

## Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

Таким образом, клоп вредная черепашка наносит значительный урон технологическим свойствам зерна пшеницы озимой, особенно качеству белка и клейковины.

Таблица 3 – Класс пшеницы озимой в зависимости от поврежденности зерна клопом-черепашкой

| Поврежденность зерна клопом-черепашкой, % | Класс пшеницы по: |        |                                |                           |                     | Класс пшеницы |
|---|-------------------|--------|--------------------------------|---------------------------|---------------------|---------------|
|   | стекловидности    | натуре | массовой доле сырой клейковины | качеству сырой клейковины | массовой доле белка |               |
| 0 (контроль)                              | 1                 | 1      | 1                              | 1                         | 1                   | 1             |
| 1,0                                       | 1                 | 1      | 1                              | 1                         | 2                   | 2             |
| 2,0                                       | 1                 | 1      | 1                              | 1                         | 2                   | 2             |
| 3,0                                       | 1                 | 1      | 2                              | 1                         | 2                   | 2             |
| 4,0                                       | 1                 | 1      | 2                              | 4                         | 2                   | 4             |
| 5,0                                       | 1                 | 2      | 2                              | 4                         | 2                   | 4             |
| 6,0                                       | 1                 | 2      | 2                              | 4                         | 3                   | 4             |
| 7,0                                       | 1                 | 2      | 3                              | 4                         | 3                   | 4             |
| 8,0                                       | 1                 | 2      | 3                              | 4                         | 3                   | 4             |
| 9,0                                       | 1                 | 3      | 3                              | 4                         | 5                   | 5             |
| 10,0                                      | 1                 | 3      | 4                              | 4                         | 5                   | 5             |

### Литература

1. Животников А. И. Пшеница / А. И. Животников, Н. В. Душко, Н. А. Ильчинко. – К. : рожай, 1989. – С. 59-148.
2. Зерно високої якості / [О. А. Демидов, М. М. Гаврилюк, В. П. Федоренко, С. В. Ретьман] // Агронаом. – 2011. – № 3. – С. 78-80.
3. Николаев Е. В. Технология выращивания сильной озимой пшеницы / Е. В. Николаев. – Симферополь : Таврия, 1986. – 96 с.
4. Пруцков Ф. М. Озимая пшеница. Изд. 2-е пераб. и доп. / Ф. М. Пруцков. – М. : Колос, 1976. – 352 с.
5. Сельскохозяйственная энтомология / [А. А. Мигулин, Г. Е. Осмоловский, Б. М. Литвинов и др.]; Под ред. А. А. Мигулина. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Колос, 1983.
6. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенко]. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
7. ДСТУ-3768:2010. Пшениця. Технічні умови. Введ. 01.07.2010. – К.:Держспоживстандарт України,2010.– 29 с.
8. Княгиничев М. И. Биохимия пшеницы // М. И. Княгичев. – М.-Л. : Сельхозгиз, 1951. – С. 41-72.

УДК 664.8.03:546.214

## ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА В ПРОЦЕССАХ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Миронов А.М., к.т.н., доц.; Мулярова О.В. (БГАТУ, Минск)*

### Введение

Удовлетворение потребностей населения в высококачественных продуктах плодородства – одна из важнейших проблем пищевой промышленности. Международные организации рассматривают микробиологическую порчу растительных пищевых продуктов, как один из факторов, сокращающих запасы продовольствия, а также как источник различного рода заболеваний населения.

### Основная часть

Сохранение плодов, особенно свежих, – специфичная, многофакторная и сложная проблема из-за неодинаковой продолжительности жизни плодов, микробиологической обсемененности их плесенями, дрожжами, бактериями.

Известны разные способы сохранения плодов, но все они основаны на использовании различных по природе факторов, позволяющих направленно регулировать микробиологические процессы при обработке, переработке и хранении этих ценных продуктов питания. Для эффективного сохранения плодов необходимо знать: количественный и качественный состав микрофлоры продукции, тары, упаковочных материалов, производственных помещений; закономерности распространения плесеней, дрожжей, бактерий, поражающих продукцию; современные и перспективные способы регулирования их численности и жизнедеятельности; причинные изменения ответных реакций микроорганизмов и самой продукции на применяемые воздействия, а также влияние факторов физической и химической природы на микробные ассоциации, товарное качество, длительность хранения и потери массы продукции [2].

На поверхности плодов постоянно обитают различные виды микроорганизмов. Они представлены как типичными, так и случайными видами микробов, заносимыми ветром, атмосферными осадками, насекомыми, птицами, грызунами из почвы, с инвентаря, оборудования, тары, упаковочных материалов, транспортных

средств и других объектов. Среди поверхностной микрофлоры плодов могут встречаться сапрофитные, фитопатогенные и патогенные для людей и животных микроорганизмы. Здоровая растительная ткань внутри плодов стерильна. Поэтому естественная поверхностная микрофлора в большей степени зависит от вида растения; кроме того, играет роль климат, район произрастания, стадия развития, особенно степень созревания фруктов. Плоды, развивающиеся вблизи поверхности земли, инфицируются, прежде всего, микроорганизмами из почвы. Поверхностный слой земли, покрытый растительностью, является величайшим резервуаром микроорганизмов. По ветру микроорганизмы из почвы могут переноситься на плоды, не соприкасающиеся с землей. В воздухе чаще всего встречаются кокки, чем палочки, т.к. они более стойки к высыханию и солнечному свету, а также плесневые грибы, которые особенно хорошо распространяются по воздуху.

Также большую роль в переносе микрофлоры на плоды играют насекомые. Многочисленные вредители плодов прогрызают плоды и инфицируют их внутренние ткани, в т.ч. и фитопатогенными микроорганизмами.

К естественной микрофлоре плодов относятся, прежде всего, дрожжи и плесневые грибы, в меньшей степени – бактерии.

Вообще, поверхностная флора играет большую роль при хранении и последующей переработке плодов. Многочисленные микроорганизмы, находящиеся на поверхности фруктов, участвуют в их порче.

Об уровне инфицирования плодов позволяет судить количественный состав микроорганизмов. Чем больше микроорганизмов на поверхности плодов, тем быстрее и в большем количестве она портится. Заметное повышение степени обсемененности сырья или оборудования может привести к тому, что производственный процесс, ранее отвечавший всем требованиям, внезапно начинает давать неудовлетворительные результаты.

В результате исследований плодовой продукции установлено, что на поверхности яблок содержится минимальное количество микроорганизмов по сравнению с другими объектами, т.к. на их поверхности имеется восковой налет, затрудняющий питание микроорганизмов. Однако после упаковок яблок древесной стружкой численность микроорганизмов на их поверхности значительно возрастает, появляются единичные клетки БГКП[3].

Груши значительно отличаются от яблок по численности микроорганизмов, обитающих на поверхности. Максимальная численность дрожжей достигает нескольких сотен тысяч клеток на 1г, на яблоках их численность не превышает нескольких сотен на 1г. Существенно различаются эти плоды и по содержанию бактерий: на поверхности груш их встречается до нескольких десятков или даже сотен тысяч клеток на 1 г (в зависимости от сорта), а на яблоках – не более сотен клеток на 1г. Численность плесеней на яблоках составляет несколько десятков клеток на 1г, тогда как на поверхности груш – от сотни до нескольких сотен на 1г.

Абрикосы и персики по численности плесеней, дрожжей и бактерий занимают промежуточное положение. Общая численность микробных клеток на их поверхности не превышает нескольких тысяч на 1г.

Численный состав микроорганизмов ягод зависит от метеорологических условий года, приемов уборки урожая, степени зрелости ягод, состояния тары и продолжительности их хранения [3]. В большинстве случаев на поверхности ягод преобладают дрожжи. Изменение количественного соотношения плесеней, дрожжей и бактерий на поверхности ягод зависит от стадии зрелости ягод, сортовых особенностей, тары и температуры.

Темп размножения плесеней, дрожжей и бактерий на плодовоовощной продукции определяется видовыми особенностями микроорганизмов и продукции, температурой, влажностью и газовым составом среды в помещениях для хранения. Различного рода механические и биологические повреждения плодовой продукции способствуют инфицированию сочной растительной ткани, увеличению количества микроорганизмов и потерям массы продукции. Повреждение поверхности плодов могут обуславливать небрежная уборка и обработка урожая, погрузочно-разгрузочные работы, нарушение температурно-влажностного режима (подмораживание, высыхание и др.), тара, древесные упаковочные материалы, а также птицы, грызуны, насекомые.

Для переработки и реализации плодов применяют различные методы, суть которых состоит в создании при хранении неблагоприятных условий для жизнедеятельности микроорганизмов, поражающих продукцию. Приемлемость тех или иных способов хранения определяется индивидуальной реакцией плодов на применяемые воздействия и чувствительностью к ним микроорганизмов.

Методы хранения плодов условно делят на:

- физические (термическая обработка (исключена из-за чувствительности к ней плодовых продуктов), ультрафиолетовое облучение (дает уменьшение содержания микроорганизмов в атмосфере, но действует на незначительную глубину, не затрагивая возбудителей внутри плода), стерилизация ультразвуком, обработка токами высокой частоты и др.);
- микробиологические (основаны на использовании молочнокислых бактерий и дрожжей);
- химические (основаны на добавлении к продуктам переработки плодов консервантов, антисептиков и антибиотиков). В последнее время применяют также газацию бромистым метилом, аммиаком, двуокисью серы, окисью этиленом, промывку дезинфицирующими препаратами, а также обработку озоном).

Невозможность решить проблему длительного хранения плодов побудила исследователей использовать дополнительные регулирующие факторы: фунгициды, антибиотики и другие химические соединения, в том числе и озон.

Возможность практического использования озона при хранении и транспортировке плодов

## **Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции**

обусловлена простотой и дешевизной оборудования, малой энергоемкостью (0,4-0,6 кВт на 1 тонну плодовой продукции), технологичностью, возможностью полной автоматизации, отсутствием существенных ограничений при комплексном использовании с другими методами, а также отсутствием необходимости дополнительной утилизации не прореагировавшего озона.

Многие исследователи, основываясь на микробиологическом и биохимическом анализах, отмечают положительное влияние озона на хранящиеся плоды. Однако сведений о механизмах действия озона на плоды в послеплодочный период очень мало. Хотя биологические процессы, происходящие в них после отделения от растения, зависят от той роли, которую данный орган выполнял в растительном организме, плоды могут рассматриваться как самостоятельные биосистемы с присущими им структурно-функциональными особенностями и определенным уровнем метаболических процессов, способных изменяться под действием внешних факторов, в том числе и озона [1].

Установлено, что озон ингибирует развитие микроорганизмов на поверхности плодов. Наиболее чувствительны к его действию дрожжи, наименее – споры грибов.

Действие озона на микроорганизмы обусловлено его структурно-модифицирующим действием на клеточные мембраны. Кроме того, под действием озона может происходить изменение интенсивности физиологических процессов. Их характер зависит как от режимов обработки озоном, а также от вида плодов. Так, озон в концентрации до 20 мг/м<sup>3</sup> задерживал созревание апельсинов, лимонов, яблок, бананов. Установлено, что озон в концентрации 5 мг/м<sup>3</sup> активизирует интенсивность дыхания плодов груши, а в концентрации 15-20 мг/м<sup>3</sup> интенсивность дыхания остается на уровне контрольных образцов и ниже.

Существует точка зрения, что действие озона на плоды ограничено покровными тканями, и длительное многократное озонирование плодов приводит к уплотнению покровных структур. При изучении влияния обработки озоном на структурную организацию кутикулярного слоя винограда и яблок выявлено, что клетки эпидермы приобретают вытянутую форму, кутикула становится более плотной, что приводит к повышению механической прочности кожицы плодов.

Фрукты и продукты питания, выдержанные в среде озона, подвергаются некоторым изменениям вследствие влияния озона на жизненные процессы клеток и процесс обмена веществ. Так, озон ингибирует процесс дыхания. Поскольку интенсивное дыхание фруктов, а также находящихся на них микроорганизмов является решающим фактором порчи продукции, данные свойства озона позволяют очень эффективно использовать его для увеличения сроков хранения продуктов. Озон предотвращает формирование различных плесневых колоний на стенах хранилища, деревянных ящиках и другом упаковочном материале, которые придают продукции неприятный специфический запах. В то же время при взаимодействии озона с ароматическими и другими органическими соединениями происходит их окисление, вследствие чего уничтожаются неприятные ароматы и запахи, возникающие в процессе хранения. Установлено также, что запах ароматных фруктов (например, клубники), усиливается в присутствии озона. Поэтому вполне возможно, что образование ароматов и запахов фруктов с их характерным вкусом идет более активно под воздействием озона.

### **Заключение**

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что благодаря антимикробным свойствам озона открывается широкий спектр возможностей его применения в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях.

### **Литература**

1. Герасимова Л.К. Регуляция свойств покровных тканей плодов и овощей физико-химическими факторами: Дис. канд. биол. наук: 03.00.12. – Минск, 1987. – 160с.

УДК 664.726.9

## **СОРТИРОВАНИЕ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ НА МАШИНАХ ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ**

*Поздняков В.М., к.т.н., Зеленко С.А. (БГАТУ, Минск)*

### **Введение**

Зерновое производство является важной отраслью экономики Республики Беларусь. Агропромышленная политика сегодня направлена на то, чтобы сделать ее более эффективной и конкурентоспособной, существенно повысить надежность обеспечения страны продукцией сельского хозяйства, повысить ее качество. Поэтому приоритетным направлением сельского хозяйства Республики Беларусь является повышение урожайности семян. Зерновая масса по своему составу неоднородна. Кроме полноценного зерна, в ее составе находится определенное количество неполноценных и испорченных зерен основной культуры. Поэтому для получения наивысших показателей урожайности особое внимание стоит уделить семенному материалу, отбирая наиболее полноценные, с наибольшим удельным весом зерна из всей массы продукта.