

## **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 послеуборочный 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.

### Основная часть

Исследования и практика показывают, что фракционный состав семян по физиологическому состоянию и биологическим качествам (энергии прорастания, всхожести, силе начального роста и другим показателям) неоднороден. Поэтому при сортировании ставится задача выделить из партии не только непригодные мелкие и щуплые семена, но и другие малоценные фракции, которые имеют по тем или иным причинам низкие посевные качества и не могут быть использованы для посева, т.к. урожайность во многом зависит от качества семян, их биологической ценности. При этом биологическую ценность семян характеризует не столько геометрические параметры, сколько их удельный вес, который связан со спелостью и натурой семени. Семена с наибольшим удельным весом обладают высокой энергией прорастания, всхожестью и, соответственно, дают максимальный урожай.

Хорошо выполненные полноценные семена, обладающие наибольшим удельным весом, имея необходимый запас всех питательных веществ для развития проростка и лучше сформированный зародыш, обеспечивают образование более мощных проростков. Это увеличивает полевою всхожесть, дает возможность получить более мощные растения, сокращает выпадение их в период вегетации. Мелкие, плохо выполненные семена неполноценны и, безусловно, не могут быть использованы на посев. Проведенными ранее исследованиями установлено, что и самые крупные семена, содержание которых в семенной партии обычно не превышает 3–5%, нередко бывают дефектными, особенно при наливе их в условиях высокой влажности и низкой температуры [1]. Эти семена обладают небольшим удельным весом, имеют рыхлое строение тканей, легко травмируются, а потому по урожайным свойствам могут уступать средним по величине семенам. Самыми урожайными оказались семена с наибольшим удельным весом, т.к. они наиболее биологически ценные зерна, способные дать максимальную всхожесть и энергию прорастания. Такие семена гарантированно дают прибавку к урожаю.

В системе мероприятий, которые обеспечивают благоприятную перезимовку и высокую урожайность озимой пшеницы, важное значение имеет выделение семенного материала с высокими посевными качествами. Комплексным признаком, который наиболее полно характеризует его биологическую ценность, является морфология зародыша, в котором выделяют шесть типов. Между морфологическими типами зародышей, крупностью и удельным весом обнаружена зависимость, суть которой заключается в том, что зерновки из второго типа зародыша имеют наивысший удельный вес. Благодаря этому и большим размерам зерновок растения, которые из них развиваются, выделяются большей мощностью и общей производительной кустистостью.

Для зерновок меньшего, то есть 1-го, и большего (3–6-го) типов зародышей, характерны уменьшающиеся значения удельного веса и их размеров. Большое зерно с наибольшим удельным весом формируется во вторых цветках средней и первых цветках нижней и верхней частях колоса. После обмолота колоса зерновки обезличиваются и по внешнему виду невозможно определить место их формирования.

Критерием для более полной оценки биологических свойств посевного материала была классификация зерновок по типам зародышей [1, 2]. Биологически полноценным семенам свойственен 2-й тип зародыша с максимальным удельным весом 1,328 г/мл. У зерновок 4-го типа зародыша она не превышала 1,285 г/мл.

Снижение потенциала производительности колоса от всех фракций с низким удельным весом происходит в связи с формированием меньшего количества колосков в колосе, повышенной редукции цветков в нижней и верхней частях колоса и незначительным количеством колосков в средней части колоса с максимальной реальной продуктивностью колосьев.

Если от посевных фракций с максимальным удельным весом (II и III фракции) формировалось в среднем 19, то от всех фракций с меньшим удельным весом – лишь 18 колосков в колосе, а полная редукция цветков проявлялась лишь в верхней части колоса. От фракций с наименьшим удельным весом она проявлялась с 1-го по 4-й в нижней и 17-го по 18-й колоски в верхней частях колоса. В средней части колоса растений озимой пшеницы от II и III фракций семян максимальная реальная продуктивность проявлялась с 4- до 13-го, в IV – 7-11, а V – 9-10-го колосков [2].

Проведенный анализ свидетельствует о взаимосвязи удельного веса посевных фракций семян и стойкости растений озимой пшеницы к засухе. Посевные фракции семян озимой пшеницы с максимальным удельным весом более стойкие к засухе, дают лучшую полевою всхожесть, увеличивает возможность получения более мощных растений, сокращает выпадение их в период вегетации.

Проведенный анализ существующего оборудования позволяет сделать вывод, что на данный момент в Республике Беларусь не существует достаточно эффективного оборудования, позволяющего производить сортировку зерна по удельному весу, а значит и по биологической ценности. Поэтому разработка конструкции новой отечественной машины, позволяющей сортировать семена по удельному весу, с целью выделения семян с высоким потенциалом урожайности семенного материала, позволит обеспечить республику высококачественным посевными и товарными семенами, и, соответственно, повысить урожайность возделываемых культур.

Общепринятая технология подготовки посевного материала с применением таких машин, как «Петкус», пневмостолов и др., не дает возможность выделить полноценные зерновки с высокой точностью. Качество посевного материала улучшится лишь при использовании машин, которые отбирают зерно пшеницы по

## Секция 1: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

удельному весу с повышенной точностью, поскольку решетные машины уже достигли предела своих возможностей.

Значительный вклад в развитие технологии подготовки посевного материала с высокими посевными качествами может внести разработанный нами сепаратор для сортирования семян по удельному весу. Принципиальная схема и общий вид лабораторного сепаратора для сортирования семян по удельному весу показан на рисунке 1а и 1б.

Сепаратор для сортирования семян по удельному весу работает следующим образом.

Неоднородную по плотности сыпучую смесь подают во входной патрубке для исходного продукта 3. Сетчатой деке 1 при помощи двух спаренных электровибраторов 9 придают продольно-колебательное движение и одновременно продувают воздушным потоком, благодаря чему происходят два параллельных процесса: перемещение сыпучей смеси вдоль сетчатой деки 1 и самосортирование компонентов смеси по плотности. Сыпучая смесь делится по плотности, причем более плотная фракция (основное зерно), соприкасаясь с сетчатой декой 1, движется под уклон к выходному патрубку для более плотной 6 и средней 4 фракций. Достигая изогнутой пластины 7 слой продукта делится на среднюю по плотности фракцию и, по пластине, подается в выходной патрубке для средней фракции 4, а более плотная фракция проходит в зазор между изогнутой пластиной 7 и сетчатой декой 1, и выводится через выходной патрубке для более плотной фракции 6. Менее плотная фракция (лёгкие примеси и неполноценные семена) поднимается на поверхность основной массы продукта и перемещается против уклона в сторону выходного патрубке для менее плотной фракции 5, расположенного с противоположной стороны сетчатой деки 1 относительно выходного патрубке для более плотной 6 и средней 4 фракции, и приподнятого над сетчатой декой на высоту в несколько сантиметров, выводится из устройства для сортирования семян по удельному весу.

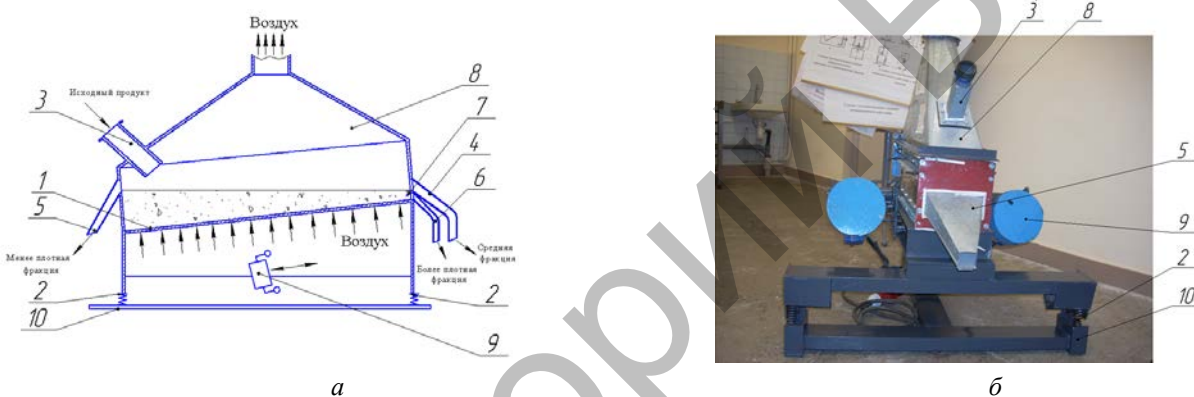


Рисунок 1 – Сепаратор для сортирования семян по плотности

а – принципиальная схема; б – общий вид сепаратора для сортирования семян по плотности;

- 1 – сетчатая дека; 2 – виброопоры; 3 – входной патрубке для исходного продукта;  
4 – выходной патрубке для средней по плотности фракции; 5 – выходной патрубке для менее плотной фракции; 6 – выходной патрубке для более плотной фракции; 7 – изогнутая пластина; 8 – корпус; 9 – электровибратор; 10 – основание.

Проведение теоретических и экспериментальных исследований технологических особенностей сортирования семян по удельному весу позволит установить основные закономерности и факторы, влияющие на качество сортирования семян; определить оптимальные технологические режимы процесса сортирования семян по биологической ценности на разработанной сортировочной машине, что обеспечит увеличения прорастания, всхожести и, в конечном итоге урожайности зерновых культур.

### Заключение

Разделение посевного материала по плотности, с применением машин вибропневматического принципа действия, можно считать одним из наиболее эффективных способов увеличения урожайности зерновых культур. Потенциальные возможности этих машин могут быть использованы в селекции при подготовке к посеву суперэлиты и в звене первичного семеноводства, для производства элитных семян, а также семян первой и второй репродукций. Сепарация по удельному весу в сравнении с сепарацией по размерам позволяет более точно разделить семена по биологической ценности.

Разработанный нами сепаратор для сортирования семян по плотности позволит отсортировать наиболее полноценные семена, обладающие высоким потенциалом урожайности семенного материала, обеспечит республику высококачественными посевными и товарными семенами, и, соответственно, повысит урожайность возделываемых культур.

### Литература

1. Куперман, Ф.М. Биология развития культурных растений / под общ. редакцией Ф.М. Куперман. – М.: Высш. шк., 1982. – 343 с.
2. Шевченко, В.Т. Морфолого-биологические исследования зародышей мягкой пшеницы в свете учения о разнокачественности семян // Биология и технология семян: Сб. науч. тр. – Харьков, 1974. – С. 209–212.