

УДК 635.1/.8; 632.9

ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ

*Е.И. Кипрушкина, Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий,*

В.К. Чеботарь, Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии

Хранение плодовоовощной продукции — сложный технологический, биохимический и физиологический процесс. На его результаты существенно влияет исходное качество плодов и овощей, зависящее от сорта, технологии выращивания, способов уборки и закладки на хранение. Во всем мире наметился переход к системе экологического сельского хозяйства, характеризуемой максимально замкнутым производственным циклом. Биологические средства защиты плодов и овощей от фитопатогенных заболеваний активно занимают свою нишу в экологических агроэкосистемах производства и хранения агропродукции.

Эксперименты, проводимые в СПбГУНиПТ (совместно с ВНИИСХМ), показали высокую эффективность биопрепарата Экстрасол, рекомендованного для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и защиты их от заболеваний. Микроорганизмы, содержащиеся в его рабочем растворе, и продукты их метаболизма (витамины, ферменты, гормоны, аминокислоты) блокируют развитие патогенной микрофлоры, стимулируют рост и развитие растений, индуцируют их защитные функции.

Холодильное хранение клубнекорнеплодов в производственных условиях с применением биопрепарата Экстрасол позволило сократить потери от инфекционных заболеваний при хранении картофеля в среднем до 20%, а моркови — до 28% (рекомендуемая температура хранения $3 \pm 1^\circ\text{C}$ — для картофеля и $1 \pm 1^\circ\text{C}$ — для моркови). Обработка картофеля и овощей бактериями-антагонистами позволяет максимально длительно сохранять в продукции ценные биологически активные и пищевые вещества. Опытные образцы картофеля (обработанные биопрепаратом) соответствуют по органолептическим показателям требованиям ГОСТ Р 51808–001, по массовой доле нитратов, содержанию солей тяжелых металлов, остатков пестицидов — требованиям СанПиН 2.3.2.1078–01, их запах и вкус свойственны ботаническому сорту.

Инокулирование растительной продукции штаммами бактерий-антагонистов препятствует развитию микроорганизмов — возбудителей порчи, что повышает выход готовой продукции и сокращает ее потери при хранении. Вследствие инокуляции происходит заселение поверхности растительной продукции полезной микрофлорой, препятствующей развитию эпифитных патогенных микроорганизмов и их проникновению вглубь тканей. Конкуренция между антагонистами и фитопатогенами наблюдается уже на самых ранних стадиях инфекционного процесса. Антагонисты не только подавляют развитие фитопатогенных бактерий и грибов, но и индуцируют системный ответ растения на воздействие патогенов, активизируя фитоиммунитет. Традиционные линии для послеуборочной обработки растительной продукции состоят из приемных устройств, рабочих агрегатов (для отделения соразмерных и несоразмерных примесей, переборки продукции, ее калибрования), транспортеров отходов и продукции. В них не предусмотрены устройства для обработки растительной продукции защитными препаратами перед закладкой на хранение.

С целью расширения технологических возможностей линий для послеуборочной обработки агропродукции,

повышения производительности и качества мы рекомендуем монтировать специальные насадки и приспособления для обработки продукции защитными препаратами, способствующими продлению сроков хранения и снижающими ее заболеваемость. Опыливание плодов и овощей защитными препаратами в сравнении с опрыскиванием имеет некоторые преимущества: опылители проще по конструктивному устройству, не требуются машины и вода для приготовления рабочего раствора препарата, снижаются затраты труда.

В некоторых линиях для антисептирования агропродукции сухой защитный препарат подается элеватором на загрузочный конец транспортера и осыпается на продукцию. Однако в результате неравномерного нанесения препарата качество обработки снижается, и вследствие повышенного содержания антисептика в воздухе рабочей зоны, увеличивается расход препарата.

Для снижения указанных недостатков мы предложили специальное устройство для обработки агропродукции защитными препаратами с целью снижения ее потерь от гнилей и продления сроков хранения. Оно представляет собой герметичную камеру опыливания с замкнутой многократной рециркуляцией пылевоздушной смеси защитного препарата (рис. 1, деталь 12). Продукция в данном устройстве опыливается сухими порошкообразными защитными препаратами. В частности, возможно применение экологичного биопрепарата Экстрасол, выпускаемого в виде порошка. Эта препаративная форма Экстрасола содержит живую культуру штамма-продуцента, обеспечивая жизнеспособность микробов и их биологическую активность, не уступающую живой бактериальной суспензии препарата. Камера опыливания может быть установлена на любой линии для послеуборочной обработки плодовоовощной продукции.

На рис. 1 представлен общий вид линии для послеуборочной обработки растительной продукции (вид сбоку). Линия состоит из рамы (на схеме не показана), питателя (1), крутонаклонного конвейера (2), инспекционного конвейера (3), калибровочной машины (4), основного конвейера (5), приемного контейнера (6). Для сбора инородных примесей и частиц конвейеры (3 и 5) снабжены лотками (15). Камера опыливания (12, рис. 2 и разрез А—А на рис. 1) состоит из металлического или другого прочного материала замкнутого контура со смотровым окном (13). Устройство для обработки плодовоовощной продукции защитными препаратами снабжено дозатором (7), моторедуктором (8), вентиляторной (экспаустерной) установкой (9) с электродвигателем (10), трубопроводом (11). Привод вентиляторной установки подключается к пульту управления конвейером (5) и включается в работу одновременно с ним.

Плодовоовощная продукция из питателя (1) подается на крутонаклонный конвейер (2) и далее на инспекционный конвейер (3). Проходя через калибровочный агрегат (4), овощи или фрукты поступают на основной конвейер (5), где происходит их обработка защитными препаратами в камере опыливания (12), монтируемой на конвейере перед загрузкой приемного контейнера. Вентилятор (9)

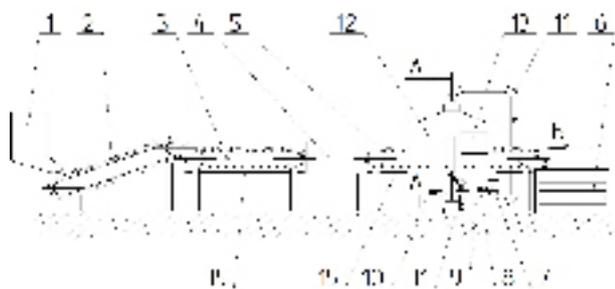


Рис. 1. Схема технологической линии для опыливания картофеля и овощей защитными препаратами

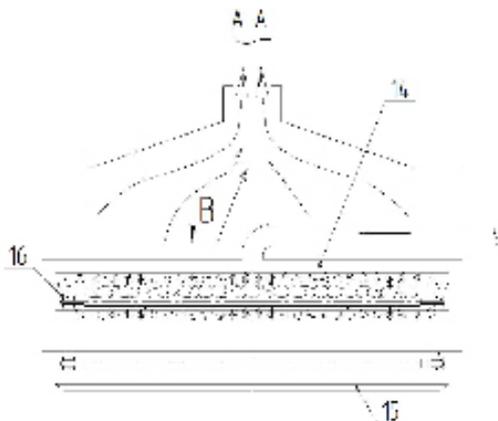


Рис. 2. Камера опыливания (разрез А-А на рис. 1). Схема рабочего процесса опыливания

засасывает защитный препарат совместно с воздухом и выталкивает его по трубопроводу (11) в патрубок (опыливающую насадку) (14), смонтированный по всей ширине герметичного корпуса для повышения эффективности обработки. Через щелевидные отверстия, которыми оснащен патрубок по всей длине, защитный материал распыляется на обрабатываемую продукцию, движущуюся по конвейеру (5). Остатки пылевоздушной смеси подвергаются рециркуляции.

Усовершенствование процесса опыливания, направленное на повышение эффективности и большей производительности обработки продукции защитными препаратами, позволило создать модификацию опыливающей насадки (14, рис. 2) в виде замкнутых четырехугольных контуров, расположенных по всей длине рабочей зоны герметичного корпуса, внутри которых движется сетчатый конвейер с обрабатываемой продукцией. Процесс нанесения защитного слоя интенсифицируется за счет обработки плодов и овощей со всех сторон, площадь обработанной поверхности увеличивается до 90%, что повышает защитный эффект биопрепаратов и продлевает продолжительность хранения обработанной растительной продукции. Производительность опыливания достигается постоянной работой дозатора (7), осуществляющего подачу необходимого количества препарата, рассчитываемого опытным путем для каждого вида растительной продукции.

С целью улучшения условий труда обслуживающего персонала и снижения потерь препарата камера опылива-

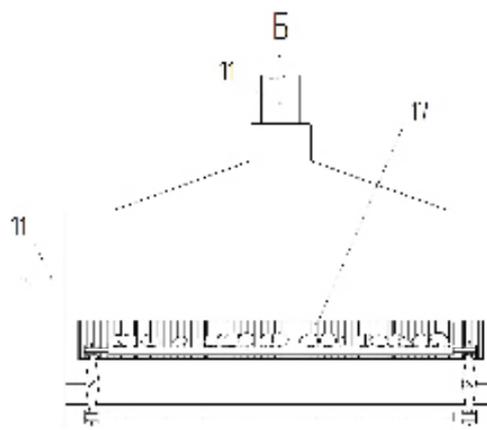


Рис. 3. Камера опыливания (вид Б на рис. 1). Герметизация корпуса камеры на входе и выходе продукции

В (насадка поз. 14 условно не показана)

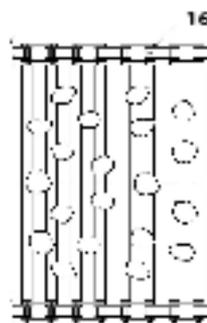


Рис. 4. Рабочая поверхность конвейера в зоне опыливания (вид В на рис. 2)

ния на входе и выходе продукции снабжена герметичными занавесями (17, рис. 3 и вид Б на рис. 1), выполненными из частых резиновых (синтетических) упруго-эластичных гибких узких полосок-лент. За счет герметизации корпуса камеры и многократной рециркуляции пылевоздушной смеси препарата обеспечивается рациональное и экономное использование защитных материалов. Для повышения качества обработки основной конвейер (5), на котором установлена камера опыливания, выполнен в виде трубок, получающих вращение на стержнях, приводимых в движение тяговыми цепями (16, рис. 4 и вид В на рис. 2). Овощи или фрукты, поступающие на основной конвейер, получают плавное вращение для интенсивного опыливания со всех сторон.

Итак, расширение технологических возможностей опыливающего устройства достигается за счет его использования для обработки различных видов фруктов и овощей во время уборки, перед закладкой на хранение, перед реализацией и во время подготовки семенного материала. Вместо защитных препаратов могут быть использованы иммуномодуляторы и регуляторы роста растений.