

## Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

Таблица 1 – Сравнительная оценка двух вариантов технологических схем управления

Показатели	Контрольная схема	Опытная схема
Поголовье	100	100
Среднесуточный удой на начало эксперимента, кг	17,8±0,14	17,9±0,15
Среднесуточный удой на конец эксперимента, кг	18,2±0,16	22,3±0,15
Максимальная скорость молокоотдачи на начало эксперимента, кг/мин	2,67±0,01	2,69±0,01
Максимальная скорость молокоотдачи на конец эксперимента, кг/мин	2,84±2	3,26±0,02
Содержание соматических клеток на начало эксперимента, ед./мл	355100±2216	346200±2277
Содержание соматических клеток на конец эксперимента, ед./мл	320700±8210	185100±32100

Меньшая стрессовая нагрузка на животных при второй технологической схеме подтверждается максимальной скоростью молокоотдачи, так же этот показатель является критерием полноценности припуска молока. Скорость молокоотдачи у коров второй схемы составила 3,26 кг/мин.

Разные технологические схемы управления производственными процессами оказывают существенное влияние на качественные показатели молока. В животных при второй технологической схеме в среднем все молоко реализовалось сортом экстра при среднем содержании соматических клеток 1851тыс./мл, что меньше на 135,6./мл, чем у первой группе.

1. Установлено, что в период проведения эксперимента в опытном варианте технологической схемы управления основными производственными процессами способствует увеличить на 4,1 молока от коровы и соответственно увеличить максимальную скорость на 0,42 кг/мин и снижения соматических клеток на 135,6 тыс./мл.

2. Экономический эффект при внедрении опытного варианта технологической схемы управления составит 556,9 белорусских рублей на корову за период проведения эксперимента.

### Литература

1. Ходженс, М. Управление кормами в молочном хозяйстве / М. Ходженс. – США – 2010 – 58 с.
2. Тайны молочных рек: практическое пособие: Корма и кормление / Под общей редакцией кандидата сельскохозяйственных наук А.М. Лопотко. – Орел ООО «Наша молодежь», ООО «Типография» Новое время. Т.1 – 2015 – 526 с.
3. Казакевич, П. П. Технологическая концепция "умной" молочной фермы : монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка ; отв. ред. М. В. Джумкова ; Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству". - Жодино : Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2021. - 244 с.

УДК 628.511.633.85

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

**Петряник Е.В., Чебанов А.Б.**, к.т.н., доцент, **Стручаев Н.И.**, к.т.н., доцент  
Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь

*Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023 «Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло».*

Масличные культуры - источник получения ценных технических и продовольственных масел, они имеют важное народно-хозяйственное значение. Одной из высокомасличных технических культур является клещевина. В ее семенах содержится до 52-

57% касторового масла, отличающегося по химическому составу от масел других масличных культур за счет содержания 75-80% рицинолевой кислоты. Касторовое масло обладает такими свойствами, как: высокая вязкость, слабая растворимость в органических растворителях, незначительное увеличение вязкости при снижении температуры, что делает его высококачественным смазывающим материалом. Касторовое масло находит широкое применение в сельском хозяйстве, медицине и косметике, химии, при производстве лаков и красок, в электротехнической и военной промышленности, а в последнее время и при получении биотоплива. Принятая технология при переработке клещевины значительно влияет на количество и качество выпускаемой продукции. Одной из важных операций технологической цепочки переработки клещевины является обрушивание семян. Создание устройства обрушивания семян клещевины и получения безлузгового ядра является актуальной задачей, решение которой позволит увеличить выход касторового масла. При реализации такой задачи важным пунктом является анализ современного состояния научных исследований и литературных источников по этому вопросу.

Устройства обрушивания семян клещевины предназначены для отделения от ядра семени его оболочки. При этом мы получаем смесь, называемую «рушанкой», в которой семена клещевины превращаются в дисперсный продукт, представляющий собой смесь ядра, лузги, недоруша и сечки [1].

В материале, выходящем из рушки (в рушанке) содержатся такие фракции, как: целяк (целые семена), недоруш (частично неразрушенные семена), сечка (разрушенные ядра) и масляная пыль, содержание которых характеризует качество обрушивания семян [2].

Для выполнения технологической операции обрушивания семян клещевины применяют различные устройства и методы.

Выбор устройства для обрушивания семян определяется необходимостью учета таких механических свойств оболочек, как: прочность, пластичность, упругость, а также биохимических свойств семян и их морфологических частей. Прочность оболочки семян клещевины определяет величину нагрузки обрушивающего устройства для гарантированного ее разрушения. Необходимо также учитывать упругость и пластичность оболочек характеризующих соотношение между упругой и пластической деформациями. Так как после снятия нагрузки в устройстве пластическая деформация оболочек семян остается, а упругая исчезает [3].

В устройствах для обрушивания семян клещевины применяют: бичевые обрушивающие машины, выполняющие многократный и однократный удары; дисковые луцильники осуществляющие разрезание; а также ножевые и вальцевые луцильники скалывающего действия. Реже применяют аэролушение - аэродинамический метод. Используют также обрушивание, основанное на создании избыточного давления в семенах: путем мгновенного снятия внешнего избыточного давления водяного пара; путем циклических изменений воздействия давления газовой, паровой или жидкостной среды на оболочку семени; за счет электрогидравлического эффекта, и за счет электромагнитного поля сверхвысоких частот СВЧ.

Проанализировав различные устройства для обрушивания семян клещевины, приходим к выводу, что из-за высокой маслячности семян клещевины достигающей 50-55% и хрупкости ядра эффективность использования большинства из них невысокая [4].

В устройствах для обрушивания семян клещевины оптимальным является вальцевое скалывание, при котором происходит сжатие семян при прохождении их между валками [5]. При создании устройства [6] для обрушивания семян клещевины и получения безлузгового ядра был учтен метод вальцевого скалывания (рис. 1).

Устройство обрушивания для получения безлузгового ядра семян клещевины состоит из: дозатора семян, валцов для разрушения семенной оболочки, классификатора, выполненного в виде колеблющейся поверхности, для отделения лузги от ядра и пневмокласификатора для разделения рушанки воздушным потоком. Валки имеют одинаковый размер, гладкую поверхность и вращаются с одинаковым числом оборотов,

перед разрушением оболочки семени клещевины ориентируют вдоль большей оси [7].



Рисунок 1 - Устройство для обрушивания семян клещевины

Проведенный анализ устройств [8,9] для обрушивания семян клещевины показал, что оптимальным является вальцевое скалывание, при котором происходит сжатие семян при прохождении их между валками. Но этот метод не обеспечивает безопасных условий труда для обслуживающего персонала из-за выделения токсичной пыли и по нашему мнению требует дальнейшей экспериментальной и теоретической проверки.

#### Литература

1. Дідур В.В. Механіко-технологічні основи глибокої переробки насіння ріцини в умовах малотоннажного підприємства: дис... докт. техн. наук: 05.05.11; ТДАТУ. – Мелітополь, 2021. – 513 с
2. Щербаков В. Г. Технология получения растительных масел. Изд. 3-е, перераб. и доп. / В.Г. Щербаков. – М.: Колос, 1992. – 207 с.
3. Дідур В. А. Аналіз дослідження фізико-механічних властивостей насіння ріцини / В.А. Дідур, К. В. Зубкова // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь, 2004. – Вип. 19. – С. 22–28.
4. Клещевина / под ред. В. А. Мошкина. – М.: Колос, 1980. – 352 с
5. Подготовительные процессы переработки масличных семян; под ред. В.В. Белобородова. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 337 с.
6. Дідур В.А. Удосконалення способу отримання безлузгового ядра насіння ріцини / В.А. Дідур, К. В. Зубкова // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Мелітополь, 2006. – Вип. 42. – С. 83-91.
7. Дідур В.А., Обоснование конструктивных параметров и технологических режимов оборудования для обрушивания семян клещевины / В. А. Дідур, К. В. Зубкова // Известия международной академии аграрного образования. – Санкт Петербург, 2010. – Вип. 9 – С. 17-25.
8. Современные устройства для обрушивания семян клещевины / Чебанов А.Б., Стручаев Н.И., Петряник Е.В. // Роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности: материалы Международной научно-практической конференции. Мелітополь: МГУ, 2024. – С 64-69.
9. Обоснование геометрических характеристик вороха клещевины / А.Б. Чебанов, С.В. Адамова, Н.И. Стручаев, Ю.В. Чебанова // Вестник аграрной науки Дона. 2023. – Т. 16. № 4 (64). – С. 48–58.