AtPrx34 – на присутствие патогена (Bindschedler et al., 2006).

Немаловажную роль в обмене веществ растений играет и аскорбиновая кислота. Аскорбиновая кислота – уникальное полифункциональное соединение. Обладая способностью обратимо окисляться и восстанавливаться, она принимает участие в важнейших энергетических процессах растительной клетки – фотосинтезе (Ming-Ching, Brand, 1980; Rudolph, Bukatsch, 1966) и дыхании (Yamazaki, 1962; Pirson, Zimmermann, 1985) является признанным антиоксидантом (Бохински, 1987). Несомненно, ее участие в процессах роста, цветения, вегетативной и репродуктивной

дифференциации (Chinoy; Singh, 1971), в водном обмене (Спиридонова, 1965), регуляции ферментативной активности (Землянухин, 1964), стимуляции реакций метаболизма, связанных с обменом нуклеиновых кислот и синтезом белка (Arrigoni, 1977; Prabha; Bharti, 1980), в защитных реакциях растений (Alscher,1989; Алиева, 1973). Особый интерес для биотехнологии представляет факт накопления аскорбиновой кислоты в культуре растительных тканей и активации их роста аскорбатом (Jain, 1975; Khanna, 1978). В связи с этим знание условий, формирующих пул аскорбиновой кислоты зеленых растений, необходимо не только для программированного получения высоковитаминных растительных продуктов, что само по себе является важным для решения проблемы качества пищи, но и для понимания механизмов, определяющих продуктивность растений. Возросший интерес к аскорбиновой кислоте как к лекарственному препарату (Gottel, Hallstein, 1980) обусловлен противовирусным (Schwerdt, 1975) и противоопухолевым действием аскорбиновой кислоты и ее дериватов (Yamafuji, 1971), а также авторитетной рекламой дважды лауреата Нобелевской премии Л. Полинга (Полинг, 1974). При определении витаминной ценности растительного сырья витамин С определяется как сумма взаимопревращающихся восстановленной и окисленной форм аскорбиновой кислоты (Спиридонова, 1968). Однако дегидроаскорбиновая кислота не всегда переходит в аскорбиновую, так как разрыв ее лактонового кольца ведет к необратимому образованию дикетогулоновой кислоты, не обладающей витаминной активностью и практически не исследованной у растений. Поэтому для всесторонней оценки роли аскорбиновой кислоты в метаболизме растений необходимо одновременное исследование всей системы аскорбата, включающей вышеназванные органические кислоты, а также ферментные системы, способствующие окислению и восстановлению аскорбиновой кислоты. Именно такие подходы к исследованию витамина С (Grill, 1980; Tomma, 1990) являются наиболее перспективными.

Таким образом, проведенный анализ научной литературы позволяет отметить, что момордика и трихозанта обладают высоким потенциалом для расширения ассортимента выращиваемых овощей для защищенного грунта Российской Федерации и в частности Среднем Предуралье. Обладая высокой антиоксидантной активностью, содержанием фитонутриентов могут способствовать улучшению качества питания населения умеренных широт. Выявлено, что в условиях Среднего Предуралья биологические особенности и элементы технологии выращивания момордики и трихозанта, в особенности с применением метода прививки исследования не проводились.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические условия

Исследования проводились в Удмуртской Республике. Удмуртская Республика – это внутригосударственный регион, расположена на востоке Восточно-Европейской равнины, в Среднем Предуралье. Несмотря на свою географическое расположение, республика является и частью Поволжья. Удмуртия расположена в пределах докембрийской Восточно-Европейской платформы, которой соответствует Русская (Восточно-Европейская) равнина. Республика характеризуется холмистым рельефом. Самая высокая точка республики расположена на севере региона, в истоке реки Пызеп, к северу от села Карсовай и составляет 332,6 метров, самая низкая (52 метра) – в урезе реки Вятка около села Крымская Слудка. Более 2/5 площади территории республики приходится на возвышенности: Верхнекамскую, Красногорскую, Тыловайско-Мултанскую, Можгинскую и Сарапульскую. Наиболее крупные низменности (волнистые равнины) представлены Кильмезской (плоская заболоченная равнина), Камско-Бельской, долинами рек Вятка, Чепца, Иж и Сива. В общем, в рельефе наблюдается некоторая покатость рельефа с северо-востока на юго-запад республики. Верхнекамская и Тыловайско-Мултанская (максимальная точка – 321 метр) возвышенности сильно расчленены эрозионной сетью. Здесь сформировался интересный в туристском, познавательном и эстетическом плане (горные пейзажи) куэстовый тип рельефа. Данный тип рельефа характеризуется резкой асимметрией склонов: северные склоны длинные и пологие, часто покрытые древесной растительностью, а южные – короткие и крутые, обычно лишены древесной растительности, хорошо прогреваются солнцем и с них открываются прекрасные панорамы. В пределах куэстовых гряд встречается значительное число останцев. В отличие от Верхнекамской и Тыловайско-Мултанской возвышенностей, Красногорская возвышенность характеризуется плоскими и

довольно сглаженными формами рельефа, максимальная точка составляет 285 метров. В пределах Можгинской возвышенности (максимальная точка – 262 метра) на поверхность выходят пески и песчаники, что обусловило формирование здесь сглаженного холмистого рельефа, и наоборот, выходы на поверхность известняков, доломитов и мергелей сформировали столово-ступенчатые водоразделы с густой эрозионной сетью Сарапульской возвышенности (максимальная точка – 248 метров) (Географический атлас, 2010). В плейстоцене в результате активных эоловых процессов на территорию республики с запада из долин крупных рек был принесен песчаный материал, который на территории республики «пополнялся» материалом из долин средних и малых рек и отложился в пониженных элементах рельефа в виде трех массивов: правый бассейн реки Кильмезь – село Чепца; п. Кильмезь – д. Бол. Кивара; п. Кизнер – с. Пугачево. В результате воздействия ветра на песчаный материал сформировались дюны и бугристо-западинные формы рельефа. Особо широко дюны развились в долинах рек Вятка, Кильмезь, Ува, Вала, Сива и Иж. Также дюны из собственного материала характерны для Камско-Бельской низменности. В настоящее время для большинства этих территорий характерна слабая освоенность и высокая лесистость. В рельефе республики значительно выражена речная, а также овражно-балочная сеть, с резким преобладанием балочных форм. Наибольшей густоты балочная сеть достигает в пределах долины реки Чепца (более 2 км/кв. км), а овражная – на правобережье реки Камы.

Климат Удмуртии умеренно-континентальный с продолжительной многоснежной зимой, теплым летом и хорошо выраженными переходными сезонами. Среднегодовые температуры воздуха повышаются с севера на юг республики от 1,5°С до 2,6°С. Изотермы июля (самого жаркого месяца) и января (самого холодного месяца) на севере имеют значения +17,8°С и –15°С, а на юге – +19,3°С и –13,5°С соответственно. Абсолютный температурный минимум в республике составляет –49,7°С, максимум –

+38°С. Период температур выше 0°С длится 190–200 дней, а период активной вегетации деревьев, кустарников и земледельческих культур (выше +10°С) – 115–130 дней (Географический атлас, 2010). Это, несомненно, является отрицательным фактором для развития многих «теплолюбивых» видов туризма.

Среднегодовое количество осадков снижается с севера на юг республики и составляет 650 и 450 мм соответственно. Испарение составляет от 400 до 450 мм. В течение вегетационного периода в виде дождей (летом, в основном, в виде ливней) выпадает 3/5 осадков. Устойчивый снежный покров формируется во второй декаде ноября и максимальной мощности достигает к третьей декаде марта (55–60 см) (Географический атлас, 2010). Активное таянье снега наступает в конце первой декады апреля при установлении положительных средних температур. Наличие «большого количества снега» довольно длительный период создает в республике практически идеальные условия для занятий зимними видами туризма и спорта. Для республики характерна частая смена циклонов и антициклонов (особенно в переходные сезоны), что приводит к резкой и часто непредсказуемой смене погодных условий. Циклоны в основном преобладают в осенний сезон (выпадают основные осадки, преобладает пасмурная погода), антициклоны – зимой и летом, что проявляется в виде значительного количества ясных солнечных дней. Средняя продолжительность световых суток в республике составляет 12 часов 16 минут, максимальная продолжительность дня – 17 часов 15 минут, минимальная – 6 часов 45 минут.

Географическое положение республики способствует ее значительной водоносности и водному богатству. Не редко по этой причине республику называют родниковым краем. В Удмуртской Республике насчитывается более 8,9 тыс. рек общей протяженностью около 30 тыс. км., из них Кама, Вятка и Чепца относятся к категории крупных рек. Среди других (средних по величине) рек следует выделить Иж, Кильмезь, Валу, Сиву, Лозу и др. Вся

речная сеть относится к бассейну реки Кама, которая уже третье столетие представляет возможности для организации по ней пароходных и теплоходных круизов. Кроме того, реки Кама и Вятка берут свое начало в Удмуртии, что дает несомненные туристские преимущества территории. Первичная густота речных долин в республике закономерно уменьшается с севера на юг (от значений более чем 1 км/кв. км, до значений менее чем 200 м/кв. км), с некоторыми отклонениями в большую сторону в долине реки Ита и правых бассейнах рек Иж и Кама. Реки республики имеют смешанное питание, в котором преобладает снеговое, менее значимы дождевое и подземное. Поэтому наибольший сток воды (55–70 %) приходится на половодья, а с наступлением лета реки мелеют.

Кроме речной сети, в Удмуртии насчитывается порядка 1000 прудов общей площадью 16500 га (Ижевский пруд – 2180 га, Воткинский пруд – 1880 га, Камбарский – 410 га, Пудемский – 340 га), два крупных водохранилища (Воткинское – 5000 га в пределах республики, Нижнекамское), которые выступают не только в качестве источников питьевой воды, но и в качестве популярных мест отдыха населения, высоко эстетических объектов. Большая часть озер Удмуртии являются старичными и характеризуются обильной флорой и фауной. Общая площадь болот и заболоченных земель республики составляет около 54 тыс. га. Резко преобладают низинные болота. Свое распространение они получили на поймах рек Камы, Чепцы, Кильмези, Валы, Увы, Нылги и Лумпуна. Встречаются в республике и верховые болота. Кроме своей экологической роли, болота привлекают население республики и туристов своими значительными запасами ягод.

Современная флора республики насчитывает около 2000 видов сосудистых растений. Леса занимают 48,6 % территории. Главными лесообразующими породами являются ель (около 40 %), береза (28,5 %), сосна (14 %), осина (почти 9 %), липа (6,5 %), Пихта и др. В южнотаежной зоне преобладают ель обыкновенная и ель сибирская, сосна обыкновенная, пихта

сибирская с травяно-кустарничковым ярусом (черника, брусника, кислица и др.) и моховым покровом. Подлесок представлен многими видами: бересклет бородавчатый, жимолость лесная, можжевельник, рябина, малина, крушина ломкая, смородина красная и черная, роза коричная и др. Широко распространены вторичные березово-осиновые леса с примесью липы, ольхи черной и ольхи серой, рябины, черемухи, вяза с богатым подлеском и хорошо развитым травяным покровом. В подтаежной зоне в лесах происходит смешение темнохвойных пород, которые являются доминирующими, с широколиственными. Из хвойных по-прежнему преобладают ель, сосна, пихта, а из широколиственных, наряду с липой, заметное участие в древостое принимают дуб, клен, вяз, ильм. Хорошо развит кустарниковый ярус, представленный лещиной (орешник), крушиной, бересклетом и жимолостью. Широко распространены мелколиственные березово-осиновые леса, заселяющие обычно вырубки и гари, а также сосняки, произрастающие на песчаных почвах. В лесах хорошо развит травяной покров, моховой встречается редко (Рысин, 2007).

Среди почв в республике наибольшее распространение получили дерново-подзолистые почвы (2/3 от площади территории), серые лесные оподзоленные почвы (8 %), дерново-карбонатные почвы (2,7 %), пойменные и болотные почвы. По причине значительной расчлененности рельефа территории формируется мозаичность почвенного покрова.

Опыты проводили в весенней поликарбонатной теплице Отдела интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН, лабораторные исследования в межкафедральной лаборатории Ижевской ГСХА.

Грунт телицы (табл. 1) имел низкое содержание органического вещества (5,6 %), высокое содержание подвижного фосфора (31,7 мг/л), обменного калия – умеренное (58,8 мг/л), со слабокислой обменной кислотностью (pH_{KCl} 6,1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика грунта теплицы

Органическое вещество, %	pH_{KCl}	P_2O_5, мг/л	K_2O, мг/л	H, моль/100 г	S, моль/100 г	V насыщ. основаниями, %
5,6	6,1	31,69	58,8	3,96	37,61	90,47

Оптимальная обеспеченность растений в теплице характеризуется следующими цифрами: фосфора – 5-10 мг/л грунта, калия – 50-100 мг/л грунта. Оптимальное содержание pH_{KCl} – 6,4.

В настоящее время в технологии выращивания культурных растений большое внимание уделяется влиянию микроэлементов. Их роль в росте и развитии растений достаточно хорошо изучена.

Поэтому в почвах опытного участка мы определили подвижные формы некоторых микроэлементов – цинка, меди, марганца и железа (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в органо-минеральном грунте теплицы

Условия	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Mn, мг/кг	Fe, мг/кг
Грунт теплицы	3,45	1,95	171,36	2,30
$ПДК_{подв}$*	23,00	3,00	500,0	2,30

Примечание: * предельно допустимая концентрация подвижных форм элементов

При высоком содержании подвижных форм микроэлементы могут являться уже тяжелыми металлами, ухудшающими экологические условия для функционирования живых систем. По содержанию (в мг/кг) цинка (3,45), меди (1,95), марганца (171,3) и железа (2,30) не превышали ПДК.

2.2 Методика проведения исследований

Исследования проводили 2017-2020 годах в весенней поликарбонатной теплице Отдела интродукции и акклиматизации растений Удмуртского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук и Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия».

Объекты исследования – момордика харанция (сорт «Гоша») и трихозант змеевидный.

Сорт «Гоша» включен в Госреестр по Российской Федерации для выращивания в ЛПХ. Рекомендуется для использования полностью сформированных недозрелых плодов в свежем и жареном виде и для консервирования. Период от полных всходов до начала хозяйственной годности 67-70 дней. Растение – однолетняя сильноветвящаяся травянистая вьющаяся лиана семейства тыквенных. Стебель длинный, средней толщины. Лист среднего размера, пальчато-рассеченный, светло-зеленый. Плод веретеновидный с многобугорчатой поверхностью, светло-зеленый в недозрелом виде и желто-оранжевый при созревании, длиной 16,5-27,0 см. Масса плода 307-322 г. Мякоть кремовая, вкус горьковатый. Выращивают через рассаду. Урожайность плодов 3,6-4,2 кг/кв^2. Авторами сорта являются: Кудрявцева Галина Александровна, Фотев Юрий Валентинович, Белоусова Валентина Петровна (Государственный реестр селекционных достижений, 2022).

Предмет исследования – влияние вида подвоя на особенности роста, развития и урожайности момордики и трихозанта в Среднем Предуралье.

В качестве подвоев изучались: для момордики и трихозанта – тыква твердокорая – *Cucurbita pepo* L. (сорт «Дачная»), тыква крупноплодная – *Cucurbita maxima* Duch. (сорт «Волжская серая»), тыква мускатная – *Cucurbita moschata* Duch. (сорт «Жемчужина»), тыква фиголистная – *Cucurbita ficifolia* Bouche. (сорт «Памяти Тараканова»), лагенария (тыква горлянка) – *Lagenaria siceraria* Molina, Standl.

Постановка опытов, учеты и наблюдения осуществлялись с использованием общепринятых методик для овощных культур в условиях защищенного грунта (Белик, 1970; Белик и др., 1970; Доспехов, Ващенко, Набатова, 1976; Доспехов, 1985; Белик, 1992; Моисейченко и др., 1994; Моисейченко и др., 1996).

В опытах проведены следующие учеты и наблюдения:

1. Фенологические, всходы, цветение, продолжительность периода от завязывания до созревания плода.

2. Морфометрические исследования: измерение длины главного стебля и боковых стеблей, количество и площадь листьев, число завязей плодов, количество мужских и женских цветков в фазы развития.

3. Учет урожайности плодов проводили поделяночно весовым методом.

4. В период вегетации:

- приживаемость растений, ее учет осуществим через 10 суток после прививки;

- анализ листьев и плодов, привитых и корнесобственных растений в основные фазы развития (рассада, цветение, плодоношение) на содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) – по Мурри (Практикум по агрохимии, 1987);

- биохимический анализ плодов – зеленцов после уборки;

- для определения 8 зольных элементов в листьях момордики и трихозанта использовали методы мокрого (для определения P, K, Ca, Mg) и сухого (для определения Zn, Fe, Cu, Mn) озоления.

5. Статистическая обработка полученных данных с использованием компьютерных программ.

6. Анализ агрохимических свойств почвы – по общепринятым методикам (Практикум по агрохимии, 1987):

- обменный калий и подвижный фосфор по А.Т. Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91);

- гумус по И.В. Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91);

- гидролитическую кислотность по Каппену – потенциометрическим методом в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91);

- определение суммы обменных оснований по методу Каппена-Гильковица (ГОСТ 27821-88);

- степень насыщенности основаниями – расчетным методом (Петербургский, 1968).

7. Учет накопления в плодах (техническая спелость) сухого вещества.

8. Оценку экономической эффективности возделывания исследуемых культур в защищенном грунте, рассчитывали на основе технологических карт.

2.3 Схема опытов

Опыт 1. Влияние вида подвоя на особенности роста, развития и урожайности момордики, при прививке на разные виды подвоев в защищенном грунте.

Варианты опыта: 1. Без прививки (контроль); Подвои: 2. Тыква твердокорая, 3. Тыква крупноплодная, 4. Тыква мускатная, 5. Тыква фиголистная, 6. Лагенария.

Опыт 2. Влияние вида подвоя на особенности роста, развития и урожайности трихозанта, при прививке на разные виды подвоев.

Варианты опытов: 1. Без прививки (контроль); Подвои: 2. Тыква твердокорая, 3. Тыква крупноплодная, 4. Тыква мускатная, 5. Тыква фиголистная, 6. Лагенария.

Схема размещения растений момордики и трихозанта на опытах 1 и 2 была одинаковой – (50+70)х60 см. Густоты стояния растений составляла 2,8 шт. /м^2. Опыты однофакторные. Повторность четырехкратная. Учетная площадь делянки – 2,16 м^2. Размещение вариантов методом рендомизированных повторений. Срок высадки рассады в теплицу – 10 мая.

2.4 Особенности технологии выращивания момордики и трихозанта в защищенном грунте

На первоначальном этапе семена момордики, трихозанта и тыкв предварительно обеззараживали в 1 % растворе перманганата калия на протяжении 5 минут, после чего выдерживали влажные семена при температуре до образования ростков. Для получения корнесобственной

рассады использовали кассеты с объемом ячейки 20 см^3 заполненные почвенно-торфяной смесью. Семена момордики и трихозанта предназначенные для прививки на тыкву высевались раньше на 3-4 дня, чем для корнесобственной рассады. Выращивание рассады происходило в специальном помещении на стеллажах, при средней температуре 23-25 °С. На 7 сутки после всходов проводили прививку сближением с язычком. Спустя 10 суток после прививки учитывали приживаемость привойно-подвойных комбинаций.

Высаживали в защищенный грунт 40 дневную рассаду.

Грунт теплицы был предварительно подготовлен. Вносили торф – 0,18 м^3 на 1 м^2. На 1м^2 вносили комплексное минеральное удобрение нитроаммофоску 14 г/м^2 или в действующем веществе азота – 2,24 г, фосфора – 2,24 г, калия – 2,24 г. Удобрение вносили в лунку при посадке, что составляло 5 г на одно растение. Обработка, подготовка почвы осуществлялась механизировано фрезой почвенной ФНМ – 1.После высадки растений в полив растений момордики и трихозанта осуществляли 3 – 4 л на 1 м^2 раз в 5 – 7 дней, с учетом поддерживания оптимальной влажности почвы на уровне 75-80 %. В период начало цветения и плодоношения полив проводили каждые 2 – 3 дня большими объемами 6 – 12 л на 1 м^2.

Через 5 суток после высадки в грунт растения подвязывали шпагатом на проволочной шпалере (рис. 1, 2).

Рисунок 1 – Общий вид высаженных растений момордики в опыте

Рисунок 2 – Общий вид высаженных растений трихозанта в опыте

Во время ухода за растениями осуществляли прополку и рыхление почвы. Температурный режим в теплице регулировали с помощью проветриваний, за счет автоматической системы открывания форточки: днем – 23-25 °С, ночью – 18-20 °С. Формирование растений момордики и трихозанта осуществляли, как у огурца с женским типом цветения. Делили плеть на четыре зоны: в первом на высоте 2-30 см в пазухах 2-4 листа выщипывали все зародыши боковых побегов, листья сохраняли. Сбор плодов осуществляли в технической спелости, проводили сбор зеленцов.

Для анализа полиморфизма растений, относящихся к разным таксономическим группам, были отобраны ISSR-маркеры, обладающие высокой полиморфностью по результатам предварительных исследований (Behera et.al., 2008; Payel et.al., 2015; Vodchits et.al., 2015; Onamu et.al. 2016; Henareh et.al., 2016). Объектами были десять видов семейства тыквенные, включая момордику и трихозант. Проращивание семян осуществляли в

небольших парниках. ДНК выделяли из листьев, массой 100 мг, 14 дневных проростков. Молекулярно-генетический анализ проводили с использованием 11 ISSR-праймеров.

Каждый из 11 праймеров анализировали отдельно в ISSR-ПЦР с геномной ДНК растений семейства тыквенные. Для всех видов определены собственные ISSR-спектры, различающиеся числом ампликонов, их размерами и степенью выраженности на электрофореграммах.

На основании полученных спектров можно дать краткую характеристику используемым праймерам (табл. 3).

Таблица 3 – Информативность ISSR-праймеров

Обозначение праймера	Нуклеотидная последовательность (5'→3')	Размеры фрагментов ДНК, п.н.	Количество ISSR-маркеров	Количество ISSR-маркеров на образец
I-1	$(CA)_8T$	180-3000	9	3,0
I-4	$(AC)_8G$	180-2500	17	5,5
I-11	$(GTG)_5AG$	200-3000	11	2,6
I-15	$(CT)_8AC$	500-2500	4	1,2
P1	$GAG(CAA)_5$	110-900	18	3,5
P2	$CTG(AG)_8$	180-900	17	5,1
UBC808	$(AG)_8C$	140-3000	20	6,7
UBC818	$(CA)_8G$	190-900	16	3,2
UBC840	$(GA)_8CTT$	210-920	19	4,1
UBC849	$(GT)_8CG$	180-1200	14	3,0
UBC867	$(GGC)_6$	210-1000	9	2,9

Среди 11 рассмотренных ISSR-праймеров только праймеры I-15 и UBC867 не дали четких воспроизводимых полос. Остальные праймеры, как ди-, так и тринуклеотидные оказались достаточно информативными. Они инициировали в среднем от 2,6 (I-11) до 6,7 (UBC808) ДНК-бэндов на образец.

Из общего количества фрагментов выявлено от 4 до 20 четко воспроизводимых в повторностях ISSR-маркеров. Для этих праймеров определен 100 %-й уровень полиморфизма.

При использовании в ПЦР праймеров I-15 и UBC867 получены слабые немногочисленные ДНК-бэнды, что указывает на дефицит особых классов ДНК-маркеров в геноме изученных видов.

Праймеры I-1 и I-11 обладают сходными характеристиками. По-видимому, с их использованием амплифицируются фрагменты ДНК, определяющие родовую принадлежность. Так, образцы №3, 4 и 5 (тыквы крупноплодная, твердокорая и мускатная соответственно) обладают схожими профилями ДНК при использовании этих праймеров в реакции.

В дальнейшем анализе использовали данные только по семи наиболее информативным праймерам I-4, P1, P2, UBC808, UBC818, UBC840, UBC849. Были проведены расчеты на основе полученных ISSR-спектров и данных о полиморфизме ДНК-фрагментов. Оказалось, что коэффициенты попарных генетических различий у разных изученных видов изменялись от 48 до 96 %.

В отношении использованных праймеров были проведены статистические расчеты для анализа информационного полиморфизма (табл. 4).

Таблица 4 – Статистический анализ праймеров

Праймер	PIC	Rp
I-4	0,93	6,4
P1	0,95	7,0
P2	0,88	8,6
UBC808	0,95	8,0
UBC818	0,92	5,2
UBC840	0,93	7,2
UBC849	0,93	5,2

Маркерные системы различают по их информативности, которая, в свою очередь, зависит от степени их полиморфизма. Одним из основных параметров, определяющих степень информативности маркеров, является величина информационного полиморфизма. Величина PIC для этих маркеров была сопоставима и характеризовалась высокими значениями.

Маркерная система позволяет различать большое количество генотипов. Индекс Rp используется для оценки способности молекулярных систем различать большинство видов растений. В ходе проведенного нами исследования выяснилось, что не все праймеры имеют высокое разрешение. Например, праймеры UBC818 и UBC849 были охарактеризованы величиной Rp 5,2, что является низким показателем.

2.5 Метеорологические условия проведения исследований

В период исследований 2017–2020 годов отмечались значительные различия погодных условий вегетационного периода. Так как температура атмосферного воздуха была неодинаковой в годы исследований – это так же влияло на температуру в защищенном грунте. Поддержание микроклимата в весенних поликарбонатных теплицах напрямую зависело, от температурного режима окружающей среды. Ниже приведена температура атмосферного воздуха в условиях города Ижевска (табл. 5), где проводились исследования.

Таблица 5 – Отношение температуры воздуха и осадков в г. Ижевске относительно среднемноголетних значений

Месяц	Среднемноголетние данные		2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	t°C	осадки, мм	t°C	осадки, мм	t°C	осадки, мм	t°C	осадки, мм	t°C	осадки, мм
Май	11,7	48,0	-2,3	-1,0	+0,0	-9,0	+2,1	+14,0	+1,6	-12,0
Июнь	17,0	62,0	-2,5	+67,0	-2,3	-4,0	-1,0	-19,0	-2,4	-34,0
Июль	18,9	59,0	-1,0	+72,0	+1,7	-21,0	-2,2	+13,0	+1,8	+40,0
Август	16,0	67,0	+1,2	-15,0	+0,4	-31,0	-1,9	+70,0	-0,1	-30,0
Сентябрь	10,2	55,0	-0,2	+6,0	+1,8	+7,0	-1,3	-29,0	+0,8	-33,0

Таблица 6 – Среднесуточная температура воздуха в теплице при выращивании момордики харанция, 2017-2020 годы

Месяц	Декада	Среднесуточная температура воздуха в защищенном грунте, °C							
		2017 г.	среднее	2018 г.	среднее	2019 г.	среднее	2020 г.	среднее
Май	I	17,8	16,7	18,3	18,2	19,1	18,3	17,8	17,4
	II	15,7		17,7		17,9		15,7	
	III	17,7		18,5		17,3		17,7	
Июнь	I	19,0	18,4	21,1	21,2	21,0	20,1	19,0	18,4
	II	19,4		19,9		19,2		19,4	
	III	18,4		23,6		20,1		16,8	
Июль	I	22,2	22,2	24,0	22,7	18,9	19,6	22,2	22,2
	II	24,0		22,3		19,9		24,0	
	III	20,6		21,6		20,4		20,6	
Август	I	20,0	18,1	20,1	19,0	15,0	16,3	20,0	18,1
	II	15,7		19,2		18,0		15,7	
	III	18,4		17,9		16,3		18,4	
Сентябрь	I	16,9	14,0	16,2	15,1	15,6	12,4	16,9	14,0
	II	12,3		14,8		14,4		12,3	
	III	14,0		14,1		12,4		12,9	

Таблица 7 – Среднесуточная температура воздуха в теплице при выращивании трихозанта змеевидного, 2017-2020 годы

Месяц	Декада	Среднесуточная температура воздуха в защищенном грунте, °С							
		2017 г.	среднее	2018 г.	среднее	2019 г.	среднее	2020 г.	среднее
Май	I	18,3	17,1	18,5	18,1	19,4	18,3	18,3	17,5
	II	16,2		17,9		18,0		16,2	
	III	18,2		18,6		16,8		18,2	
Июнь	I	19,5	18,9	21,3	22,4	20,3	19,6	19,5	18,9
	II	19,9		22,1		18,6		19,9	
	III	18,9		24,8		16,6		17,2	
Июль	I	22,7	22,7	24,5	23,2	18,8	19,6	22,7	22,7
	II	24,5		22,6		20,0		24,5	
	III	21,0		22,2		20,3		21,0	
Август	I	20,6	18,7	20,5	19,4	15,3	16,5	20,6	18,7
	II	16,4		19,6		18,3		16,4	
	III	19,0		18,1		16,3		19,0	
Сентябрь	I	17,9	14,8	16,6	15,2	15,6	12,5	17,9	14,8
	II	12,9		15,0		14,5		12,9	
	III	14,8		15,1		12,5		13,7	

Вегетационный период 2017 г. характеризовался более прохладными условиями в мае и июне и выпадением большого количества осадков. Май оказался наиболее прохладным, осадков выпало 47 мм, или 98 % от среднемноголетней, среднесуточная температура воздуха за месяц составила 9,4 °С (отклонение от нормы на -2,3 °С).

Июнь был дождливым, с суммой выпавших осадков 129 мм, или 208 % от среднемноголетней, среднемесячная температура воздуха была ниже нормы на 2,5 °С и составила 14,5 °С. За июль выпало 131 мм осадков (222 % от нормы) при среднесуточной температуре воздуха 18,9 °С, что на 1,0 °С ниже средних многолетних значений. Август отличился меньшей суммой осадков (52 мм), или 78 % от среднемноголетних данных, со среднемесячной температурой воздуха 16,0 °С, что на 1,2 °С выше нормы (Погода в Ижевске, 2017).

Влажная и прохладная погода в 2017 г. в первой половине вегетации, несколько затормозило развитие растений момордики харанция и трихозанта змеевидного, однако в дальнейшем не повлияло на формирование урожайности данных культур.

В 2018 г. вегетационный период был теплым и умеренно влажным. В мае выпало осадков 39 мм, что составляло 82 % от нормы, при среднесуточной температуре воздуха за месяц 11,7 °С, что соответствовало среднемноголетним значениям. В июне выпало 58 мм осадков, или 92 % от среднемноголетних значений, при среднемесячной температуре воздуха 14,7 °С, что было ниже среднемноголетней на 2,3 °С. В июле сумма осадков составила 38 мм, или 64 % от среднемноголетних, среднесуточная температура воздуха 20,6 °С, что было на 1,7 °С выше среднемноголетних значений. Август, в сравнении с многолетними данными, был сухим, с суммой осадков всего 36 мм или 53 % от нормы, и среднемесячной температурой воздуха 16,4 °С, что на 0,4 °С превышало норму (Погода в Ижевске, 2018).

В 2019 г. температура воздуха только в мае была выше на 2,1 °С. В остальные летние месяцы температура июня, июля и августа была ниже среднегодовых показателей на 1,0 °С, на 2,2 °С и на 1,9 °С, соответственно.

В 2020 г. погода в мае на территории Удмуртии была неустойчива, с большим контрастом температур. В первую половину мая благодаря поступлению тропического воздуха среднесуточные температуры воздуха отмечены преимущественно выше климатической нормы, во второй половине месяца преобладали среднесуточные температуры воздуха около и ниже нормы.

В период с 5 по 10 мая на территории Удмуртии установился режим аномально жаркой погоды. По итогам месяца среднесуточная температура воздуха оказалась выше нормы на 1-2 °С (норма мая +11,6 ºС). В первую декаду мая преобладала сухая погода. Осадки во 2 и 3 декаде отмечались почти ежедневно в виде дождя. За весь месяц выпало от 49 до 124 % от нормы. Норма мая 45-52 мм.

В июне 2020 г. большую часть месяца среднесуточные температуры были ниже климатических норм. По итогам месяца температура воздуха оказалась ниже нормы около 2 °С (норма июня +17,0 ºС). В июне

преобладала сухая погода. В отдельные дни в основном отмечались небольшие дожди, реже умеренные. В среднем по республике в июне количество осадков отмечено 51% от нормы, норма июня 62 мм.

Погоду в июле на территории Удмуртии определяли в основном области низкого давления, быстро смещающиеся, с прохождением фронтальных систем. В начале месяца Удмуртия находилась в арктическом воздухе. Также заток холодного воздуха пришелся на третью декаду июля. В связи с поступлением на территорию Удмуртии тропического воздуха вторая декада месяца оказалась самой теплой. По итогам месяца температура воздуха оказалась выше нормы на 1-2 °С (норма июля +18,7 ºС).

В связи с активными синоптическими процессами в атмосфере, прохождением фронтальных разделов через территорию Удмуртии в июле часто отмечались неблагоприятные и опасные явлений погоды. Сильный дождь был отмечен 9 раз, очень сильный ливень 2 раза. За месяц в Удмуртии отмечено выше нормы осадков в два раза. Норма июля 59 мм.

Большую часть августа отмечались минусовые аномалии среднесуточной температуры воздуха. Волны тепла отмечены 5-8 августа и с 23 августа до конца месяца. По итогам месяца температура воздуха оказалась около нормы (норма августа +15,7 ºС).

Осадки отмечались в виде дождя и ливневого дождя, в основном носили кратковременные характер. За месяц по Удмуртии отмечено осадков ниже нормы почти в два раза, в среднем 48 %. Норма августа 67 мм.

В сентябре отмечен большой разброс значений среднесуточных температур воздуха и отклонений от них: от +4,7 °С 21 сентября до +23,6 °С 1 сентября. По итогам месяца температура воздуха оказалась выше нормы около 1°С (норма сентября +9,8 °С).

Преобладала погода без осадков. За месяц в Удмуртии отмечено осадков ниже нормы в два раза, в среднем 43 % от нормы. Норма сентября 55 мм. (Государственный доклад, 2020).

3 ОСОБЕННОСТИ РОСТА РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ИССЛЕДУЕМЫХ КУЛЬТУР

3.1 Особенности приживаемости момордики и трихозанта на разных видах подвоя

Одной из первых культур, с которой в России были начаты исследования по прививке тыквенных была дыня. (Лебедева, 1927, 1930, 1937, 1944; Алексеева, 1946) были получены положительные результаты по выращиванию среднеазиатских дынь с прививкой на тыквы крупноплодную и мускатную, хуже росли на тыкве твердокорой. В условиях Болгарии, (Георгиев, 1957) отмечал преимущество прививок дыни на тыквы твердокорую и мускатную. Позднее, в условиях Греции, лучшие результаты были получены при прививке дыни на тыкву мускатную (Traka-Mavrona, et al., 2000). Еще первые исследователи в опытах с прививкой огурца отмечали, что привитые на тыкву растения ускоряли свое развитие, повышали продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам (Лебедева, 1937, 1944; Гашкова, 1944; Шуничев, 1956; Каратаев, Борак Сихам, 1986), при этом (Модестов, 1932) считал, что определяющим фактором является мощность корневой системы подвоя. В результате испытания различных видов тыкв в Болгарии в 40-50-х годах прошлого века, в качестве подвоев для арбуза рекомендуется лагенария (Даскалов, Михов, 1948; Даскалов, Колев, 1958). В зависимости от типа негативного фактора, по данным ряда авторов (Iwasaki, Inaba, 1990; Lee, 1994; Oda, 1995), арбуз рекомендуется прививать на подвои - лагенария, тыква фиголистная или бенинказа.

Большая работа по изучению прививки тыквенных культур – арбуза, дыни и огурца в современных условиях в Российской Федерации проводилась А.В. Федоровым в соавторстве (Федоров, 2003, 2007; Федоров, Тутова, Папонов, 2004, 2006; Федоров, Шарнин, 2006; Федоров, Ардашева, 2007, 2017). Были получены положительные результаты имеющее

теоретическое и практическое значение. Однако исследования по прививке момордики и трихозанта не проводились.

Учет приживаемости в среднем за четыре года исследований на разные виды подвоев показал, что в среднем она была выше у трихозанта – 84,4 %, по годам исследований значения колебались от 74,3 % до 100 %, меньше была у момордики – 79,8 %, значения изменялись в зависимости от года исследований и вида подвоя от 50,0 % до 100 % (табл. 8). Следует отметить, что в успешности прививок, срастаемости компонентов прививки, кроме генетического родства растений и их физиологической совместимости большую роль играют квалификация прививальщика, а также микроклиматические условия.

В условиях проведения опытов 2017-2020 гг., по нашим наблюдениям, большую роль в успешности срастания прививок играли квалификация и опыт сотрудников, осуществляющих прививку и складывающиеся микроклиматические условия. Так, совокупность человеческого фактора и различий микроклиматических условий по годам исследований, оказали достоверное (по t-критерию Стьюдента) влияние на приживаемость момордики и трихозанта (табл. 8). В опыте с момордикой были отмечены достоверные различия в приживаемости растений между 2018 г. и 2020 г. – 88,0 % и 71,4 %, а также между 2019 г. и 2020 г. – 87,5 % и 71,4 % соответственно. В опыте с прививкой трихозанта достоверные различия по приживаемости выявлены между 2019 г. и 2020 г. – 91,3 % и 75,0 % соответственно.

В среднем за четыре года исследований по прививке момордики были выявлены достоверные различия по приживаемости между вариантами подвоя – тыква крупноплодная, обеспечившая самую высокую приживаемость, в среднем – 94,6 %, и тыква мускатная, на которой приживаемость составляла всего 67,1 % (рис. 3, прил. 1, 2). Остальные варианты подвоев – тыква твердокорая, тыква фиголистная и лагенария обеспечивали средний в опыте уровень приживаемости – 73,9-84,2 %.

Таблица 8 – Приживаемость момордики харанция и трихозанта змеевидного в зависимости от вида подвоя по годам исследований, %

Вариант подвоя, вид тыквы	Момордика, годы				Трихозант, годы			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
На тыкву твердокорую	62,5	86,7	87,5	81,5	75,0	90,3	100,0	75,0
На тыкву крупноплодную	100,0	100,0	100,0	78,5	87,5	100,0	87,5	62,5
На тыкву мускатную	50,0	86,7	75,0	56,5	62,5	70,3	75,0	87,5
На тыкву фиголистную	87,5	90,0	81,3	78,0	87,5	90,0	93,8	68,8
На лагенарию	62,5	76,8	93,8	62,5	100,0	74,3	100,0	81,3

При прививке трихозанта змеевидного между вариантами использования вида подвоя достоверных различий выявлено не было. Приживаемость трихозанта змеевидного на разных видах тыквы и лагенарии была на одинаковом уровне – 73,8-88,9 %, что говорит об отсутствии влияния вида подвоя на данный показатель.

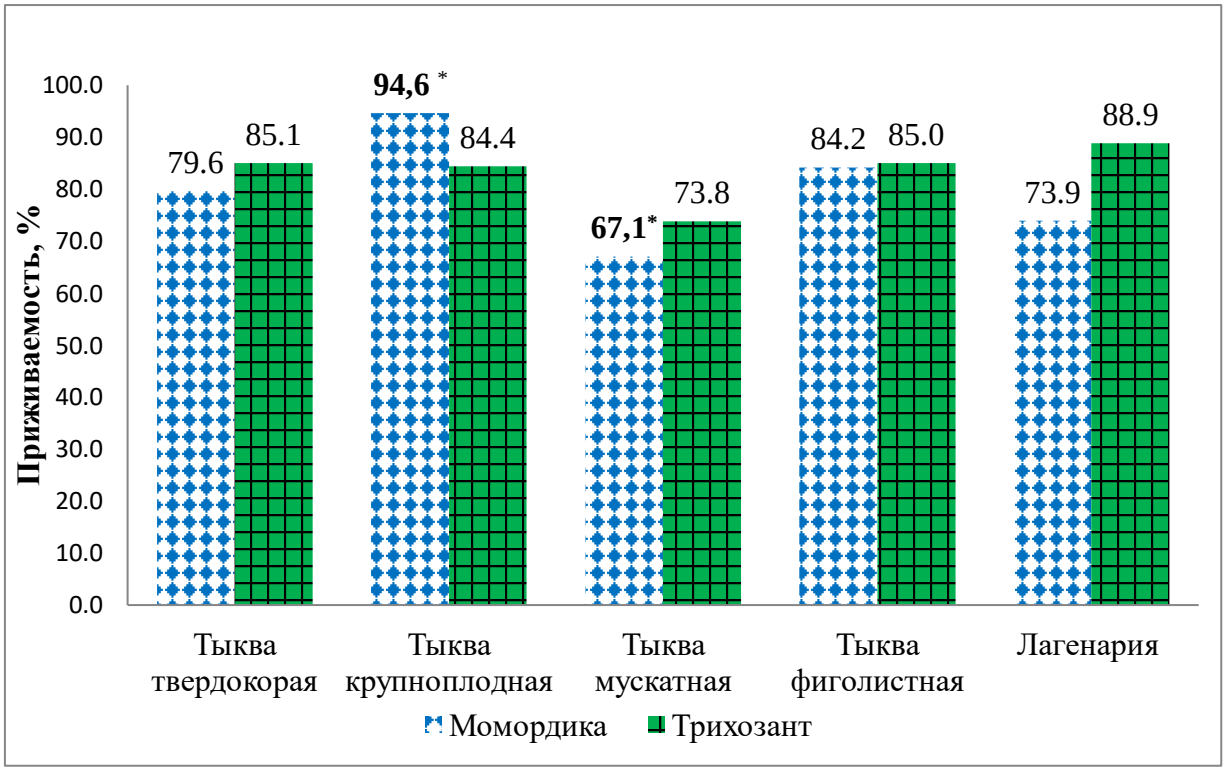

Рисунок 3. Приживаемость момордики харанция и трихозанта змеевидного в зависимости от вида подвоя, 2017-2020 годы, (*- наличие достоверных различий между вариантами)

Активность пероксидазы в растениях в период срастания компонентов прививки. В совместимости в привойно-подвойных комбинациях важная роль принадлежит уровню содержания в тканях привоя и подвоя различных ферментов. Ведущую роль в подавлении свободно-радикального окисления играет антиоксидантная система защиты растительного организма, включающая высокомолекулярные и низкомолекулярные антиоксиданты. Одним из ферментов, влияющих на совместимость компонентов прививки является пероксидаза (Ruyskensvelde Valerie Van, et al., 2018).

Для определения активности пероксидазы в момент срастания привоев момордики харанция и трихозанта змеевидного на разных подвоях были проведены анализы на 2, 4, 6, 8 сутки от всходов в корнесобственных и привитых растениях в привое и подвое (надземная часть подвоя удалялась через 5 суток после прививки).

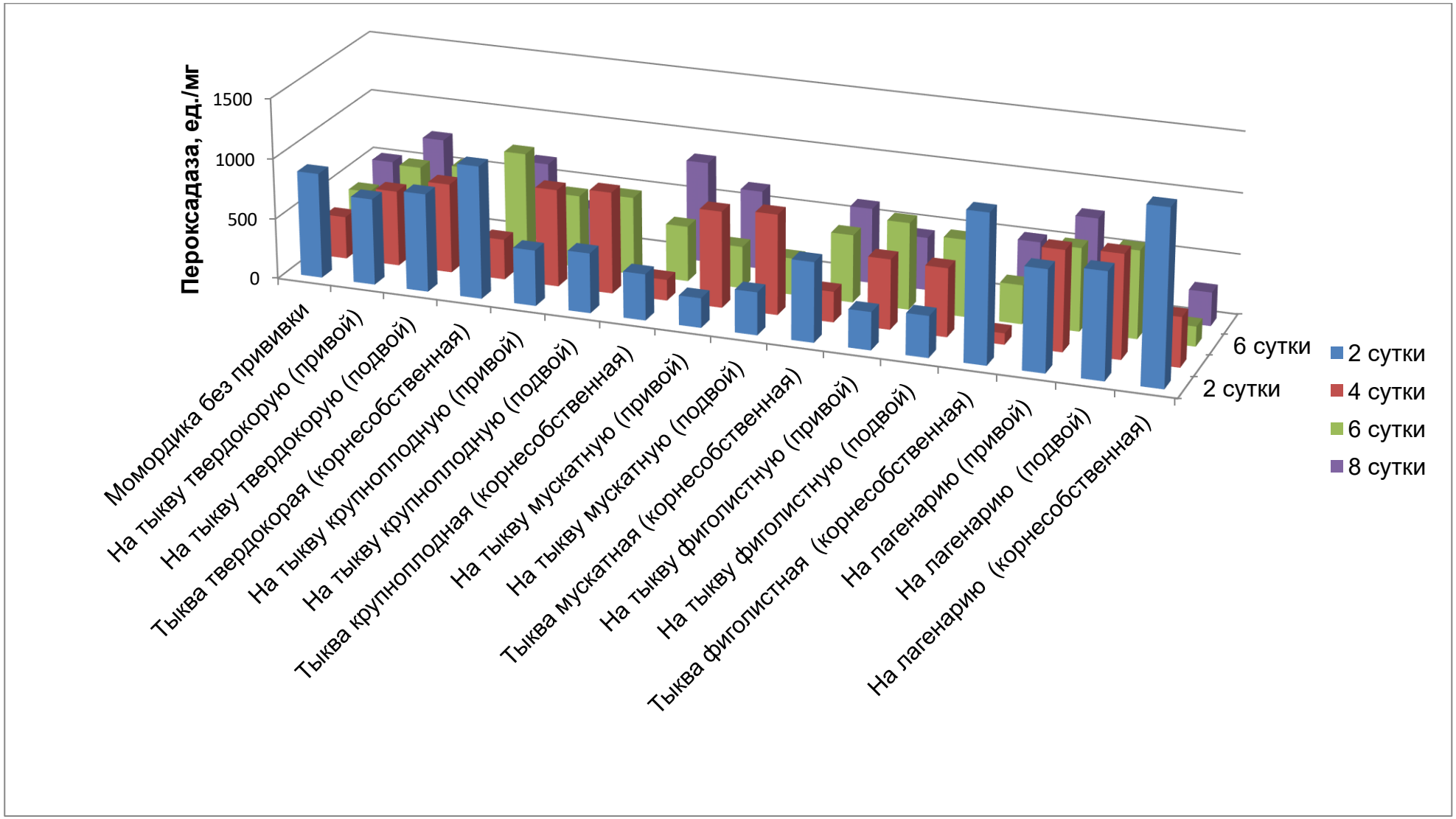

Рисунок 4 – Активность пероксидазы в корнесобственных и привитых растениях момордики харанция и видах подвоев в момент срастания компонентов прививки, 2017-2019 годы, ед./мг

Таблица 9 – Активность пероксидазы в корнесобственных и привитых растениях момордики харанция и видах подвоев в момент срастания компонентов прививки, 2017-2019 годы, ед./мг

Варианты, виды растений, фактор А	Сроки, сутки от прививки, фактор В	Корнесобственные растения	Привитые растения	
			привой, момордики	подвой, виды тыквы
Момордика харанция без прививки (к)	2	868,7	868,7	868,7
	4	350,8	350,8	350,8
	6	410,8	410,8	410,8
	8	513,4	513,4	-
	среднее	535,9	535,9	543,4
Тыква твердокорая	2	1096,2	713,2	811,4
	4	333,0	622,7	738,3
	6	896,4	671,8	720,7
	8	660,1	756,0	-
	среднее	746,4	690,9	756,8
Тыква крупноплодная	2	384,2	461,6	496,5
	4	174,7	803,9	839,2
	6	456,0	598,3	640,7
	8	835,1	326,6	-
	среднее	462,5	547,6	658,8
Тыква мускатная	2	661,6	246,3	355,7
	4	254,7	796,7	829,2
	6	559,4	345,8	302,9
	8	620,1	650,6	-
	среднее	524,0	509,9	495,9
Тыква фиголистная	2	1231,4	315,4	344,8
	4	94,2	580,3	567,5
	6	324,0	717,3	637,8
	8	516,0	436,0	-
	среднее	541,4	512,3	516,7
Лагенария	2	1443,8	842,1	885,6
	4	413,0	833,2	860,7
	6	165,4	687,0	726,4
	8	279,1	769,5	-
	среднее	575,3	783,0	824,2
$НСР_{05}$	гл. эф-фекта А	93,9	157,0	121,4
	гл. эффекта В	176,6	94,6	149,0
	частных различий	387,8	314,0	242,8

В результате проведенных исследований активности пероксидазы, в корнесобственных растениях момордики (контроль), на 4, 6, 8-е сутки от даты предполагаемой прививки, было отмечено существенное снижение показателей по сравнению с первоначальной датой – 2-е сутки (рис. 4, табл. 9). В привитых растениях момордики в период срастания с подвоями разных видов, было выявлено, что по сравнению с корнесобственными растениями того же возраста в привое момордике в результате раневого эффекта, после прививки происходило снижение активности пероксидазы на вторые сутки.

Важно отметить, что снижение активности пероксидазы по сравнению с корнесобственными растениями момордики, в большинстве случаев было существенным, что доказывается результатами статистической обработки методом дисперсионного анализа. Однако на 4-е сутки показатели активности пероксидазы у привитых растений существенно увеличивались по сравнению с корнесобственными растениями.

Было отмечено влияние привоя момордики на показатель активности пероксидазы в подвое. Под влиянием привоя значения показателя активности пероксидазы подвойной части привитого растения или увеличивались, или снижались по сравнению с корнесобственными растениями того же возраста.

Проведенные расчеты корреляционной зависимости показателя приживаемости при прививке момордики на виды тыкв от показателя активности пероксидазы выявили слабую положительную зависимость ее приживаемости от активности пероксидазы как в привое – r= 0,25, так и от активности пероксидазы в подвое – r=0,27.

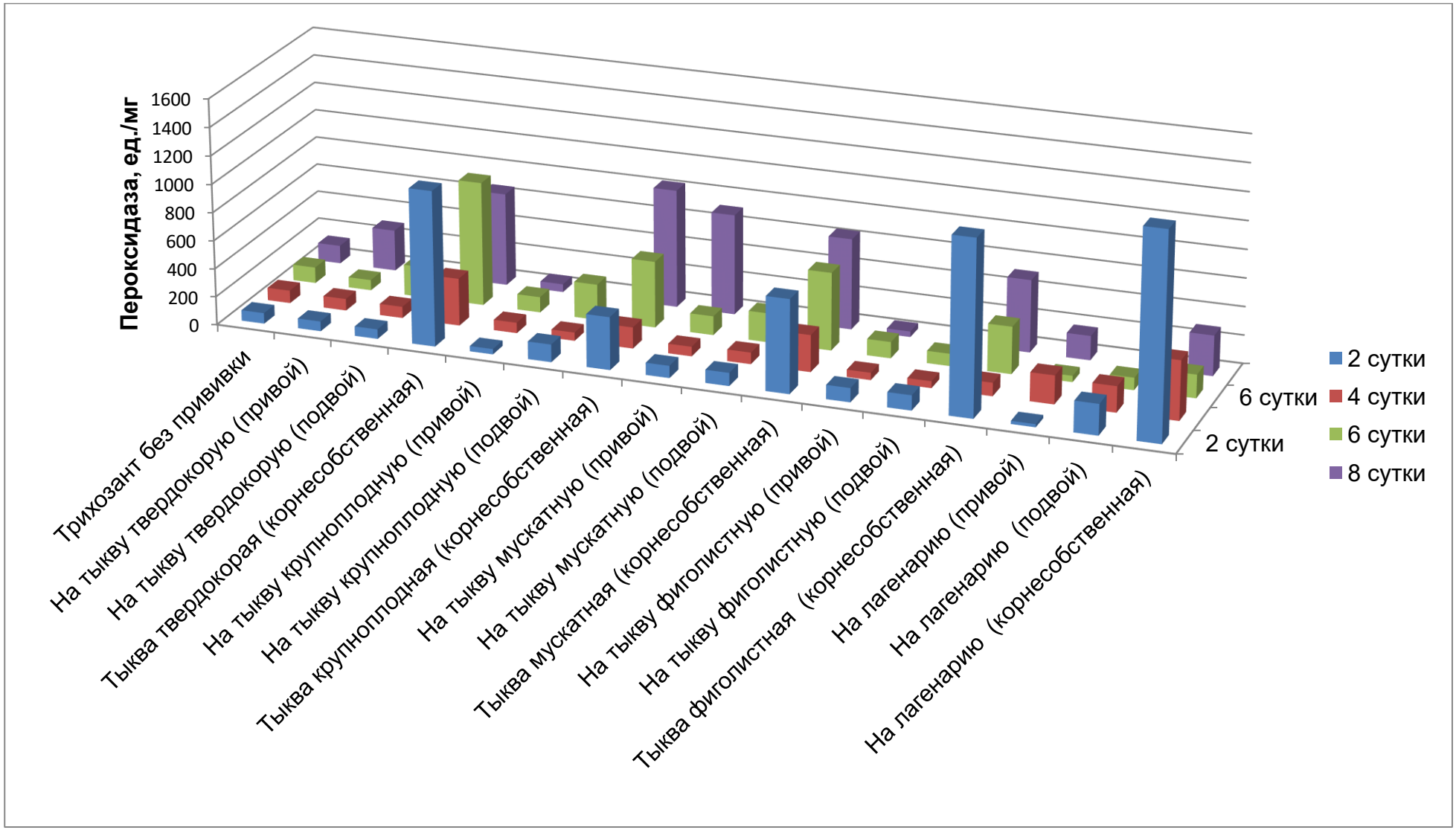

Рисунок 5 – Активность пероксидазы в корнесобственных и привитых растениях трихозанта змеевидного и видах подвоев в момент срастания компонентов прививки, 2017-2019 годы, ед./мг

Таблица 10 – Активность пероксидазы в корнесобственных и привитых растениях трихозанта змеевидного и видах подвоев в момент срастания компонентов прививки, 2017-2019 годы, ед./мг

Варианты, виды растений, фактор А	Сроки, сутки от прививки, фактор В	Корнесобственные растения	Привитые растения	
			привой, трихозанта	подвой, виды тыквы
Трихозант змеевидный без прививки (к)	2	75,1	75,1	75,1
	4	89,8	89,8	89,8
	6	112,7	112,7	112,7
	8	128,4	128,4	-
	среднее	101,5	101,5	92,5
Тыква твердокорая	2	1096,5	69,8	67,5
	4	334,9	83,1	80,4
	6	877,1	73,8	217,4
	8	658,2	291,9	-
	среднее	741,7	129,7	121,8
Тыква крупноплодная	2	372,1	37,4	124,8
	4	150,0	74,4	58,7
	6	469,2	109,8	253,0
	8	835,1	56,5	-
	среднее	456,6	69,5	145,5
Тыква мускатная	2	660,1	86,0	92,7
	4	260,6	67,8	82,1
	6	549,3	134,2	205,8
	8	643,1	710,7	-
	среднее	528,3	249,7	126,9
Тыква фиголистная	2	1236,2	99,6	106,3
	4	94,3	51,6	48,3
	6	332,6	115,3	86,8
	8	511,8	39,4	-
	среднее	543,7	76,5	80,5
Лагенария	2	1448,8	21,8	217,9
	4	418,2	201,8	183,4
	6	165,2	44,4	87,4
	8	285,0	172,1	-
	среднее	579,3	110,0	162,9
$НСР_{05}$	гл. эф-фекта А	160,8	87,3	29,1
	гл. эффекта В	172,3	64,5	16,4
	частных различий	312,6	174,7	58,2

В корнесобственных растениях трихозанта в начальные этапы развития с возрастом отмечалась тенденция увеличения активности пероксидазы, но существенных различий отмечено не было при сравнении периодов 2, 4, 6 и 8 суток от предполагаемой даты проведения прививок (рис. 5, табл. 10). При этом, в среднем за все сроки активность пероксидазы не привитых видов подвоев, была существенно выше по сравнению с корнесобственными растениями трихозанта, достигая максимального значения в первый срок проведения исследований – на 2-е сутки после предполагаемой даты прививки и снижаясь в последующие сроки.

Под влиянием прививки у привоя и подвоя изменялась активность пероксидаты. У привоя трихозанта при прививке на тыквы твердокорую, мускатную и лагенарию в среднем за все сроки наблюдений отмечена тенденция увеличения показателя активности пероксидазы. При этом необходимо отметить, что существенное увеличение активности пероксидазы привоя трихозанта отмечено при прививке на тыквы твердокорую и мускатную на 8-е сутки, и на лагенарию – на 4-е сутки после прививки. При прививке на тыквы крупноплодную и фиголистную активность пероксидазы привоя была на уровне с корнесобственными растениями трихозанта.

У подвоев трихозанта, под влиянием привоя происходило снижение активности пероксидазы по сравнению с корнесобственными растениями видов, используемых в качестве подвоев, при этом оно оставалось высоким по сравнению с корнесобственными растениями трихозанта на 48,8-170,7 ед./мг, за исключением подвоя тыквы фиголистной, где оно было ниже на 29,8 ед./мг.

Расчеты корреляционной зависимости показателя приживаемости при прививке трихозанта на виды тыкв от показателя активности пероксидазы выявили слабую отрицательную зависимость ее приживаемости от активности пероксидазы как в привое – r= -0,20, так и от активности пероксидазы в подвое – r=0,03.

Содержание аскорбиновой кислоты в растениях в период срастания компонентов прививки. Предполагается, что в системе взаимодействия и взаимовлияния привоя и подвоя в механизме физиологической совместимости компонентов прививки значительная роль принадлежит уровню содержания в привитых растений аскорбиновой кислоты (Кружилин, 1968). В то же время аскорбиновая кислота важна для дыхания растений. Наличие аскорбиновой кислоты в растении, и ее участие в дыхательной системе придает большую стойкость растительному организму (Егоров, 1954).

В момент срастания прививки проведены исследования на содержание аскорбиновой кислоты в листьях момордики и трихозанта, данные представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Аскорбиновая кислота в корнесобственных и привитых растениях момордики харанция и видах подвоев в момент срастания компонентов прививки, 2017-2019 годы, мг/100 г

Варианты, виды растений, фактор А	Сроки, сутки от прививки, фактор В	Корнесобственные растения	Привитые растения	
			привой, момордики	подвой, виды тыквы
Момордика харанция без прививки (к)	2	19,4	19,4	19,4
	4	22,1	22,1	22,1
	6	24,2	24,2	24,2
	8	26,8	26,8	-
	среднее	23,1	23,1	21,9
Тыква твердокорая	2	26,4	21,4	29,4
	4	22,7	23,1	33,1
	6	29,7	24,1	30,5
	8	24,7	21,9	-
	среднее	25,9	22,6	31,0
Тыква крупноплодная	2	25,5	21,7	30,0
	4	26,6	23,4	34,0
	6	24,9	25,1	32,7
	8	28,5	21,3	-
	среднее	26,4	22,9	32,2
Тыква мускатная	2	22,0	19,9	29,2
	4	28,3	21,3	31,6

	6	25,9	20,7	32,7
	8	21,0	22,5	-

Продолжение таблицы 11

	среднее	24,3	21,1	31,2
Тыква фиголистная	2	30,4	23,9	30,5
	4	22,5	26,3	34,0
	6	30,0	27,1	36,3
	8	27,0	23,4	-
	среднее	27,5	25,2	33,6
Лагенария	2	24,9	24,7	29,3
	4	26,9	26,6	35,7
	6	28,2	27,7	33,1
	8	25,7	23,9	-
	среднее	26,4	25,7	32,7
$НСР_{05}$	гл. эф-фекта А	0,44	0,50	0,57
	гл. эффекта В	0,39	0,27	0,34
	частных различий	0,89	1,00	1,14

Полученные данные по содержанию аскорбиновой кислоты в растениях момордики и видах подвоя в период прививки и срастания показывают, что у привоя момордики происходило существенное увеличение аскорбиновой кислоты на 6-8-е сутки после прививки не зависимо от используемого вида подвоя. Аналогичный характер изменения содержания аскорбиновой кислоты был и в корнесобственных растениях, используемых в качестве контроля.

Считается, что содержание в растениях аскорбиновой кислоты и активность пероксидазы имеют тесную взаимосвязь. Однако проведенные нами расчеты корреляционной зависимости показателя активности пероксидазы от показателя содержания аскорбиновой кислоты в опытах с прививкой момордики на виды тыкв выявили слабую положительную зависимость как в привое – r= 0,28, так и в подвое – r=0,01.

Анализ данных по содержанию аскорбиновой кислоты в опыте с прививкой трихозанта (табл. 12) выявил характерную особенность – у привитых растений трихозанта происходило существенное увеличение

аскорбиновой кислоты на 6-8 сутки после прививки, при этом максимального значения достигало у большинства вариантов на 8-е сутки. В то же время следует отметить, что у корнесобственных растений этого же возраста увеличение содержания аскорбиновой кислоты приходилось на 4-6-е сутки у большинства растений, однако у вариантов: трихозант (контроль), тыква крупноплодная и лагенария, максимальные значения были достигнуты на 8 сутки.

Проведенные расчеты корреляции показателя активности пероксидазы от показателя содержания аскорбиновой кислоты в опытах с прививкой трихозанта на виды тыкв выявили слабую отрицательную зависимость в привое – r= 0,07, так и в подвое – r= -0,16.

Таким образом, можно отметить, что как в опытах с привитыми растениями момордики, так и в опытах с трихозантом, не было выявлено тесной зависимости показателей содержания в листьях растений аскорбиновой кислоты и активности пероксидазы. Зависимость исследуемых показателей в опытах с привитыми растениями момордики и трихозанта была слабой – менее 30 %.

Таблица 12 – Аскорбиновая кислота в корнесобственных и привитых растениях трихозанта змеевидного и видах подвоев в момент срастания компонентов прививки, 2017-2019 годы, мг/100 г

Варианты, виды растений, фактор А	Сроки, сутки от прививки, фактор В	Корнесобственные растения	Привитые растения	
			привой, трихозанта	подвой, виды тыквы
Трихозант змеевидный без прививки (к)	2	18,9	18,9	18,9
	4	20,7	20,7	20,7
	6	19,6	19,6	19,6
	8	21,9	21,9	-
	среднее	20,3	20,3	19,7
Тыква твердокорая	2	27,4	17,5	23,7
	4	30,5	20,5	29,8
	6	29,2	23,4	26,2
	8	27,8	20,6	-
	среднее	28,7	20,5	26,6

Тыква крупноплодная	2	27,1	18,6	30,8
	4	35,7	20,2	28,1
	6	36,6	21,4	26,5
	8	38,2	22,2	-

Продолжение таблицы 12

	среднее	34,4	20,6	28,5
Тыква мускатная	2	32,6	17,4	25,4
	4	37,2	20,0	30,2
	6	34,8	23,8	25,8
	8	31,7	21,7	-
	среднее	34,1	20,7	27,1
Тыква фиголистная	2	26,8	19,3	26,6
	4	22,3	21,7	29,7
	6	31,5	23,2	31,9
	8	29,5	26,6	-
	среднее	27,5	22,7	29,4
Лагенария	2	27,2	17,6	27,0
	4	29,3	19,8	29,9
	6	25,3	25,1	30,6
	8	30,1	23,4	-
	среднее	28,0	21,5	29,2
$НСР_{05}$	гл. эф-фекта А	0,79	0,76	0,41
	гл. эффекта В	0,39	0,48	0,51
	частных различий	1,58	1,52	0,82

Генетическое сходство компонентов прививки. В успешности прививки большую роль играет генетическое родство.

На основе данных, полученных в результате исследований, методом невзвешенных парных групп (UPGMA) построена иерархическая кластеризация, отражающая степень родства тестируемых растений по спектрам ISSR (рис. 6). Учитывая, что среди тыквенных культур большое значение и длинный опыт использования в привитой культуре имеют арбуз и дыня, данные виды были включены в исследования по генетическому сходству.

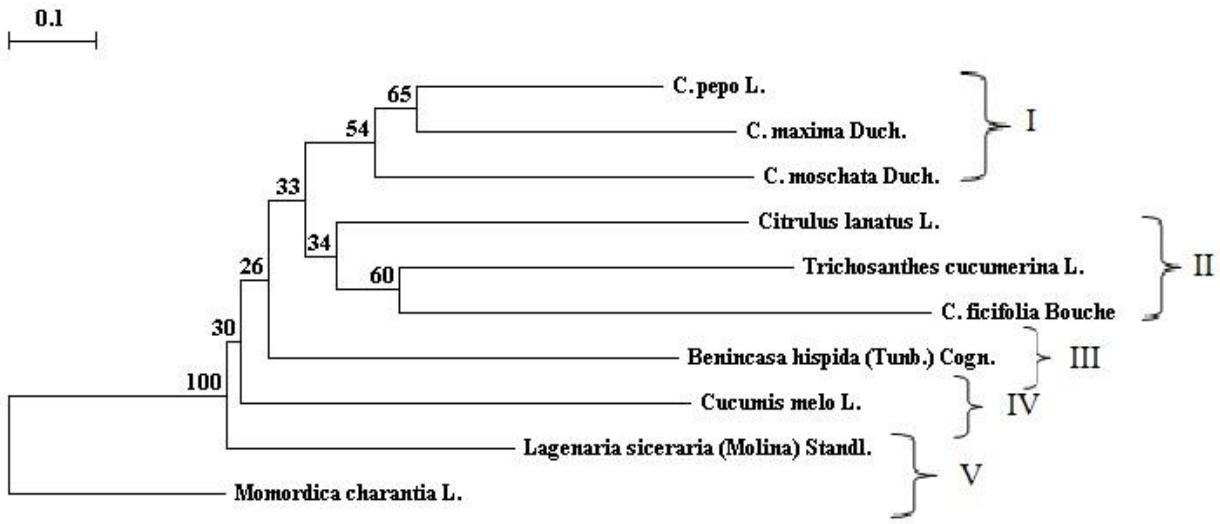

Рисунок 6 – Иерархическая кластеризация генетического сходства видов семейства Тыквенные на основании полиморфизма ISSR-маркеров, шкала сверху – генетические дистанции (значения бутстрепа в %).

Иерархическая кластеризация показывает, что все исследуемые генотипы были сгруппированы в два больших кластера с высокой степенью надежности порядка ветвления (индекс бутстрепа – 100 %). В первый кластер были отнесены группы I-IV, а во второй, V-группа – лагенария и момордика. Группы I и II были представлены тремя видами, III и IV – единственным, группа V – двумя. Большинство видов тыкв, кроме фиголистной, объединились в первую группу внутри кластера с высокой бутстреп-поддержкой – 65 % и 54 %. Объединение тыквы фиголистной (*C. ficifolia* Bouche.) с трихозантом змеевидным в одну группу также характеризовалось высоким значением бутстрепа в узле (60 %). Максимально надежным можно считать объединение лагенарии и момордики (100 %).

Сопоставление генетического сходства и приживаемости момордики и трихозанта с видами тыкв не выявило зависимости между данными показателями, что указывает на высокую генетическую совместимость момордики и трихозанта со всеми видами подвоев – тыквами: твердокорая, крупноплодная, мускатная, фиголистная, а также с лагенарией.

3.2 Особенности роста и развития момордики харанция и трихозанта змеевидного

Фенологические особенности и сумма активных (15 ^{O}C) температур. Вопрос оптимального возраста рассады момордики и трихозанта в литературе освещен недостаточно. Имеются эпизодические сведения в сети интернет для садоводов-любителей. Однако научных сведений крайне мало. Учитывая принадлежность момордики и трихозанта к тыквенным культурам, наиболее оптимальным возрастом рассады для условий защищенного грунта можно считать период от 15-20 суток, как для дыни, до 30-35 суток, принятый для арбуза (Федоров, Ардашева, 2017).

Момордика. В среднем за четыре года исследований продолжительность периода от всходов до начала роста стеблей у корнесобственных растений момордики была на 8-11 суток больше, чем у растений, привитых на разные виды подвоев, что связано с забегом рассады с учетом времени для периода срастания (табл. 13). Такая же тенденция наблюдалась и в последующие межфазные периоды – всходы – цветение и всходы – плодоношение. Однако календарные сроки наступления основных фенологических фаз были практически одинаковыми в изучаемых вариантах.

Таким образом, можно отметить, что прививка момордики на изучаемые виды подвоев не оказала существенно влияния на продолжительность межфазных периодов. Однако следует отметить, что привитые растения, за счет большей устойчивости и понижения температуры воздуха, которые отмечались в сентябре, вегетировали дольше. У привитых растений за счет увеличения продолжительности вегетации отмечается более продолжительный период плодоношения, что в дальнейшем сказалось на увеличение урожайности.

Таблица 13 – Влияние вида подвоя на продолжительность межфазных периодов момордики харанция и накапливаемость суммы активных (15°) температур, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	От всходов до									
	Начала роста стеблей		Цветение мужских цветков		Цветение женских цветков		Первого сбора плодов		последнего сбора плодов	
Без прививки (контроль)	дней	t °C	дней	t °C	дней	t °C	дней	t °C	дней	t °C
	36	584	52	806	60	1002	100	1852	120	2202
С прививкой:										
На тыкву твердокорую	44	722	59	995	66	1241	109	2041	149	2659
На тыкву крупноплодную	45	743	60	1021	68	1282	110	2062	145	2612
На тыкву мускатную	47	778	62	1043	70	1314	112	2104	140	2590
На тыкву фиголистную	44	722	61	1059	68	1282	110	2062	148	2670
На лагенарию	45	743	59	995	67	1262	109	2041	146	2618

Увеличение суммы активных температур, отмечаемая при прохождении основных фаз развития у привитых растений момордики по сравнению с корнесобственными, связано с увеличением рассадного периода, с большим забегом рассады. Увеличение суммы активных температур за рассадный период у привитых растений по сравнению с корнесобственными растениями составляло, в зависимости от используемого вида подвоя – 138-194 °С.

Трихозант. В среднем за 2017-2020 гг. исследований продолжительность периода от всходов до начала роста стеблей у корнесобственных растений трихозанта была на 8-10 суток больше, чем у растений, привитых на разные виды подвоев, что связано с забегом рассады с учетом времени для периода срастания (табл. 14). Данная закономерность наблюдалась и в последующие межфазные периоды – всходы – цветение и всходы – плодоношение. Однако, как и в опыте с момордикой, календарные сроки наступления основных фенологических фаз трихозанта в изучаемых вариантах были практически одинаковыми.

Таким образом, следует отметить, что привитые растения, за счет большей устойчивости и понижения температуры воздуха, вегетировали

дольше. У привитых растений за счет увеличения продолжительности вегетации отмечается более продолжительный период плодоношения от 31 до 40 суток, что в дальнейшем, сказалось на увеличение урожайности.

Таблица 14 – Влияние вида подвоя на продолжительность межфазных периодов трихозанта змеевидного и накапливаемость суммы активных (15°) температур, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	От всходов до									
	Начала роста стеблей		Цветение мужских цветков		Цветение женских цветков		Первого сбора плодов		Последнего сбора плодов	
Без прививки (контроль)	дней	t °C	дней	t °C	дней	t °C	дней	t °C	дней	t °C
	36	689	57	1126	66	1360	105	2218	125	2578
С прививкой										
На тыкву твердокорую	45	829	64	1322	70	1478	110	2398	165	2990
На тыкву крупноплодную	45	829	65	1350	71	1478	109	2352	160	2918
На тыкву мускатную	46	844	69	1462	74	1592	111	2443	156	2810
На тыкву фиголистную	44	813	64	1322	70	1478	109	2375	165	3008
На лагенарию	44	813	65	1350	70	1480	108	2354	162	2972

Морфометрические особенности. Среди изучаемых видов подвоев улучшение качества рассады момордики было отмечено при прививке на тыкву твердокорую и лагенарию, что проявлялось в тенденции увеличении длины стебля момордики на 7,3 и 5,0 см, числа листьев на 0,2 и 2,2 шт., а также существенному увеличению их площади на 290,0 и 280,0 см^2 соответственно в сравнении с корнесобственными растениями (прил. 3, 4, табл.15). Тенденция ухудшения качества рассады отмечено при прививке на тыквы мускатную и фиголистную, по сравнению с корнесобственными растениями.

В фазу цветения тенденция лучшего роста стеблей по сравнению с корнесобственными растениями сохранялась при прививке на тыкву твердокорую и лагенарию. При этом, существенное увеличение роста стебля было при прививке на тыкву фиголистную, общая длина стеблей была больше на 201,2 см ($НСР_{05}$ = 136,1), по сравнению с корнесобственными

растениями. Привитые на изучаемые виды подвоев растения момордики имели тенденцию улучшения показателей развития надземной части – по количеству листьев и их площади в зависимости от вида подвоя данные показатели были выше на 11,8-43,3 % и 39,7-76,2 % соответственно в сравнении с корнесобственными растениями.

Эта тенденция в целом сохранилась и в фазу плодоношения. Так, привитые растения превышали корнесобственные растения по показателю общей длины стебля на 8,2-64,0 %, количеству листьев на 19,2-62,4 % и их площади на 13,7-99,4 %.

Таблица 15 – Число и площадь листьев растений момордики харанции в основные фазы развития, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Общая длина стеблей, см	Число листьев, шт.	Площадь листьев, см^2
рассадный период			
Без прививки (контроль)	95,3	13,7	680,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	102,6	13,9	970,0
на тыкву крупноплодную	95,2	12,4	750,0
на тыкву мускатную	84,2	11,3	460,0
на тыкву фиголистную	76,6	9,4	760,0
на лагенарию	100,3	15,9	960,0
$НСР_{05}$	$Fф<F_{05}$	5,7	200,0
фаза цветения			
Без прививки (контроль)	219,2	55,9	1890,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	235,2	63,6	3190,0
на тыкву крупноплодную	212,6	62,5	3330,0
на тыкву мускатную	217,1	78,0	3270,0
на тыкву фиголистную	420,4	70,1	2870,0
на лагенарию	224,1	80,1	2640,0
$НСР_{05}$	136,1	$Fф<F_{05}$	$Fф<F_{05}$
фаза плодоношения			
Без прививки (контроль)	1951,3	114,4	3280,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	2759,4	136,4	6400,0
на тыкву крупноплодную	2783,4	147,1	5670,0
на тыкву мускатную	2390,6	185,8	6540,0
на тыкву фиголистную	3200,8	160,3	4160,0
на лагенарию	2110,9	175,9	3730,0
$НСР_{05}$	$Fф<F_{05}$	$Fф<F_{05}$	1470,0

Таким образом, можно отметить, что прививка момордики на виды подвоев приводила к устойчивой тенденции улучшения роста надземной части и развития ассимиляционной поверхности начиная с фазы цветения. А в вариантах прививки на тыкву твердокорую и лагенарию улучшение роста и развития растений отмечалось уже с рассадного периода.

В опыте с трихозантом в рассадный период при прививке была отмечена тенденция снижения ростовых процессов в сравнении с корнесобственными растениями, за исключением варианта с прививкой на тыкву крупноплодную, где отмечено некоторое увеличение длины стебля – на 9 см. в сравнении с контролем (прил. 5, 6, табл. 16). Однако следует отметить, что по развитию надземной части привитые растения не уступали корнесобственным, а по размерам ассимиляционного аппарата даже существенно превосходили их (прил. 5, 6, табл. 16).

В фазе цветения тенденция отставания в росте стеблей в сравнении с корнесобственными растениями сохранялась у растений трихозанта привитых на тыкву мускатную. Прививка на тыквы мускатную и фиголистную не способствовала также развитию ассимиляционного аппарата – число листьев и их площадь оставалась на одном уровне с корнесобственными растениями.

Прививка трихозанта на тыквы твердокорую, крупноплодную и лагенарию способствовала к существенному увеличению показателя общей длины стеблей в фазе цветения. Число листьев увеличивалось при прививке на тыкву твердокорую, что в свою очередь не повлияло на показатель площади листьев.

Высокая интенсивность ростовых процессов сохранялась к фазе плодоношения у растений трихозанта, привитых на тыкву твердокорую, что сказалось на существенном увеличении общей длины стеблей – в 2,7 раза, числа листьев – 1,8 раза и к тенденции увеличения площади листьев – на 48,7 %. В фазе плодоношения тенденция улучшения роста стеблей отмечалась так

же при прививке и на другие подвои, при этом у растений, привитых лагенарию было существенно больше число листьев.

Таблица 16 – Число и площадь листьев растений трихозанта змеевидного в основные фазы развития в защищенном грунте, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Общая длина стеблей, см	Число листьев, шт	Площадь листьев, $см^2$
рассадный период			
Без прививки (контроль)	64,0	11,5	240,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	56,0	17,4	660,0
на тыкву крупноплодную	73,3	15,1	470,0
на тыкву мускатную	37,2	11,5	280,0
на тыкву фиголистную	38,0	10,7	410,0
на лагенарию	57,4	11,9	600,0
$НСР_{05}$	$Fф<F_{05}$	$Fф<F_{05}$	160,0
фаза цветения			
Без прививки (контроль)	239,8	25,6	3060,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	325,7	51,8	4360,0
на тыкву крупноплодную	331,3	32,3	3150,0
на тыкву мускатную	188,1	25,4	2300,0
на тыкву фиголистную	228,3	26,1	2860,0
на лагенарию	308,1	44,0	3130,0
$НСР_{05}$	54,8	20,1	$Fф<F_{05}$
фаза плодоношения			
Без прививки (контроль)	913,7	47,8	4370,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	2494,7	132,8	6500,0
на тыкву крупноплодную	990,9	59,9	4610,0
на тыкву мускатную	1286,8	44,6	3370,0
на тыкву фиголистную	1134,1	54,8	4290,0
на лагенарию	1443,9	107,2	4480,0
$НСР_{05}$	603,0	59,1	$Fф<F_{05}$

Таким образом, наилучшим развитием надземной части растений в основные фазы развития – цветение и плодоношение, обладали растения трихозанта при прививке на тыкву твердокорую, а в рассадный период они формировали так же наибольшую площадь листьев.

3.3 Особенности активности пероксидазы, содержания аскорбиновой кислоты и зольного состава в листьях момордики и трихозанта

Активность пероксидазы в листьях момордики харанция и трихозанта змеевидного в основные фазы развития. Исследования активности пероксидазы в листьях момордики были проведены в конце рассадного периода и в фазы цветения и плодоношения (прил. 7, 8, рис.7) В рассадный период показатель активности пероксидазы в среднем за три года исследований в листьях корнесобственных растений составлял 934,9 ед./мг. При прививке значение данного показателя изменялось от 414,3 ед./мг у прививки на лагенарию и до 1061,7 ед./мг у прививки на тыкву фиголистную. Следует отметить, что разница между вариантами исследований в опыте в рассадный период был не существенным.

В фазе цветения различия в активности пероксидазы в среднем за четыре года исследований между вариантами были так же не существенными. Изменения показателя активности пероксидазы в листьях момордики в фазе цветения по сравнению с рассадным периодом имели разнокачественный характер. Так, например, снижение данного показателя отмечается у корнесобственных растений, самое низкое значение в опыте было в варианте прививки на тыкву мускатную, а самое высокое – в варианте прививки на лагенарию.

Такой разнонаправленный характер изменения активности пероксидазы в фазе цветения по сравнению с рассадным периодом в вариантах исследований можно объяснить биологическими особенностями подвоя и взаимодействием компонентов в привойно-подвойных комбинациях – виды подвоев имеют разные типы развития и реакции на внешние условия.

В период плодоношения отмечено значительное увеличение показателей активности пероксидазы в листьях момордики в вариантах исследований – в 1,3-5,8 раза, за исключением варианта с прививкой на тыкву мускатную, где значение активности пероксидазы остается на прежнем уровне по сравнению с предыдущей фазой развития. Данное явление можно объяснить активизацией всех биологических процессов растительного

организма, когда и антиоксидантная активность в фазе плодоношения становится максимальной.

Было выявлено существенное повышение активности пероксидазы, на 4047,3 ед./мг в листьях момордики при прививке на тыкву твердокорую, по сравнению с корнесобственными растениями. Тенденция увеличения данного показателя отмечалась так же при прививке на тыкву фиголистную и лагенарию, и наоборот снижение при прививке на тыкву крупноплодную и тыкву мускатную. Такой характер изменений можно объяснить тем, что в период проведения анализов растения в разных вариантах находились на разной стадии фазы плодоношения. Так, например, корнесобственные растения момордики на дату проведения анализов имели плоды в фазе технической спелости, а растения, привитые на тыкву твердокорую, имели самый высокий показатель активности пероксидазы, плоды в этом варианте находились в конце фазы технической спелости. У растений момордики привитых на тыкву крупноплодную и тыкву мускатную отмечалось еще только завязывание плодов.

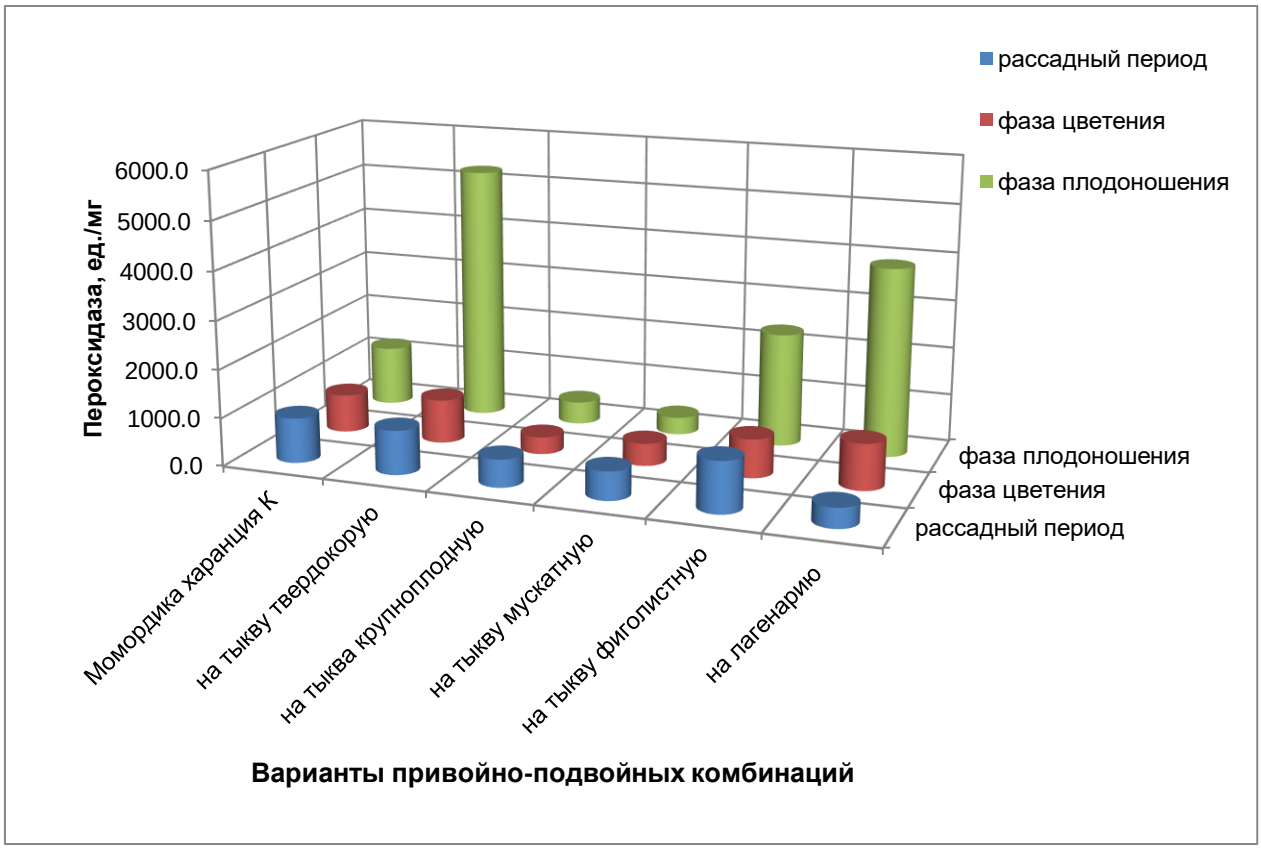

Рисунок 7 – Активность пероксидазы в растениях момордики харанция при прививке на виды подвоев в основные фазы развития, 2017-2020 годы

Анализируя данные активности пероксидазы в опыте с трихозантом в основные фазы развития, можно отметить, что у корнесобственных растений она повышалась от рассадного периода к фазе плодоношения в 3,5 раза (прил. 8, 9, рис. 8). Такая же закономерность наблюдается в вариантах прививки трихозанта на тыкву твердокорую, тыкву фиголистную и лагенарию. При этом необходимо отметить существенное увеличение показателя активности пероксидазы в варианте с прививкой на тыкву фиголистную и лагенарию в фазе цветения и плодоношения, по сравнению с корнесобственными растениями трихозанта.

При прививке трихозанта на тыкву крупноплодную и тыкву мускатную активность пероксидазы снижалась в фазе цветения по сравнению с рассадным периодом, а затем вновь повышалось, оставаясь во все фазы развития на одном уровне с корнесобственными растениями.

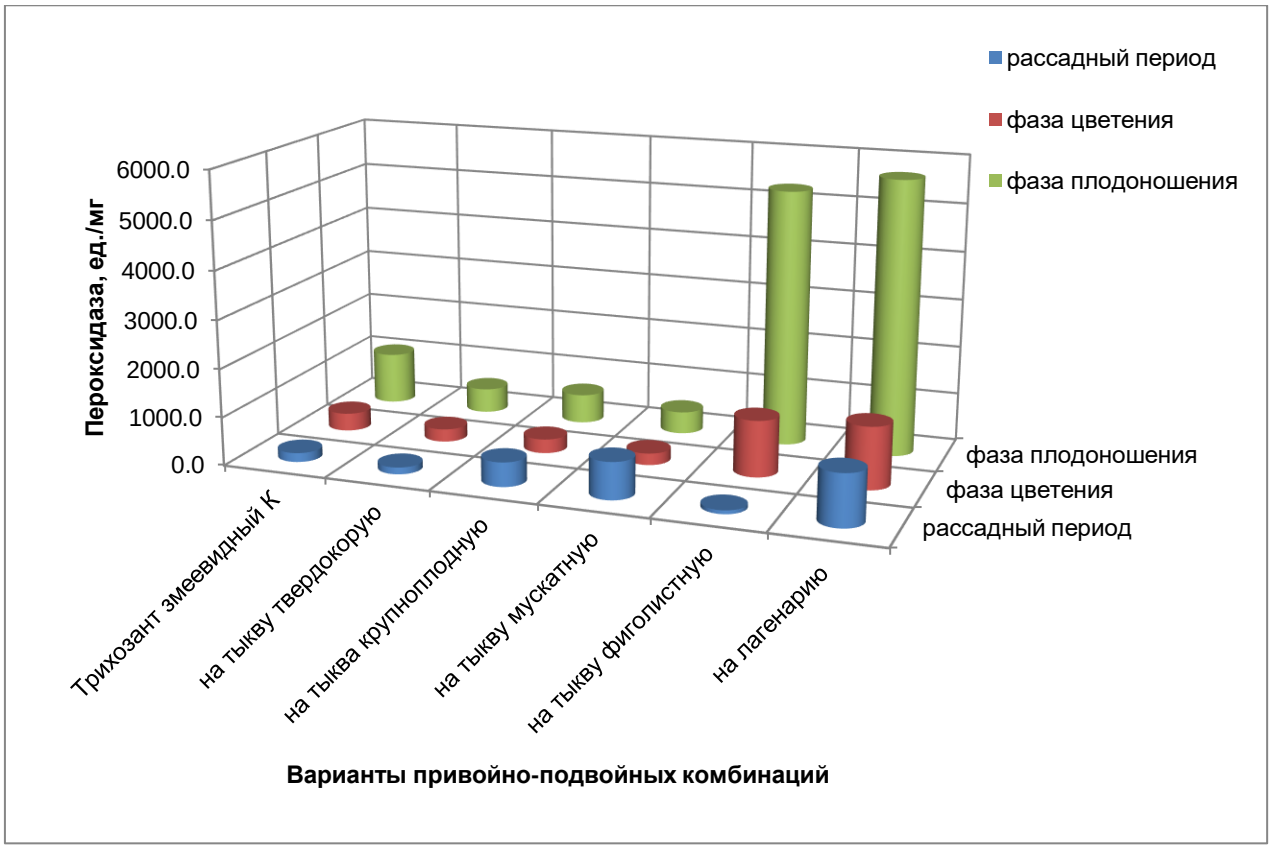

Рисунок 8 – Активность пероксидазы в растениях трихозанта змеевидного при прививке на виды подвоев в основные фазы развития, 2017-2020 годы

Таким образом, можно отметить, что в целом, с увеличением возраста растений трихозанта происходило повышение активности пероксидазы. Наиболее значимо данная закономерность проявлялась при прививке на тыкву фиголистную и лагенарию, где активность пероксидазы в фазе цветения и плодоношения была существенно выше, по сравнению с корнесобственными растениями.

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях растений момордики харанция и трихозанта змеевидного. Анализы на содержание витамина С в листьях исследуемых культур проводили в основные фазы развития. Было выявлено, что у корнесобственных растений и при прививке на большинство видов подвоев – тыкву крупноплодную, тыкву мускатную, тыкву фиголистную и лагенарию с возрастом происходило увеличение аскорбиновой кислоты в листьях момордики (прил. 10, табл. 17), что подтверждается данными других авторов (Овчаров, 1969). Однако в варианте с прививкой на тыкву твердокорую максимальное значение содержания аскорбиновой кислоты было в рассадный период, а затем, в фазе цветения и плодоношения оно снижалось.

Полученные данные показывают, что в среднем за четыре года исследований содержание аскорбиновой кислоты в листьях момордики при прививке на виды тыкв увеличивалось по сравнению с корнесобственными растениями. Самое значительное увеличение содержания аскорбиновой кислоты по сравнению с корнесобственными растениями происходило в рассадный период при прививке на тыкву твердокорую.

Биосинтез аскорбиновой кислоты связан с фотосинтетической деятельностью растительного организма, в результате которой возникают особые активные формы сахаров, способных при соответствующих условиях превращаться в аскорбиновую кислоту. Содержание аскорбиновой кислоты различно в разных частях одного и того же растения. Установлено, что максимальное количество аскорбиновой кислоты содержится в наиболее активных частях растений: в листовой пластинке и молодой завязи, в

подземных частях её мало или вовсе нет (Егоров, 1954). Содержание аскорбиновой кислоты в растениях по мере их роста и развития постепенно увеличивается, так как усиливаются синтетические процессы в листьях, связанные с образованием репродуктивных органов растений (Овчаров, 1969). По данным ряда авторов аскорбиновая кислота оказывает влияние на приживаемость, рост и развитие привойно-подвойных комбинаций.

Таблица 17 – Содержание аскорбиновой кислоты в листьях момордики харанция в зависимости от вида подвоя, 2017-2020 годы, мг/100 г

Вариант, виды подвоя	Фазы развития			
	рассадный период		фаза цветения	фаза плодоношения
	среднее	отклонение		
Без прививки (контроль)	6,1	-	10,2	12,5
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	22,5	**16,4**	12,1	13,9
на тыкву крупноплодную	8,6	2,5	12,1	15,1
на тыкву мускатную	6,0	-0,1	11,1	13,7
на тыкву фиголистную	5,2	-0,9	12,2	12,3
на лагенарию	9,1	3,0	11,5	13,8
$НСР_{05}$	5,1		$Fф<F_{05}$	$Fф<F_{05}$

Как и в исследованиях с момордикой, у растений трихозанта от начальных периодов развития – рассадного, к плодоношению происходило увеличение содержания в листьях аскорбиновой кислоты (прил. 11, табл. 18).

Таблица 18 – Содержание аскорбиновой кислоты в листьях трихозанта змеевидного в зависимости от вида подвоя, 2017-2020 годы, мг/100 г

Вариант, виды подвоя	фазы развития				
	рассадный период		фаза цветения		фаза плодоношения
	среднее	отклонение	среднее	отклонение	
Без прививки (контроль)	11,6	-	12,3	-	17,2
С прививкой:					
на тыкву твердокорую	6,1	-5,5	11,4	-0,9	11,5
на тыкву крупноплодную	9,1	-2,5	10,8	-1,5	11,6
на тыкву мускатную	5,7	-5,9	9,0	-3,3	13,3
на тыкву фиголистную	7,4	-4,2	14,7	2,4	20,2
на лагенарию	11,9	0,3	16,9	**4,6**	22,6

$НСР_{05}$	1,6	2,6	$Fф<F_{05}$

Так у корнесобственных растений в период плодоношения оно было выше в 1,5 раза, по сравнению с рассадным периодом. А у привитых растений оно было выше в зависимости от вида подвоя, в 1,3-2,7 раза.

Данные содержания аскорбиновой кислоты в листьях трихозанта показывают, что в рассадный период прививка на виды подвоя приводит к ее снижению по сравнению с корнесобственными растениями. Однако в фазе цветения и плодоношения отмечена тенденция снижения при прививке на тыкву твердокорую, тыкву крупноплодную и тыкву мускатную, и увеличения при прививке на тыкву фиголистную, в фазе цветения при прививке на лагенарию увеличение было существенным.

Особенности зольного состава листьев. Зола – остаток, получаемый после удаления органических веществ и содержащий целый ряд нелетучих оксидов, так называемых зольных элементов (K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn и др.). Содержание зольных элементов в листьях различных видов растений в первую очередь определяется генотипически внутренними структурными особенностями самого растения и внешними характеристиками качества окружающей среды. Установлено, что к факторам внешней среды, определяющим зольный состав растительных тканей, относятся температурный режим, режим увлажнения, солевой режим, кислотность и богатство почв азотом, режим затенения. При этом, чем выше зольность, тем лучше приспособлено растение к условиям окружающей среды.

Сведения о содержании микро-, макроэлементов в листьях исследуемых культур момордики и трихозанта в России в научной литературе практически отсутствуют. Изучено содержание поллютантов в традиционных овощных культурах (Солдатенко, 2019).

Накопление макро- и микроэлементов в зависимости от привойно-подвойных комбинаций изучено нами в условиях Среднего Предуралья (табл. 19).

Таблица 19 – Содержание некоторых металлов в листьях момордики и трихозанта, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Макроэлементы				Микроэлементы			
	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %	Zn, %	Fe, %	Cu, мг/кг	Mn, мг/кг
Момордика харанция								
Без прививки (контроль)	0,42	3,38	7,74	1,66	0,005	0,020	3,3	82,4
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	0,38	3,91	8,73	0,65	0,004	0,015	2,9	125,8

Продолжение таблицы 19

на тыкву крупноплодную	0,39	4,02	7,66	0,69	0,005	0,021	1,6	108,7
на тыкву мускатную	0,37	4,03	7,66	1,06	0,003	0,018	2,7	79,8
на тыкву фиголистную	0,42	4,38	10,73	0,23	0,003	0,013	2,4	264,3
на лагенарию	0,42	3,89	6,51	0,78	0,004	0,019	3,1	77,1
Трихозант змеевидный								
Без прививки (контроль)	0,53	2,75	7,28	1,29	0,003	0,015	2,2	316,1
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	0,81	3,09	8,05	0,97	0,002	0,017	3,2	330,9
на тыкву крупноплодную	0,65	2,79	7,25	0,88	0,004	0,014	1,8	125,6
на тыкву мускатную	0,59	2,95	6,96	0,74	0,003	0,016	2,9	85,9
на тыкву фиголистную	0,45	2,63	8,97	0,69	0,002	0,018	2,4	289,9
на лагенарию	0,77	3,19	7,43	0,41	0,006	0,022	1,1	93,8

В результате исследований, впервые в условиях Среднего Предуралья, было определено содержание в листьях момордики и трихозанта 8 зольных элементов. Сравнение содержания в листьях зольных элементов корнесобственных растений показало, что по содержанию фосфора и марганца трихозант превосходил момордику на 26,2 % и на 233,7 % соответственно. Однако содержание остальных 6 исследованных элементов в листьях трихозанта было меньше чем у момордики: калия на 18,6 %, кальция на 59 %, магния на 22,3 %, цинка на 40 %, железа на 25 %, меди на 33,3 %. Что, по-видимому, связано с биологическими особенностями культур.

Были выявлены особенности влияния видов подвоя на содержание зольных элементов в листьях момордики и трихозанта. При прививке момордики и трихозанта на всех видах подвоя отмечено увеличение содержания в листьях калия и снижение магния по сравнению с корнесобственными растениями. В зависимости от вида подвоя увеличение содержания калия в листьях составляло от 1,5 % до 29,4 %. Некоторые снижение калия – на 4,4 %, наблюдалось у трихозанта при прививке на тыкву фиголистную. Снижение содержания в листьях магния у привитых растений по сравнению с корнесобственными составляло в пределах 36,1-86,1 % по момордике, и на 30,2-68,2 % по трихозанту.

По зольным элементам – фосфору, кальцию, цинку, железу, меди и марганцу, изменения по их содержанию в листьях момордики и трихозанта в зависимости от вида подвоя носили разнонаправленный характер. Тем не менее можно выделить одинаковый характер изменений по кальцию – его содержание увеличивалось при прививке на тыквы твердокорую и фиголистную, по момордике на 12,8 % и 38,6 %, по трихозанту на 10,6 % и 23,2 % соответственно.

3.4 Урожайность плодов, элементы ее структуры и качество плодов момордики харанция и трихозанта змеевидного

Урожайность плодов момордики и элементы ее структуры. Прививка момордики на тыкву крупноплодную и фиголистную привела к существенному увеличению урожайности плодов – на 100 % и 175 % соответственно (прил. 12, табл. 20). При этом следует отметить, что при прививке на тыкву твердокорую, мускатную и лагенарию также выявлена тенденция увеличения урожайности плодов.

Таблица 20 – Качественная характеристика урожайности момордики, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Средняя масса плода, г	Число	Урожайность кг/м^2

	среднее	отклонение	плодов на растении, шт.	среднее	отклонение
Без прививки (контроль)	79,2	-	1,6	0,4	-
С прививкой:					
на тыкву твердокорую	121,6	**42,4**	2,4	0,7	0,3
на тыкву крупноплодную	131,2	**52,0**	2,4	0,8	**0,4**
на тыкву мускатную	112,1	**32,9**	1,8	0,7	0,3
на тыкву фиголистную	140,2	**61,0**	2,6	1,1	**0,7**
на лагенарию	138,2	**59,0**	2,6	0,7	0,3
$НСР_{05}$	29,2		$F_ф<F_{05}$	0,4	

Увеличение урожайности у привитых растений обеспечивалось, как за счет увеличения средней массы одного плода, так и за счет увеличения числа плодов на растении. Максимально значение средней массы одного плода и их числа было выявлено в варианте прививки на тыкву фиголистную. Увеличение числа плодов напрямую связано с изменением периода вегетации у привитых растений, когда поздно завязавшиеся плоды успели вырасти до стадии зеленцов. Плодоношение момордики в опыте (рис. 9).

Рисунок 9 – Плодоношение момордики в опыте, 2017-2020 годы

Качество плодов момордики. В вариантах с прививкой на видах подвоев отмечено улучшение качества плодов, по сравнению с корнесобственными растениями (прил. 13, табл. 21).

Лучшие показатели качества плодов в опыте отмечены в варианте с прививкой на тыкву твердокорую, содержание аскорбиновой кислоты увеличилось на 8,8 мг/100 г, сухого вещества на 1 %, по содержанию общего сахара на 0,4 %, по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 21 – Биохимические показатели качества плодов момордики харанция, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Аскорбиновая кислота, мг/100 г		Сухое вещество, %		Общий сахар, %		Нитраты, мг/кг	
	среднее	отклонение	среднее	отклонение	среднее	отклонение	среднее	отклонение
Без прививки (контроль)	6,1	-	4,4	-	3,7	-	370,8	-
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	14,9	**8,8**	5,4	**1,0**	4,1	**0,4**	371,1	0,3
на тыкву крупноплодную	12,8	**6,7**	5,5	**1,1**	4,0	**0,3**	350,5	-20,3
на тыкву мускатную	14,2	**8,1**	4,6	0,2	4,1	**0,4**	361,8	-9,0
на тыкву фиголистную	8,6	2,5	5,2	**0,8**	4,1	**0,4**	369,7	-1,1
на лагенарию	9,2	3,1	5,1	**0,7**	4,2	**0,5**	387,0	**16,2**
$НСР_{05}$	5,3		0,6		0,3		9,9	

Стандарты качества зеленцов момордики в Российской Федерации отсутствуют. Нет данных также и о ПДК нитратов в плодах зеленцов момордики. Поэтому для оценки качества плодов зеленцов момордики по содержанию нитратов за основу нами было взято значения ПДК для огурца в защищенном грунте – 400 мг/кг, учитывая биологическое и технологическое сходство культур. В результате проведенных исследований было выявлено, что содержание нитратов в плодах момордики во всех изучаемых вариантах не превысило 400 мг/кг. В тоже время необходимо отметить, что при прививке на виды тыкв, содержание

нитратов в плодах момордики имело тенденцию к снижению, а при прививке на лагенарию, снижение было существенным.

Урожайность плодов трихозанта и элементы ее структуры. Учет урожайности плодов трихозанта (прил. 14, табл. 22) показал тенденцию увеличения урожайности во всех вариантах с прививкой на виды подвоев по сравнению с корнесобственными вариантами.

Таблица 22 – Качественная характеристика урожайности трихозанта, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Средняя масса плода, г		Число плодов на растении, шт.	Урожайность кг/м^2
	среднее	отклонение		
Без прививки (контроль)	64,6	-	2,5	0,2
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	164,0	**99,4**	3,3	0,7
на тыкву крупноплодную	151,9	**87,3**	2,3	0,6
на тыкву мускатную	115,4	**50,8**	1,9	0,5
на тыкву фиголистную	125,9	**61,3**	2,3	0,7
на лагенарию	144,2	**79,6**	2,4	0,5
$НСР_{05}$	41,8		$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$

Плодоношение трихозанта в опыте за период 2017-2020 года (рис. 10).

Рисунок 10 – Плодоношение трихозанта в опыте, 2017-2020 годы

Увеличение урожайности составило, в зависимости от вида используемого подвоя, от 150 % до 250 %, по отношению к контрольному варианту. Наибольшее в опыте увеличение урожайности плодов отмечено при прививке на тыкву твердокорую и фиголистную.

В структуре урожайности было выявлено существенное увеличение средней массы одного плода у привитых растений по сравнению с корнесобственными растениями, на 78,6-153,9 %. При этом, показатель числа плодов на растении в опыте у привитых растений был на одинаковом уровне с контрольным вариантом.

Качество плодов трихозанта. У вариантов с прививкой на виды тыкв отмечено существенное улучшение качества плодов (сухое вещество, общий сахар), по сравнению с корнесобственными растениями (прил. 15, табл. 23).

Таблица 23 – Биохимические показатели качества плодов трихозанта змеевидного, 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Аскорбиновая кислота, мг/100 г		Сухое вещество, %		Общий сахар, %		Нитраты, мг/кг
	среднее	отклонение	среднее	отклонение	среднее	отклонение	
Без прививки (контроль)	11,5	-	3,8	-	3,4	-	361,6
С прививкой:							
на тыкву твердокорую	9,2	-2,3	5,0	**1,2**	3,9	**0,5**	363,9
на тыкву крупноплодную	9,3	-2,2	4,9	**1,1**	3,7	**0,3**	368,6
на тыкву мускатную	7,5	-4,0	4,6	**0,8**	3,6	0,2	368,8
на тыкву фиголистную	10,5	-1,0	4,1	0,3	3,8	**0,4**	363,0
на лагенарию	12,0	0,5	4,3	**0,5**	3,9	**0,5**	371,3
$НСР_{05}$	2,4		0,5		0,3		$Fф<F_{05}$

Лучшие показатели качества плодов отмечены в вариантах с прививкой на тыкву твердокорую, увеличение содержание сухих веществ на 1,2 %, по содержанию общего сахара на 0,5 % и на тыкву крупноплодную, увеличение составило на 1,1 % сухого вещества и 0,3 % общего сахара, по сравнению с вариантом без прививки.

По содержанию аскорбиновой кислоты в плодах между вариантами существенных различий выявлено не было. Для оценки качества плодов зеленцов трихозанта по содержанию нитратов было взято значения ПДК для огурца в защищенном грунте – 400 мг/кг, учитывая биологическое и технологическое сходство культур. В результате проведенных исследований было выявлено, что содержание нитратов в плодах трихозанта во всех изучаемых вариантах не превысило ПДК, принятое для зеленцов огурца, существенных различий не выявлено.

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МОМОРДИКИ ХАРАНЦИЯ И ТРИХОЗАНТА ЗМЕЕВИДНОГО В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

В результате проведенных расчетов за период исследований можно отметить, что уровень рентабельности при возделывании момордики в вариантах с прививкой оказалось на порядок выше, чем варианты без прививки (табл. 24). Стоит отметить, что при разных производственных затратах за 2017-2020 гг., стоимость продукции при текущей урожайности составит не менее 520 рублей за килограмм (Яндекс Дзен, 2022).

Таблица 24 – Экономическая эффективность возделывания момордики харанции в защищенном грунте в расчете на 1000 м² 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Урожайность кг/м^2	Стоимость продукции, тыс. руб.	Производственные затраты, тыс. руб.	Чистый доход, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %	Себестоимость продукции, тыс. руб.
Без прививки (контроль)	0,4	208,0	256,4	-48,4	-18,9	641,1
С прививкой:						
на тыкву твердокорую	0,7	364,0	262,4	101,6	38,7	366,3
на тыкву крупноплодную	0,8	416,0	269,0	147,0	54,6	336,3
на тыкву мускатную	0,7	364,0	264,6	99,4	37,6	378,0
на тыкву фиголистную	1,1	572,0	263,5	308,5	117,1	239,6
на лагенарию	0,7	364,0	263,4	100,6	38,2	376,3

Экономическая эффективность возделывания трихозанта змеевидного (табл. 25), будет только, если стоимость продукции при текущей урожайности будет стоить не менее 650 рублей за килограмм (Алиэкспресс, 2022). У привойно-подвойных комбинаций, уровень рентабельности при стоимости продукции в 650 руб./кг превосходит на 146,3 – 248,9 %, чем у варианта без прививки. Однако для доступности данной продукции на рынке,

необходимо снижать стоимость продукции, за счет увеличения товарной урожайности на единицу площади.

Таблица 25 – Экономическая эффективность возделывания трихозанта змеевидного в защищенном грунте в расчете на 1000 м² 2017-2020 годы

Вариант, виды подвоя	Урожайность кг/м^2	Стоимость продукции, тыс. руб.	Производственные затраты, тыс. руб.	Чистый доход, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %	Себестоимость продукции, тыс. руб.
Без прививки (контроль)	0,2	130,0	256,4	-126,4	-49,3	1282,2
С прививкой:						
на тыкву твердокорую	0,7	455,0	262,4	192,6	73,4	366,3
на тыкву крупноплодную	0,6	390,0	269,0	121,0	45,0	448,4
на тыкву мускатную	0,5	325,0	264,6	60,4	22,8	529,3
на тыкву фиголистную	0,7	455,0	263,5	191,5	72,7	376,5
на лагенарию	0,5	325,0	263,4	61,6	23,4	526,9

Таким образом, для доступности потребления плодов обоих культур, необходимо снижать стоимость продукции как минимум в 2,5-3 раза, за счет увеличения урожайности. Так как использовали минимальное количество удобрений, необходимо оптимально рассчитать дозу внесения на 1 м^2, использовать регуляторы роста, за счет этого вырастут затраты, но теоретически это повысит урожайность с 1 м^2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований и последующей обработки результатов сделаны следующие выводы:

1. Приживаемость момордики и трихозанта на виды подвоев была высокой и в среднем за годы исследований составляла у момордики 79,8 %, у трихозанта 84,4 %. Были выявлены достоверные различия по приживаемости момордики между вариантами подвоя – тыква крупноплодная, обеспечившая самую высокую приживаемость – 94,6 %, и тыква мускатная, на которой приживаемость составляла всего 67,1 %. Остальные варианты подвоев момордики – тыква твердокорая, тыква фиголистная и лагенария обеспечивали средний в опыте уровень приживаемости – 73,9-84,2 %. При прививке трихозанта между вариантами использования подвоя достоверных различий выявлено не было. Приживаемость трихозанта змеевидного на разных видах тыквы и лагенарии тыла на одинаковом уровне – 73,8-88,9 %, что говорит об отсутствии влияния вида подвоя на данный показатель.

2. В динамике изменений показателя активности пероксидазы в период срастания с подвоем у момордики и трихозанта выявлены особенности, которые носили разнонаправленный характер. У привоя момордики в период срастания с подвоем на вторые сутки после прививки происходило снижение, а на четвертые сутки существенное увеличение активности пероксидазы по сравнению с корнесобственными растениями того же возраста, которые носили однотипный характер, не зависимо от используемого подвоя. У привоя трихозанта при прививке на тыквы твердокорую, мускатную и лагенарию в среднем за все сроки наблюдений отмечена тенденция увеличения показателя активности пероксидазы. При этом необходимо отметить, что существенное увеличение активности пероксидазы привоя трихозанта отмечено при прививке на тыквы твердокорую и мускатную на 8-е сутки, и на лагенарию – на 4-е сутки после прививки. При прививке на тыквы крупноплодную и фиголистную активность пероксидазы привоя была

на уровне с корнесобственными растениями трихозанта.

Расчёты зависимости показателя приживаемости момордики и трихозанта на виды тыкв выявили слабую связь с активностью пероксидазы как в прививке, так и в подвое. Коэффициент корреляции составил в опытах с момордикой – 0,25 и 0,27 и с трихозантом – -0,20 и 0,03 соответственно.

3. В результате иерархической кластеризации степени родства момордики и трихозанта с используемыми видами подвоев все исследуемые генотипы были сгруппированы в два больших кластера с высокой степенью надежности порядка ветвления (индекс бутстрепа – 100 %). В первый кластер были отнесены группы I-IV, а во второй, V-группа – лагенария и момордика. Группы I и II были представлены тремя видами, III и IV – единственным, группа V – двумя. Большинство видов тыкв, кроме фиголистной, объединились в первую группу внутри кластера с высокой бутстреп-поддержкой – 65 % и 54 %. Объединение тыквы фиголистной с трихозантом змеевидным в одну группу также характеризовалось высоким значением бутстрепа в узле (60 %). Максимально надежным можно считать объединение лагенарии и момордики (100 %). Сопоставление генетического сходства и приживаемости момордики и трихозанта с видами тыкв не выявило зависимости между данными показателями, что указывает на высокую генетическую совместимость момордики и трихозанта со всеми видами подвоев – тыквами: твердокорая, крупноплодная, мускатная, фиголистная, а также с лагенарией.

4. Прививка момордики на виды подвоев приводила к устойчивой тенденции улучшения роста надземной части и развития ассимиляционной поверхности начиная с фазы цветения. А в вариантах прививки на тыкву твердокорую и лагенарию улучшение роста и развития растений отмечалось уже с рассадного периода, что проявилось в существенном увеличении площади листьев на 2,9 и 2,8 дм^2 соответственно по сравнению с корнесобственными растениями. В фазе плодоношения привитые растения момордики превышали корнесобственные растения по показателю общей

длины стебля на 8,2-64,0 %, количеству листьев на 19,2-62,4 % и их площади на 13,7-99,4 %.

Прививка трихозанта на тыквы твердокорую, крупноплодную и лагенарию способствовала усилению ростовых процессов в фазе цветения, что выражалось в существенном увеличении показателя общей длины стеблей на 85,9 см, 91,5 см и 68,3 см соответственно, при $НСР_{05}$ = 54,8 см. Лучшее развитие надземной системы привитых растений трихозанта привитых на тыкву твердокорую и лагенарию сохранялось и в фазе плодоношения, которое подтверждается существенным увеличением общей длины стеблей на 1581,0 см ($НСР_{05}$ = 603,0 см) и числа листьев на 85,0 шт. ($НСР_{05}$ = 59,1 шт.) при прививке на тыкву твердокорую и при прививке на лагенарию числа листьев на 59,4 шт.

5. Активность пероксидазы в листьях момордики в рассадный период и в фазу цветения носила разнонаправленный характер в вариантах исследования и виды подвоя существенного влияния не оказывали. В период плодоношения было выявлено существенное повышение активности пероксидазы, на 4047,3 ед./мг в листьях момордики при прививке на тыкву твердокорую, по сравнению с корнесобственными растениями, а также тенденция увеличения при прививке на тыкву фиголистную и лагенарию, и снижение при прививке на тыкву крупноплодную и тыкву мускатную, что связано с нахождением растений под влиянием вида подвоя на разной стадии фазы плодоношения.

С увеличением возраста растений трихозанта происходило повышение активности пероксидазы. Наиболее значимо данная закономерность проявлялась при прививке на тыкву фиголистную и лагенарию, где активность пероксидазы в фазе цветения и плодоношения была существенно выше – на 801,9 ед./мг и 924,9 ед./мг в цветение и на 4233,1 ед./мг и 4614,0 ед./мг соответственно, по сравнению с корнесобственными растениями, где активность пероксидазы составляла в цветение 368,2 ед./мг и 1071,9 ед./мг соответственно.

6. В период срастания динамика содержания аскорбиновой кислоты в привитых растениях момордики и трихозанта имела однотипный характер с корнесобственными растениями, увеличиваясь на 6 сутки от прививки, достигая максимального значения на 8-е сутки, и не зависело от вида используемого подвоя.

7. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях момордики при прививке на изучаемые виды подвоев увеличивалось по сравнению с корнесобственными растениями. Самое значительное увеличение содержания аскорбиновой кислоты по сравнению с корнесобственными растениями – на 16,4 мг/100 г ($НСР_{05}$ = 5,1), происходило в рассадный период при прививке на тыкву твердокорую.

В растениях трихозанта изменения содержания аскорбиновой кислоты в зависимости от фазы развития и вида используемого подвоя носили разнонаправленный характер. В рассадный период прививка на виды подвоя приводила к ее снижению по сравнению с корнесобственными растениями. Однако в фазе цветения и плодоношения отмечена тенденция снижения при прививке на тыкву твердокорую, тыкву крупноплодную и тыкву мускатную, и увеличения при прививке на тыкву фиголистную, в фазе цветения при прививке на лагенарию увеличение было существенным – на 4,6 мг/100 г. ($НСР_{05}$ = 2,6).

8. При прививке момордики и трихозанта на виды подвоев отмечено увеличение содержания в листьях калия и снижение магния по сравнению с корнесобственными растениями. В зависимости от вида подвоя, увеличение содержания калия в листьях момордики и трихозанта составляло от 1,5 % до 29,4 %. Содержание магния в листьях при прививке снижалось на 36,1-86,1 % у момордики, и на 30,2-68,2 % у трихозанта. При прививке на тыквы твердокорую и фиголистную выявлено увеличение содержания кальция в листьях момордики на 12,8 % и 38,6 %, и трихозанта на 10,6 % и 23,2 % соответственно.

9. В условиях защищенного грунта Среднего Предуралья при выращивании момордики с прививкой лучшими подвоями являлись тыква крупноплодная и тыква фиголистная, которые обеспечивали наибольшее увеличение урожайности плодов – на 0,4 кг/м^2 и 0,7 кг/м^2 соответственно, по сравнению с корнесобственными растениями. Прививка на виды тыкв и лагенарию способствовала улучшению качества плодов, увеличивалось содержание аскорбиновой кислоты на 2,5-8,8 мг/100 г, сухих веществ на 0,2-1,0 %, общего сахара на 0,3-0,5 %.

10. Прививка трихозанта на виды подвоев способствовала повышению урожайности плодов на 150-250 % по сравнению с корнесобственными растениями, и существенному увеличению средней массы одного плода на 50,8-99,4 г. Виды подвоев - тыквы твердокорая, тыква крупноплодная и лагенария способствовали улучшению качества плодов момордики, увеличивались содержание сухого вещества на 1,2 %, 1,1 % и 0,8 %, общего сахара на 0,5 %, 0,3 % и 0,5 % соответственно.

11. Использование прививки в технологии выращивания момордики и трихозанта в защищенном грунте Среднего Предуралья повышало экономическую эффективность. Уровень рентабельности при применении прививки увеличивался на 117 % при выращивании момордики и на 73 % при выращивании трихозанта, по сравнению с выращиванием растений без прививки.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для увеличения рентабельности выращивания момордики и трихорзанта в защищенном грунте следует проводить прививку на лагенарию в фазе полного раскрытия семядольных листьев привоя и подвоя, способом сближением с язычком.

В качестве подвоев для момордики в условиях защищенного грунта следует использовать тыкву фиголистную, и для трихозанта – тыкву твердокорую и тыкву фиголистную, обеспечивающие максимальное увеличение урожайности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агроклиматический справочник по Удмуртской АССР. - Л.: Гидрометеоиздат, 1961. - 119 с.
2. Александров, В.Г. Анатомия растений / В.Г. Александров. - М.: Советская наука, 1954. – 449 с.
3. Алехина, Н.Д. Физиология растений / Н.Д. Алехина [и др.]. - М.: Академия, 2005. - 640 с.
4. Алиев, Э.А. Технология возделывания овощных культур и грибов в защищенном грунте / Э.А. Алиев, Н.А. Смирнов. – М.: Агропромиздат, 1987. - 351 с.
5. Алиева, З. Н. // Уч. зап. Азербайджанского ун-та. 1973. № 4. С. 71-75.
6. Алексеева, М.В. Трансплантация дынь как метод продвижения южных культур на север / М.В. Алексеева // Тезисы докладов Первой конф. молодых ученых с.-х. академии им К.А. Тимирязева. – М., 1946. - С. 4.
7. Андреев, Ю.М. Овощеводство / Ю.М. Андреев. – М.: ПрофОбр-Издат, 2002. – 256 с.
8. Андреева, В.А. Фермент пероксидаза: участие в защитном механизме растений / В.А. Андреева – Москва: Наука, 1988 – 128 с.
9. Байтулин, И.О. Корневая система сельскохозяйственных культур / И.О. Байтулин. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1976. – 224 с.
10. Байтулин, И.О. Методические указания по изучению и учету особенностей корневой системы растений при разработке приемов агротехники, фитомелиорации, интродукции и селекции. Методики интродукционных исследований в Казахстане / И.О. Байтулин. - Алма-Ата: Наука, 1987. – С. 85-102.
11. Балашов, Н.Н. Овощеводство / Н.Н. Балашов, Г.О. Зееман. – Ташкент: Укитувчи, 1972. – 242 с.
12. Бегишев, А.Н. Работа листьев разных сельскохозяйственных растений в полевых условиях //Тр. Ин-та физиол. растений им. К.А. Тимирязева АН СССР. М.: 1953. Т. 8, вып. 1. С. 229-263.
13. Бексеев, Ш.Г. Овощные культуры мира. Энциклопедия огородничества / Ш.Г. Бексеев. – СПб.: Диля, 1998. - 512 с.
14. Белик, В.Ф. Влияние внешних условий на некоторые биохимические особенности бахчевых культур / В.Ф.Белик // Физиология сельскохозяйственных растений. Т. 8. – М.: Изд – во МГУ, 1970. – С. 418-444.
15. Белик, В.Ф. Бахчевые культуры / В.Ф. Белик. – М.: Колос, 1975. – 271 с.
16. Белик, В.Ф. Особенности формирования урожая арбуза в условиях орошения / В.Ф. Белик, Т.Г. Колебошина // Агротехника и селекция бахчевых культур. – М., 1992. – С.9-13.
17. Белоногов, А.Н. Светозависимое регулирование факторов среды в теплицах в целях обеспечения максимальной продуктивности растений /

А.Н. Белоногов // Труды Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства. – Т. 41. - 1984. - С 36-43.
18. Боос, Г. В. Выращивание семян овощных культур / Г.В. Боос. - Л.: Колос, 1972. - 62 с.
19. Борак Сихам, С. Эффективность выращивания привитого на тыкву огурца в весенних пленочных теплицах / С. Борак Сихам // Тр. научной конференции молодых ученых ЛСХИ 3-5 июня. – Л.: Ленингр. СХИ. Госагропром СССР, 1987. – С. 67-72.
20. Борисов, Н.В. Влияние условий выращивания на корневую систему (тепличного) огурца / Н.В. Борисов, Ю.М. Андреев // Докл. ТСХА. – 1974. – Вып. 201. – С. 76.
21. Борисов, А.В. Огурец и температура / А.В. Борисов, О.Н. Крылов // Картофель и овощи. – 1998. - № 2. - С. 37-38.
22. Бохински, Р. Современные воззрения в биохимии / Р. Бохински – М., 1987. 543 с.
23. Брызгалов, В.А. Овощеводство защищенного грунта / В.А. Брызгалов, В.Е. Советкина, Н.И. Савинова; Под ред. В.А. Брызгалова. – Л.: Колос. Ленинград. отд-ние,1983 – 352с., ил. – (Учебники и учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений).
24. Бухарова, А.Р. Антиоксидантный комплекс тыквы крупноплодной как предмет селекции / А.Р. Бухарова, Н.В. Степанюк, А.Ф. Бухаров // Известия ФНЦО. – 2019. – № 1. – С. 142-145. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-1-142-145.
25. Вавилов, Н.И. Очерк учения о трансплантации (прививке) растений / Н.И. Вавилов // Сад и огород. -1916. - № 1. – С. 10-19.
26. Ващенко, С.Ф. Овощеводство защищенного грунта / С.Ф. Ващенко [и др.]. – М.: Колос, 1984. - 272 с.
27. Водчиц, Н.В. Выявление генетической разнородности сортов голубики методом ISSR-маркирования / Н.В. Водчиц, Е.О. Юрченко, А.А. Волотович // Инновационные технологии в науке и образовании. 2015. № 4. С. 15–19.
28. Гарнер, П.А. Холодостойкость растений и термические способы ее повышения / Р. Гарнер. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 271 с.
29. Гашкова, О. Прививка как условие переделки природы растений / О. Гашкова // Докл. ВАСХНИЛ. – 1944. – Вып. 8-9. – С. 12-16.
30. Генкель, П.А. Холодостойкость растений и термические способы ее повышения / П.А. Генкель, С.В. Кушниренко. – М., 1966.
31. Географический атлас Удмуртской Республики / Под общ. ред. И.И. Рысина – 2-е изд., перераб. – М.: Издательство ДИК, 2010. – 40 с.
32. Георгиев, Хр. Прививки тепличных культур на устойчивые подвои /
33. Хр. Георгиев // Промышленное производство овощей в теплицах. – М.: София; Колос -Земиздат, 1977. – С. 152-156.
34. Глунцов, Н.М. Агрохимическая лаборатория овощевода / Н.М. Глунцов. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 192 с.

35.Гольдберг, М.К. Выращивание арбузов и дынь в средних и северных областях Советского Союза / М.К. Гольдберг. – М., 1937. – 37 с.
36.Гольдгаузен, М.К. Вегетационный период арбузов и дынь / М.К. Гольдгаузен // Известия Молдавского филиала АН ССР. – 1952. – № 4-5 (7-8). – 39-50 с.
37.ГОСТ 16265-89. Земледелие. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – С. 23.
38.ГОСТ-1726-85. Огурцы свежие. Технические условия // Картофель, овощи и бахчевые культуры. Госуд. Стандарты Союза СССР. - М., 1991. – С. 133-141.
39.ГОСТ 26207-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – С. 6
40.ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества М.: Изд-во стандартов, 1992. – С. 6
41.ГОСТ 26212-91 Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО М.: Изд-во стандартов, 1992. – С. 5
42.ГОСТ 27821-88 Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу КаппенаМ.: Изд-во стандартов, 1988. – С. 5
43.Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2020 году» [Электронное издание] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики; АУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования Минприроды Удмуртской Республики». – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2021 – 239 с.
44.Грибова, О.А. Накопление биологически активных веществ в листьях и плодах *Momordica charantia* L., выращиваемой в условиях Тульской области / О.А. Грибова // Плодоводство и ягодоводство России, 2015. – Т. XXXXIII. – С. 249-252.
45.Грибова, О.А. Перспектива интродукции *Momordica charantia* L. в условиях Нечерноземной зоны тульской области / О.А. Грибова, М.С. Гинс // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы XI международного симпозиума 15-19 июня 2015. – М.: РУДН, 2015. – С. 32-35.
46.Груздов, С.Ф. Прививка растений / С.Ф. Груздов. – М.: Сельхозгиз, 1954. - 143 с.
47.Даскалов, Хр. Овощеводство / Хр. Даскалов, Н.Б. Колев. - София. Земиздат, 1958. - 561 с.
48.Девятин, В.А. Витамины / В.А. Девятин. – М.: Пищепромиздат, 1948. – 278 с.
49.Дженик, Дж. Основы садоводства / Дж. Дженик. – М.: Колос, 1975. – 544 с.
50.Доанг Хоанг Жанг. Динамика роста и развития *Momordica charantia* L. и *Momordica balsamina* L. (*Cucurbitaceae*) в условиях культуры в

Белгородской области / Доанг Хоанг Жанг, В.К. Тохтарь, В.И. Дейнека // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология, 18: 2010. – 114–117
51. Донченко, Л.В. История основных пищевых продуктов (введение в специальность): учебное пособие / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 304 с.
52. Доспехов, Б.А. Особенности методики эксперимента с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта. М.: ВАСХНИЛ, 1976. 108 с.
53. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 251 с.
54. Дьяченко, В.С. Овощи и их питательная ценность / В.С. Дьяченко. – М.: Россельхозиздат, 1979.
55. Егоров, А.Н. Витамин С и каротин в растительности Якутии / А.Н. Егоров. – М.: АНСССР, 1954. – 248 с.
56. Есаулко, А.Н. Динамика и химический состав пасоки подсолнечника в связи с уровнем питания / А.Н. Есаулко // Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в современных условиях. – Ставрополь, 1997. – С. 21-28.
57. Житнева, Н.Е. Мировой сортимент тыкв / Н.Е. Житнева // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Т. 23. – Вып. 3. – 1930. – С. 157-207.
58. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи. Систематика, география, цитогенетика, экология, происхождение, использование / П.М. Жуковский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1964. – 792 с.
59. Загоскина, Н.В. Активные формы кислорода и антиоксидантная система растений / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2016. С. 9-23.
60. Зеленин, В.М. Влияние комплексных удобрений на содержание нитратов в овощных культурах / В.М. Зеленин // Овощеводство и плодоводство Урала: межвузовский сб. науч. трудов / Пермский СХИ; под ред. Ю.В. Щербакова. – Пермь, 1984. – 79 с.
61. Землянухин, А. А. Физиологическая роль аскорбиновой кислоты и кислот трикарбонового цикла в растениях: Дисс... д-ра биолог. наук. Воронеж, 1964. 501 с.
62. Ибрагимов, М.Ю. Тыквенные культуры низовьев р. Амударьи: автореф. дис. … доктора с-х. наук / М.Ю. Ибрагимов. – Ташкент, 1994. – 39 с.
63. Использование экстрактов растений как регуляторов качественных показателей плодов момордики (Momordica harantia L.) / О. А. Грибова [и др.] // Овощи России. – 2016. – № 1 (30). – С. 72-75.
64. Каратаев, Е.С. Рост и развитие растений огурца, привитого на тыкву / Е.С. Каратаев, С. Борак Сихам // Применение регуляторов роста и пленочных материалов в овощеводстве: сб. тр. Ленинградского СХИ. – Л., 1987. – С. 60-65.

65. Кеорели, В.И. Физиология растений с основами микробиологии / В.И. Кеорели, О.Д. Сидоренко – М.: Агропромиздат, 1991. 335 с.
66. Кефели, В.И. Рост растений / В.И. Кефели. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1984. – 175 с.
67. Клечковский, В.М. Особенности взаимодействия привоя и подвоя / В.М. Клечковский, В.Н. Столетов, Т.П. Евдокимова // Изв. АН СССР. Сер. Биология. – № 3. - 1951. – С. 73-90.
68. Кобякова, Ю.А. Горлянка или посудная тыква / Ю.А. Кобякова // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Т. 23. – Вып. 3. – 1930. – С 475-520.
69. Коняев, Н.Ф. Научные основы высокой продуктивности овощных растений / Н.Ф. Коняев; Новосибирский СХИ. – Часть I. – Новосибирск, 1978. – 98 с.
70. Коровин, А.И. Роль температуры в минеральном питании растений / А.И. Коровин. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 265 с.
71. Кренке, Н.И. Трансплантация растений / Н.И. Кренке. – М.: Наука, 1966. – 335 с.
72. Круг, Г. Овощеводство / Г. Круг; пер. с нем. В.И. Леунова. – М.: Колос, 2000. – 576 с.
73. Кудрявец, Р.П., Шляпников С.Б. Прививка плодовых и декоративных деревьев и кустарников. – М.: Изд. Дом МСП, 2007. – 128 с., ил.
74. Кулаева, О.Н. Цитокинины / О.Н. Кулаева // Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 80-133.
75. Кулаева, О.Н. Как регулируется жизнь растений / О.Н. Кулаева // Соровский Образовательный Журнал. – 1995. – № 1. – С. 20-27.
76. Лебедев, С.И. Физиология растений / С.И. Лебедев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.
77. Лебедева, А.Т. Тыквенные культуры. / А.Т. Лебедева. М: Россельхозиздат, 1987. – 80 с: ил. (Б-чка овощевода-любителя).
78. Лебедева, С.П. Внедрение культуры дыни в северные районы СССР / С.П. Лебедева. – М.: Сельхозгиз, 1944. – 64 с.
79. Лебедева, С.П. Опыты по трансплантации тыквенных / С.П. Лебедева // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Т. 23. - Вып. 3. – 1930. – С. 521-532.
80. Лебедева, С.П. Переделка природы растений путем трансплантации / С.П. Лебедева. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 44 с.
81. Лебедева, С.П. Трансплантация у тыквенных / С.П. Лебедева // Сад и огород. – № 6. – 1927. – С. 9-15.
82. Литвинов, С.С. Овощеводство России и его научное обеспечение / С.С. Литвинов. – М.: ВНИИО, 2003. – 35 с.
83. Лудилов, В.А. Азбука овощевода / В.А. Лудилов, М.И. Иванова. – М.: Дрофа-Плюс, 2004. – 496 с.

84. Лудилов, В.А. Анатомо-морфологическое исследование прививок огурца на тыкву / В.А. Лудилов // Сб. студ. научн. исслед. работ МСХА им. К.А. Тимирязева. – Вып. 10. – 1961. – С. 269-275.
85. Лудилов, В.А. Изменчивость некоторых признаков в семенных поколениях прививки арбузов на тыкву / В.А. Лудилов // Агробиология. – 1964. – № 4. – С. 616-617.
86. Лудилов, В.А. Межвидовая гибридизация тыкв и отдаленные прививки в семействе Cucurbitaceae: автореф. дисс. канд. с.-х. наук / В.А. Лудилов. – Краснодар, 1966. – 19 с.
87. Лудилов, В.А. Характер изменчивости привоев и их семенных поколений при отдаленных прививках в семействе Cucurbitaceae / В.А. Лудилов // Науч. тр. Бирючекутской овощной селекционной опытной станции. – Вып. 2. – Ростов н/Д: Ростовское книжное изд-во, 1972. – С. 119-126.
88. Минибаева, Ф.В. Продукция супероксида и активность экстраклеточной пероксидазы в растительных тканях при стрессе / Ф.В. Минабаева, Л.Х. Гордон // Физиол. раст. 2003. Т. 50. № 3. С. 459-464.
89. Модестов, А.П. Трансплантация в растениеводстве / А.П. Модестов. – М.: Сельхозгиз, 1932. – 35 с.
90. Моисейченко, В.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В.Ф. Моисейченко, А.Т. Заверюха, М.Ф. Трифонова. – М.: Колос, 1994. – 383 с.
91. Моисейченко, В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко [и др.]. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
92. Момордика – выращивание и лечебные свойства // Ботаничка: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.botanichka.ru/blog/2014/07/17/momordica-2 (Дата обращения: 08.02.2016).
93. Момордика: ГОША // ФГБУ «Госсоркомиссия» – Государственный реестр селекционных достижений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://reestr.gossortrf.ru/sorts/9463902/ (Дата обращения: 11.05.2022).
94. Момордика: гранат, огурец или груша // Яндекс Дзен: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zen.yandex.ru/media/korennaya_krymchanka/momordika-granat-ogurec-ili-grusha-5f5238b966cb31336a0ea320 (Дата обращения: 14.04.2022).
95. Момордика – экзотический лекарь из Индии // Садград: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sadgrad.ru/garden/plant/momordika-ekzoticheskij-lekar-iz-indii/ (Дата обращения: 28.07.2020).
96. Муминов, Т.Г. Поливной режим арбузов / Т.Г. Муминов, С.А. Бабаханова // Картофель и овощи. – 1974. – № 8. С. 34-35.
97. Мухин, В.Д. Приусадебное хозяйство. Овощеводство / В.Д. Мухин. – М.: ЭКСМО-Пресс; Лик пресс, 2000. – 368 с.
98. Наумова, Н.Б. Макро и микроэлементный состав вигны, кивано, момордики и бенинказы при тепличном выращивании / Н.Б. Наумова,

Ю.В. Фотев, Г.А. Бугровская, В.П. Белоусов Овощи России. 2014;(3):11-17. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-3-11-17
99. Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / Ижевская ГСХА; под науч. ред. В.М. Холзакова [и др.]. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. – 479 с.
100. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович // Тимирязевские чтения, XV. М.: АН СССР, 1956. – 94 с.
101. Овчаров, К.Е. Витамины в жизни растений / К.Е. Овчаров. – 2-е изд. – М.: Колос, 1969. – 328 с.
102. Павлов, М.А. Влияние биологически активных веществ на урожайность и качество семенного картофеля / М.А. Павлов, Ю.В. Митрюкова, Д.Л. Байков // Эффективность адаптивных технологий. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2003. – 338 с.
103. Папонов, А.Н. Овощи в защищенном грунте / А.Н. Папонов, Е.П. Захарченко. – Пермь: Кн. изд-во, 1989. – 240 с.
104. Папонов, А.Н. Все об овощах. Новая энциклопедия дачника / А.Н. Папонов, Е.П. Захарченко. – М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2000. – 416 с.
105. Папонов, А.Н. Урожайность и динамика поступления продукции корнесобственных и привитых растений томата / А.Н. Папонов, С.В. Сибиряков, В.Н. Ширинкин // Адаптивные технологии в растениеводстве: мат. Всеросс. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2005. – С. 307-310.
106. Папонов, А.Н.. Привитая культура баклажана в грунтовых теплицах / А.Н. Папонов, Т.А. Ходус // Гавриш. – 2005. – № 2. – С. 11-14.
107. Перегудт, М.Ф. Мускатная тыква Арабатская / М.Ф. Перегудт // Картофель и овощи, 1985. – № 3. – С. 33-34.
108. Петербургский, А. В. Практикум по агрономической химии: учебное пособие для с.-х. вузов / А. В. Петербургский. - 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1968. – 496 с. – Б. ц.
109. Пивоваров, В.Ф. Овощи России / В.Ф. Пивоваров. – Москва: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 384 с. – ISBN 5-901695-07-0.
110. Плоды трихозанта (гуалу) // Алиэкспресс: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aliexpress.ru/item/4001014009248.html?item_id=4001014009248&sku_id=10000013512634835&spm=a2g0o.search.0.0.6e002ffeyHkRYD (Дата обращения: 14.04.2022).
111. Полинг, Л. Витамин С и здоровье / Л. Полинг – М., 1974. 80 с
112. Практикум по агрохимии. - М.: Агропромиздат, 1987.
113. Пушнякова, М.О прививках алкалоидных растений / М.О. Пушнякова // Агробиология. – Вып. 10. - 1944. – С. 24-31.
114. Распоряжение Главы Удмуртской Республики от 13.05.2020 г. № 102-РГ «О внесении изменения в распоряжение Главы Удмуртской Республики от 18 марта 2020 года № 42-РГ «О введении режима повышенной готовности и об отдельных мерах по снижению риска

распространения новой коронавирусной инфекции (2019-nCoV) на территории Удмуртской Республики» // Приложение к распоряжению Главы Удмуртской Республики от 18.03.2020. № 42-РГ. Ст. 5.
115. Растение момордика – экзотический гость на балконе // Цветочки: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cvetoshki.ru/kustarniki/372.html (Дата обращения: 27.08.2020).
116. Рачковская, М.М. Изменение активности некоторых оксидаз как показатель адаптации растений к условиям промышленного загрязнения / М.М. Рачковская, Л.О. Ким // Газоустойчивость растений, 1980. – С. 117-126.
117. Россияне стали потреблять больше свежих овощей // Российская газета: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2020/12/28/rossiiane-stali-potrebliat-bolshe-svezhih-ovoshchej.html (Дата обращения: 17.06.2021).
118. Рысин, И.И. Рекреационный потенциал Удмуртской Республики: географический анализ и оценка с использованием геоинформационных технологий / И.И Рысин, М.А. Саранча. – Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2007. – 184 с.
119. Савицкая, Н.Н. Влияние избыточного увлажнения почвы на растения ячменя в разные периоды их развития / Н.Н. Савицкая // Докл. АН СССР. 1958. Т. 128. № 4. С.850-852.
120. Савич, И.М. Пероксидазы - стрессовые белки растений / И.М. Савич // Усп. совр. биол. – 1989. –Т. 107. вып. 3 – С. 406-417.
121. Садвакасова, Г.Г. Некоторые физико-химические и физиологические свойства пероксидазы растений / Г.Г. Садвакасова, Р.М. Кунаева // Физиол. и биохим. культ, растений. – 1957. – Т. 19, № 2. – С. 107-119.
122. Сахаров, И.Ю. Пероксидазы пальм / И.Ю. Сахаров // Биохимия. 2004. Т.69. № 8. С.1013-1020.
123. Солдатенко, А.В. Экологические аспекты регулирования накопления радионуклидов овощными растениями / А.В. Солдатенко. – М.: ФГБНУ ФНЦО, 2019. – 344 с.
124. Спиридонова, Н.С. // Физиология растений. 1965. Т. 12. № 2. С. 340-341.
125. Спиридонова, Н.С. Аскорбиновая кислота в растениях / Н.С. Спиридонова – Свердловск: СреднеУральское книжное изд-во, 1968. 80 с.
126. Таблица содержания витамина С в продуктах питания// Сибирская экстрим-команда FRs: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://frs24.ru/st/vitamin-c-soderzhanie-v-produktah/ (Дата обращения: 01.05.2021).
127. Тараканов, Г.И. Видовые и сортовые особенности формирования урожая тыквы в условиях открытого грунта Московской области / Г.И.

Тараканов, А.В. Гончаров // Междунар. научно-практич. конф. «Приоритетные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений в XXI веке» (15-18 декабря 2003 г.), М.,2003. – С.569-572.
128. Тарчевский, И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский. – М.: Наука, 2002. – 294 с.
129. Тохтарь, Л.А. Перспективы интродукции малораспространенных овощных растений семейства *Cucurbitaceae* в Белгородской области / Л.А. Тохтарь, А.В. Дунаев // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 11(232). – С. 21-28.
130. Трихозант – змеевидная тыква // Сады Сибири. Клуб садоводов: интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sadisibiri.ru/trihozant.html (Дата обращения: 05.02.2016).
131. Трихозант // Мир овощей: интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://mir-ovosey.ru/trixozant (Дата обращения: 08.02.2016).
132. Удинцев, С.Н. Механизмы индукции резистентности растений к фитопатогенам гуминовыми веществами / С.Н. Удинцев, Т.И Бурмистрова, А.В. Заболотская, Т.П. Жилякова // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2011. Т. 16, № 4. – С. 100–107.
133. Федоров, А.В. Биологические и технологические основы применения прививки при выращивании тыквенных культур в сооружениях защищенного грунта: монография / А.В. Федоров, О.А. Ардашева; Удмуртский научный центр. – Ижевск: ООО «Издательство «Шелест», 2017. – 260 с. ил.
134. Федоров, А.В. Выращивание огурца на подвоях / А.В. Федоров, Т.Н. Тутова, А.Н. Папонов // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2006 – № 3 – С. 34-36.
135. Федоров А.В. Использование прививки и ФАВ при выращивании арбуза в теплице / А.В. Федоров, О.А. Ардашева // Картофель и овощи 2007 № 4 С 22
136. Федоров, А.В. Использование прививки при выращивании огурца в защищенном месте / А. В. Федоров, Т. Н. Тутова, А. Н. Папонов // Гавриш. – 2004 – № 4 – С. 7-10.
137. Федоров, А.В. Привитая культура арбуза в зимних теплицах в условиях Удмуртии / А.В. Федоров // Гавриш. – 2003. – № 2. – С. 7.
138. Федоров, А.В. Применение прививки и физиологически активных веществ при выращивании огурца: монография / А.В. Федоров, Т.Н. Тутова, А.Н. Папонов. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2006 – 114 с.
139. Федоров, А.В. Производство овощей открытого и закрытого грунта / А.В. Федоров // Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия /Иж ГСХА; под науч. ред.: В.М. Холзакова [и др.]. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. – С. 417-425.

140. Федоров, А.В. Физиологические особенности сортов дыни при прививке на тыкву [Текст] / А.В. Федоров, А.А. Шарнин // Известия ТСХА. –- 2006. – № 3. – С. 81-89.
141. Фотев, Ю.В. Биохимический состав и пищевые достоинства новых для Сибири овощных культур / Ю.В. Фотев, Т.А. Кукушкина, Г.А. Кудрявцева, В.П. Белоусова // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. 1 Международная научно-практическая конференция (4-6 августа 2008 года). Материалы докладов, сообщений. / ВНИИСОК. – М., 2008. – Т.2. – С. 373-375.
142. Фотев, Ю.В. Новые овощные культуры семейства тыквенных / Ю.В. Фотев, Г.А. Кудрявцева, В.П. Белоусова // Картофель и овощи, 2009. – № 9. – С. 12-16.
143. Шуничев, С.И. Изучение биологических особенностей огурцов, привитых на тыквы и растущих на своих корнях / С.И. Шуничев // Сб. студенческих научно-исследовательских работ. – М., 1956. – С. 189-193.
144. Abarca, D. Differential leaf stress responses in young and senescent plants / D. Abarca, M. Martin, B. Sabater // Physiologia plantarum. 2001. V. 113, №. 3. – P. 409–415.
145. Abercrombie, J. Transcriptional responses of *Arabidopsis thaliana* plants to as (V) stress / J. Abercrombie, M. Halfhill, P. Ranjan, M.R. Rao, A.M. Saxton, J.S. Yuan, C.N.J. Stewart // BMC Plant Biology. 2008. V.8. – P. 87.
146. Alscher, R.G. Biosynthesis and antioxidant function of glutathione in plants. Physiol. Plant / R.G. Alscher. 1989. Vol. 77. N 3. P. 457-464.
147. Arrigoni, O. Ascorbic acid requirements for biosynthesis of hydroxyproline-containing proteins in plants / O. Arrigoni, R. Arrigoni-Liso, G. Calabrese // FEBS Lett. 1977. Vol. 82. № 1. P.135-138.
148. Behera, T.K. Comparative analysis of genetic diversity in Indian bitter gourd (Momordica charantia L.) using RAPD and ISSR markers for developing crop improvement strategies / T.K. Behera, A.K. Singh, J.E. Staub // Scientia Horticulturae. 2008. V. 115. P. 209–217.
149. Bindschedler, L.V. Peroxidase-dependent apoplastic oxidative burst in Arabidopsis required for pathogen resistance / L.V. Bindschedler, J. Dewdney, K.A. Blee // The Plant Journal. 2006. V. 47, №. 6. – P. 851–863.
150. Chassot, C. Cuticular defects lead to full immunity to a major plant pathogen / C. Chassot, C. Nawrath, J.P. Metraux // The Plant Journal. 2007. V. 49, №. 6. – P. 972–980.
151. Cheong, Y.H. Transcriptional profiling reveals novel interactions between wounding, pathogen, abiotic stress, and hormonal responses in Arabidopsis / Y.H. Cheong, H.S. Chang, R. Gupta, X. Wang, T. Zhu, S. Luan // Plant Physiology. 2002. V. 129, №. 2. – P. 661–677.
152. Chinoy, J.J. Some aspects of the physiological role of ascorbic acid in plants / J.J. Chinoy, Y.D. Singh, K. Gurumurti // Indian Agr. 1971. Vol. 15. № l-2, P. 33-48.

153. Dunand, C. Expression of a peroxidase gene in zucchini in relation with hypocotyl growth / C. Dunand, M. De Meyer, M. Crèvecoeur, C. Penel // Plant Physiologyogy and Biochemistry. 2003. V. 41, №. 9. – P. 805–811.
154. Gaspar, T.H. Peroxidases in Plant Growth, Differentiation and Development Processes / T.H. Gaspar, C. Penel, D. Hagega, H. Greppin // Biochemical, Molecular, and Physi ological Aspects of Plant. Geneve, Switzerland: Univ. Geneve, 1991. P. 249–280.
155. Gottel, W. / W. Gottel, H. Hallstein // Prax. Naturwiss. Chem. 1980. Bd. 29. № 10. S. 295-304.
156. Grill, D. Die Peroxidase Isoenzymmuster von Picea abies, Abies alba und Larix decidua / D. Grill, H. Esterbauer, M. Birkner, E. Klausek // II Phyton. 1982. Bd.22. Hf.2. S.201-211.
157. Hailu, G. Examining the Prospects for Commercialization of Soybean Peroxidase / G. Hailu, A. Weersink, F. Cahlík // AgBioForum. 2010. V. 14, №. 3. – P. 263–273.
158. Henareh, M. Assessment of genetic diversity in tomato landraces using ISSR markers / M. Henareh, A. Dursun, B. Abdollahi Mandoulakani, K. Haliloğlu // Genetika, Vol. 48, № 1, 25-35, 2016.
159. Iwasaki, M. Effect of Different Cucurbit Rootstocks on Incidence of Viral Wilt in Grafted Cucumber Plants / M. Iwasaki, T. Inaba // Japanese Journal of Phytopathology. 1990; 56(5):674-676. DOI: 10.3186/jjphytopath.56.674
160. Joo, J.H. Role of auxin-induced reactive oxygen species in root gravitropism / J.H. Joo, Y.S. Bae, J.S. Lee // Plant Physiology. 2001. V. 126, №. 3. – P. 1055–1060.
161. Kang, J.G. Comparative proteome analysis of differentially expressed proteins induced by K^+ deficiency in Arabidopsis thaliana / J.G. Kang, Y.J. Pyo, J.W. Cho, M.H. Cho // Proteomics. 2004. V. 4, №. 11. – P. 3549–3559.
162. Kumari, M. Transcriptomic responses to aluminum stress in roots of Arabidopsis thaliana / M. Kumari, G.J. Taylor, M.K. Deyholos // Molecular Genetics and Genomics. 2008. V. 279, №. 4. – P. 339–357
163. Lee, Jung-Myng. Cultivation of Grafted Vegetables 1. Current Status, Grafting Methods, and Benefits / J.-M. Lee // Hort Science. – 1994. – Vol. 29. – № 4. – P. 235-239.
164. Little, D. Oviposition by pierid butterfly's triggers defense responses in Arabidopsis / D. Little, C. Gouhier-Darimont, F. Bruessow, P. Reymond // Plant Physiology. 2007. V. 143, №. 2. – P. 784–800.
165. Llorente, F. A novel cold-inducible gene from Arabidopsis, RCI3, encodes a peroxidase that constitutes a component for stress tolerance / F. Llorente, R.M. Lopez-Cobollo, R. Catala, J.M. Martinez-Zapater, J. Salinas // The Plant Journal. 2002. V. 32, №. 1. – P. 13–24.
166. Ming-Ching Yu, C. Role of divalent cations and ascorbate in photochemical activities of anacystis membranesz / C. Ming-Ching Yu, J.J. Brand // Biochim. Biophys. Acta. – 1980. – V. 591. № 2. – P.483-487.

167. Morohashi, Y. Peroxidase activity develops in the micropylar endosperm of tomato seeds prior to radicle protrusion / Y. Morohashi // Journal of Experimental Botany. 2002. V. 53, N. 374. – P. 1643–1650.
168. Multiple molecular forms of peroxidases and esterases among Nicotiana species and amphiploids / H.H. Smith [et al.] // Plant Physiol. – 1976 – Vol. 57, № 6 – P. 203–212.
169. Oda, M. New Grafting Methods for Fruit-Bearing Vegetables in Japan / M. Oda // Japan Agrar. Research. Quarterly. – 1995. Vol. 29. – P. 187-194.
170. Onamu, R. Molecular characterization of potato (Solanum tuberosum L.) genotypes using random amplified polymorphic DNA (RAPD) and inter simple sequence repeat (ISSR) markers / R. Onamu, J. Legaria, J.L. Rodríguez, J. Sahagùn, J. Pèrez // African Journal of Biotechnology. 2016. Vol. 15(22). P. 1015–1025.
171. Ozyurt, K.I. Molecular characterization of Prunus mahaleb L. rootstock candidates by ISSR markers / K.I. Ozyurt, Y. Akca, S. Ercisli // Genetika. 2013. V. 45. № 3. P. 717–726.
172. Park, S.Y. Differential expression of six novel peroxidase cDNAs from cell cultures of sweet potato in response to stress / S.Y. Park, S.H. Ryu, S.Y. Kwon, H.S. Lee, J.G. Kim, S.S. Kwak // Molecular Genetics and Genomics. 2003. V. 269, №. 4. – P. 542–552.
173. Passardi, F. Peroxidases have more functions than a Swiss army knife / F. Passardi, C. Cosio, C. Penel, C. Dunand // Plant Cell Reports. 2005. V. 24, №. 5. – P. 255–265.
174. Passardi, F. Performing paradoxical: how plant peroxidases modify the cell wall / F. Passardi, C. Cosio, C. Penel, C. Dunand // Trends in Plant Science. 2004. V. 9, №. 11. – P. 534–540.
175. Payel, D. Inter-genus variation analysis in few members of Cucurbitaceae based on ISSR markers / D. Payel, P. Mala, S. Sunita // Biotechnology and Biotechnological Equipment. 2015. V. 29. № 5. P. 882–886.
176. Pirson, A. Encyclopedia of Plant Physiology / A. Pirson, M.H. Zimmermann // Berlin, Heidelberg New York, Tokyo, 1985. Vol. 18. 522 p.
177. Prabha, C. Effect of ascorbic acid on proline accumulation in cowpea leaves under water stress conditions / C. Prabha, S. Bharti // Indian. J. Plant Physiol. 1980. Vol. 23. № 3. P. 317-318
178. Richards, K.D. Aluminum induces oxidative stress genes in Arabidopsis thaliana / K.D. Richards, E.J. Schott, Y.K. Sharma, K.R. Davis, R.C. Gardner // Plant Physiologyogy. 1998. V. 116, №. 1. – P. 409–418.
179. Rouet, M.A. Characterization of active oxygen-producing proteins in response to hypo-osmolarity in tobacco and Arabidopsis cell suspensions: identification of a cell walls peroxidase / M.A. Rouet, Y. Mathieu, C. Lauriere // Journal of Experimental Botany. 2006. V. 57, №. 6. – P. 1323–1332.
180. Rudolph, E. Die Protochlorophyll (ID)-Umwandlung und Ihre Beziehungen zur Photooxydation der Ascorbinsäure bei Etiolierten Keimpflanzen / E. Rudolph, F. Bukatsch // Planta. 1966. Bd. 69. № 2. S. 124-134

181. Ruyskensvelde, Valerie Van. Post-transcriptional regulation of the oxidative stress response in plants / Van. Ruyskensvelde Valerie, Van. Breusegem Frank, Van. Der Kelen Katrien // Free Radical Biology and Medicine. 2018. Vol. 122. P. 181-192.
182. Ryan, B.J. Horseradish and soybean peroxidases: Comparable tools for alternative niches / B.J. Ryan, N. Carolan, C. O'Fagain // Trends in Biotechnology.2006. V. 24, №. 8. – P. 355−363.
183. Schopfer, P. Histochemical demonstration and localization of H_2O_2 in organs of higher plants by tissue printing on nitrocellulose paper / P. Schopfer // Plant Physiology. 1994. V. 104, №. 4. – P. 1269–1275.
184. Schwerdt, P.R. Effect of ascorbic acid on rhinovirus replication in W 1–38 cells / P.R. Schwerdt, C.E. Schwedt // Prof. Soc. exp. Biol. and Med. 1975. Vol. 148. № 4. P. 1237-1243
185. Tommassi, F. Acid System in *Cuscuta reflexa* Roxb / F. Tommassi, L. De Gara, R. Liso, O. Arrigoni // J. Plant Physiol. 1990. Vol. 135. N 6. P. 766-768.
186. Traka Mavrona, E. Response of squash (Cucurbita spp.) as rootstock for melon (Cuciimis melo L.) / E. Traka Mavrona [et al.] // Scientia Horticulturae. – 2000. – Vol. 83. – S. 353-362.
187. Tung, C.W. Genomewide identification of genes expressed in Arabidopsis pistils specifically along the path of pollen tube growth / C.W. Tung, K.G. Dwyer, M.E. Nasrallah, J.B. Nasrallah // Plant Physiology. 2005. V. 138, №. 2. – P. 977–989.
188. Vieira Dos Santos, C. Identification by suppression subtractive hybridization and expression analysis of Arabidopsis thaliana putative defense genes during Orobanche ramosa infection / C. Vieira Dos Santos, P. Delavault, P. Letousey, P. Thalouarn // Physiological and Molecular Plant Pathology. 2003. V. 62, №. 5. – P. 297–303.
189. Weber, M. Comparative transcriptome analysis of toxic metal responses in Arabidopsis thaliana and the Cd^{2+}-hypertolerant facultative metallophyte Arabidopsis halleri / M. Weber, A. Trampczynska, S. Clemens // Plant, Cell and Environment. 2006. V. 29, No. 5. – P. 950–963.
190. Yamafuji, K. Antitumor potency of ascorbic, dehydroascorbic, or 2,3-diketogulonic acid and their action of deoxyribonucleic acid / K. Yamafuji, G. Nakamura, A. Omura, T. Soeda, K. Gyotoku // Z. Krebsforsch. 1971. Vol. 76. N 11. P. 1-7.
191. Yamazaki, I. // J. Biol. Chem. 1962. Vol. 237. N 1. P. 242-247.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Результаты приживаемости момордики харанция по вариантам, кг/м^2 2017 – 2020 годы

Вариант, виды подвоя	Приживаемость момордики по вариантам			Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации±ошибка коэффициента вариации			Точность±ошибка точности			Коеэффициенты достоверности		
											средней	вариации	точности
	Хср	±	m_x	G	V	±	m_v	P	±	m_p	t_x	t_v	t_p
Тыква твердокорая	79,55	±	5,84	11,67	14,67	±	2,21	7,34	±	1,56	13,63	6,64	4,69
Тыква крупноплодная	94,63	±	5,38 **а**	10,75	11,36	±	1,95	5,68	±	1,38	17,60	5,84	4,13
Тыква мускатная	67,05	±	8,42 **а**	16,85	25,12	±	2,89	12,56	±	2,05	7,96	8,68	6,14
Тыква фиголистная	84,20	±	2,76	5,52	6,55	±	1,48	3,28	±	1,05	30,51	4,43	3,14
Лагенария	73,90	±	7,44	14,88	20,14	±	2,59	10,07	±	1,83	9,93	7,77	5,50

Примечание: Во всех случаях достоверные различия (p<0,05) отмечены одинаковыми буквами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты приживаемости трихозанта змеевидного по вариантам, кг/м^2 2017 – 2020 годы

Вариант, виды подвоя	Приживаемость трихозанта по вариантам			Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации±ошибка коэффициента вариации			Точность±ошибка точности			Коеэффициенты достоверности		
											средней	вариации	точности
	Хср	±	m_x	G	V	±	m_v	P	±	m_p	t_x	t_v	t_p
Тыква твердокорая	85,08	±	6,14	12,29	14,45	±	2,19	7,22	±	1,55	13,85	6,58	4,65
Тыква крупноплодная	84,38	±	7,86	15,73	18,64	±	2,49	9,32	±	1,76	10,73	7,48	5,29
Тыква мускатная	73,83	±	5,24	10,47	14,19	±	2,17	7,09	±	1,54	14,10	6,52	4,61
Тыква фиголистная	85,025	±	5,561	11,12	13,08	±	2,09	6,54	±	1,48	15,29	6,26	4,43
Лагенария	88,90	±	6,57	13,13	14,77	±	2,22	7,39	±	1,57	13,54	6,66	4,71

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Длина стеблей растений момордики харанция в основные фазы развития в зависимости от вида подвоя в защищенном грунте, см

Вариант, виды подвоя	Общая длина стеблей		
	рассадный период	фаза цветения	фаза плодоношения
2017 г.			
Без прививки (контроль)	57,5	185,2	1347,8
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	46,5	153,0	1700,5
на тыкву крупноплодную	49,8	155,6	1786,3
на тыкву мускатную	29,9	133,0	1465,0
на тыкву фиголистную	41,0	224,1	1685,0
на лагенарию	66,8	180,7	1608,3
2018 г.			
Без прививки (контроль)	109,3	434,8	5822,8
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	142,5	399,8	8436,3
на тыкву крупноплодную	139,5	361,8	8429,3
на тыкву мускатную	129,8	459,3	7394,8
на тыкву фиголистную	75,8	1069,3	10265,8
на лагенарию	104,3	311,3	5915,8
2019 г.			
Без прививки (контроль)	119,0	134,8	221,5
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	112,8	201,0	305,0
на тыкву крупноплодную	86,3	161,8	282,5
на тыкву мускатную	82,3	134,3	250,0
на тыкву фиголистную	85,5	205,5	299,0
на лагенарию	118,8	213,8	237,0
2020 г.			
Без прививки (контроль)	95,5	122,3	413,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	108,8	187,0	596,0
на тыкву крупноплодную	105,3	171,3	635,5
на тыкву мускатную	95,0	141,8	452,5
на тыкву фиголистную	104,0	182,8	553,3
на лагенарию	111,5	190,5	682,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Число и площадь листьев растений момордики харанция в основные фазы развития в среднем по годам

Вариант, виды подвоя	Число листьев, шт.				Площадь листьев, см^2			
рассадный период								
Без прививки (контроль)	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
	10,5	12,8	16,8	14,8	520,0	890,0	710,0	580,0
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	10,8	18,0	14,5	12,5	570,0	880,0	1270,0	1140,0
на тыкву крупноплодную	9,5	18,5	11,8	9,8	520,0	810,0	780,0	890,0
на тыкву мускатную	7,5	18,8	10,5	8,5	260,0	790,0	250,0	550,0
на тыкву фиголистную	8,3	10,5	10,5	8,5	480,0	380,0	1140,0	1040,0
на лагенарию	11,5	19,5	17,8	15,0	510,0	790,0	1320,0	1210,0
фаза цветения								
Без прививки (контроль)	22,0	136,0	33,8	31,8	910,0	1660,0	2510,0	2470,0
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	27,8	132,3	48,3	46,3	1010,0	1850,0	4450,0	5440,0
на тыкву крупноплодную	24,0	136,0	46,0	44,0	1040,0	1670,0	5690,0	4910,0
на тыкву мускатную	31,8	175,0	53,8	51,5	1260,0	2030,0	5610,0	4200,0
на тыкву фиголистную	27,3	153,5	50,8	48,8	1440,0	1360,0	4130,0	4530,0
на лагенарию	32,3	181,8	54,3	52,3	870,0	1230,0	3850,0	4610,0
фаза плодоношения								
Без прививки (контроль)	33,8	301,0	58,5	64,3	1510,0	2410,0	4530,0	4660,0
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	57,8	343,5	69,5	74,8	6650,0	4130,0	7470,0	7330,0
на тыкву крупноплодную	61,3	374,8	74,8	77,5	2370,0	3380,0	9880,0	7060,0
на тыкву мускатную	48,0	542,8	76,0	76,3	4930,0	5500,0	9170,0	6570,0
на тыкву фиголистную	67,0	420,0	77,5	76,5	2040,0	2320,0	5870,0	6400,0
на лагенарию	50,8	472,8	88,3	92,0	2020,0	1880,0	5110,0	5920,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Длина стеблей растений трихозанта змеевидного и тыкв в основные фазы развития, см

Вариант, виды подвоя	Общая длина стеблей		
	рассадный период	фаза цветения	фаза плодоношения
2017 г.			
Без прививки (контроль)	25,6	206,4	720,8
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	27,6	240,0	1300,0
на тыкву крупноплодную	20,1	217,8	1299,8
на тыкву мускатную	20,4	176,8	1511,3
на тыкву фиголистную	19,6	198,3	1601,3
на лагенарию	23,2	198,7	1482,5
2018 г.			
Без прививки (контроль)	153,8	265,5	1333,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	29,0	285,5	5425,4
на тыкву крупноплодную	147,5	404,3	913,8
на тыкву мускатную	39,8	162,8	2381,5
на тыкву фиголистную	11,8	116,3	1026,8
на лагенарию	19,8	200,5	1979,5
2019 г.			
Без прививки (контроль)	36,8	252,3	808,5
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	93,0	410,5	1983,5
на тыкву крупноплодную	60,0	359,3	600,0
на тыкву мускатную	39,3	190,3	369,8
на тыкву фиголистную	60,0	316,3	866,8
на лагенарию	107,8	475,5	1154,3
2020 г.			
Без прививки (контроль)	40,0	235,3	792,5
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	74,3	366,8	1270,0
на тыкву крупноплодную	65,8	343,8	1150,0
на тыкву мускатную	49,5	222,5	884,8
на тыкву фиголистную	60,8	282,5	1041,8
на лагенарию	78,8	357,5	1159,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Число и площадь листьев растений трихозанта змеевидного в основные фазы развития в среднем по годам

Вариант, виды подвоя	Число листьев, шт.				Площадь листьев, см^2			
рассадный период								
Без прививки (контроль)	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
	6,5	22,0	7,8	9,8	340,0	190,0	180,0	280,0
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	6,8	36,8	12,3	13,8	280,0	750,0	760,0	860,0
на тыкву крупноплодную	8,5	31,3	9,5	11,3	260,0	650,0	380,0	580,0
на тыкву мускатную	6,3	20,0	8,8	11,0	250,0	300,0	190,0	390,0
на тыкву фиголистную	5,8	12,8	12,3	12,0	270,0	200,0	540,0	640,0
на лагенарию	5,5	20,3	11,0	10,8	220,0	250,0	980,0	950,0
фаза цветения								
Без прививки (контроль)	17,8	45,8	18,5	20,5	1040,0	610,0	5660,0	4910,0
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	32,5	134,0	19,8	21,0	1490,0	2280,0	6640,0	7040,0
на тыкву крупноплодную	36,3	47,8	21,8	23,5	990,0	990,0	4720,0	5900,0
на тыкву мускатную	27,8	37,5	16,8	19,5	1260,0	1080,0	1890,0	4960,0
на тыкву фиголистную	23,0	43,3	18,0	20,3	1330,0	600,0	3760,0	5760,0
на лагенарию	27,3	112,3	17,0	19,5	810,0	1030,0	3850,0	6850,0
фаза плодоношения								
Без прививки (контроль)	29,0	81,8	35,3	45,3	1080,0	1430,0	7410,0	7550,0
С прививкой:								
на тыкву твердокорую	47,0	400,0	32,0	52,0	3400,0	4600,0	8260,0	9720,0
на тыкву крупноплодную	52,0	91,3	40,3	56,0	3150,0	1680,0	5710,0	7900,0
на тыкву мускатную	44,3	62,8	27,8	43,5	1940,0	1250,0	2590,0	7710,0
на тыкву фиголистную	54,3	91,0	23,0	51,0	2050,0	1340,0	5750,0	8030,0
на лагенарию	49,5	292,0	31,8	55,5	1110,0	2290,0	5720,0	8820,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Активность пероксидазы в листьях в листьях момордики харанция по годам, ед./мг

Вариант, виды подвоя	Фазы развития		
	рассадный период	фаза цветения	фаза плодоношения
2017 г.			
Без прививки (контроль)	94,7	290,6	306,2
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	118,5	215,4	329,0
на тыкву крупноплодную	112,6	313,1	349,3
на тыкву мускатную	110,2	275,1	320,1
на тыкву фиголистную	104,1	269,3	337,0
на лагенарию	124,0	304,8	368,5
Без прививки (контроль)	53,0	220,5	261,2
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	91,1	188,7	290,1
на тыкву крупноплодную	86,0	237,6	304,2
на тыкву мускатную	83,9	201,7	277,1
на тыкву фиголистную	79,8	191,8	291,0
на лагенарию	90,3	206,7	312,5
2019 г.			
Без прививки (контроль)	2656,9	1547,4	3487,7
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	2550,9	2366,1	19556,8
на тыкву крупноплодную	1535,9	334,6	554,9
на тыкву мускатную	1591,8	180,7	371,7
на тыкву фиголистную	3001,2	1876,0	7988,3
на лагенарию	1028,7	2567,0	14081,8
2020 г.			
Без прививки (контроль)	-	1116,9	887,7
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	-	866,4	956,0
на тыкву крупноплодную	-	535,1	655,0
на тыкву мускатную	-	1204,0	472,0
на тыкву фиголистную	-	877,0	788,8
на лагенарию	-	767,3	881,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Активность пероксидазы в привойно-подвойных комбинациях в листьях момордики харанция, ед./мг

Вариант, виды подвоя	Фазы развития			
	рассадный период 2017-2019 гг.	фаза цветения 2017-2020 гг.	фаза плодоношения 2017-2020 гг.	
			среднее	отклонение
Без прививки (контроль)	934,9	793,9	1235,7	-
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	920,2	909,1	5283,0	**4047,3**
на тыкву крупноплодную	578,2	355,1	465,8	-769,9
на тыкву мускатную	595,3	465,4	360,2	-875,5
на тыкву фиголистную	1061,7	803,5	2351,3	1115,6
на лагенарию	414,3	961,5	3911,1	2675,4
$НСР_{05}$	$Fф<F_{05}$	$Fф<F_{05}$	3292,0	

Активность пероксидазы в привойно-подвойных комбинациях в листьях трихозанта змеевидного, ед./мг

Вариант, виды подвоя	Фазы развития					
	рассадный период 2017-2019 гг.		фаза цветения 2017-2020 гг.		фаза плодоношения 2017-2020 гг.	
	среднее	отклонение	среднее	отклонение	среднее	отклонение
Без прививки (контроль)	188,1	-	368,2	-	1071,9	-
С прививкой:						
на тыкву твердокорую	141,0	-47,1	265,2	-103,0	508,4	-563,5
на тыкву крупноплодную	505,0	317,4	291,5	-76,7	603,0	-468,9
на тыкву мускатную	772,8	584,7	243,1	-125,1	457,2	-614,7
на тыкву фиголистную	75,9	-112,2	1170,1	**801,9**	5305,0	**4233,1**
на лагенарию	1075,6	**887,5**	1293,1	**924,9**	5685,9	**4614,0**
$НСР_{05}$	658,7		689,4		3748,4	

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Активность пероксидазы в листьях в листьях трихозанта змеевидного по годам, ед./мг

Вариант, виды подвоя	Фазы развития		
	рассадный период	фаза цветения	фаза плодоношения
2017 г.			
Без прививки (контроль)	70,4	205,9	258,4
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	142,9	254,9	466,1
на тыкву крупноплодную	89,0	280,6	559,8
на тыкву мускатную	76,0	246,8	329,4
на тыкву фиголистную	82,5	250,9	426,3
на лагенарию	91,1	248,1	322,9
2018 г.			
Без прививки (контроль)	49,8	175,7	225,7
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	111,0	221,9	422,1
на тыкву крупноплодную	76,8	227,5	527,7
на тыкву мускатную	54,6	208,9	318,8
на тыкву фиголистную	63,7	212,1	411,6
на лагенарию	69,2	211,2	306,2
2019 г.			
Без прививки (контроль)	444,0	658,3	1481,6
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	169,0	227,0	431,6
на тыкву крупноплодную	1350,6	305,7	562,4
на тыкву мускатную	2187,9	208,3	490,3
на тыкву фиголистную	81,6	3579,4	19462,8
на лагенарию	3066,6	4306,7	21300,7
2020 г.			
Без прививки (контроль)	-	432,8	2321,8
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	-	357,0	713,7
на тыкву крупноплодную	-	352,4	762,2
на тыкву мускатную	-	308,3	690,5
на тыкву фиголистную	-	638,0	919,4
на лагенарию	-	406,7	813,7

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях момордики харанция, мг/100 г

Вариант, виды подвоя	Фазы развития		
	рассадный период	фаза цветения	фаза плодоношение
2017 г.			
Без прививки (контроль)	4,8	7,4	8,4
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	7,3	8,6	9,2
на тыкву крупноплодную	6,2	9,7	9,0
на тыкву мускатную	8,4	9,5	8,3
на тыкву фиголистную	7,4	9,5	9,5
на лагенарию	2,6	6,2	9,8
2018 г.			
Без прививки (контроль)	6,7	14,8	31,2
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	7,7	15,8	31,1
на тыкву крупноплодную	9,2	16,6	38,5
на тыкву мускатную	8,2	15,1	34,8
на тыкву фиголистную	8,0	16,7	26,6
на лагенарию	7,7	14,1	26,3
2019 г.			
Без прививки (контроль)	6,4	10,8	3,6
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	37,5	13,1	6,5
на тыкву крупноплодную	9,6	11,6	4,6
на тыкву мускатную	3,8	11,2	4,5
на тыкву фиголистную	2,7	11,7	4,4
на лагенарию	10,0	13,9	9,6
2020 г.			
Без прививки (контроль)	6,4	7,9	6,8
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	37,5	10,8	8,7
на тыкву крупноплодную	9,6	10,6	8,4
на тыкву мускатную	3,8	8,7	7,3
на тыкву фиголистную	2,7	10,7	8,8
на лагенарию	10,0	11,7	9,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях трихозанта змеевидного, мг/100 г

Вариант, виды подвоя	Фазы развития		
	рассадный период	фаза цветения	фаза плодоношения
2017 г.			
Без прививки (контроль)	7,8	8,6	15,9
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	8,2	12,2	7,4
на тыкву крупноплодную	7,6	10,1	13,3
на тыкву мускатную	7,0	6,3	15,7
на тыкву фиголистную	9,5	13,4	12,2
на лагенарию	10,6	14,6	8,6
2018 г.			
Без прививки (контроль)	9,3	17,5	42,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	8,6	16,7	28,9
на тыкву крупноплодную	7,5	14,8	24,1
на тыкву мускатную	7,8	14,0	26,7
на тыкву фиголистную	10,1	18,4	47,9
на лагенарию	12,1	20,2	54,1
2019 г.			
Без прививки (контроль)	14,6	7,5	2,6
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	3,9	9,7	2,5
на тыкву крупноплодную	10,8	9,6	2,6
на тыкву мускатную	3,9	8,5	5,0
на тыкву фиголистную	4,9	16,4	12,4
на лагенарию	12,4	21,2	18,2
2020 г.			
Без прививки (контроль)	14,6	7,9	6,8
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	3,9	10,8	8,7
на тыкву крупноплодную	10,8	10,6	8,4
на тыкву мускатную	3,9	8,7	7,3
на тыкву фиголистную	4,9	10,7	8,8
на лагенарию	12,4	11,7	9,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Урожайность момордики харанция по годам

Вариант, виды подвоя	Урожайность кг/м^2	Количество плодов на растении, шт.	Средняя масса плода, г
2017 г.			
Без прививки (контроль)	0,9	3,5	94,4
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	1,3	3,8	147,4
на тыкву крупноплодную	1,3	4,5	148,4
на тыкву мускатную	1,2	3,3	130,9
на тыкву фиголистную	2,0	6,3	232,8
на лагенарию	1,2	5,3	138,8
2018 г.			
Без прививки (контроль)	0,5	1,1	86,6
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	0,7	3,0	127,3
на тыкву крупноплодную	1,3	2,5	128,7
на тыкву мускатную	1,1	2,3	124,9
на тыкву фиголистную	1,6	1,6	124,8
на лагенарию	0,9	2,1	148,7
2019 г.			
Без прививки (контроль)	0,08	0,4	56,7
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	0,12	1,1	55,8
на тыкву крупноплодную	0,12	1,0	82,6
на тыкву мускатную	0,08	0,6	46,3
на тыкву фиголистную	0,09	0,7	41,7
на лагенарию	0,15	1,0	97,6
2020 г.			
Без прививки (контроль)	0,26	1,3	79,2
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	0,61	1,8	155,8
на тыкву крупноплодную	0,45	1,8	165,0
на тыкву мускатную	0,38	1,0	146,3
на тыкву фиголистную	0,56	1,8	141,7
на лагенарию	0,50	2,3	167,8

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Биохимические показатели качества плодов момордики харанция по годам

Вариант, виды подвоя	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Нитраты, мг/кг
2017 г.				
Без прививки (контроль)	6,3	5,5	4,1	399,3
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	10,1	6,4	4,2	390,3
на тыкву крупноплодную	10,1	6,5	4,1	384,8
на тыкву мускатную	8,2	6,1	4,3	378,0
на тыкву фиголистную	9,4	6,3	4,1	378,5
на лагенарию	7,6	5,8	4,0	394,3
2018 г.				
Без прививки (контроль)	6,4	4,5	3,4	358,8
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	30,0	5,5	3,8	367,0
на тыкву крупноплодную	25,7	5,5	3,6	339,8
на тыкву мускатную	36,0	4,4	4,0	358,0
на тыкву фиголистную	8,6	5,1	3,8	369,5
на лагенарию	9,5	4,8	3,5	391,3
2019 г.				
Без прививки (контроль)	5,4	3,6	3,6	366,3
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	10,0	4,5	4,2	360,8
на тыкву крупноплодную	7,7	4,5	3,8	337,0
на тыкву мускатную	5,9	3,4	4,1	348,0
на тыкву фиголистную	7,6	4,4	3,9	364,0
на лагенарию	10,5	4,2	4,2	382,8
2020 г.				
Без прививки (контроль))	6,4	4,2	4,0	358,8
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	9,7	5,5	4,3	366,3
на тыкву крупноплодную	8,0	5,5	4,3	340,5
на тыкву мускатную	6,5	4,5	4,2	363,0
на тыкву фиголистную	8,6	5,1	4,8	366,8
на лагенарию	9,5	5,8	5,2	379,8

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Урожайность трихозанта змеевидного по годам

Вариант, виды подвоя	Урожайность кг/м^2	Количество плодов на растении, шт.	Средняя масса плода, г
2017 г.			
Без прививки (контроль)	0,5	3,5	59,0
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	1,5	4,3	175,0
на тыкву крупноплодную	1,2	4,5	160,3
на тыкву мускатную	1,2	4,3	145,7
на тыкву фиголистную	1,8	5,5	195,8
на лагенарию	1,0	4,8	110,3
2018 г.			
Без прививки (контроль)	0,3	3,5	41,3
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	1,0	4,7	119,5
на тыкву крупноплодную	0,9	2,5	187,3
на тыкву мускатную	0,7	1,6	163,4
на тыкву фиголистную	0,6	2,0	145,7
на лагенарию	0,7	1,7	191,9
2019 г.			
Без прививки (контроль)	0,04	0,5	42,4
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	0,05	0,9	65,7
на тыкву крупноплодную	0,04	1,0	75,0
на тыкву мускатную	0,02	0,4	36,4
на тыкву фиголистную	0,03	0,6	31,1
на лагенарию	0,07	1,2	87,4
2020 г.			
Без прививки (контроль)	0,12	2,5	115,8
С прививкой:			
на тыкву твердокорую	0,23	3,3	295,8
на тыкву крупноплодную	0,21	1,3	185,0
на тыкву мускатную	0,19	1,3	116,3
на тыкву фиголистную	0,22	1,3	131,1
на лагенарию	0,27	1,8	187,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Биохимические показатели качества плодов трихозанта змеевидного по годам

Вариант, виды подвоя	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Нитраты, мг/кг
2017 г.				
Без прививки (контроль)	9,2	4,6	3,6	352,8
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	9,3	5,9	3,7	361,3
на тыкву крупноплодную	10,1	5,9	3,6	366,3
на тыкву мускатную	8,5	5,7	3,6	372,5
на тыкву фиголистную	8,7	4,5	3,7	355,3
на лагенарию	10,2	5,2	3,6	368,0
2018 г.				
Без прививки (контроль)	24,1	3,6	3,3	360,3
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	7,6	4,9	3,6	379,5
на тыкву крупноплодную	9,6	4,9	3,1	378,3
на тыкву мускатную	8,1	4,6	3,4	361,3
на тыкву фиголистную	10,4	3,8	3,4	365,8
на лагенарию	12,5	3,6	3,1	375,5
2019 г.				
Без прививки (контроль)	6,4	3,3	3,2	344,0
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	9,8	4,3	4,1	361,0
на тыкву крупноплодную	8,6	3,9	3,6	373,3
на тыкву мускатную	6,6	3,6	3,6	371,3
на тыкву фиголистную	12,5	3,6	3,9	353,8
на лагенарию	13,7	3,7	4,4	369,3
2020 г.				
Без прививки (контроль)	6,5	3,8	3,4	352,8
С прививкой:				
на тыкву твердокорую	9,8	4,8	4,2	361,3
на тыкву крупноплодную	8,8	4,8	4,4	366,3
на тыкву мускатную	7,1	4,6	4,0	372,5
на тыкву фиголистную	10,6	4,4	4,1	355,3
на лагенарию	11,5	4,7	4,6	368,0