

ОВОЩИ И ФРУКТЫ

ДЕКАБРЬ
2014 Г.



УКРЫВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

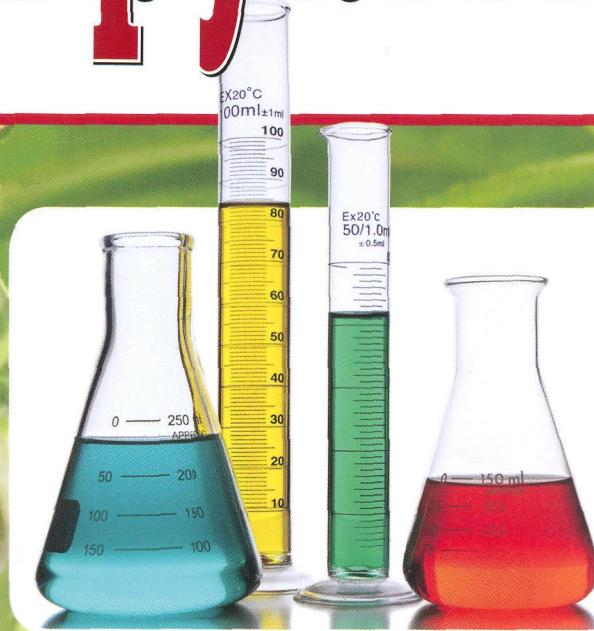
ХРАНЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗОНА

БЕЗВРЕДНАЯ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕХНОЛОГИЯ

ГИБРИДЫ

БАКЛАЖАНА

ОТ МИРОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ КОМПАНИЙ



МИКРОЭЛЕМЕНТЫ И МАКРОПРОБЛЕМЫ

КАК ПРАВИЛЬНО ПРОВОДИТЬ ПОДКОРМКУ РАСТЕНИЙ

ЗАЩИТА КАПУСТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ



4820168 480010

12



С.Г. ПУГАЧ – начальник сектора трансфера технологий, ННЦ ХФТИ

ПРИМЕНЕНИЕ В ХРАНЕНИИ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ



Наиболее эффективными и используемыми в мировой практике является ряд методик, основанных на применении озоновых технологий.

ЧТО ТАКОЕ ОЗОН?

Озон (O_3) представляет собой трехатомную молекулу кислорода, которая образуется при взаимодействии молекулы и атома кислорода. Озон – компонент атмосферы, оказывающий существенное влияние на природные явления на Земле. При нормальных условиях – бесцветный газ, имеющий голубой оттенок. В природе озон образуется из кислорода под воздействием ультрафиолетового излучения Солнца или в результате разрядов молнии. Находящийся в верхних слоях атмосферы озоновый слой поглощает коротковолновое ультрафиолето-

вое излучение, защищая все живое на нашей планете.

Озон обладает высокой окислильной способностью, дезактивирует бактерии, вирусы, грибки, споры и др. После реакций окисления озон превращается в кислород.

КАК ПРОИЗВОДЯТ ОЗОН?

Озонатор (генератор озона) – это устройство, которое производит озон из кислородосодержащих газов. Существует два основных вида гене-



Овощи после камеры хранения, на пути к своему потребителю

Е ОЗОНА

**НА ДАННЫЙ МОМЕНТ ОСОБЕННО
ОСТРО ВОСТРЕБОВАНЫ ТЕХНОЛОГИИ,
НАПРАВЛЕННЫЕ НА УВЕЛИЧЕНИЕ
СОХРАННОСТИ И СРОКОВ ХРАНЕНИЯ
ПРОДУКЦИИ В СПЕЦ ХРАНИЛИЩАХ,
УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРИМЕНЯЕМЫХ
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ
КОНСЕРВАНТОВ И ЯДОХИМИКАТОВ,
А ТАКЖЕ СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ,
СВЯЗАННЫХ С ДЛИТЕЛЬНЫМ ХРАНЕНИЕМ
ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.**



раторов озона – барьерные и безбарьерные. Их отличие заключается в наличии барьера – диэлектрика, который в сложных производственных условиях быстро загрязняется, что вызывает порчу оборудования. Современные – безбарьерные генераторы озона лишены этого элемента, что делает их работу надёжной и прогнозируемой.

Применение озоновых технологий – важный шаг на пути интенсификации ведения хозяйственных процессов на предприятиях. Комплексный подход к применению систем, правильно подобранное оборудование и способы его эксплуатации могут в значительной мере улучшить показатели работы хозяйства.

А ЧТО НА ПРАКТИКЕ?

Системы озонирования для овощехранилищ с использованием

промышленных генераторов озона открывают новые возможности для увеличения экономического эффекта и решения различных задач, возникающих в процессе хранения продукции.

Комплексное применение систем озонирования для овощехранилищ позволяет добиться значительных увеличений показателей сохранности продукции. Озон – эффективный дезинфектант уничтожающий плесень, бактерии, вирусы, микотоксины, в воздухе, в воде и на поверхностях. Правильно применять озонирование на всех этапах работы овощехранилища: для дезинфекции овощехранилища перед закладкой, дезинфекции тары, дезинфекции и дератизации в процессе хранения.

Специалисты Национального научного центра «Харьковский физико-технический институт» спроектировали, изготавлили и внедрили в реальное производство промышленные системы для хранилищ. Системы вобрали в себя более чем 20-летний опыт разработок, связанных с методами генерации, подачи и утилизации озона в условиях промышленных производств. Каждый узел системы озонирования возможно реализовать различными способами, но при интенсивной эксплуатации целесообразным является применение только опре-

**Применение озоновых технологий –
важный шаг на пути
интенсификации
ведения хозяйственных
процессов на
предприятиях**

делённых узлов – долгий путь, который прошла команда, позволил выделить наиболее эффективные и лаконичные решения, которые теперь повсеместно внедряют на хозяйствах для увеличения сохранности и сроков хранения продукции.

Как правило, системы озонирования используют в хранилищах различных типов. Система озонирования монтируется на отдельной раме или на стене в любом месте хранилища. Система озонирования для хранилищ состоит из фильтра, осушителя, компрессора, генератора озона, блока управления с таймером, коллектора с расходомерами и системой распределения озона. Для генерации озона используют воздух, который подготавливается осушителем, затем компрессором подаётся на генератор озона. Озонатор из осущенного воздуха генерирует озон, который используется для обработки хранилища.



ХРАНЕНИЕ

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Эксперт по закупкам и сбыту плодовоовощной продукции, частный предприниматель, Дмитрий Зубаха:

— Проблема с закладкой на хранение овощной продукции в зараженной таре послужила причиной поиска технологий для уменьшения микробиологической зараженности продукции и снижения потерь во время ее хранения. Были проведены поисковые работы по изучению европейского, американского, российского опыта по хранению плодовоовощной продукции. Как результат, мы увидели, что лидирующим методом для решения этой проблемы является озонирование овощехранилищ.

Озонирование овощехранилищ выполняет ряд важных функций — это обеззараживание камер перед закладкой, обеззараживание тары, подавление патогенных микроорганизмов на поверхности продукции в процессе хранения. Команда ознакомилась с различными вариантами реализации систем для озонирования овощехранилищ. В случае классических барьерных генераторов озона столкнулись с проблемой нестабильной генерации озона во влажных и пыльных условиях овощехранилища. Оптимальным вариантом оказалось озонаторное оборудование на основе безбарьерного разряда, которое было предложено экспертами ННЦ «ХФТИ». На выбор повлияло качество оборудования, его надежность и простота в эксплуатации, а так же качество консультаций по всем интересующим нас вопросам. Сейчас, при работе с новыми хранилищами, я рекомендую использовать системы озонирования, как относительно не дорогой, но очень эффективный инструмент.



Система озонирования

Хотелось бы более подробно остановиться на каждом из узлов системы. Фильтр и осушитель служат для подготовки рабочего газа, которым выступает атмосферный воздух. Озон генерируется при помощи генератора озона, из кислорода, который находится в атмосферном воздухе. Генератор озона является самым главным элементом системы. Озонатор определяет срок эксплуатации системы, её общее строение. Эксперты Национального научного центра «Харьковский физико-технический институт» являются разработчиками и производителями промышленных безбарьерных генераторов озона — единственного типа озонаторов, чья эксплуатация возможна на промышленных хранилищах, в условиях высокой влажности и запыленности. После генерации озон подается по специальной, оностойкой трубопроводной разводящей сети. Важным является материал, из которого она изготовлена. Путём проведения экспериментов удалось выбрать легкодоступный, относительно недорогой, простой в монтаже и эксплуатации материал. Для увеличения эффективности использования рабочей силы и уменьшения затрат времени система комплектуется блоком управления с программируемым таймером, что позволяет задавать время автоматического включения и выключения системы.

МНЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

Эффективность применения озона обусловлена универсальностью его воздействия и простотой утилизации. Его высокая окислительная способность приводит к уничтожению большинства патогенных микроорганизмов, при этом у них не возникает резистентности (устойчивости) при повторном применении. Регулярное озонирование обуславливает кумулятивное действие, вызываемое образованием свободных радикалов. Распад молекул озона происходит в течение нескольких часов и после проветривания помещения в нём можно продолжать деятельность.

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

Мельник Алексей Владимирович, старший научный сотрудник Института овощеводства и бахчеводства НААН Украины, кандидат сельскохозяйственных наук:

— При разработке режима озонирования следует учитывать вид хранимой продукции, степень её поражения фитопатогенными микроорганизмами, объём помещений хранилища, производительность озонаторов, график работы персонала и т. д.

Положительное действие этого газа на хранимые продукты сводится к угнетению развития бактериальных, грибных и вирусных патогенов, разложению этилена (стимулятора прорастания), дезодорации помещений, отрицательному воздействию на грызунов.

Основными факторами, которые необходимо учесть при планировании работ по озонированию овощехранилищ, являются:

- ✓ **поверхностное действие газа подразумевает периодическое его применение для сдерживания развития инфекции внутри продукции;**
- ✓ **сравнительно высокая скорость разложения газа, что вызывает необходимость принудительной циркуляции воздуха для создания равномерной концентрации во всём объёме хранимой продукции;**
- ✓ **высокая влажность овощехранилищ, также способствующая ускорению распада озона, что компенсируется высокой восприимчивостью микроорганизмов в этом случае (это также свидетельствует о необходимости перемешивания воздушных масс в хранилище);**
- ✓ **соблюдение техники безопасности.**

ЧТО ГОВОРИТ НАУКА?

С 1933 года были проведены многочисленные эксперименты по использованию обработки озоном различных продуктов, таких как картофель, морковь, капуста, свекла, яблоки, различные цитрусовые, ягоды и т.д.

КАРТОФЕЛЬ

Были проведены работы по изучению воздействия озона на картофель, в частности, Супонин Т.А. в работе «Применение озона при холодильном хранении картофеля» к числу специ-



ифических процессов, происходящих в клубнях при хранении и оказывающих большое влияние на пищевые качества картофеля, относит превращения в углеводном комплексе. Исследованные сорта картофеля мало различались по содержанию сахаров и характеру изменения их во время хранения. В озонированных клубнях картофеля по сравнению с контрольными образцами содержание крахмала к концу хранения на 3-6% выше, а содержание суммы сахаров в 1,3-1,5 раза ниже. Под действием озона наблюдается увеличение содержания аскорбиновой кислоты в среднем в 1-2 раза. Интенсивность дыхания озонированных клубней в процессе хранения отличалась от контрольных незначительно. Судя по биохимическим изменениям, происходящим

под действием озона в клубнях картофеля, автор исследований отмечает, что озонирование не вызывает физиологических расстройств плода. Поверхностный слой картофеля не содержит легкоокисляемых веществ, а озон, как известно, обладает сугубо поверхностным действием. Вместе с тем озон уничтожает патогенную поверхностную микрофлору: обсемененность обработанных клубней к концу хранения значительно ниже по сравнению с контрольными. Озонирование способствует заживлению ран на клубнях, чем повышает их со-противляемость к новым инфекциям. Процент загнивающих клубней в озонированных партиях значительно ниже в 1,5-3,0 раза.

Основываясь на результатах этих исследований, в 1981 году Украинский НИИ торговли и общественного питания разработал и опубликовал «Временные методические рекомендации по применению озона для дезинфекции плодовоовощехранилищ и хранения картофеля».

МОРКОВЬ

В работе Есюнина А.И. «Повышение эффективности применения искусственного холода в решении задач агропромышленных объединений» приведены результаты исследований по влиянию обработки озоном корнеплодов моркови при



Современные овощехранилища оборудованы системами озонирования

ХРАНЕНИЕ



Озон способствует длительному хранению продукции

холодильном хранении на активность пероксидазы и каталазы. Период хранения – октябрь–май. Автор считает, что обработка корнеплодов моркови озоном вызывает изменения на уровне активности ферментов перекисного обмена – каталазы и пероксидазы. При этом в начальный период хранения корнеплодов моркови озонирование следует проводить реже (не чаще чем через 8–10 дней), чем в последний период хранения. Увеличение активности пероксидазы и каталитазы повышает устойчивость моркови к различным болезням, таким образом, обработка озоном не только значительно уменьшает бактериальную обсемененность на поверхности корнеплодов, но и активизирует их природные защитные функции.

ЯБЛОКИ

Важную роль в обеспечении защиты плодов от увядания и поражения микроорганизмами играют воска кутикулы яблок. Авторы Рогов И.А., Бабакин Б.С., Выгодин В.А. в работе «Озонирование плодов и овощей при хранении» описали, что озон не приводит к значительным изменениям в химическом составе восков, однако он способен инициировать усиление основной защитной функции восков – снижение скорости влагопотери.

Автор Хоцгесох Д. А. в ряде работ выявил, что различные сорта яблок по-разному реагируют на присутствие озона. Однако один из выводов распространяется на все

сорта яблок. Созревание ускоряется за счет выделения в присутствии озона из яблок этилена и других летучих веществ, которые приводят к побурению кожуры. Выделяющийся этилен быстро окисляется озоном. Когда озон не способен уже препятствовать побурению кожуры, то все равно затягивает и замедляет этот процесс путем нейтрализации летучих веществ. Этот процесс характерен и для ягодных, и других культур, в том числе для бананов, апельсинов, малины, клубники и т.д. По мнению ряда исследователей, продолжительность хранения можно увеличить в среднем вдвое с одновременным сохранением тонкого аромата фруктов. Таким образом, при разработке режимов озонирования продуктов растительного происхождения необходим дифференцированный подход к выбору концентраций озона.

ЦИТРУСОВЫЕ

Порча фруктов в связи с деятельностью болезнестворных микроорганизмов является одной из основных причин потери цитрусовых, согласно данным отдела по продовольствию и медикаментам администрации США. Послеуборочные синяя и зеленая плесень (вызванная соответственно *Penicillium italicum* Wehm и *P. digitatum* Pers.: Fr Sacc.) относятся к наиболее экономически важным послеуборочным заболеваниям цитрусовых во всем мире. Поэтому исследования воздействия озона на цитрусовые, в основном,

фокусировалось на этих грибках. В своей работе «Влияние озона-воздушной смеси на зеленую и синюю плесень при хранении цитрусовых» Паолу Л. указывает на то, что инфекции развивались медленнее, если фрукты хранились в озонированной атмосфере, чем те, что хранились в окружающей атмосфере. Озон также ингибитирует нормальный воздушный рост мицелия и в значительной степени предотвращает споруляцию *P. italicum* и *P. digitatum* среди инфицированных фруктов. Из этого можно сделать вывод, что озон может значительно подавить спороношения грибов до тех пор, пока изучаемые объекты (в данном случае – цитрусовые) хранятся в атмосфере озона.

Рензо Д. в работе «Влияние озона на процесс хранения апельсинов» говорит о достижении синергетического эффекта при обработке цитрусовых озонированной водой и газообразным озоном для подавления роста мицелия и предотвращения спороношения *P. italicum* и *P. digitatum*. После мытья озонированной водой апельсины хранятся в течение 8 недель при прерывистом воздействии газообразного озона. Озон может привести к уменьшению нагрузки патогенных спор в складском помещении, которые ингибируют рост плесени на поверхности пакетов, стен и пола, с последующим снижением количества посевного материала для повторной инфекции в месте хранения продуктов.

