

ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА ЗЕРНОВЫХ МАСС Storage and transportation of grain masses

Г. Ю. Воронов, студент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

Аннотация

Наша страна издавна являлась житницей мирового уровня и одним из ведущих экспортёров зерна. Но, к сожалению, в наше время, можно наблюдать сложную ситуацию в зерновой отрасли, вызванную, в основном, пониженным качеством продукции. Зерно, в свою очередь является одним из наиболее востребованных продуктов сельского хозяйства, что делает проблему правильного хранения и транспортировки, с целью уменьшения потерь качественных показателей товара, ещё актуальнее

Ключевые слова: зерно, урожай, хранение, транспортировка.

Summary

Our country has long been a world-class breadbasket and one of the leading grain exporters. But, unfortunately, in our time, one can observe a difficult situation in the grain industry, caused mainly by reduced product quality. Grain, in turn, is one of the most demanded agricultural products, which makes the problem of proper storage and transportation, in order to reduce the loss of product quality indicators, even more relevant.

Keywords: grain, harvest, storage, transportation.

Зерно – это семя зерновых и зернобобовых культур. Иначе его еще называют зерновкой (плод с одним семенем). Зерно используют как сырье для создания продуктов питания в готовом виде и полуфабрикатов, а также как корм для фермерских животных.

Зерновыми и зернобобовыми культурами в России являются: пшеница, кукуруза, овес, ячмень, гречиха, просо, рис, рожь, рапс, фасоль и горох. У каждой культуры есть свои отличительные особенности по составу, форме, цвету и вкусу.

Зерно состоит из эндосперма, оболочки, зародыша растения и шелухи. Эндосперм содержит в себе белки, углеводы и витамин В и занимает $\frac{3}{4}$ массы семени. На остальную четверть массы приходятся оболочка, шелуха и зародыш будущего растения. Оболочка называется иначе – отруби и состоит из клетчатки, витаминов, минералов и антиоксидантов. В составе зародыша присутствуют также белки, витамины, аминокислоты и ферменты. Зерновка у ржи, пшеницы, кукурузы и некоторых видов ячменя и овса не имеет оболочек. У проса, риса, овса, ячменя и других культур есть оболочка, которая выражена цветковыми пленками. Эти пленки бесцветные и несут защитную функцию.

Ниже представлена сравнительная таблица качества зерна.

Сравнительные характеристика качества зерна

Качество	Характеристики		
	Запах	Вкус	Цвет
Свежее	Почти нет	Пресный, сладкий	Ровный, без пятен
Лежалое	Немного затхлый	Немного кислый	Матовый
Испорченное	Затхлый	Кислый, горький	Бурый с пятнами

Несмотря на различия между культурами существует общий алгоритм их возделывания для получения повышенного урожая:

1. Обработка и подготовка почвы к посеву (вспашка и разравнивание почвы).
2. Внесение подходящих культуре удобрений перед посевом.
3. Химическая обработка посевного материала и семян, целью которой является защита от возбудителей, обеззараживание семян и повышение роста растений.
4. Непосредственно посев семян.
5. Уход за посадками в процессе их роста (защита от возбудителей, болезней и подкормка растений).
6. Получение урожая (раздельный способ для неравномерно созревающих культур и сплошной способ с помощью комбайнов).
7. Сушка и хранение урожая.
8. Дальнейшая транспортировка.

После сборки урожая зерна подвергают предварительной обработке в сепараторах и сушке. Процесс сушки заключается в уменьшении содержания влаги (с 40-25% до 18-14%) в зернах, путем их нагревания и выведения влаги в виде пара. Это приводит к замедлению жизнедеятельности в семенах и позволяет долго их хранить. Если влажность зерна превышает 15%, то оно начинает «интенсивно дышать», выделять тепло и быстрее происходит процесс дозревания. В таких условиях высок риск размножения болезнетворных микроорганизмов. Поэтому сроки хранения влажного зерна сильно сокращаются.

На текущий момент существует несколько способов сушки зерна:

- Конвективный – самый распространенный метод (нагрев зерна от теплого воздуха).
- Кондуктивный и кондуктивно-вакуумный методы (нагрев зерна от твердой теплой поверхности, нагрев зерна в вакууме от твердых теплых поверхностей).
- Радиационный метод (нагрев зерна от солнечных лучей).
- Электрический метод (нагрев зерна в электрическом поле высокой частоты).
- Адсорбционно-контактный метод (адсорбент смешивается с зерном и впитывает в себя влагу).

Несмотря на разницу в размерах, тепловых режимах и изначальной влажности существуют нормы максимальной температуры сушки зерна в зерносушилках. Для семенного зерна максимальная температура 43-45 градусов. Для продовольственного зерна – 53-55 градусов.

После сушки зерновую массу подвергают первичной обработке и вторичной, если это необходимо. При первичной - зерна очищаются от пыли и примесей. Чистые семена попадают в камнеотборник с целью уборки минеральных примесей. И в последнюю очередь поверхность зерен очищается в специальной машине. Все отходы и побочные продукты хранятся на отдельных от чистого зерна складах. Вторичная обработка зерна нужна в основном для семян семенного назначения и проводится также в специальных машинах.

Зерно после многочисленных манипуляций отправляется на фитопатологическую экспертизу для определения степени подверженности патогенной микрофлоры. Семена помещают во влажную среду до 10 суток. И наконец, пройдя экспертизу, зерно направляется на сортировку и раздельное хранение в зависимости от его характеристик [1, 2].

По исследованиям и статистике от 10 до 25 % урожая теряется при неправильных условиях хранения. Поэтому актуальной становится проблема хранения зерна с соблюдением всех необходимых условий. Обязательное условие для хранения зерновой массы – это ее предварительная сортировка по влажности, виду, загрязнённости и сорту.

Для хранения семян используют элеваторы, силосы и механизированные склады. По назначению хранилища могут быть:

- Заготовительные – временное хранение собранного урожая.
- Перевалочные – для перегрузки с одного транспорта на другой.
- Базисные – для зерна с дальнейшей переработкой или на экспорт.
- Фондовые – государственный зерновой запас.
- Производственные – часть зерноперерабатывающего завода.
- Портовые – для погрузки зерна на корабли.

В нашей стране используют следующие методы хранения: сухой (частичное или полное высушивание зерна), охлажденный (хранение при низких температурах 5-10 градусов) или безвоздушный (хранение при отсутствии кислорода с максимальным сохранением качества). Наиболее распространены первые два метода.

Способы хранения зерна: насыпью (сухой метод, зерно ссыпается в кучи) или в мешках (в основном для хранения посадочного материала высокого качества) [3].

Основные требования к хранилищам указаны в нормативном акте ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна». Хранилища должны обеспечивать безопасность и сохранение качества зерна. Не должно быть несвойственного для зерна запаха, возможности попадания в хранилища влаги и грунтовых вод. Помещения должны быть обработаны от вредителей и болезней. Также все поверхности в хранилищах должны быть доступными для обработки и очистки.

Для транспортировки также, как и для хранения зерна, существуют свои требования и условия. Сырое и влажное зерно не принимается к перевозке. Зерно можно перевозить только в закрытом транспорте без доступа для попадания света и влаги, при температуре не больше 50 градусов. Транспорт должен иметь хорошую вентиляцию и обеззаражен. Скорость для перевозки не должна превышать 80 км/ч во избежание рассыпания. Каждая культура перевозится отдельно без смешивания бестарным методом, в потребительской упаковке или перевозочной таре.

Виды транспорта для перевозки зерна:

- Автотранспорт, зерновозы – простой, быстрый и дешевый способ, не подходит для дальних перевозок или перевозок за границу, можно перевозить сравнительно небольшие партии зерна.
- Железнодорожный транспорт – экономичный, надежный и простой вариант для перевозки крупных партий зерна, подходит для перевозки на длительные дистанции и за границу. Для погрузки и выгрузки зерна используются сложное оборудование.
- Водный транспорт – предназначен для перевозки многотонных грузов внутри и за пределами страны, между островами и континентами, в труднодоступные места, хорошо

развитая инфраструктура. Дорогой способ, при перевозке необходимо оформлять большое количество документов, длительные сроки транспортировки [2].

Основные требования к транспорту и условиях перевозки также указаны в нормативном акте ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна». Транспорт должен обеспечивать защиту семян от загрязнений, влаги, предотвращать рассыпание массы и попадания в нее животных. Зерно должно быть промаркировано и иметь сопроводительные документы.

Библиографический список

1. *Глухих М. А.* Технология хранения и переработки зерна и семян [Электронный ресурс]. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2024. 116 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/364502>.
2. *Ториков В. Е., Мельникова О. В., Осипов А. А.* Агропроизводство, хранение, переработка и стандартизация зерна: учебное пособие для вузов. СПб.: Лань, 2022.
3. *Тупольских Т. И., Шумская Н. Н., Гучева Н. В.* Технология послеуборочной обработки и хранение зерна: учебно-методическое пособие. Ростов н/Д.: Донской государственный технический университет, 2021.