

Использование деструктора стерни Эфика Энзим в вариантах обработки почвы обеспечило увеличение численности колоний микромицетов на 220,8 % – по вспашке и на 204,2 % и 10,3 % соответственно – по дискованию. В варианте с деструктором ФунгиРА и дискаторной обработкой почвы – количество колоний было больше, чем по вспашке на 64,4%.

Статистическая обработка экспериментальных данных урожайности суданской травы показала, что прибавки, полученные от различных способов обработки почвы и применения деструктора стерни достоверны. Вспашка, по сравнению с обработкой почвы дискатором, способствовала повышению урожайности зеленой массы суданской травы на 15,1 %.

Лучшим вариантом было сочетание применения деструктора стерни Эфика Энзим со вспашкой почвы, обеспечившим повышение микробиологической активности почвенных микромицетов – на 220,8 %, относительно исходного состояния почвы и увеличение урожайности зеленой массы суданской травы – на 12,7 % по сравнению с вариантом дискования почвы. Для эффективного действия деструктора ФунгиРА лучше подходит поверхностная обработка почвы дискованием.

#### Литература

1. Богомоллова Ю.А. Роль ресурсосберегающих технологий и деструкторов соломы в изменении содержания и качественного состава органического вещества светло-серой лесной почвы в условиях Нижегородской области / Ю.А. Богомоллова, В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, Н.А. Минеева, Л.Г. Шашкаров // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4. – С. 13-19.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
3. Деградация земли. Ученых беспокоит состояние почв в регионе / текст Ю. Мамонтовой // Общественно-политическая газета «Областная». – 2021. – № 140 (2339). – С 10-11.
4. Емцев В.Т. Микробиология / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. – М.: Дрофа. – 2005 – 444 с.
5. Зинченко М.К. Действие приемов основной обработки почвы на микробный потенциал агроландшафтов серой лесной почвы / М.К. Зинченко // Земледелие. – 2016. – № 1. – С. 16-19.
6. Ивенин А.В. Влияние систем обработки светло-серой лесной почвы и различных деструкторов соломы на продуктивность зернового севооборота в условиях юго-востока Волго-Вятского региона / А.В. Ивенин, А.П. Саков, Ю.А. Богомоллова, В.В. Ивенин, А.Г. Захорян, А.Н. Фирсов // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3. – С. 15-21.
7. Методы экспериментальной микологии / под общей ред. чл.-кор. АН УССР В.И. Билай. – Киев: Изд-во Наукова думка. – 1973. – 238 с.
8. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Краснообск: Изд-во ГУП РПО СО РАСХН – 2004. – 162 с.

УДК 628.511.633.85

#### **АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ**

**Иванов В.С.**, студент, **Чебанов А.Б.**, к.т.н., доцент, **Чебанова Ю.В.**, к.г.н., доцент  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь

Основными элементами масличных семян являются семенное ядро и его оболочка.

Обрушивание - один из основных процессов, обеспечивающих отделение оболочки от ядра. Этот процесс главным образом влияет на качество полученного масла, так как при тщательном разделении ядра от оболочки в масле не будет образовываться осадок, не будет видимых помутнений и будут отсутствовать микровкрапления. Смесь, которая образуется в процессе, называется рушанкой.

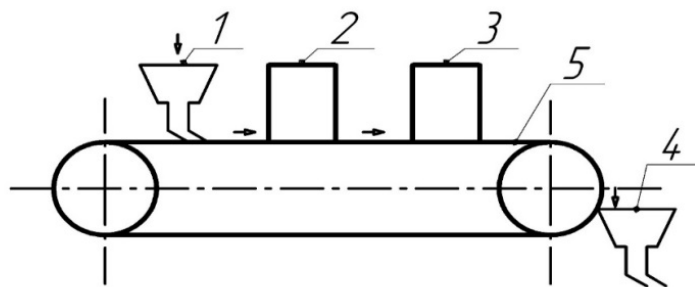
Обрушивание семян клещевины производится несколькими способами [1]:

- 1) путем легкого их сжатия между двумя гладкими валами в специальных шелушильных установках;
- 2) аэрошелушением, основанным на использовании звуковой или сверхзвуковой скорости воздуха или газа;
- 3) разрушением оболочки избыточным давлением, созданным внутри семени;
- 4) методом снятия избыточного давления;
- 5) электрогидравлическим эффектом.

В первом случае семена помещаются на конвейерную ленту, которая подает их в рабочий узел машины – вальцы. За счет того, что расстояние между вальцами меньше, чем толщина семени, происходит незначительное сжатие и, как следствие, растрескивание семенной оболочки. Несмотря на простоту конструкции, семена перед обработкой данным методом следует сортировать по фракциям, чтоб не допускать попадания в рушанку целого семени и избегать чрезмерного давления на ядро, так как произойдет выделение некоторого количества масла, что приведет к замасливанию вращающихся барабанов, налипанию на них шелухи и уменьшению выхода масла.

Во втором способе семена, поступающие в аппарат, подхватываются сжатым воздухом или газом, подаваемым через сопло Лавалья, и выбрасываются в разгрузитель. В процессе движения семян под влиянием фрикционного воздействия потока воздуха на оболочку, инерционной перегрузки семян, возникновения в них некоторого избыточного давления, происходит их обрушивание. Способ с аэрошелушением не нашел свое широкое применение из-за необходимости применения воздушного компрессора высокой производительности.

Третий метод производится в электромагнитном поле сверхвысокой частоты. В таком случае происходит быстрый и равномерный прогрев семян по всему объему, что приводит к интенсивному испарению влаги из ядра. Образующиеся пары концентрируются в пространстве между ядром и оболочкой, что обуславливает создание определенного давления, способного разрушить оболочку (рис. 1) [2].



1 - дозирующий желоб; 2 - увлажняющий бункер; 3 - нагревающий бункер;  
4 - желоб для очищенных семян; 5 - транспортерная лента.

Рисунок 1 – Функциональная схема луцильной установки с применением сверхвысокой частоты нагрева

Метод обрушивания семян с применением сверхвысокой частоты нагрева обладает высокой скоростью обрушивания, за счет повышенной влажности семян не образует пыль, отсутствует механическое давление на ядра, поэтому не происходит предварительного отжима масла, а также лишен недостатков, какие есть у других способов, таких как замасливание узлов и агрегатов, ввиду того, что семена клещевины имеют очень хрупкое высокомасличное ядро [3], которое при соприкосновении с рабочими органами машин рассыпается на мелкие фракции, образование мелкодисперсной пыли, которая является токсичной.

Четвертый метод очистки путем мгновенного снятия избыточного давления водяного пара заключается в том, что вначале в полостях между ядром и оболочкой путем подогрева семян и испарения содержащейся в них воды создается избыточное давление водяного пара, после чего герметичный сосуд, в котором находятся семена, сообщается с атмосферой, в результате чего возникает перепад давлений между внутренними полостями семян и межсеменным пространством и оболочка «взрывается» изнутри. Данный метод обрушивания позволяет получить ядро и лузгу семян без их существенного дробления. Трудность такого решения заключается в создании условий, в которых может быть реализована эта возможность. Однако, с другой стороны, при вводе острого пара в межсеменное пространство наблюдается в течение некоторого промежутка времени деформация сжатия оболочки семян, поскольку проницаемость оболочки ограничена и давление пара направлено внутрь семян. Благодаря этому оболочка как бы прижимается к ядру, а иногда и ядро испытывает сжимающее усилие. Для такого высокомасличного ядра, как ядро семян клещевины, такой метод не подходит, так как происходит небольшой процесс отжима масла, в следствии чего замасливается шелуха, что влияет на весь процесс шелушения и увеличивает потери производства. Кроме этого, этот метод сопровождается постоянными хлопками.

Пятый метод основан на электрогидравлическом эффекте. Подразумевает под собой то, что при протекании электрического разряда высокого напряжения в жидкости вокруг зоны разряда возникают импульсы высокого гидравлического давления, способные производить работу разрушения семенной оболочки. Электрический разряд между двумя электродами, погруженными в жидкость, создает высокоионизированный проводящий электрический канал из газа и плазмы. При расширении плазменного канала за счет соударения его частиц с холодной стенкой жидкости формируется ударная волна с давлением в несколько тысяч атмосфер, движущаяся с постоянной скоростью и сопровождаемая пульсацией и кавитационными явлениями. Весь этот комплекс явлений и способен вызвать разрушения материала, помещенного в жидкость [4]. Недостатком электрогидравлического метода является то, что семена погружены в рабочую жидкость, которая после разрушения оболочки впитывает часть масла и повышает уровень влажности семян.

Проведенным анализом установлено, что метод обрушивания семян клещевины с применением сверхвысокой частоты их нагрева в сравнении с иными методами обеспечит наилучшую эффективность обрушивания за счёт отсутствия соприкосновения семян с рабочими органами машин, и, как следствие, последующего снижения потерь масла в процессе их переработки.

### Литература

1. Журавель Д. П., Чебанов А. Б., Верещага О. Л. Вимоги до підготовчих операцій при пресуванні мезги насіння рицини. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (м. Мелітополь, 2-27 листопада 2020 р.) / ТДАТУ. Мелітополь, 2020. С. 673-678.
2. «Технология производства растительных масел» / под редакцией В. М. Копейковского и С. И. Данильчук. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1982, 120-132 с.
3. Дідур В. А. Зубкова К. В. Аналіз дослідження фізико-механічних властивостей насіння рицини. Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Мелітополь, 2004. Вип. 19. С. 22-28.
4. «Подготовительные процессы переработки масличных семян» / под редакцией В.В. Белобородова – М: Пищевая промышленность, 1974, 282-285 с.