### Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

### Воронежский Государственный Аграрный Университет

### имени К.Д. Глинки

Кафедра технологий хранения и переработки

растениеводческой продукции

**Курсовая работа**

Тема: «Технология хранения партий фуражного зерна»

Воронеж 2006г

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

I.Народно – хозяйственная ценность культуры 6

II. ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРЫ КАК ОБЬЕКТА ХРАНЕНИЯ 9

III. Послеуборочная обработка (сушка, очистка) 13

IV. Оценка качества продукции. ГОСТы и методы определения качества 15

V. Режимы и способы хранения 21

VI. Методика расчётов по сушке и очистке зерна 23

VII. Активное вентилирование зерна 25

VIII. Наблюдение за хранящейся продукцией 27

IX. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ 29

X. КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫЙ УЧЁТ 30

XI. Оценка качества (ГОСТ на ячмень фуражный) 31

Заключение 34

Список литературы 35

# Введение

На всех этапах развития общества на первом плане стояла задача – всемирно развивать зерновое хозяйство как основу сельскохозяйственного производства. Увеличение производства и заготовок высококачественного зерна сильной и твердой пшеницы – одна из насущных задач колхозов и совхозов, сельскохозяйственных и заготовительных органов основных зерновых районов.

Стране нужно зерно определенного ассортимента и высокого качества, способное удовлетворить разнообразный спрос. Для правильного формирования однородных по качеству партий зерна большое значение имеет внедрение в практику работы колхозов, совхозов и хлебоприемных предприятий предварительной оценки качества зерна.

Диагностирование качества зерна на более ранних стадиях формирования хлебного потока от поля до элеватора позволяет на основе изучения данных о технологии возделывания, об условиях развития посевов и созревания урожая на соответствующем поле более обосновано сформировать товарные партии высококачественного зерна для сдачи государству и предупреждать возможность обезличивания этих партий зерна. Рост производства и заготовок зерна обусловил высокие темпы развития материально-технической базы элеваторной промышленности, основная задача которой – обеспечение сохранности государственных зерновых ресурсов.

В настоящее время широко применяют прогрессивную организацию доставки зерна от колхозов и совхозов на хлебоприемные предприятия по часовым графикам, партии зерна на элеваторах и хлебоприемных предприятиях формируют по технологическим и пищевым достоинствам, внедряют рецеркулирующие методы сушки зерна и технологию очистки с использованием фракционного сепарирования, проводят мероприятия по увеличению сроков безопасного хранения зерна, обеззараживанию зерна в потоке с применением новых, более эффективных пестицидов. Наряду с дальнейшим увеличением производства и заготовок зерна в целом большое внимание уделяют более полному удовлетворению потребностей народного хозяйства в зерне отдельных культур. Сельское хозяйство производит основные пищевые продукты, а также сырье для пищевой и многих отраслей легкой промышленности, выпускающей товары народного потребления. От количества и качества этих продуктов, разнообразия их ассортимента во многом зависят здоровье, работоспособность и настроение человека.

Сохранение продуктов растениеводства до времени их использования – важнейшее общенародное дело. Можно повысить урожайность всех культур и резко увеличить их валовые сборы, но не получить должного эффекта, если на различных этапах продвижения продуктов к потребителю произойдут большие потери в массе и качестве. При неумелом обращении с продуктами в послеуборочный период потери их могут быть очень велики. Более того, возможна полная порча продукта или даже получение им токсических свойств. Несмотря на развитие науки и техники, в мировом хозяйстве и в настоящее время отмечается потеря значительной части урожая. Так, по данным международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству, потери зерна при хранении ежегодно составляют 6-10% и более, потери овощей и плодов 20-30% и более

Правительство постоянно обращает внимание на необходимость сокращения потерь в массе и качестве полученного урожая в послеуборочный период при транспортировке, хранении и реализации. Потери продуктов при хранении – следствие их физических и физиологических свойств. Только знание природы продукта, происходящих в нем процессов, разработанных для него режимов хранения, позволят свести потери до минимума и тем самым способствовать реальному росту урожайности.

Перед всеми работниками сельского производства и специалистами в различных отраслях народного хозяйства нашей страны выдвигаются следующие задачи в области хранения продуктов:

1. сохранить продукты и семенные фонды с минимальными потерями в массе и без понижения их качества;
2. повышать качество продуктов и семенных фондов в период хранения, применяя соответствующие технологические приемы и режимы;
3. организовывать хранение продуктов наиболее рентабельно, с наименьшими затратами туда и средств на единицу массы продукта, снижать издержки при хранении продуктов.

# I.Народно – хозяйственная ценность культуры

Зерно злаковых культур считается первым и самым важным сырьевым ресурсом для приготовления пищевых продуктов.

В зависимости от целевого назначения принято деление зерна на мукомольное, крупяное, фуражное, техническое и полевое. Первое место среди зерновых хлебов занимает пшеница. Полезность ее определяется высокими качествами пшеничного хлеба. Значительная часть пшеницы, в основном из-за недостаточного количества и низкого качества клейковины используется на выработку комбикормов. Отходы от подработки пшеницы мукомольного и крупяного производства, фуражное, техническое и посевное. Первое место среди зерновых хлебов занимает пшеница. Полезность ее определяется высокими качествами пшеничного хлеба. Значительная часть пшеницы, в основном из-за недостаточного количества и низкого качества клейковины используется на выработку комбикормов. Отходы от переработки пшеницы мукомольного и крупяного производства, солома и нолова используются на корм животных и птицы. Пшеница - основная хлебная культура большинства стран мира, широко возделывается от северных полярных районов до южных пределов Африки и Америки. В северном полушарии пшеница – главная зерновая культура, особенно в степных и лесостепных районах с умеренным климатом с годовым количеством осадков до 600мм. Бывшему Советскому союзу принадлежало первое место в мире по размерам посевных площадей и валовому производству зерна пшеницы (до 100 млн.т). В зарубежных странах наибольшие площади под пшеницей в 1973г были: в США-21,8 млн. га, Индии-19,5 млн. га, Аргентине - 4 млн. га, Франции-3,9 млн. га и Италии-3,6 млн.га. В отличие от ряда стран у нас в России благоприятных мест для производства зерна не так много; две трети зерновых высевались раньше и высеваются теперь в районах, которые специалисты - аграрии называют зонами рискованного земледелия, где хороший или удовлетворительный урожай зерна бывает раз в 4-6 лет.

Производство зерна и его количества в Российской Федерации за последние 30лет характеризуется неравномерными тенденциями. Так, в 1971-1975 гг. среднегодовое производство зерна составляло 13,7ц\га и уборочной площади 75,1 млн.га. В 1976-1980 гг. валовой сбор зерна увеличился в среднем до 113,9 млн.т за счет роста урожайности до 14,8 ц\га при уборочной площади 77 млн.га. В дальнейшем (1981-1985 гг.) производство зерна сократилось в среднем за год до 98,8 млн. т за счет снижения урожайности до 14ц\га. В1986-1990 гг. широко внедрились интенсивные технологии при производстве зерна пшеницы на площади 17 млн.га, при которых вносились повышенные дозы минеральных удобрений. Среднегодовое производство зерна в России возросло до 104,3 млн.т, при урожайности в среднем 15,9 ц\га и при уборочной площади 65,6 млн.га .

В 1991-1996 гг. за счет дальнейшего сокращения посевных площадей под зерновые до 59,2 млн. га валовой сбор зерна составил 88 млн. т, что на 16.3 млн. т меньше, чем в предыдущей пятилетке.

Систематическое снижение посевных площадей в нашей стране сопровождается халатным отношением землепользователей, которые используют сельскохозяйственные угодья не по назначенью, или вообще забрасываю их. В настоящее время в России заброшен 30 млн. га земли, которые не участвуют в хозяйственном обороте. Сокращение посевных площадей и объемов производства зерна, отмена государственной монополии на централизованное накопление и использование зерна привели к тому, что теперь на зерновом рынке выступа тысячи зерноторговых фирм, посредников и других, каждый из которых увеличивают цену продаваемого зерна, что значительно удорожает стоимость конечного продукта. Из-за отсутствия денежных средств у сельских товаропроизводителей на приобретение минеральных удобрений, на выполнение мероприятий по защите зерновых от вредителей, качество и особенно основной продовольственной культуры- пшеницы систематике ухудшается.

# II. ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРЫ КАК ОБЬЕКТА ХРАНЕНИЯ

Несмотря на большое по внешним признакам разнообразие партий зерна их свойства как объектов хранения во многом сходны.

Под одной партией зерна принято понимать однородную по внешним признакам и показателям качества зерновую массу. В состав каждой зерновой массы входят:

1-зерно основной культуры, а так же зерно других культурных растений, которые по характеру использования и ценности сходны с зерном основной культуры;

2-различные фракции примесей минерального и органического происхождения (в том числе и семена дикорастущих и культурных растений, не отнесенные к основному зерну);

3-микроорганизмы;

4-воздух менезерновых пространств.

Кроме этих постоянных компонентов в отдельных партиях зерна, зараженных вредителями появляется еще одно живое начало насекомые и клещи. Поскольку зерновая масса для них является средой, в которой они существуют и влияют на ее состояние, их следует рассматривать пятый, дополнительный и крайне нежелательный компонент зерновой массы. Таким образом, необходимо помнить, что каждая зерновая масса- это комплекс живых организмов. Свойство зерновой массы с учетом сказанного могут быть разделены на две группы: физические и физиологические.

Уметь точно определять качество каждой партии зерна, составить на основании документов, сопровождающих зерно, осмотра и анализа правильное представление о его особенностях, определить наиболее эффективные методы обработки и своевременно их осуществить, установить рациональный режим хранения - в этом заключается первоочередная задача работников хпп и элеваторов.

Одним из параметров физических свойств является сыпучесть. Основной зерновой массы является зерно. Кроме того, в зерновой массе находятся минеральные и органические примеси. Все это обеспечивает легкую подвижность зерновой массы, ее сыпучесть. Хорошая сыпучесть зерновых масс позволяет довольно легко перемещать их с помощью норий, транспортеров и пневмо-транспортерных установок, загружать в различные по размерам и форме хранилища, перемещать их, используя принцип самотека. На сыпучесть влияют такие факторы, как форма, размеры, характер и состояние поверхности зерна; влажность, количество примесей и их видовой состав; материал, форма и состояние поверхности, по которой самотеком перемещают зерновую массу. Всякое перемещение зерновой массы сопровождается ее самосортированием, т. е неравномерным расслоением входящих в нее компонентов по отдельным участкам насыпи. Самосортирование происходит по удельной массе, а при свободном падении самосортированию способствует парусность - сопротивление, оказываемое воздухом перемещению каждой отдельной частицы.

Скважистость - отношение объема, занятою промежутками между твердыми частицами зерновой массой. С увеличением влажности скважистость возрастает. Скважистость зависит также от формы и размера зернохранилища, высоты насыпи, продолжительности хранения. В связи с самосортированием скважистость в различных участках зерновой массы может быть неодинаковой.

Это приводит к неравномерной обеспеченности воздухом отдельных участков зерновой массы.

К теплофизическим свойствам относятся теплоустойчивость - способность зерна к сохранению в процессе сушки семенного зерна, продовольственных и других качеств. Например, при определенных тепловых режимах белки свертываются, что приводит к потере их способности и набуханию. При температуре выше 60 градусов заметно ухудшается качество крахмала. Теплопроводность - это способность проводить тепло.

Температуропроводность связана со скоростью уменьшения температуры в зерновой массе и характеризуется коэффициентом температуропроводности.

Теплоемкость определяется количеством тепла, необходимого для повышения температуры 1 кг зерна на 1градус.

К параметрам гигроскопических свойств относятся гигроскопичность – способность зерновой массы поглощать и отдавать пары воды. Поглощение водяных паров происходит до тех пор, пока не наступит так называемое гигроскопическое равновесие, когда давление водяного пара в зерне и воздухе уравняться, обмен между зерном и воздухом прекратится, влажность зерна стабилизируется.

Каждый организм для поддержания жизни нуждается в систематическом притоке энергии. При хранении зерна в них наблюдается два вида диссимиляции, конечный результат который может быть выражен уравнением дыхания:

1-анаэробный (спиртовое брожение)

2-аэробный (окисление сахароз)

При достаточном доступе воздуха в зерне преобладает процесс аэробного дыхания. Анаэробное дыхание в свою очередь приводит к образованию этилового спирта, угнетающе действующего не жизненные функции клеток зерна и приводящего к потери его жизнеспособности. В результате дыхание зерна в отдельных зернах и в целом в зерновой массе происходят существенные изменения:

- потеря в массе сухих веществ зерна;

- увеличение гигроскопической влаги в зерне и повышение относительной влажности воздуха межзерновых пространств;

- изменение состава воздуха межзерновых пространств;

- образование тепла в зерновой массе.

При хранении зерна, большое значение имеет не вид или характер дыхания, а интенсивность его. Чем выше интенсивность дыхания, тем ощутимее потери в массе сухого вещества и тем труднее уберечь зерновую массу от порчи. Резкое увеличение интенсивности дыхания во влажном и сыром зерне объясняется не только усилением её жизнедеятельности, но и активизацией микробиологических процессов.

В процессе хранения при определённых условиях может возникнуть процесс самосохранения зерна, - повышение температуры зерновых массы вследствие протекающих в ней физиологических процессов и плохой теплопроводности. В процессе самосохранения изменяются следующие показатели качества зерна:

- органолептические показатели свежести (блеск, цвет, запах и вкус);

- технологические, пищевые и фуражные достоинства в связи с происходящими изменениями в его химическом составе;

- посевные качества.

При далеко зашедшем процессе самосохранения, повышением t до 50 градусов и более резко снижается сыпучесть зерновой массы, происходит потепление зерна, зерно выделяет сильные запахи разложения. Процесс завершается обугливанием зерна, полной потерей сыпучести зерновой массы.

# III. Послеуборочная обработка (сушка, очистка)

Очистка зерна от примесей - важнейший приём в обработки зерна, существенно влияющий на стабильность качества хранения зерна, улучшающий качество партии зерна, передаваемых в переработку; повышающий эффективность работы и производительность технологического оборудования.

В зерноочистительных машинах применяют различные рабочие органы, работа которых основана на использовании определённого признака делимости зерновой массы. Признаки делимости зерновой массы: размеры (длинна, толщина, ширена); аэродинамические свойства (скорость витания); форма и состояние поверхности (фрикционные свойства); плотность (гравитационные свойства); цвет, упругость. Магнитные свойства и др.

 Принципы и способы разделения зерна и примесей, наиболее широко применяемые в практике:

- по ширине – на ситах с круглыми отверстиями;

- по толщине – на ячеистой поверхности;

- форме – на ситах с фасонными отверстиями;

- на аэродинамическими свойствами – в пневматических каналах;

- по форме и состоянию поверхности;

- на ворсистый наклонной поверхности;

- по упругости и коэффициенту ударного трения – виброударное сепарирование;

В технологических линиях предусматривают: предварительную очистку на ворохоочистителях или сепараторах перед сушкой (для удаления грубых и лёгких примесей); однократную или двух кратную очистку зерна на воздушно – ситовых сепараторах (после сушки) для доведения зерна до нужных кондиций.

Если этого недостаточно, производят дополнительную очистку, используя триеры, а аспираторы, пневматолы, корнеотборники, в зависимости от состава и количество оставшихся примесей в очищаемом зерне. Очистку считают эффективной, если содержание сорной примеси после неё не>2%, зерновой не >5 и вредной (спорыньи, головни) ≤0,2%.

Для очистки зерна в сепараторах устанавливают в основном исталенованные сита, на листовой стали толщиной 0,8-1,0 мм. Форма отверстий сит для сепарирования смеси по ширине частиц круглая, по толщине прямоугольная, по форме треугольная. Подборке сит должно быть уделено особое внимание. Следует обеспечить равномерную подачу зерна не сито машины по всей ширине питающего механизма.

Задача сушки заключается в снижении влажности зерна до кондиционной. Интервалы, характеризующие состояние зерна по влажности для разных культур имеет разные значения. Для культур: рожь, пшеница, ячмень - сухое до 14%; средней сухости - свыше14% до 15,5%, влажные от 15,5% до 17%; сырое - свыше 17%. При сушке зерновая масса продувается воздухом или агентом сушки, что возможно благодаря скважности зерновой массы. Чем выше скважность, тем легче агент сушки подводится к зерновке и тем интенсивнее и равномернее протекает сушка. В период заполнения надсушильных бункеров происходит самосортирование зерновой массы, при этом тяжёлые зёрна попадают в центр бункера, а лёгкие примеси, щуплые зёрна, крупные примеси, вегетативные части растения скатываются к стенкам бункеров и шахт зерносушилок, что приводит к неравномерности сушки и нагрева зерна. Наиболее распространены шахтные конвективные стационарные зерносушилки: СЗС-8, ВТН-8, ВТН-15, СЗШ-8, СЗШ-16, ДСП-12, ДСП-16, ДСП-24, др. Своевременно и правильно проведённая сушка не только повышает стойкость зерна при хранении, но и улучшении технологических свойств. При сушке семян влажностью выше 19% допускаются колебания до4%. В первую очередь направляют на сушку партии более влажного зерна.

# IV. Оценка качества продукции. ГОСТы и методы определения качества

На методы испытания зерновых и зернобобовых культур, предназначенных для продовольственных, кормовых и технических целей, действуют следующие государственные стандарты: ГОСТ 13586.3-83 “Зерно. Правила приёмки и методы отбора проб”; ГОСТ 10967-75 “Зерно. Методы определения запаха, цвета и вкуса”; ГОСТ 3040- 55 “Методы определения качества” в части определения влажности; ГОСТ 1084-64,, Зерно. Методы определения натуры”; ГОСТ 13586.2-81 “зерно. Методы определения содержания сорной, зерновой, особо учитываемой примесей, мелких зерен и крупности; ГОСТ 13586.4-83 “зерно. Методы определения засоренности и поврежденности вредителями”; ГОСТ 10940-76 “зерно. Методы определения типового состава; « ГОСТ 10987-76” зерно. Методы определения стекловидности; « ГОСТ 13586.1-68 “зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице; « ГОСТ 11225-76 “зерно. Методы определения выхода зерна из початков кукурузы”. Этими государственными стандартами руководствуются при приемке и оценке качества заготовляемого зерна. Зерно принимают партиями. Под партией понимают любое количество зерна, однородное по качеству, предназначенное к одновременной приемке, отгрузке или одновременному хранению, оформленное одним документом о качестве. В документе о качестве не каждую партию заготовляемого и поставляемого зерна указывают: дату оформления документа; наименование отправителя и станцию отправления; номер автомобиля, или наименование судна; массу партии или число мест, наименование получателя, наименование культуры, происхождение; сорт, тип, подтип зерна; класс зерна; результаты анализов по показателям качества, предусмотренным стандартом технических условий на соответствующую культуру; подпись лица, ответственного за выдачу документа о качестве зерна.

Для проверки соответствия качества зерна требованием нормативно – технической документации анализируют среднюю пробу массой 2.0+0.1кг, выделенную из объединённой или среднесуточной пробы.

Методы отбора проб. Для отбора, формирования проб и выделение навесок применяют следующую аппаратуру: пробоотборники механические и щуны различной конструкции, весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более 0.01г по ГОСТ 24104-80, весы с пределом взвешивания до 20кг по ГОСТ-23676-79, ковши вместительностью не менее 200см, делители; планки деревянные; совки, ёмкости для проб и навесок.

Определение запаха, цвета и вкуса зерна. Запах определяют по целому или размолотому зерну. Из тщательно перемешанного образца выделяют навеску массой 100г, помещают в чашку и устанавливают запах. Цвет зерна определяют визуально при рассеянном дневном свете. Вкус зерна определяют в навеске размолотого зерна.

Натуру зерна (в г/л) определяют на литровой пурке с падающим грузом или 20-литровой пурке. Натуру зерна на литровой пурке определяют после выделения из среднего образца крупных примесей просеиванием его на сите с отверстиями ø 6 мм. Методы определения содержания сорной и зерновой примесей. Из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску (массой в зависимости от культуры и просеивают ее на лабораторных ситах) табл.1

Табл.1 Перечень применяемых сит.

|  |  |
| --- | --- |
| КУЛЬТУРА | Размер отверстий сит в мм |
| Для определения мелких зерен | Для определения прохода |
|  пшеница | 1,7\*20 | Ø 1,0 |
|  рожь | 1,4\*20 | Ø 1,0 |
|  ячмень | 2,2\*20 | Ø 1,5 |
|  горох | Ø 5 | Ø 2,5 |
|  Бобы кормовые |  | Ø 3,0 |
|  соя |  | Ø 3,0 |

Продолжительность просеивания для бобовых культур 1 минуту, для остальных 3 минуты, при 110-120 колебаниях в минуту. Из сходов со всех сит выделяют фракции явно выраженной сорной и зерновой примесей согласно характеристике, изложенной в стандартах.

Определение влажности методом высушивания. Основным методом определения влажности является высушивание навесок размолотого зерна в сушильных шкафах СЭШ-1 и СЭШ-3 м при температуре 130 градусов в течение 40 минут (ГОСТ 3040-55). Из пробы зерна, выделенной для определения влажности отделяют 30 грамм зерна и размалывают на лабораторной мельнице. Перед взятием навесок размолотое зерно тщательно перемешивают, затем отбирают совком из разных мест две порции немногим более чем 5 грамм каждая в две предварительно взвешенные металлические бюксы Ø 48 мм и высотой 20 мм. Бюксы с пробами размолотого зерна переносят на весы и отвешивают точно две навески по 5 грамм. Навески высушивают в шкафу в течении 40 минут, считая с момента вторичного отключения сигнальной лампы, т. е при установлении температуры 130±2 градуса. Через 40 минут бюксы с навесками вынимают из шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и переносят в эксикатор на 15 – 20 минут до полного охлаждения. При охлаждении бюксы снова взвешивают и по разности между массой навесок до высушивания и массой их после высушивания определяют количество потерянной влаги. Взвешивают с точностью до 0,01грамма. Влажность выражают в процентах. Для этого в навеске массой 5 грамм количество испарившейся влаги умножают на 20 из двух определений влажности выводят среднюю, которую принимают за влажность пробы.

Определение зараженности насекомыми и клещами проводят по средней пробе при последнем отборе, отобранной отдельно для каждого слоя, и зараженность устанавливают по пробе, в которой обнаружено наибольшее число вредителей. Мертвых вредителей, а также живых полевых вредителей, не повреждающих зерно при хранении, относят к сорной примеси и не учитываются. (табл.2)

Табл.2. УСТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАРАЖЕННОСТИ

|  |  |
| --- | --- |
| Степень зараженности | Число экземпляров вредителей на 1 кг зерна |
| долгоносики | клещи |
| 1 | От 1 до 5 вкл. | От 1 до 20 вкл. |
| 2 | >> 6 >> 10 >> | Свыше 20, но свободно передвигающихся. |
| 3 | Свыше 10 | Клещи образуют скопления |

Для определения поврежденности пшеницы клопом- черепашкой из навески, оставшейся после выделения сорной и зерновой примеси, по ГОСТ 13586.2-81 берут две навески по 10 грамм целого зерна. Из каждой навески выделяют поврежденные зерна путем осмотра их со стороны бороздки и спинки. По внешнему виду различают 3 признака поврежденности клопом-черепашкой:

- наличие на поверхности зерна следов укола в виде темной точки, вокруг которой образуется резко очерченное светло-желтое пятно с круглой или неправильной формы;

- наличие на поверхности такого же пятна, в пределах которого имеется в давленность или морщины без следа укола;

- наличие на поверхности зерна такого же пятна, в пределах которого имеется вдавленность или морщины без следа укола;

- наличие на поверхности зерна у зародыша такого же пятна без вдавленности или морщин и без следов укуса.

Поврежденные зерна взвешивают до сотых долей грамма. Содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой(Xк%), в каждой навеске вычисляют по формуле: Xк =Mn\*10. где Mn- масса поврежденных зерен. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений по формуле: Xко = Xк1 + Xк2 / 2, где Xк1- содержание поврежденных зерен в первой навеске, %; Xк2- содержание зерен, поврежденных клопом- черепашкой во второй навеске, %.

Стекловидность пшеницы определяют по ГОСТ 10987-76, который устанавливает два метода определения стекловидности: с использованием (просвечивания исследуемого зерна направленным световым потоком) и по результатам осмотр среза. Общую стекловидность зерна (ОС,%) вычисляют по формуле: ОС = ПС + ЧС / 2, где ПС- число полностью стекловидных зерен; ЧС- число частично стекловидных зерен.

Определение количества и качества сырой клейковины в пшенице.

Навеску зерна массой 30 – 50 грамм, выделенную из пробы средней очищают от сорной примеси, за исключением испорченных зерен пшеницы, ржи, ячменя, размалывают на лабораторной мельнице так, чтобы при просеивании через проволочное сито N 067 остаток на нем превышал 2%, а проход через капроновое или лейковое сито N 38 составлял не менее 40%. Если остаток на сите N 067 будет 2% или проход через капроновое или лейковое сито N 38 менее 40%, продукты, оставшееся на этих ситах, размалывают дополнительно. Просеивание не менее 1 минуты. Размолотое зерно тщательно перемешивают и выделяют навеску массой 25 грамм и заливают водой 14 мл, замешивают тесто, кладут в ступку и оставляют на 20 мин, закрыв крышкой. Затем отмывают клейковину под слабой струей воды над капроновым ситом. Отмытую клейковину отжимают между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам. Температура воды 18 ± 2 градуса целсия при отмывании. Отжатую клейковину взвешивают, затем еще раз промывают в течении 2 – 3 мин, вновь отжимают и взвешивают.

Качество характеризуется упругими свойствами, которые определяют на приборах ИДК- 1. в зависимости от показаний прибора, выраженных в условных, клейковину относят к соответствующей группе качества (табл. 3.)

Табл.3. ГРУППА КАЧЕСТВА КЛЕЙКОВИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показания прибора, условных единиц. | ГРУППА | ХАРАКТЕРИСТИКА |
| 0……15 | 3 | Неудовлетворительная крепкая |
| 0……40 | 2 | Удовлетворительно крепкая |
| 0……75 | 1 | хорошая |
| 0…..100 | 2 | Удовлетворительно слабая |
| 100…120 | 3 | Неудовлетворительная слабая |

Качество, поступающее от колхозов, совхозов зерна определяет лаборатория ХПП по всем показателям, предусмотренным в стационарных технических условиях не соответствующую культуру. При разногласии в оценке качества заготовляемого зерна между хозяйством и заготовительным предприятием проводят повторный анализ в присутствии сдатчика. При не согласии его с результатами повторного анализа пробу в суточный срок направляют для контрольного анализа в ГХИ.

# V. Режимы и способы хранения

Зерно хорошо хранится только в том случае, если все процессы в нём, крайне замедлены. Наибольшее влияние на интенсивность процессов в зерновой массе оказывают влажность, температура и обеспеченность кислородом.

Известны три режима хранения зерна: в сухом состоянии, в охлаждённом состоянии и без доступа воздуха или в газовой среде. Кроме этого, зерно перед закладкой на хранение необходимо очистить, обеззаразить и по возможности, создать условия для протекания послеуборочного дозревания (тепловая сушка, активное вентилирование сухим воздухом и т.п.).

Режим хранения зерна в сухом состоянии основан на том, интенсивность дыхания сухой зерновой массы крайне низкая. Многие насекомые и все клещи, вредители хлебных запасов, не могут повреждать целое сухое зерно и получать с пищей достаточное количество влаги. Микроорганизмы прекращают размножаться и постепенно отмирают.

Режим хранения в охлаждённом состоянии основан на том, что уже при температуре 100С интенсивность дыхания зерновой массы снижается, многие насекомые становятся малоподвижными и перестают размножаться. Дальнейшее охлаждение приводить к тому, что все насекомые и клещи прекращают размножаться и через некоторый промежуток времени погибают. Гибель наступает тем быстрее, чем ниже температура. При пониженных температурах приостанавливается развитие микробов, однако гибель их не происходит. Этот режим даёт хорошие результаты для сохранения качества зерна при непродолжительном хранении. Для длительного хранения зерно следует сушить. Очень хороший результат даёт сочетание этих двух режимов - хранение сухого зерна в охлаждённом состоянии.

Режим хранения зерна без доступа воздуха основан на том, что в герметичном хранилище, вследствие дыхания зерновой массы, потребляется кислород, а накапливается углекислый газ. В результате этого происходит гибель вредителей хлебных запасов аэробной микрофлоры. Анаэробная микрофлора, количество которой значительно меньше 1% от всей микрофлоры зерна, не может причинить заметного ущерба хранящемуся зерну. Установлено, что величина критической влажности зерна при анаэробном хранении на 1-2% выше, чем при аэробном. Анаэробные условия хранения могут быть созданы введением инертных газов (углекислого газа, азота) в массу зерна. Этот приём называют применением регулируемой газовой среды. Хранение зерна без доступа воздуха не нашло распространения, так как трудно создать герметичные условия в современных хранилищах.

# VI. Методика расчётов по сушке и очистке зерна

Технологическую эффективность очистки зерна Е (%) от примесей вычисляют по формуле:

Е= А-В/А\*100, где

А- содержание отделимой примеси в исходной смеси, кг.

В- содержание отделимой примеси в зерне после очистки, кг.

Так как в зерне всегда имеется влага, то общая его масса складывается из массы сухого вещества и массы воды:

Сз=Сз с+ W, кг, где

Сз с- масса сухого вещества зерна, кг.

W- масса воды в зерне, кг

Наличие влаги в материале характеризуется влажностью, которую выражают в процентном отношении: масса влаги к общей массе зерна или к массе сухого вещества зерна.

Wс= 100\*W/ 100-W, %

W=100\*W/ 100+W, %

В теории сушки влажность материала относят к массе сухого вещества. В практике зерносушения влажность рассчитывают по отношению к массе влажного зерна. При сушке масса зерна изменяется от начальной Сз1 до конечной Сз2 за счёт испарения влаги:

W=Сз1-Сз2, кг

Количество влаги, испарившейся в процессе сушки можно определить по формуле:

W= Сз1\*(W1- W2/100-W2)

Расчёт убыли зерна за счёт улучшения качества рассчитывают по формуле:

- за счёт снижения влажности (сушки), X1, %

X1=(W1-W2/100-W2)\* 100, где

W1- влажность принимаемого зерна, %

W2- влажность отгружаемого зерна, %

- за счёт снижения засорённости, X2, %

X2= ((C1-C2)\*(100-X1)/100-С2)\*100, где

С1- содержание примесей в принимаемом зерне, %

С2- содержание примесей в отгружаемом зерне, %

Убыль массы рассчитывают от массы принимаемого зерна.

Аналогично считают убыль и при зачистке зернохранилища. Только исходные влажность и засорённость рассчитывают как средневзвешенные всего поступившего зерна и остатка на начало хранения. Конечные влажность и засорённость - как средневзвешенные от всей отгрузки и остатка на конец хранения.

# VII. Активное вентилирование зерна

Активным вентилированием называют принудительное продувание зерновой массы воздухом без её перемещения. Воздух, нагнетаемый вентилятором, вводится в зерновую массу через систему каналов или труб, и пронизывают её в различных направлениях. Используя холодный воздух, можно буквально за несколько часов охладить всю зерновую массу и тем самым её консервировать. Это особенно важно, если нужно ликвидировать самосогревание. При малой влагонасыщённости воздуха с различной температурой можно снизить относительную влажность воздуха межзерновых пространств и даже подсушить зерновую массу, что так же понизит её физиологическую активность. Активное вентилирование выгодно в экономическом отношении. Оно исключает затраты на перемешивание зерновой массы и значительно сокращает потребность в рабочей силе. Длительное время при активном вентилировании использовали только воздух атмосферы в его естественном состоянии. Теперь применяют и активное вентилирование подогретым воздухом, что позволяет значительно подсушить зерновую массу без её перемещения непосредственно в хранилище или на площадках. Вентилирование подогретым воздухом даёт очень хорошие результаты. Активное вентилирование применяют в складах, на площадках, в специальных бункерах и силосах элеваторов. В хозяйствах распространены установки:

1. Стационарные напольные с устройством постоянных каналов в полу склада или площадки;
2. Напольно-переносные, представляющие систему переносных воздухораспределительных каналов, укладываемых в нужном месте на пол склада или площадки; такие установки обычно применяют в складах и на площадках с хорошими полами, ранее при строительстве не оборудованных каналами;
3. Бункерные;
4. Трубные.

Для активного вентилирования зерновых масс используют много марок осевых и центробежных вентиляторов, обеспечивающих необходимый напор воздуха.

Успех работы установок зависит от правильности устройства всей воздухораспределительной сети, рассчитанной так, что бы во всех её частях поддерживался нужный напор воздуха. В противном случае продувание будет неравномерным, образуются застойные и недостаточно вентилированные участки зерновой насыпи, увлажняющиеся и неохлаждённые, что приводит к образованию очагов порчи зерна.

Эффект вентилирования зависит от температуры и влагонасыщённости используемого воздуха, влажности зерновой массы и её температуры. Важнейшее значение имеет общее количество воздуха, нагнетаемого в зерновую массу, и его объём за определённое время. Зерновая масса с высокой влажностью, находящаяся в состоянии самосогревания, будет успешно охлаждено даже насыщенным влагой холодным воздухом. Удельная подача воздуха- нормы расхода воздуха на 1т зерна, в зависимости от культуры, влажности зерновой массы колеблется от 30 до 200м3/ч при высоте насыпи от 1,5 до3,5 м.

Технологический эффект вентилирования достигается тем быстрее, чем больше будет разница между параметрами воздуха и зерновой массы.

Во всех случаях вентиляционную систему, всасывающее отверстие вентилятора и зерновую массу необходимо защищать от попадания капель воды и снега. При любом способе активного вентилирования высота насыпи зерновой массы должна быть достаточной и одинаковой.

# VIII. Наблюдение за хранящейся продукцией

При хранении зерна могут возникнуть неблагоприятные условия, вызванные определенным сочетанием температуры и влажности зерна и воздуха. Поэтому необходима четкая организация контроля за состоянием зерновой массы. В целях осуществления контроля за хранящимся зерном составляют план контроля отдельных зернохранилищ, которые разбивают на секции по 100м квадратных.

Контроль осуществляют согласно инструкции по следующим показателям: цвет, запах, температура, зараженность, влажность, наличие поврежденных, испорченных и проросших зерен. Влажность и температура – важнейшие показатели контроля при хранении.

Увеличение влажности приводит к самосогреванию. Влажность контролируют в зависимости от состояния зерна: сухое, средней сухости и охлажденное - один раз в месяц, а также после каждого перемещения. Температуру контролируют и регистрируют по секциям послойно. Если высота насыпи менее 1,5м, определение температуры ведут в верхнем и нижнем слоях, в остальных случаях - наслоено в трех точках. Замер в верхнем слое производят на глубине 30-50см от поверхности. В силосах контроль чаще всего осуществляют при перемещении зерна.

Сроки проверки температуры, как и для влажности, определяют состоянием зерна: сухое и средней сухости один раз в 5 дней, влажное и сырое ежедневно. Зараженность зерна вредителями в складах проверяют на основании анализа средних проб зерна, отобранных посекционно.

При высоте насыпи зерна 1,5м пробы отбирают из трех слоев, а при высоте насыпи зерна менее 1,5м - из двух слоев (верхнюю и нижнюю). Из полностью загруженных силосов элеватора точечные пробы для определения зараженности отбирают складским щупом из верхнего слоя.

Из нижнего слоя и из частично заполненных силосов точечные пробы отбирают при выпуске зерна из струи перемещаемого зерна. Каждую пробу анализируют отдельно.

Степень зараженности устанавливают по пробе, в которой обнаружена наивысшая суммарная плотность заражения.

Сроки проверки зараженности определяют в зависимости от температуры зерна: при температуре выше 15 градусов - один раз в 10 дней; от 15 градусов до 5 градусов - один раз в 15 дней; ниже 5 градусов – один раз в месяц. Содержание примесей в зерне при хранении может изменяться в результате увеличения количества поврежденных и испорченных зерен (по потемневших, проросших, изъеденных и д. р). Содержание примесей в зерне определяется один раз в месяц. При хранении в металлических хранилищах засоренность не должна быть выше средней чистоты, а влажность - не более 14%.

# IX. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ

Основой всякого комбикорма является зерно и семена различных культур. Руководствуясь рецептами, комбикормовые заводы выпускают кормовые смеси, комбикорма- концентраты и полнорационные комбикорма: рассыпные, брикетированные и гранулированные. Наиболее просто готовят кормовые рассыпные смеси.

Гранулированные корма производят сухим и влажным способом. При сухом способе однородную смесь технологически подготовленных компонентов (мелассой, солёным гидролом, рыбьим жиром и т.д.), после чего иногда обрабатывают паром, а затем прессуют, нарезают на части(гранулы) и охлаждают. Размер гранул зависит от вида и возраста животных и способа их кормления. При влажном гранулирование в рассыпной комбикорм добавляют горячую воду и замешивают тесто. Затем тесто прессуют, нарезают на гранулы, высушивают и охлаждают. Гранулы каждого комбикорма должны обладать определенной прочностью, как при хорошем, так и перемещениях (пересыпании). Чем сложнее по своему составу комбикорм, тем больше линий по подготовке отдельных видов сырья. Основные этапы технологического процесса – от хранения сырья до получения готовой продукции

# X. КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫЙ УЧЁТ

Сокращению потерь зерна во время хранения способствует и хорошо поставленный учет. Изменение массы хранимых партий в связи с их физическими (сорбционными) и физическими свойствами, а также технологические приёмы, применяемые для повышения качества зерна и семян в период хранения, вызывает необходимость организации по количественно-качественным показателям. Например, влажность партий зерна и семян, оприходованных при хранении, может быть одной, а при отпуске – больше или меньше.

Понятно, что это отражается и на общей массе партии. Изменяется масса партий и в результате их очистки. Поэтому вопрос о недостаче при изменениях в массе рассматривают с учетом изменений в качестве.

После поправок в массе, связанных с изменением в качестве, образующиеся недостачи списывают в пределах норм естественной убыли, предусматривающих потери в результате механического распыла и дыхания зерна.

# XI. Оценка качества (ГОСТ на ячмень фуражный)

* 1. Ячмень, поставляемый для комбикормовой промышленности и на кормовые цели должен соответствовать требованиям и нормам. Ячмень кормовой ГОСТ 25344-82.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | норма |
| цвет | Свойственный нормальному зерну ячменя, допускается потемневший. |
| запах | Свойственный нормальному зерну ячменя, без посторонних запахов, не солодовый, не плесневый. |
| Состояние | Здоровый, негреющийся |
| Влажность, % не более | 15,5 |
| Сорная примесь, без учета зерен кукурузы, семян вики посевной, гороха, нута, чечевицы, чины, сои, фасоли, кормовых бобов целых и поврежденных, не отнесенных к сорной примеси, % более | 5,0 |
| В том числе:Минеральная примесь | 1,0 |
| куколь | 0,5 |
| Вредная примесь | 0,2 |
| В числе вредные примеси:Горчак ползучий и вязель разноцветный(по совокупности) | 0,04 |
| Спорынья и головня (по совокупности) | 0,1 |
| Зерновая примесь (без учета зерен культурных растений, относимых в соответствии с п.1.3.3 к зерновой примеси), % не более | 15,0 |
| Зараженность вредителями хлебных запасов | Не допускается, кроме зараженности клещом не выше 1 степени |

Примечание:

1. Ячмень, содержащий примесь зерен пшеницы и других зерновых и бобовых культур свыше 15% от массы зерна вместе с примесями, определяют как смесь ячменя с другими культурами с указанием состава в %.
2. потемневшим считают ячмень, потерявший под влиянием неблагоприятных условий уборки или хранения свойственный цвет или имеющий потемневшие концы.

1.2. партии ячменя с наличием заплесневших, загнивших, поврежденных самосогреванием зерен, с измененным цветом эндосперма, относимых к зерновой и сорной примеси свыше 1%, предназначенные для отгрузки комбикормовой промышленности и на кормовые цели, должны иметь заключение ветеринарной службы о возможности использования.

1.3. основное зерно, сорная и зерновая примеси.

1.3.1. К основному зерну относят целые зёрна ячменя, включая зелёные (не отнесённые к зерновой примеси) и голозерный ячмень, а также повреждённые, по характеру повреждений и выполненности, не относящиеся к сорной или зерновой примеси.

1.3.2. К сорной примеси относят:

весь проход, полученный при просеивании навески зерна через сито с отверстиями диаметром 1,5 мм (полотно №1-15 по ГОСТ 214-83);

в остатке на сите с отверстиями ø1,5:

- минеральную примесь: гальку, комочки земли, частицы шлака и т.п.;

- органическую примесь: частицы стеблей и стержней колоса, ости, плёнки и т.п.;

- семена дикорастущих растений;

- семена культурных растений, не отнесённые к зерновой примеси;

- испорченные зёрна ячменя, пшеницы, ржи и овса: загнившие, заплесневевшие, поджаренные, обуглившиеся - все с испорченным эндоспермом, от коричневого до чёрного цвета, а также со светлым но рыхлым, легко рассыпающимся эндоспермом;

- зёрна ячменя, пшеницы, ржи и овса с полностью выеденным эндоспермом;

- вредную примесь: спорынью, головню, зёрна, поражённые нематодой, горчак ползущий, софору лисохвостую, термопсис ланцетный (мышатник), вязель разноцветный, гелиотроп опущенноплодный, триходесму седую.

1.3.3. К зерновой примеси относят зёрна ячменя:

- битые и изъеденные, независимо от характера и размера повреждений, в количестве 50% от их массы (остальные 50% относят к основному зерну);

- давленные;

- недозрелые: сильно недоразвитые - щуплые, а также зелёные, деформирующиеся при надавливании шпателем;

- проросшие- с вышедшем наружу корешком или ростком;

- повреждённые самосогреванием или сушкой, с измененным цветом оболочки и затронутым эндоспермом от кремового до светло – коричневого цвета.

К зерновой примеси относят также зёрна пшеницы, ржи и овса целые и повреждённые, не отнесённые по характеру повреждений к сорной примеси.

2. **Правила приёмки.**

2.1. Правила приёмки - по ГОСТ 13586.3-83;

2.2. Партии потемневшего ячменя принимают и размещают отдельно;

2.3. В документе о качестве каждой поставляемой партии ячменя указывают результаты испытаний по всем показателям, предусмотренным настоящим стандартом.

**3. Методы испытаний.**

3.1. Отбор проб по ГОСТ13586.3-83;

3.2. Определение запаха и цвета по ГОСТ 10967-75;

3.3. Определение влажности по ГОСТ 3040-55;

3.4. Определение засорённости, испорченных и повреждённых зёрен по ГОСТ 13586-81;

3.5. Определение заражённости вредителями хлебных запасов по ГОСТ 13586.4-83.

**4. Транспортирование и хранение.**

4.1. Ячмень транспортируют в чистых, сухих, без посторонних запахов, не заражённых вредителями хлебных запасов транспортных средствах всех видов, в соответствии с правилами перевозок, утверждёнными в установленном порядке.

4.2. Ячмень хранят насыпью в чистых, сухих, без посторонних запахов, не заражённых вредителями хлебных запасов зернохранилищах в соответствии с санитарными правилами и условиями хранения, утверждёнными в установленном порядке.

# Заключение

Вырастить и убрать зерно трудно, но не менее трудно его сохранить. К сожалению потери зерна в процессе уборки, транспортировке, хранении и переработки очень большие и доходят до 30%.

Существенно снизить потери зерна в хозяйствах агропромышленного комплекса можно путём развития технической базы и улучшения технологии обработки и хранения зерна. Решение этой задачи предлагает строительство высокомеханизированных с развитым технологическим процессом предприятий и подготовку высококвалифицированных кадров. Многообразие факторов, влияющих на сохранность зерна, особенно зерновых масс как объектов хранения диктуют и многообразие приёмов в работе с зерном. Разобраться в этом многообразии под силу лишь тем, кто владеет достаточными знаниями и навыками.

# Список литературы

1. Атаназевич В.И Сушка зерна. М: Агропроимздат,1989-240 с.
2. Баум А.Е.,Резчиков В.А Сушка зерна. М: Колос,1983-223 с.
3. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. М: Агропромиздат,1986-351 с.
4. Юкши А.Е.,Хувес Э.С. Справочник работника элеваторной промышленности - М: колос, 1983г-304с.
5. Подконаев В.Н. Повышение качества и сокращение потерь зерна. Хлебпродинформ. Москва 2002г. Стр.4.
6. Вобликов Е.М., БуханцовВ.А., Маратов Б.К., Проконец А.С. Ростов-на-Дону И Ц МАРТ,2001г.
7. Беркунова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна-М: Росагропромиздат, 1991г-120с.
8. Гудилин А.В., Савченко С.М. Технология обработки зерна на элеваторах. - М: колос, 1982-126с.
9. Жидко В.И., Уколов В.С. Зерносушение и зерносушилки, М: Колос, 1982-239с.
10. Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна-М: Агропромиздат, 1987-215с.
11. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна М: Агропромиздат, 1987-288с.
12. Мельник Б.Е., Лебедев В.Б., Технология приемки, хранение и переработка зерна. – М. Агропромиздат, 1990, 367с.
13. Симбирский В.А., Мишков Б.М., Батурин В.М. Справочник по заготовкам и качеству зерна-М: Агропромиздат, 1985-336с.
14. Стародубцева А.И., Паньшина Н.И. Практикум по хранению зерна-М: Колос, 1976-226с.