

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ УРОЖАЯ И ПОТЕРИ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ширшов Алексей Николаевич

Магистрант

Седых Виктор Викторович

Магистрант

Темников Алексей Юрьевич

Магистрант

Аксеновский Алексей Васильевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет,
г. Мичуринск, Россия

Реферат: Развитие инновационных технологий хранения определяет состояние всего народного хозяйства, уровень продовольственной безопасности региона и страны в целом, социально-экономическую обстановку в обществе. Совершенствование комплекса технологического оборудования повышающего сохранность продукции положительно сказывается на тенденциях развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: современные технологии хранения продукции, стратегия развития, инновационный подход, технологический прорыв.

Система защиты растений имеет одну общую цель – разработку комплекса мероприятий, направленных на защиту плодовых насаждений и урожая от воздействия вредителей и болезней в процессе выращивания и хранения [1].

Основной производственной задачей системы защиты растений является повышение урожайности за счет снижения потерь, возникающих в результате поражения микробиологическими и физиологическими заболеваниями плодов в саду и при хранении.

Время и место воздействия реагента на плоды играет существенную роль в технологии обработки и ее организации.

Одним из наиболее распространенных в настоящее время способов защиты урожая от физиологических и микробиологических заболеваний, из-за своего быстрого действия и относительной эффективности, является химический способ. Он осуществляется путем применения различных химических веществ, вызывающих гибель патогенных микроорганизмов и нормализацию обмена веществ. Однако он обладает как рядом преимуществ, так и недостатков.

До съема плодов можно использовать средства опрыскивания растворами, применяемые для защиты урожая от болезней и вредителей. Преимуществом данного вида обработки является простота доведения реагента до открыто висящих на дереве плодов. А недостатком – это необходимость многократных обработок растворами из-за испарения жидкой основы, пространственных потерь, что приводит к значительным экономическим затратам.

Для осуществления мероприятий по химическому способу защиты урожая требуется также большое количество техники, привлекается авиация, однако в период массового развития заболеваний не всегда представляется возможным использование химического воздействия (при дождливой и ветреной погоде, по санитарным нормам перед уборкой урожая, в процессе хранения и т.д.).

Кроме того, поскольку практически все применяемые в настоящее время химические препараты используются для обработки в виде водных растворов, ядохимикаты смываются атмосферными осадками, что приводит к повторным опрыскиваниям насаждений, а также могут быть причиной загрязнения экоси-

стемы.

На лежкоспособность плодов в первую очередь оказывают влияние содержание в продукции таких химических соединений, как этилен, кальций, антиоксиданты, α -фарнезен. В некоторых случаях, когда содержание веществ отличается от нормы, их искусственно вводят в ткань и тем самым повышают лежкоспособность продукции.

С целью повышения лежкости плодовой продукции применяют следующие технологические приемы:

- покрывают поверхность плодов составами на основе восков;
- обрабатывают химическими реагентами, в основе которых лежат хлористый кальций, антиоксиданты, фунгициды, иммунизаторы;
- активизация антиоксидантной системы продукции, посредством воздействия на нее электромагнитными полями и оптическим (лазерным) излучением.

Предуборочные обработки солями кальция повышают устойчивость плодов яблони к физиологическим болезням, развитие которых тесно связано с недостатком кальция – подкожной пятнистости, распаду от старения, грибным гнилям, резко снижается поражение плодов на дереве стекловидностью и сдерживается их осыпаемость [2]. Лежкость яблок при хранении, старение тканей плода тесно связано с обеспеченностью плодов кальцием.

С целью полной механизации процесса послеуборочной обработки и закладки плодовой продукции на хранение используются технологические линии, в которых воздействие солями кальция на плоды осуществляется непосредственно в контейнере [3].

Выявлено, что для обработки плодов различных сортов яблони и груши оптимальной является 4%-ная концентрация $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, повышение ее до 6–8% может вызвать ожоги, снижение не обеспечивает эффективности обработки. Наибольший эффект получен на сортах и отдельных партиях плодов с низким уровнем содержания кальция ($<5 \text{ мг} / 100\text{г}$), в силу неблагоприятных условий выращивания. Выбор партий для обработки следует проводить на основании данных прогноза, отражающих уровень содержания минеральных веществ. Од-

нако при послеуборочной обработке плодов яблони и груши, имеющих механические повреждения плодовой кожурой, может усилиться поражение грибными гнилями. В данном случае наличие «ворот» для инфекции и капельная влага облегчают внедрение и прорастание спор патогенных грибов.

Роль кальция в защите плодов от грибных гнилей определяется не непосредственным воздействием раствора соли на возбудителя, а путем ингибирования процессов созревания и старения, как следствие, поддержание более высокой естественной устойчивости плодов к паразитарным заболеваниям [4].

Поступление кальция в плоды во многом зависит от поглотительной способности корневой системы дерева. Снижение её активности приводит к замедлению или даже к дефициту кальция в засушливые годы.

Искусственное повышение содержания кальция в плодах сдерживает биосинтез этилена. Исследованиями Л.В. Кузнецовой (1990) установлено, что скорость созревания плодов находится в тесной зависимости от факторов среды хранения и от содержания кальция [5].

Уже разработано достаточно средств и методов борьбы с болезнями при длительном хранении плодов в холодильнике. К данной группе приемов относят обработку искусственными иммунизаторами [6]. Препараты – иммунизаторы обладают фунгицидными свойствами по отношению к конкретным патогенам, способностью инактивировать их токсины, оказывать влияние на их расовый и штаммовый состав.

Среди фунгицидов наибольшую токсичность проявляет цинеб. Фенольные соединения гидрохиноны, ортонитрофенол оказывают наибольшее ингибирующее воздействие. Фунгицидность иммунизаторов по отношению к микромицетам не одинаковая [7].

Исследование фитоалексинов позволило подойти к изучению проблемы индуцированной устойчивости с совершенно новых позиций. Во многих работах по изучению индукторов антибиотических веществ показано, что образование их в растениях вызвано рядом химических соединений: ионами тяжелых металлов, различными метаболитами [8].

Обработка плодовой продукции иммунизаторами имеет ряд преимуществ перед другими способами применения защитных препаратов, так как сочетает в себе достоинства контактных и системных фунгицидов [7].

Торможение в плодах процессов окисления органических соединений, в том числе α -фарнезена, достигается с помощью естественных или синтетических антиоксидантов. С целью защиты от загара использовались различные антиоксиданты – илудин, фенозан, ионол, сантохин. Антиоксиданты тормозят процессы окисления липидов за счет как ионообменных реакций со свободными радикалами и перекисными соединениями, так и создания компактной структуры, уменьшается доступ кислорода к липидам.

Исследованиями В.А. Гудковского (1990) установлено, что выбор концентрации антиоксиданта для обработки плодов зависит от биологических особенностей сорта яблони, условий выращивания, сроков съема, способов и продолжительности хранения. В результате послеуборочной обработки плодов яблони антиоксидантом сантохином накопление продуктов окисления протекает замедленно, что исключает поражение загаром продукции [2].

Важное условие высокой эффективности послеуборочной обработки – своевременность. Задержка с обработкой снижает эффективность воздействия и, как следствие, приводит к более интенсивному протеканию обмена веществ в плодах, следствием этого может являться поражение продукции физиологическими заболеваниями.

Также установлено, что антиоксиданты эффективно защищают плоды не только от загара во время хранения, но и от ряда других заболеваний, причинами, проявления которых являются недостаток кальция или поздний съем. Соответственно, своевременный срок съема плодов, достаточная вентиляция хранилища снижают степень поражения плодов физиологическими и микробиологическими заболеваниями [4].

Длительное время испытывалось значительное количество физиологически активных веществ: диметилдифенил мочевины, лецитин, этоксикин и другие [9].

По данным А.М. Ульянова и М.М. Эйхе (1972), применение ДФА (дифениламина) существенно уменьшает поражение плодов плодовой гнилью при хранении яблок, улучшает их лежкоспособность в результате уменьшения расхода органических кислот, снижает накопление этилового спирта и ацетальдегида в условиях неохлаждаемого хранилища [10].

В целом искусственное введение антиоксидантов в ткани плода сдерживает процессы старения, повышает устойчивость к болезням.

Выше указывались синтетические антиоксиданты, естественным природным антиоксидантом является аскорбиновая кислота. Аскорбиновая кислота обладает высоким восстановительным потенциалом, что обуславливает ее большую неустойчивость в окислительно–восстановительных процессах и роль антиоксиданта.

Широко используются в наше время покрытия, замедляющие процессы дыхания, а, следовательно, и старения ткани, предохраняющие от поражения микробиологическими заболеваниями, увядания и перезревания [11].

Результаты исследований Т.Н. Тороповой и Т.В. Шагиной (1982) показали, что применение препаратов 2,4,5–ТП (2,4,5–трихлорфенокси–альфа–пропионовая кислота) и КАНУ (альфанафтилуксусная кислота) способствовало наилучшему окрашиванию, а в годы с жаркой сухой погодой – ускорению созревания плодов, что ценно для летних сортов и нежелательно для плодов, закладываемых на хранение.

Также отмечено, что наблюдалось изменение вкусовых качеств и химического состава плодов от опрыскивания физиологически активными веществами. Под влиянием предуборочного опрыскивания наблюдалась тенденция к увеличению содержания сахаров, что привело к перезреванию продукции. Предуборочная обработка КАНУ способствовала накоплению витамина С.

Следовательно, обработка биологически активными веществами замедляет интенсивность протекания обмена веществ и, таким образом, позволяет регулировать скорость созревания, повысить устойчивость плодов к болезням при хранении. Использование биологически активных веществ должно быть диф-

ференцировано с учетом специфики сорта яблони, условий его выращивания, потенциальной устойчивости к болезням, сроков созревания и режима хранения [12].

Внедрение в сельскохозяйственное производство инсектицидов привело к нарушению экологического равновесия.

Недостатки химической обработки плодов на дереве в саду позволяет решить применение низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения для защиты урожая. Использование лазерной обработки плодовых насаждений и урожая предусматривает применение селективных средств, позволяющих существенно сократить потери при хранении. Это связано с активацией естественных механизмов регуляции обмена веществ и повышением сопротивляемости их к заболеваниям. Поэтому для разработки оборудования и методики применения обработки лазерным излучением плодовых насаждений плодов перед закладкой на хранение появилась необходимость дальнейших исследований.

Основной причиной потерь и снижения качества плодов при хранении, транспортировке и реализации является поражение их микробиологическими и физиологическими заболеваниями. Потери от них составляют не менее 10–20%, а в странах с жарким климатом достигают 80%. На долю микробиологических заболеваний приходится 50–80% всех потерь (Николаева, 1990). На степень развития и распространения заболеваний оказывает влияние целый комплекс факторов, как при выращивании, так и при хранении, что является основной трудностью борьбы с ними.

На долю потерь продукции от грибных гнилей приходится наиболее значительная часть. Ускорить порчу продукции может ряд факторов, таких как: неправильное обращение с продукцией во время уборки и транспортировки урожая (механические повреждения), несоблюдение технологических приемов хранения (в т.ч. нарушение температурный и влажностный режимы).

Во время уборки урожая, хранения и транспортировки необходимо уделять особое внимание целостности покровных тканей плодов. Это относится, в первую очередь, к продукции, предназначенной для длительного хранения.

Различного рода повреждения и деформации кожицы способствуют проникновению патогенной микрофлоры, создают микроорганизмам благоприятные условия для развития.

Болезни, вызванные микроорганизмами, как и физиологические заболевания, возникают в саду или в хранилище. Довольно часто причины порчи появляются еще до уборки урожая, но они остаются незамеченными до периода хранения плодов. Так, иногда плоды инфицируются микроорганизмами еще во время развития на дереве, а порча возникает лишь при хранении.

Из-за физиологических заболеваний сопротивляемость плодов снижается, развиваются микробиологические заболевания, и, как результат, четкое разделение этих форм друг от друга затруднено. Неблагоприятные условия хранения (низкие температуры) могут вызвать у яблок ферментативное потемнение и повреждение (коричневая мякоть и оболочка), которые похожи по виду на микробную порчу.

Плоды разных сортов яблони имеют различную предрасположенность к физиологическим заболеваниям, что создает довольно значительные различия в размере потерь и во времени их возникновения. При длительном хранении плодов яблони могут возникать потери от так называемых скрытых физиологических заболеваний, которые не обнаруживаются при уборке урожая и на начальных этапах его хранения. К этим заболеваниям относят такие как горькая ямчатость, «загар», побурение мякоти и др. Развитие этих заболеваний можно снизить, но нельзя исключить созданием оптимальных условий хранения, т.к. оно обусловлено внутренним состоянием плодов [13].

На развитие физиологических расстройств оказывают влияние – это сортовая предрасположенность, несбалансированность макро – и микроэлементов в питании деревьев, агроклиматические условия, сроки съема урожая, условия хранения.

Во время хранения иногда происходит внезапная вспышка заболеваний у плодов. Потери продукции, вызванные развитием болезней в период хранения, распределяются до такой степени неодинаково, что получить данные для пла-

нирования зачастую просто невозможно.

Большое влияние на размеры потерь и продолжительность хранения оказывает выбор срока съема. Степень зрелости оказывает значительное влияние на убыль массы плодов и на качество продукции [14, 15, 16, 17].

В.А. Гудковским (1990) установлено, что как рано, так и поздно снятые плоды яблони наиболее восприимчивы к болезням при хранении, по сравнению с плодами в оптимальной степени зрелости. В результате созревания плодов изменяется их физиологическое состояние и химический состав, а как следствие этого и устойчивость к различным заболеваниям.

На развитие физиологических заболеваний так же оказывает влияние, как слишком ранняя (появление «загара»), так и слишком поздняя уборка урожая (побурение мякоти). Для многих сортов задержка со сроками съема урожая имеет более отрицательные последствия на потери при хранении, чем преждевременная уборка. Что касается зависимости потерь при хранении от погодных условий, то сохранность плодов имеет значительные колебания в различные годы. На снижение качества хранимой продукции оказывает влияние превышение рекомендуемой продолжительности хранения.

При увеличении срока хранения плодов и высокой относительной влажности воздуха в камере хранения возрастает скорость и масштаб распространения грибных заболеваний [2].

Снижению потерь от микробиологических заболеваний при хранении способствует комплексное проведение как профилактических защитных (опрыскивание деревьев), так и технологических мероприятий (снижение температуры и изменение состава атмосферы) с учетом сортовых особенностей плодов.

Список литературы:

1. Мазанов, М.Б. Служба защиты растений и урожая / М.Б. Мазанов.– М.: Колос, 1977.–112с.

2. Гудковский, В.А. Система сокращения потерь и сохранения качества плодов и винограда при хранении / В.А. Гудковский // Методические рекомендации. – Мичуринск, 1990. –120с.
3. Гордеев, А.С. Автоматизация обработки яблок: Дис. ... доктора технич. наук / А.С. Гордеев.– Москва: МГАУ, 1996.– 424с.
4. Гудковский, В.А. Система повышения лежкости плодов и винограда / В.А. Гудковский // Плодоовощное хозяйство.–1987.–№11.–С.48–50.
5. Аксеновский А.В. Применение лазерной обработки в комплексах и линиях товарной обработки плодов/ А.В. Аксеновский, Д.А. Аксеновская, А.А. Полякова, П.Г. Маздрыкин // Наука и Образование. 2019 – № 2 – С. 401
6. Аникьева Э.Н. Физические способы предпосевной обработки семян/ Э.Н. Аникьева, А.В. Аксеновский, Д.А. Аксеновская // Наука и Образование. 2019 – № 4 – С. 223.
7. Щербаков С.Ю. Совершенствование технологии сушки плодов с разработкой барабанной сушильной установки / С.Ю. Щербаков, А.И. Завражнов, П.С. Лазин, И.П. Криволапов, А.В. Аксеновский // Наука в центральной России. 2018. № 2 (32). С. 100-108.
8. Завражнов А.И. Лазерная безопасность установок в сельском хозяйстве/ А.И. Завражнов, А.В. Аксеновский, И.П. Криволапов, С.Ю. Щербаков, В.А. Горлов // Сб.: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК Материалы международной научно-практической конференции. Сборник научных трудов. Под общей редакцией В.А. Солопова. 2017 – С. 237-242.
9. Акишин Д.В. Применение ионизатора "Аэроклин" для экологически чистой защиты овощей от микробиологических заболеваний при хранении/ Д.В. Акишин, М.В. Маслова, Е.В. Грошева, И.П. Криволапов // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения) Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. отв. ред. Григорьева Л.В. 2019. С. 218-222.

10. Акишин Д.В. Перспективы использования прибора Amilon для определения степени зрелости плодов яблони / Д.В. Акишин, И.П. Криволапов, А.Ю. Астапов, А.Ю. Медеяева, А.Е. Давыдов // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения) Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. отв. ред. Григорьева Л.В. 2019. С. 180-184.
11. Лисицина, А.В. Перспективы длительного хранения яблок с применением пищевых обработок / А.В. Лисицина, Д.А. Ульянова // Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов.– М.: Наука.– 1990.–С.176–179.
12. Торопова, Г.Н. Влияние послеуборочного опрыскивания физиологически активными веществами на лежкость и качество яблок / Г.Н. Торопова, Т.В. Шагина // Применение физиологически активных веществ в садоводстве.– М.: 1972. – С.145–154.
13. Кравцов, С.А. Лежкоспособность плодов и способы её диагностики / С.А. Кравцов // Агропром. пр–во: опыт, проблемы и тенденция развития.– 1991.– Серия 2.– №4.– С.27–33.
14. Целуйко, Н.А. Определение срока съема плодов семечковых культур / Н.А. Целуйко.–М.: Колос, 1969.–72с.
15. Биометрия плодовых культур: монография / В.А. Потапов, А.И. Завражнов, Л.В. Бобрович, В.Н. Петрушин. – Мичуринск: изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2004. – 332 с.
16. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / Л.В. Бобрович, А.С. Гордеев, В.И. Горшенин, С.А. Жидков и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2013. - № 11-1. - С. 100-101
17. Технологии и техника промышленного садоводства: монография / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев, К.А. Манаенков, В.Ф. Федоренко. Москва: ФГБНУ «Росиформагротех», 2016. – 520 с.

**MODERN METHODS OF CROP PROTECTION AND
LOSS OF MARKETABLE PRODUCTS**

Alexey Nikolaevch Shirshov

Master's Degree Student

Victor Victorovich Sedih

Master's Degree Student

Alexey Yuryevich Temnikov

Master's Degree Student

Aksenovsky Alexey Vasilevich

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

e-mail: noky2002@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Abstract: The development of innovative storage technologies determines the state of the entire national economy, the level of food security of the region and the country as a whole, and the socio-economic situation in society. Improving the complex of technological equipment that increases the safety of products has a positive effect on the development trends of agriculture.

Keywords: modern product storage technologies, development strategy, innovative approach, technological breakthrough.