

УДК 664.724

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ХРАНЕНИЮ ПШЕНИЦЫ В ЗЕРНОХРАНИЛИЩЕ

Кюрчев С.В., к.т.н.,

Верхоланцева В.А., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-04-42

Аннотация – работа посвящена изучению особенностей хранения зерна в зернохранилищах, а так же описано хранения зерновой массы в них. Представлены преимущества хранения зерна в зернохранилищах. Разработаны рекомендации по внедрению зернохранилища в хозяйство.

Ключевые слова – зернохранилище, зерновая масса, хранения зерна, режим, хозяйство, урожай, рекомендации, пшеница.

Постановка проблемы. В течении 10 лет в мире в процессе хранения ежегодно теряется около 20% собранного зерна, что составляет одну из самых распространенных сельскохозяйственных культур Украины. Причинами этих потерь, в основном, является жизнедеятельность насекомых-вредителей и поражение зерна плесневыми грибами.

К сожалению, производители зерна из ситуации, сложившиеся в области рыночных отношений, иногда вынуждены сокращать посевные площади зерновых, организовывать хранение зерна к его реализации на токах, площадках и в других малоприспособленных для этой цели местах. Отсутствие приоритетности зерна и семян для рыночной сферы на предприятиях хлебопродуктов ведет, как правило, к неоправданным потерям продукции, дополнительных инвестиций и, в конечном счете, к снижению продовольственной безопасности Украины. Для повышения эффективности использования того или иного способа хранения важно учитывать его особенности [1.7].

Анализ последних исследований. За последние годы страна получает достаточно высокие валовые сборы зерна, однако заметно сократились его государственные закупки, снизилась роль заготовительных элеваторов. Зерно нередко хранится непосредственно в хозяйствах у производителя в ожидании сезонного повышения цен. Из-за слабой

оснащенности технической базы хозяйств, а тем, незнание технологий хранения имеют место нерациональное формирование партий зерна, снижение его качества и потери зерна при хранении.

Половина всех потерь зерна приходится на послеуборочной обработке и, преимущественно, на хранение. Эти потери можно уменьшить, если применить более эффективные способы послеуборочной обработки зерна и его хранения. В нашей стране в новых рыночных условиях сельхозтоваропроизводитель заинтересован продавать зерно не сразу после сбора, а в момент максимальных цен на него. В связи с этим хозяйства вынуждены хранить зерно у себя, создавать инфраструктуру зернохранилищ и условия для качественного хранения [1,2,7].

Формулирование целей статьи (постановка задания). Проанализировать перспективы хранения пшеницы в зернохранилище, отметить преимущества и недостатки. И разработать рекомендации по внедрению зернохранилища в хозяйство.

Основная часть. Из хлебных культур пшеница является основным продуктом питания человека. Значительная часть населения земного шара питается продуктами, получаемыми из зерна пшеницы.

В мировом производстве зерна и в Украине пшеница занимает первое место. Такое ее значение обусловлено высокой урожайностью, большим содержанием эндосперма (80-84% от массы зерна), что дает возможность при его переработке получать высокий выход сортовой муки.

Зерно и зерновая масса обладают рядом теплофизических свойств, из которых для зерна пшеницы, как объекта хранения, наибольшее значение имеют удельная теплопроводность, теплопроводность, термовологопроводность, теплоемкость,

Эти свойства характеризуют явление тепло- и массообмена в зерновой массе, происходит путем конвекции и кондукции. Зерно пшеницы, как и зерно других культур, обладает очень малой теплопроводностью и низким коэффициентом теплопроводности [3,4,5].

Удельная теплоемкость зерна почти вдвое больше теплоемкости воздуха и значительно меньше удельной теплоемкости воды.

Низкие теплопроводность и теплопроводность зерновых масс с точки зрения их хранения имеет как положительное, так и отрицательное значение.

Положительное значение состоит в том, что они позволяют при правильно организованном режиме сохранять в зерновых массах низкую температуру даже в теплое время года. Пониженная температура замедляет физиологические процессы, протекающие в зерновой массе

(дыхание, жизнедеятельность зерна и микроорганизмов), тем самым способствуя сохранению высоких товарных качеств зерна.

Отрицательное значение низкой теплопроводности и малой теплопроводности состоит в том, что при наличии благоприятных условий для жизнедеятельности зерна и его компоненте тепло, выделяемое может задерживаться в зерновой массе и приводить к повышению ее температуры, то есть самосогревания (фактор, ухудшающий его сохранения) [3,5,6].

Главной целью хранения пшеницы является замедление процессов, происходящих в ней в результате жизнедеятельности составляющих компонентов. Чем медленнее будут протекать эти процессы, тем дольше будет сохраняться живой организм. Об активности процессов, которые происходят в нем, свидетельствует активность дыхания. Низкая активность дыхания характеризует пониженную активность клеток организма, что означает слабую расход питательных веществ на процессы жизнедеятельности.

Для эффективного хранения создают условия, обеспечивающие устойчивость продукции, предотвращения ее повреждения вредителями, поражения болезнями, увлажнению и самосогреванию. Обеспечить такие требования возможно только при содержании продукта в оптимальных условиях, препятствующих воздействию вышеперечисленных негативных факторов. В связи с этим, для теории и практики хранения особо важным является изучение этих условий и разработка режимов и способов хранения зерновых масс..

Зернохранилища классифицируют по многим признакам, важнейшими из которых являются: период хранения (временный или длительный) конструкционные особенности (навесы, склады, элеваторы и т.п.); виды операций, в них проводятся (только хранение или хранение и обработка); степень механизации (механизированные, полумеханизированные, механизированные) наличие и тип установок для активного вентилирования семян и зерна (канальная, напольная, переносная и др.) В типичных зернохранилищах зерно размещают в закромах или насыпью [1,7,8].

Изучение пшеницы как объектов хранения показало, что важнейшими факторами, влияющими на ее состояние и хранения, являются: влажность ее и окружающей среды; пшеницы и окружающей среды; доступ воздуха к ней (степень ее аэрации). Эти факторы легли в основу режимов хранения пшеницы.

Чтобы обеспечить тот или иной режим хранения всех партий пшеницы, защитить зерновые массы от нежелательных воздействий окружающей среды, исключить неоправданные потери их массы и качества, нужны специальные зернохранилища. Кроме того, к зернохранилищам предъявляют много требований: технических (строи-

тельных, противопожарных и т.д.), технологических, эксплуатационных и экономических. В зависимости от этого зернохранилища строят из различных строительных материалов: древесины, камня, кирпича, железобетона, металла и др. Выбор зависит от местных условий, целевого назначения зернохранилищ, длительности хранения зерна и экономических соображений. Правильно построенные зернохранилища из камня, кирпича, железобетона, вследствие малой теплопроводности этих материалов, позволяют также избежать резко выраженных явлений термовологопроводности в зерновой массе.

К зернохранилищам предъявляются жесткие требования. Они должны быть хорошо изолированы от атмосферных и грунтовых вод и от резких перепадов температуры; защищенными от проникновения грызунов и насекомых-вредителей хлебных запасов; иметь механизмы для загрузки и разгрузки и быстрого перемещения зерновых масс; обеспечивать хранение нескольких партий семян, предотвращая их смешиванию. Кроме того, в зернохранилищах должны быть условия для контроля процесса хранения зерна и проведения профилактических и оздоровительных мероприятий [8].

Зернохранилище должно быть достаточно прочным и устойчивым, то есть выдерживать давление зерновой массы на пол и стены, давление ветра и тому подобное. Оно должно также предохранять зерновую массу от неблагоприятных атмосферных воздействий и грунтовых вод. Кровлю, окна и двери устраивают так, чтобы исключить попадание атмосферных осадков, а стены и пол изолируют от проникновения через них грунтовых и поверхностных вод. В правильно построенном зернохранилище при его нормальной эксплуатации в большинстве влажности почти не бывает. Влажность воздуха в таких зернохранилищах легко поддерживают на уровне 60 ... 75% в течение всего года.

Зернохранилища должны обеспечивать надежность защиты зерновых масс от грызунов и птиц, а также от насекомых-вредителей и клещей, быть удобными для обеззараживания (дезинсекции) и удаления пыли.

На основе проведенного анализа было разработано зернохранилище для хранения пшеницы (рис.1.), состоящее из воздухоподводящих каналов 1, слоя 2 наружных стен 3, слоя чердака 4, прослойки зернохранилища над пшеницей 5 и пшеницей 6. Над каналами 1 установлены перфорированные решетки 7, которые могут перекрываться поворотными заслонками 8, установленные на осях 9. Внешние стенки 3 в нижней части имеют жалюзийные отверстия 10 для регулирования подачи воздуха или через слой 2 внешних стен и чердака 4, или через продукцию [8,9].

Сначала воздух подают в воздухоподводящие каналы и слои 2 наружных стен 3, начиная с внешнего слоя, обеспечивая тем самым постепенное перепад температур без образования конденсата. При этом жалюзийные отверстия 10 внешних стен закрыты. После прохода воздуха через слои 2 наружных стен 3, оно поступает в слои чердака 4 и слой зернохранилища над пшеницей 5.

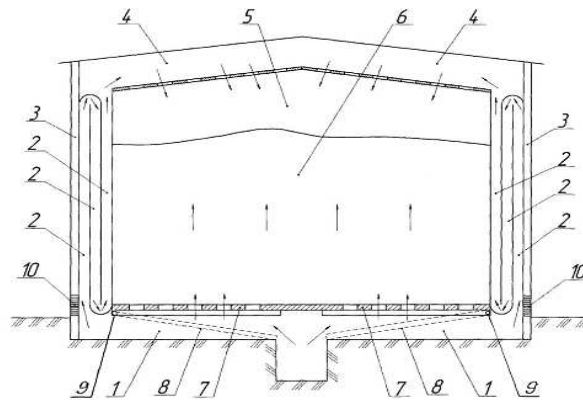


Рис. 1. Зернохранилище для хранения пшеницы:

- 1 - воздухоподводящие каналы; 2 - слои; 3 - внешние стены,
 4 - слой чердака; 5 - слой зернохранилища над пшеницей;
 6 - пшеница; 7 - перфорированные решетки; 8 - поворотные заслонки;
 9 - оси; 10 - жалюзийные отверстия

После выравнивания температур стенок воздухопроводов, слоев наружных стен, чердака и воздуха, поворотные заслонки 8 опускают на дно воздухоподводящем канала 1 и воздух подают через перфорированные играть 7 в продукцию 6 в обратном направлении. Теперь воздух, прошедший через продукцию 6, возвращается обратно сквозь слой чердака 4, слои 2 наружных стен 3 и выходит в жалюзийные отверстия 10 обеспечивает тем самым стабильность температур по всему пространству хранилища и продукции.

Таким образом, создание направленных потоков воздуха, сначала сквозь слои внешних стен 5 последовательно, начиная от внешнего слоя, с последующей подачей воздуха в слой чердака и в слой хранилища над продукцией обеспечивает постепенный перепад температур без образования конденсата, а после выравнивания температур стенок воздухопроводов, слоев наружных стен, чердака и воздуха, подача воздуха в обратном направлении сквозь продукцию обеспечивает интенсификацию процесса вентилирования сельскохозяйственной продукции в хранилище, что д щему рационально организовать рабочий процесс вентилирования и повысить качество продукции.

Данная конструкция позволяет избежать значительных потерь зерна, сохранить качество зерна, а также снизить затраты на хранение. Поток воздуха, который проходит через зерновую массу, оказывает разностороннее технологическое влияние на зерно. Под его действием меняются газовый состав воздуха в межзерновых промежутках, температура и влажность зерна и интенсивность физиологических и микробиологических процессов в зерновой массе.

Мы предлагаем для предотвращения порчи пшеницы можно консервировать за счет снижения температуры. С этой целью зерно вентилируют охлажденным до $0 \dots + 8 \text{ }^\circ \text{C}$ воздухом. После чего оно, по его плохой теплопроводности, будет нагреваться очень медленно, и обработанный материал сможет успешно сохраняться в течение нескольких недель таблица 1[1].

При этом продолжительность хранения пшеницы после охлаждения будет тем больше, чем меньше была ее влажность.

Проанализировав существующие зернохранилища, мы пришли к выводу, что наиболее встречающиеся есть зернохранилища с размерами (6x12x30) в которых возможно хранить 300т.зерна (в нашем случае хранили пшеницу с влажностью от 12,9%).

Необходимые действия для хранения пшеницы в напольных зернохранилищах:

1.Построить напольное металлическое зернохранилище, при этом учитываем грунтовые воды, климатические условия и изоляцию помещения.

2.Подготовить зернохранилище к пшеницы.

3.Сделать анализ партий зерна в лаборатории согласно ДСТУ.

4.Загрузить в зернохранилища.

5.Включить охлаждательную установку (объемная подача воздуха 5200-5700 м³ / час)

6.Сделать анализ зерновой культуры(в нашем случае,пшеница) согласно ГОСТ на протяжении хранения.

Таблица 1 – График работы охлаждающей установки

Месяц	Неделя	Количество часов (при которых работает охлаждательная установка)			
		1	2	3	4
Июль		24	10	10	9
Август		9	9	8	8
Сентябрь		7	6	5	5
Октябрь		5	5	5	4
Ноябрь		3	3	3	3
Декабрь		2	1	1	1

Воздушный поток, генерируется и подается вентилятором в зернохранилище, поступает в пространство аэрационной пола. Она может быть изготовлена из секций, в целом она и должна быть достаточно жесткая и прочная. Настольный материал имеет площадь аэрационных отверстий, не препятствует свободному прохождению воздуха.

Для обеспечения высококачественного хранения зерна в зернохранилище производители уделяют значительное внимание их элементной базе и соответствующих систем.

Это обусловило значительное развитие технологии их производства и достаточно высокий технический уровень вентиляционных систем, обеспечивающих надлежащую аэрацию зерна и соответствующий температурный режим в процессе его хранения, благодаря чему достигается качественное хранение зерна без потери его количества и потребительских характеристик.

Выводы. В результате хранения по применению охлаждения в зерне могут повышаться энергия прорастания, а также улучшаться отдельные технологические свойства, такие как, например, объемный выход и хлебопекарное качество. Благодаря ряду исследований было установлено, что хотя за время созревания уже собранного урожая заметного увеличения количества клейковины не происходит, но значительно улучшается ее качество, она становится более эластичной и лучше растягивается, что важно при выпечки хлеб.

Литература:

1. *Верхоланцева В.О.* Обґрунтування режимних параметрів охолодження зернової сировини у процесі зберігання: дис. кандидата техн. наук : 05.18.12 / Верхоланцевої Валентини Олександрівни. – Вінниця, 2016. – 200 с.

2. Системи та засоби захисту зернових запасів: навч. посібник / *Чурсінов Ю.О., Черних С.А., Кошулько В.С.* – Дніпропетровськ: ДДАУ, 2009. – 313 с.

3. *Тихонов Н.И.* Хранение зерна [Текст] : учеб. пособие / *Н. И. Тихонов, А. М. Беляков* ; ФГОУ ДПОС «ВИПККА», Каф. инновац. технологий. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2006. – 108 с.

4. *Kiurchev S* Linear and nonlinear relationship of wheat storage characteristics. / *S. Kiurchev, V. Vercholantseva* // Canadian Scientific Journal, ISSUE 1. 2015: VOLUME 2, 10 – 15pp.

5. *Кюрчев С.В.* Визначення параметрів оптимізації процесу охолодження зерна./ *С.В. Кюрчев, В.О. Верхоланцева* // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2015. – Вип. 163. – С. 228 – 239.

6. Кюрчев С.В. Конструктивные особенности установки для сушки и охлаждения зерна активным вентилярованием./ С.В. Кюрчев, В.О. Верхованцева // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету [Електронний ресурс]. – Мелітополь: ТДАТУ, 2015. – Вип.5, Т.1. – С. 108 – 113. Режим доступу: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/e-index.html>

7. Кюрчев С.В. Особенности хранения зерновых запасов / С.В. Кюрчев, В.О. Верхованцева // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2015. – Вип. 15, Т.3. – С. 189 – 194.

8. Кюрчев С.В. Исследование рабочего процесса при вентилировании зерна в зернохранилище / С.В. Кюрчев, В.О. Верхованцева // Ежемесячный научный журнал Международного научного института «EDUCATION». – Новосибирск: Международный научный институт «EDUCATION», 2015. – №9(16). – С. 75 – 76.

9. Верхованцева В.О. Спосіб вентилявання сільськогосподарської продукції у сховищі / В.О. Верхованцева // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: Міжнародна науково-практична конференція. – Харків : ХДУХТ, 2012, Ч. 1. – С. 313 – 314.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗБЕРІГАННЯ ПШЕНИЦІ В ЗЕРНОСХОВИЩА

Кюрчев С.В., Верхованцева В.О.

Анотація - робота присвячена вивченню особливостей зберігання зерна в зерносховищах, а так же описано зберігання зернової маси в них. Представлені переваги зберігання зерна в зерносховищах. Розроблено рекомендації, щодо впровадження зерносховища в господарство.

DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR STORAGE OF WHEAT IN GRAIN

S. Kiurchev, V. Verholantseva

The paper is devoted to the study of the characteristics of grain storage in grain storage, as well as the storage of grain mass in them. The advantages of grain storage in granaries are presented. Recommendations on the introduction of a grain storage facility into the economy have been developed.