ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 635.64-156:631.811.4:664

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАНЯЕМОСТИ ПЛОДОВ ТОМАТА, ВЫРАЩЕННЫХ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ ЦЧЗ

В.А. Гудковский,

ГНУ *«Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И.В. Мичурина», г. Мичуринск, Россия*

А.Ф. Бухаров,

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства», д. Верея, Московская область, Россия

Д.В. Акишин, А.В. Невзорова, Е.В. Кузина

ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Россия

Ключевые слова: *томаты, ген замедленного созревания rin, некорневые подкормки, кальций, метилциклопропен.*

Key words: *tomato, gen of long-delay maturity rin, foliar application, calcium, 1-methilcyclopropen.*

Плоды томата традиционно считаются слаболежкой продукцией, и поэтому период потребления их из открытого грунта совпадает с периодом созревания в поле. По существующим технологиям выращивания отечественные товаропроизводители в состоянии обеспечить рынок свежими плодами из открытого грунта лишь в течение 1,5-2,5 месяцев в году. Во внесезонное время на рынок поступает менее ценная в питательном и вкусовом отношении, выращенная в различных сооружениях защищенного грунта импортная или отечественная продукция. В настоящее время для продления периода потребления свежих томатов из открытого грунта наиболее целесообразно применять методы, способствующие увеличению сроков созревания и хранения плодов. Для повышения эффективности хранения плодов томата рекомендуется достаточно много различных приемов и способов.

Одним из наиболее распространенных и эффективных является селекционно-генетический способ. Он предусматривает использование гетерозиготных гибридов, полученных на основе скрещиваний лучших сортов с обычным генотипом и линий с генами замедленного созревания плодов (rin, nor, alc и др.). Полученные в результате скрещиваний гетерозиготные гибриды имеют пониженную интенсивность дыхания, низкий уровень синтеза этилена, низкую активность полигалактуроназ, пектинэстеразы и сравнительно высокое содержание пектиновых веществ и кальция. Благодаря этим свойствам плоды гетерозиготных гибридов лучше сохраняются и дольше, чем обычные сорта, остаются плотными, что очень важно при хранении, транспортировании и реализации плодов [5]. В течение последних десятилетий создано большое количество отечественных и зарубежных гибридов (в основном nor/+ и rin/+) для выращивания в защищенном грунте [6]. Для выращивания в открытом грунте гетерозиготных гибридов с геном замедленного созревания плодов отечественной селекции пока не выведено. Основными недостатками таких гибридов являются повышенная толщина и прочность кожицы, склонность к растрескиванию и недостаточно высокие вкусовые качества.

Другим достаточно распространенным и эффективным способом повышения лежкости является повышение концентрации кальция в плодах различными способами [1].

Кальций, входя в срединную пластинку клеточных стенок, увеличивает их прочность, сдерживает деградацию, замедляет процессы созревания и старения, повышает устойчивость к болезням, продлевает сроки эффективного хранения [5]. Как химический элемент, кальций медленно перемещается в почве и слабо поглощается корневой системой, что делает наиболее эффективным его применение в виде некорневых подкормок. Практически неограниченное проведение некорневых подкормок растений кальцием стало возможным благодаря созданию итальянской компанией «Валагро» новых препаратов на основе органического хелатообразователя LPCA (лигнинполикарбоксиловая кислота). В совершенно безвредных и технологичных препаратах «Кальбит С» и «Брексил» высокопрочные металлорганические комплексы - хелаты – содержат кальций в легко доступной форме, исключают образование нерастворимого осадка и могут смешиваться с любыми пестицидами, используемыми для защиты растений.

В последние годы очень хорошо зарекомендовал себя способ повышения сохраняемости климактерических плодов за счет обработки препаратами, содержащими 1-метилциклопропен (1-МЦП). Препараты на основе 1-МЦП (Smart-Fresh (США) или «Фитомаг» (Россия)) оказывают необратимое действие на акцептор этилена, ингибируют эндогенный и экзогенный этилен, безопасны для человека и не остаются в плодах после обработки [7]. Исследования, проведенные во Всероссийском НИИ садоводства им. И.В.Мичурина, показали высокую эффективность обработки препаратом «Фитомаг» плодов яблони и груши как при хранении, так и на этапе доведения до потребителя [2]. Эффективность применения ингибитора этилена при хранении плодов томата изучена не достаточно.

Целью нашей работы было изучить влияние некорневых подкормок растений препаратом кальция «Брексил» и послеуборочной обработки ингибитором этилена «Фитомаг» на сохраняемость плодов томата с различным генотипом.

Исследования выполнялись в 2007-2009 гг. в учхозе «Роща». Изучали сорт с обычным генотипом Яхонт и гетерозиготные гибриды, полученные на его основе в прямых - Г1098 (+/rin) и обратных - Г1256 (rin/+) скрещиваниях с линией К301 (rin/rin)Методика проведения опытов.

Рассаду выращивали без пикировки в весенней пленочной теплице конструкции МолдНИИОЗ по схеме 12×3 см по принятой в хозяйстве технологии. Рассаду высаживали в предварительно подготовленные и политые лунки в конце мая вручную по схеме $\frac{90+50}{2}\times 35$ см. Каждый вариант высаживали в 3 повторениях по 25 растений в каждом.

В период вегетации проводили прополки и рыхления почвы, для защиты от грибных и бактериальных болезней проводили опрыскивания препаратами «Ордан» и «Ридомил голд» 2,5 кг/га.

В период интенсивного роста исследуемых плодов (1, 10, 20 августа) были проведены некорневые подкормки препаратом «Брексил» (20,0 % оксида кальция комплексного с амидом лигнинполикарбоксиловой кислоты LSA и 0,5 % бора водорастворимого). Некорневые подкормки проводили путем опрыскивания растений растворами 0,25% концентрации при помощи ранцевого опрыскивателя.

На хранение закладывали зеленые сформировавшиеся плоды, убранные в 1 декаде сентября. Перед закладкой на хранение плоды обрабатывали ингибитором этилена препаратом «Фитомаг» по разработанной во ВНИИС им. И.В.Мичурина технологии. Хранили томаты в обычных условиях при температуре 10-12 ^{0}С и ОВВ 75% (±10%). Контроль – необработанные плоды. Каждый вариант закладывали в 3 повторениях по 50 плодов в каждой. Во время хранения каждые 7 дней определяли естественную убыль массы путем взвешивания на электронных весах 10 пронумерованных плодов. Содержание сухого вещества определяли до и после хранения методом высушивания до постоянной массы [4].

Результаты исследований

Известно, что потери плодов при хранении состоят из естественной убыли массы и отхода от болезней. Проведенные исследования показали, что изучаемые сортообразцы различались по сохраняемости плодов. При этом генотип сорта оказывал существенное влияние как на величину естественной убыли, так и на отход от болезней при хранении (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние обработок препаратами «Брексил» и «Фитомаг» на величину потерь при хранении в течение 42 суток (2007-2009 гг.)

Вариант	Естественная убыль массы, %	Отход от болезней, %	Общие потери, %
Яхонт (+/+)			
Без обработок	10,0	50,2	60,2
«Брексил»	9,5	42,0	51,5
«Фитомаг»	9,1	25,1	34,2
Г1098 (+/rin)			
Без обработок	7,5	30,1	37,6
«Брексил»	7,0	27,0	34,0
«Фитомаг»	6,2	17,4	23,6
Г1256 (rin/+)			
Без обработок	8,9	34,2	43,1
«Брексил»	8,4	32,0	40,4
«Фитомаг»	7,9	17,9	25,8
$НСР_{05}$	0,3	2,0	2,5

Так, наибольшей величиной естественной убыли через 42 дня хранения отличался контрольный сорт Яхонт (+/+) – 10,0%. Плоды гетерозиготных гибридов отличались существенно меньшей величиной естественной убыли при хранении. При этом плоды прямого гибрида Г1098 (+/rin) теряли 7,5%, а обратного гибрида Г1256 (rin/+) - 8,9%, что на 2,5 и 1,1% меньше, чем контрольный сорт Яхонт.

Некорневые подкормки вегетирующих растений препаратом «Брексил» снижали естественную убыль массы плодов при хранении всех изучаемых сортообразцов.

Величина естественной убыли массы плодов, обработанных препаратом «Брексил», не зависела от генотипа и была у всех изучаемых образцов на 0,5% ниже, чем в вариантах без обработок. Результаты статистической обработки экспериментальных данных показывают существенное влияние некорневых подкормок растений препаратом «Брексил» на величину естественной убыли массы плодов томата при хранении (таблица 1).

Послеуборочная обработка ингибитором этилена «Фитомаг» была самым эффективным приемом, снижающим естественную убыль массы плодов при хранении.

Полученные данные свидетельствуют, что обработка препаратом «Фитомаг» снижала естественную убыль плодов у контрольного сорта Яхонт на 0,9%, у гибрида Г1256 (rin/+) на 1,3%, у гибрида Г1098 (+/rin) на 1,0% по сравнению с вариантом без обработок.

Основная доля потерь при хранении приходилась на отход от болезней. При 42-дневном хранении контрольного сорта Яхонт (+/+) потери от болезней были наибольшими и составили 50,2%. Значительно ниже были потери от болезней при хранении гибридов с геном замедленного созревания плодов Г1256 (rin/+) и Г1098 (+/rin) – 34,2% и 30,1%, что в 1,47 и 1,67 раза меньше, чем у сорта Яхонт. Самыми низкими были потери от болезней у гибрида Г1098 (+/rin), у которого в качестве источника гена rin использовалась отцовская форма.

Некорневые подкормки препаратом «Брексил» существенно снижали отход от болезней у всех изучаемых образцов. У гибридов Г1256 (rin/+) и Г1098 (+/rin) отход снижался на 2,2% и 3,1% по сравнению с вариантами без обработок. Самая высокая эффективность некорневых подкормок была отмечена у контрольного сорта Яхонт (+/+). Трехкратная некорневая подкормка 0,25% препаратом «Брексил» снижала потери от болезней у этого сорта при 42-дневном хранении на 8,2%.

Обработка препаратом «Фитомаг» оказалась самым эффективным средством как для снижения естественной убыли, так и для защиты плодов от болезней при хранении. Наибольший эффект был получен при обработке плодов сорта Яхонт (+/+), отход от болезней у которого снизился с 50,2 до 25,1%, или в 2,0 раза по сравнению с контролем. Обработка плодов гибридов Г1256 (rin/+) и Г1098 (+/rin) снижала потери от болезней на 16,3 и 12,7% соответственно.

Суммируя естественную убыль и отход от болезней, можно отметить, что генотип сорта оказывал существенное влияние на величину общих потерь. Через 42 дня хранения наибольшими потерями (60,2%) отличался контрольный сорт Яхонт (+/+). Общие потери гибридов Г1256 (rin/+) и Г1098 (+/rin) были значительно ниже и составили 37,6 и 43,1% соответственно, что на 22,6 и 17,1% меньше, чем у сорта с обычным генотипом.

Некорневые подкормки препаратом «Брексил» снизили общие потери гибридов Г1098 (+/rin) и Г1256 (rin/+) на 3,6% и 2,7% по сравнению с контролем, а у сорта с обычным генотипом Яхонт – на 8,2%.

Самые низкие потери и самое высокое качество плодов томата при хранении отмечены в варианте с обработкой ингибитором этилена «Фитомаг». При обработке гибридов Г1098 (+/rin) и Г1256 (rin/+) общие потери снизились на 14,0 и 17,3%, а при обработке сорта Яхонт (+/+) – на 26,0% по сравнению с вариантом без обработки.

Выводы

1. Все изучаемые способы повышения лежкоспособности плодов томата являются эффективными, так как приводят к существенному снижению естественной убыли массы и отхода от болезней при 42-дневном хранении.

2. При хранении гетерозиготных гибридов Г1098 (+/rin) и Г1256 (rin/+) естественная убыль на 2,5 и 1,1%, а отход от болезней на 20,1 и 16,0% меньше, чем у контрольного сорта Яхонт (+/+).

3. Проведение 3-х некорневых подкормок растений томата препаратом «Брексил» снижало общие потери на 3,6 – 2,7% у гибридов Г1098 (+/rin) и Г1256 (rin/+) и на 8,7% у контрольного сорта Яхонт по сравнению с необработанными плодами в основном за счет меньшего количества плодов, пораженных болезнями.

4. Послеуборочная обработка ингибитором этилена «Фитомаг» является самым эффективным приемом повышения лежкоспособности плодов томата, т.к. повышает качество и снижает общие потери на 14,0 и 17,3% у гетерозиготных гибридов Г1098 (+/rin) и Г1256 (rin/+) и на 26,0% у сорта с обычным генотипом Яхонт.

Литература

1. Акишин Д.В., Губин А.С. Накопление кальция и прочностные характеристики плодов томата различной лежкости/ Д.В.Акишин, А.С.Губин. – Вестник МичГАУ, 2004. – [Том 2]. - №1. с. 272-275.

2. Гудковский В.А. Эффективность 1-метилциклопропена при хранении и доведении до потребителя фруктов и овощей. // Повышение эффективности садоводства в современных условиях. – 2007. - Т.3. - с.196 – 206.

3. Гудковский В.А. Эффективность МА и ингибитора биосинтеза этилена для хранения плодов, ягод и овощей/ Гудковский В.А., Кожина Л.В., Балакирев А.Е., Назаров Ю.Б. – Вестник МичГАУ, 2009. - №1. - с.53-63.

4. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. – М.; 1987.- 429 с.

5. Кахана Б.М., Кривилева Н.И. Обмен пектиновых веществ и плотность плодов томатов // Известия АН МССР. Сер. Биол.и хим.наук. 1987, №4, с.14-18.

6. Цэрану Л.А. Влияние гомо- и гетерозиготного состояния мутантных

генов на количественные признаки томата/ Л.А.Цэрану: дис…доктора биол. наук. – Кишинев, 2007.

7. Швец В.Ф., Кустов А.В., Швец К.В., Гудковский В.А. Разработка технологии производства и применение 1-метилциклопропена для сохранения фруктов и овощей. // Материалы международной науч.-практ. конф., 27-28 апреля 2004 г. – Воронеж: Кварта, 2004 – с.14-15.