

А. В. Дронов, А. Н. Хохлов, М. Ю. Дышлюк // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 5(81). – С. 64–72.

3. Жапаров, Г. Д. Переход от традиционного сельского хозяйства к органическому как инновация в сельском хозяйстве Кыргызской Республики / Г. Д. Жапаров, У. К. Момунбеков, Г. А. Тазабекова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2022. – № 3. – С. 181–185.

4. Мизаев, М. М. Дроны в сельском хозяйстве: как беспилотники революционизируют методы ведения сельского хозяйства / М. М. Мизаев, А. У. Байдарова, С. А. Сугаипов // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 11(160). – С. 1365–1368.

5. Оценка эффективности применения комплекса защиты растений на базе агродрона А60-Х / Ю. Леоновец, А. Кувшинов, А. Жуковский [и др.] // Наука и инновации. – 2023. – № 11(249). – С. 68–72.

УДК 631.365.22

ORCID iD: 0009-0001-3775-5971

**Е.А. Городецкая**, канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск  
helgorod2003@mail.ru*

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ С ЗЕРНОВЫМ МАТЕРИАЛОМ

**Ключевые слова:** зерно, микроповреждение зерновки, макроповреждения, сушка, нория, рапс, лен, Республика Беларусь.

**Keywords:** grain, micro-damage, macro-damage, drying, noria, rapeseed, flax, Belarus.

**Аннотация:** работа с собранным зерном, включая уборку, транспортирование и первичную обработку урожая, повреждает большое количество семенного материала, снижая способность семян к хранению и прорастанию. В статье рассматриваем виды травмирования, влияние повреждений на урожайность семян и машины и технологии по бережной первичной обработке.

**Summary:** Handling harvested grain, including harvesting, transportation, and primary processing, damages a large amount of seed material, reducing the ability of seeds to store and germinate. The article examines the types of injury, the impact of damage on seed yield, and machines and technologies for gentle primary processing.

Работа с собранным зерном, включая уборку, транспортирование и первичную обработку урожая, закладывает основы продовольственной безопасности страны [1]. Одновременно, в этих действиях повреждается большое количество семенного материала, снижая его способность к

хранению и прорастанию. В статье описываются меры по бережному обращению с семенами, ведь они могут повреждаться механически, когда проходят по рабочим поверхностям сельскохозяйственной техники: во время уборки, пересыпания и транспортирования зерна; в период очистки, калибрования и при сушке [2].

Следует различать *микро-* и *макротравмы* семян и их частей. *Микроскопические* трещины внутри или снаружи семян сложно заметить, а самые опасные – это микроповреждения зародыша. Снижение всхожести семян происходит из-за нарушений внутренней части зерновки: прорастание семян с вмятинами в эндосперме (некроз тканей) снижается на 3–5% из-за более интенсивного дыхания зерна и самосогревания; а повреждения зародыша снижают прорастание на 18–25%, давая впоследствии травмированные растения. *Макротравмы* (дробленные зерновки, сколы, порезы, нарушение защитной оболочки и всевозможные иные повреждения) семян приводят к значительным внутренним изъянам семени (отсутствию части эндосперма или зародыша), посевной материал не может дать нормальный урожай: нарушения и порезы эндосперма снижают их всхожесть на 42–51%, а такой же зародыш – на 90%. Повреждения любого типа провоцируют рост инфекционного обсеменения и снижение защитных функций растения, держат его в постоянном стрессе. Даже краткосрочное хранение больных семян показывает возросшее в 3,5 раза количество и разнообразие бактерий. Инфекционное развитие фузариоза, альтернариоза, бактериоза и др. проявляется в семенах и, позже, в пораженных растениях, количество которых достигает 42% независимо от запаса инфекций в почве. Такие – мелкие, царапанные, сколотые, ударенные, надкушенные и с другими повреждениями семена опасны для посева, перегружают машины и почву: механизированная уборка комбайном травмирует 19–32 % зерна, на подающих нориях – до 12%, всевозможные технологии после уборки – 56–67%.

Высококачественное и щадящее оборудование повреждает ценный продукт минимально: рассмотрим машинную линейку российского концерна ASM-AGRO. На первичной очистке и калибровке повышается эффективность технологий очистки, сушки и сортировки зерна, из вороха семян колосовых, крупяных, зернобобовых, технических и масличных культур уходят пыль, стебли, семена сорняков, фрагменты шелухи, упаковки и иное [2]. Затем зерновой материал сушат. Устройства представляют собой широчайший спектр для различных культур, режимов и финансовых возможностей потребителя (они реализуют всевозможные конструкции, технологии, теплоноситель, производительность, подачу материала). В поточных зерносушилках параллельно происходят загрузка, сушка и выгрузка зерна. Такие устройства могут выполняться конвейерными, шахтными и колонковыми.

Рециркуляционные зерносушилки реализуют порционную сушку зерна и тоже могут выполняться шахтными, барабанными и мобильными.

Высокоэффективные зерносушилки – шахтные со смешанным направлением горячего воздуха к потоку зерна по воздуховодам [3]. Для предотвращения залипания, перегрева и возгорания обрабатывается зерно, очищенное от всевозможного мусора.

Конвейерная сушилка продвигает материал плавно и непрерывно, что препятствует забиванию перфорации, возникновению точек перегрева – и это не только высокая сохранность продукта, но и пожаробезопасность. Программирование сушилки реализует режимы для каждой культуры, не допуская «точки перегрева», хотя возможно ручное управление технологией. Нории выполняются из оцинкованной стали, ковши – пластиковые, дружественные зерну. Зерно пересыпается с верхнего ложа на нижнее, сор и пыль выдуваются, работающая аспирация поддерживает территорию чистой. Здесь же охлажденное нижним ложем зерно становится готовым к длительному хранению. Мобильные зерносушилки позволяют работать в поле от вала отбора мощности трактора, производительность их средняя. Их неоспоримый плюс – работа без капитального проекта и строительства фундамента.

Традиционные для Беларуси и ставшие экспортными культуры – рапс и лен являются мелкосемянными: с разным сроком созревания жирных и текущих очень мелких семян на одном растении. На продовольствие рапс сушат при температуре не более +42°C, на семена – не более +45°C. Технология осложняется постоянным контролем влажности исходного продукта: чем выше влажность собранных семян, тем ниже оптимальная температура сушки (семенной рапс с влажностью 25% не нагреваем выше +41°C, рапс на масло – выше +34°C). Уборка масличного льна выполняется при готовности 75% коробочек и «шелесте» семян внутри. Оптимальной для уборки признана влажность валков – 10–12%, однако 13–15% влажные семена льна сушатся при теплоносителе +45°C. Если влажность выше 19%, рекомендован нагрев до +35°C. Рекомендуемая модель для сушки семян льна, рапса, трав – конвейерная зерносушилка с равномерным распределением продукта по жалюзийному ложу тонким слоем, который, как и температуру, давление, скорость транспортера – регулирует оператор.

#### **Список использованной литературы**

1. <https://president.gov.by/ru/events/soveshchanie-o-razvittii-sela-i-povyshenii-effektivnosti-agrarnoy-otrasli> - 16 апреля 2024 – доступ к ресурсу 06.03.2025 2. Городецкая, Е.А. Методические указания по созданию диэлектрических сепарирующих устройств для ускорения всхожести семян / Е.А. Городецкая, В.В. Литвяк / Сборник научных трудов «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы», под ред. В.В.Пешко. – Т. 62. – Гродно, ГГАУ, 2023. – 171 с.

2. <https://online.sibagroweek.ru/activity/oborudovanie-i-materialy-dlya-pererabotki-hraneniya-upakovki-agropromyshlennoj-produkcii/> – доступ к ресурсу 25–26.03.2025.