Содержание

1. Введение

2. Краткая характеристика ОАО "Новоузенский элеватор"

3. Некоторые особенности строения и химического состава зерна

3.1 Влияние тепла и влаги на структуру зерна

3.2Влияние влажности зерна на качество помола

4. Цель, задачи и методика проведения исследования

5. Экспериментальная часть

5.1 Оценка поступающего зерна на ОАО "Новоузенский элеватор"

5.2 Технологический процесс помола на ОАО "Новоузенский элеватор"

5.3 Влияние качественных показателей зерна на выход муки

5.4 Оценка показателей качества муки на ОАО "Новоузенский элеватор"

6. Хранение муки

6.1 Правила отпуска муки

7. Выводы и предложения к производству

8. Список использованной литературы

## 1. Введение

Современная аграрная политика страны направлена в первую очередь на решение в кратчайшее время продовольственной проблеме.

Это выдвигает ряд новых задач по дальнейшему развитию и совершенствованию всех отраслей агропромышленного комплекса. Производство муки является одним из важных звеном этого комплекса. Мукомольная промышленность обеспечивает производство основных продуктов питания людей - муки, которая сдержит в своем составе важные незаменимые для человека питательные вещества.

Мукомольная промышленность нашей страны добилась значительных успехов в своем развитии, ее дальнейшее совершенствование неразрывно связано с широким использованием достижения науки и производства, а также качеством готовой подготовки специалистов. Развитие мукомольной техники было важнейшим звеном развития техники в целом. Это легко объяснить. Ведь первой и основной потребностью человека является питание для поддержания жизни. Хлеб с давних времен служит основной частью пищи человека, поэтому технология переработки зерна в муку всегда играет большую роль в развитии производственных сил общества. Развитие техники данного производства сопровождалось многими выдающимися открытиями в области механики, которые, в свою очередь способствовали изобретению большого числа разнообразных машин. С появлением мельниц возникла и технология мукомольного производства. Изучение мукомольного дела имеет целью выяснить достижения и недочеты в организации производства на мельницах. Изучать производство можно практически и теоретически. Практическое изучение знакомит нас с существующим положением производства, не указывая путей к более рациональной ее постановки, теоретическое же, давая познания общих основ производства, указывает пути к дальнейшему усовершенствованию.

Изучению качества зерна, поступающего на ОАО "Новоузенский элеватор", и определению его влияния на выход и качество муки посвящена настоящая работа.

## 2. Краткая характеристика ОАО "Новоузенский элеватор"

Открытое акционерное общество "Новоузенский элеватор" относится к предприятиям пищевой промышленности. Это полностью механизированное предприятие, предназначенное для приема, хранения, подработки для улучшения качества принимаемого зерна. ОАО "Новоузенский элеватор" расположено на одной производственной площадке в северной части города Новоузенска.

Хлебоприемный элеватор типа ЛВ-Зх175 основан в 1924 году, общей производительностью 175 т/ч. элеваторная емкость 438000 тонн. Мощность в рабочих башнях элеватора до 100 т/ч.

ОАО "Новоузенский элеватор" оборудовано: - зерносушилкамиДСП-32ОТ (производительностью 32 плановых тонны, работает на газовом топливе) и ДСП-24 (24 плановых тонны - производительность, работает на жидком топливе); - башня СОБ-24, оборудовано автомобилеразгрузчиками ГУАР-30 т, ГУ АР - 15т, У-15УРАХ; - в рабочих башнях элеватора находятся весы ВЛ-20, автомобилеразгрузчик, железнодорожные весы для взвешивания вагонов грузоподъемностью 150 тонн; автомобильные весы, грузоподъемностью 300 и 60 тонн.

В элеваторе и СОБС-24 имеются сепараторы БУС-100, предназначенные для очистки зерна. На территории элеватора расположены 16 складов, общей емкостью 55000 тонн. В складах установлены термоштанги, в силосах элеватора термометрия марки ДКТМ - на компьютерном обеспечении. Погрузка зерна в железнодорожный транспорт осуществляется через самотечные трубы, для разгрузки зерновозов имеется разгрузочная точка. Также на территории элеватора имеется мини крупяной завод, производительностью 200кг. в смену; мини хлебопекарня, производительностью 600 булок в смену. А также имеется мукомольный цех, где и производят муку. У въезда на территорию хлебоприемного предприятия расположена производственно - техническая лаборатория, которая является одним из ведущих цехов предприятия, оно тесно связано со всеми цехами, занимающимися приемом, хранением, сушкой, очисткой, переработкой отпуском зерновых продуктов.

Лаборатория рассчитанная для обслуживания четырех автомобилей. В ее функции входит:

проверять качество зерна, соответствии их установленным кондициям и нормам качества действующих стандартов и технологических условий;

направлять в хранилище принимаемое зерно, исходя из их качества и в соответствии с планом размещения;

проверять качество зерна отгружаемого с предприятия, и не допускать к отгрузке при несоответствии их установленным кондициям и нормам.

## 3. Некоторые особенности строения и химического состава зерна

Технологические свойства зерна в значительной мере определяется его структурой и химическим составом, а также распределением химических веществ по сечению зерна и его анатомическим частям. Строение зерновки пшеницы и других злаковых культур в настоящее время изучено достаточно подробно [1]. Анатомически зерно разделяется на три главных части эндосперм, зародыш и окружающие их оболочки, которые резко различаются между собой по структуре свойствам.

Сложная форма зерновки, особенности структуры и химического состава оболочек, зародыша и эндосперма определяют развития процесса внешнего тепло - и массообмена и внутреннего переноса влаги, тепла и биологически важных веществ. Так, развитая внешняя поверхность обеспечивает высокую скорость обмена зерна теплом и влагой с окружающей средой. Наличие бороздки, глубоко проникающей в тепло зерновки, приводит к тому, толщина плотной массы вещества нигде не превышает 2 мм. Это способствует ускорению завершения процесса внутреннего переноса.

Наружные покровы зерновки состоят из плодовой оболочки, которая образованна несколькими рядами пустотельных клеток. Ниже расположена семенная оболочка, состоящая из пигментного и слоев. Далее следует эндосперм, крайний слой которого – алейроновый - значительно отличается от остальной части его крахмального мучнистого эндосперма; Плодовые и семенные оболочки полностью охватывают эндосперм и зародыш, алейроновый слой над зародышем отсутствует или же представлен отдельными группами морфологически измененных клеток. Толщина оболочек и алейронового слоя, являющаяся сортовым признакам зерна, изменяется в широких приделах зависимости от района произрастания и условий вегетации. Клетки крахмалистого эндосперма, расположенных ближе к периферии, отличаются от клеток, расположенных в глубине. Различают три вида клеток:

периферийные, призматические и центральные [1]. Периферийные клетки примыкают к алейроновому слою; они примерно одинаковые по всем направлениям, но могут быть продолговатыми, ориентированными по радиусу зерновки. Призматические клетки расположены в несколько рядов и также направлены длинной осью к центру зерновки; они занимают центральную часть бочков, иногда доходят до центра щечек. Центральные клетки расположены с внутренней стороны призматических. Периферийные клетки эндосперма отличаются от более глубоко расположенных и по типу заполняющих их крахмальных зерен, которые имеют среднюю крупность и выравненность. Среди них нет ни очень мелких, ни очень крупных. Клетки остальной части эндосперма заполнены крупными и мелкими крахмальными зернами,

Взаиморасположенных крахмальных зерен в полости среза, их форма, размеры, соотношение и количество крахмальных зерен разной величины и формы определяют характерную мазанку эндосперма. С ней определенным образам связана стекловидность зерна, а также его технологические свойства. Так, слишком большое или слишком маленькое количество мелкозерного крахмала соответствует невысоким хлебопекарным достоинством зерна.

В создании стекловидности и мучнистости эндосперма существенную роль также играют мелкие зерна крахмала. Если они огранены и плотно соприкасаются, без значительных прослоек белка, эндосперм мучнистый, если же они округлы и между ними есть толстые прослойки белка - эндосперм стекловидный. Н.С. Суворов [39] считает, что зерновка пшеницы по своей природе стекловидна. Развитие мучнистости эндосперма связано с разрушением первоначальной плотной структуры эндосперма микротрещинами. Они образуются в результате периодической смены напряжений, возникающих в зерновке при увлажнении и высыхании, под влиянием переменных природных условий. В соответствии с этим мучнистость обусловлена полным отражением света стенками микротрещин, заполненных воздухом. В последнее время большое внимание уделяется изучению структуры эндосперма с точки зрения связи белковых прослоек с крахмальными зернами. [8; И]. Установлено [26], что среднее количество прикрепленного белка для стекловидной пшеницы составляет 1,8%, а для мучнистой 0,93%, т. е почти в два раза меньше; в мучнистом зерне на долю промежуточного белка приходится около 37%, а в стекловидном зерне 12%, т. е в три раза меньше. Распределение химических веществ по анатомическим частям зерна пшеницы приведено в таблице 1. [25].

Таблица 1. Содержание основных химических компонентов в анатомических частя зерна, в %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Анатомические части зерна | Химические компоненты | Зольность |
|  | белок | крахмал | Сырая клетчатка | Пентозаны  | Липиды  |  |
| Плодовая оболочка | 5,0-7,6 | - | 20,5 | 27.5 | 1,0 | 3,4-4,3 |
| Семенная оболочка | 12,0-19,5 | - | ЬО-1,2 | 13,8-36,0 | 0-0,2 | 12,6-20,0 |
| Алейроновый слой | 18,0 | - | - | - | - | 14,4-17,2 |
| эндосперм | 12,9 | 78,8 | 0,15 | 2,7 | 0,7 | 0,45 |
| Зародыш с щитком | 24,3-41,3 | - | 2,46 | 9,7 | 15,0 | 5,35-6,32 |

Как видно содержание белка выше в стекловидном зерне, чем в мучнистом. Резко также повышается содержание белка в периферической зоне эндосперма по сравнению с центральной.

## 3.1 Влияние тепла и влаги на структуру зерна

Выше было отмечено, что технологические свойства зерна находятся в тесной зависимости от его структуры. Важно выяснить, насколько взаимосвязаны их изменения под воздействием тепла и влаги. Особенно на этот процесс влияет то, что ткани зерна построены из высокополимеров: белков, углеводов, липидов. поэтому любое изменение содержания влаги сказывается на их физико-химических свойствах и термодинамических характеристиках состояния, а через них и на технологических свойствах зерна. Не меньшее значение имеет также изменение температуры, в результате которого изменяется состояние поглощенной тканями зерна воды, степень ее "связанности". Чем заметнее в результате данного процесса изменились свойства воды, тем существеннее это сказалось на свойствах биополимеров.

Наконец, очень важно то, что зерно представляет собой живой организм, в обычных условиях хранения находящийся в состоянии покоя. Клетки зародыша а алейронового слоя сохраняют жизнедеятельность, которая проявится с большой интенсивностью при содержании влаги в зерне и температурных условиях, близких к оптимальным для прорастания зерна [30; 35]. Все исследователи утверждают, что при увлажнении зерна снижается его стекловидность, причем с повышением температуры этот процесс усиливается. Изменение стекловидности зерна происходит не только при быстром его увлажнении в подготовительном отделении мельницы. В

процессе хранения зерна поглощение поров воды из атмосферы также вызывает снижение этого показателя.

Главной причиной снижения стекловидности зерна является разрушение его эндосперма микротрещинами при проникании воды в его толщину; влияют также и другие процессы биохимической и коллоидно-химической природы. Также, под влиянием тепла и влаги изменяются геометрические размеры оболочек и алейронового слоя. Независимо от метода и режима гидротермической обработки наибольшим изменениям подвержена семенная оболочка, меньше изменяется плодовая оболочка и алейроновый слой, на изменение толщины плодовой оболочки температура практически не влияет. Толщена семенной оболочки особенно заметно возрастает при повышении температуры от 20 до 30 градусов, затем изменения уменьшаются (в относительном выражении). Размер клеток алейронового слоя почти не изменяется как от действия температуры, так и от продолжительности обработки. При увлажнении стекловидного зерна пшеницы с 13 до 17, 19и 24% наблюдается закономерный прирост объема крахмальных зерен. В центральной части эндосперма набухание выражено меньше, чем в субалейроновом слое [5]. Особенно резкие изменения происходят при обработки зерна насыщенным паром (скоростное кондиционирование). Несколько другое наблюдается при отволажевании зерна в течении 24 часов. В этом случае количество мелких зерен в центральной части эндосперма несколько возрастает [4]. Особенно большие изменения геометрической характеристики крахмальных зерен наблюдается

при обработке пшеницы паром [31]. Как полимерное тело и живой организм, зерно четко реагирует на любое воздействие влагой или теплом; даже при наиболее мягком режиме увлажнения (сорбционном) наблюдаются заметные структурные преобразования [12; 21]. Поэтому при хранении зерна необходимо создавать неизменные и безопасные условия. Для процесса гидротермической обработки зерна при некоторых сочетаниях параметров структурные изменения выражены в максимальном размере; видимо, это режимы являются оптимальными в технологическом отношении [23; 32].

## 3.2Влияние влажности зерна на качество помола

Влажность зерна зависит от условий, в которых оно находится [10]. Способность гидрофильных биополимеров зерна поглощать и удерживать влагу зависит от температуры окружающей среды, температуры процесса и некоторых других факторов, наиболее важным из которых являются особенности анатомического строения и химического состава зерна, в след за изменением параметров внешней среды происходит ответное изменение влажности зерна, которое продолжается вплоть до нового уровня влажности, определенного конкретным сочетанием отмеченных выше условий [24]. Такая установившееся влажность зерна называется равновесной, следует учитывать, что установившееся равновесие носит динамический характер [9; 37]. Известно, что при десорбционном обезвоживании зерна равновесная влажность его будет выше, чем при сорбционном увлажнении, при неизменных прочих условиях, включая ссора и свойства зерна [7]. В средней части изотерм, разность во влажности зерна пшеницы достигает двух и более процентов.

Взаимодействие зерна с парообразной водой зависит только от условий взаимодействия (режимных параметров) и не зависит от технологических и сортовых особенностей зерна [38]. Механизм сорбционного взаимодействия зерна с водой может быть представлен следующим образом. Зерно по весу сухих веществ более чем на 90% состоит из гидрофильных биополимеров (белков и углеводов) [27]. В.Л. Кретович установил, что при 14,5-15,0% влажности резко интенсифицируется дыхание зерна и другие физиологические процессы. В результате происходит убыль сухих веществ зерна, а при некоторых биохимических процессах может образоваться вода.

Вычисление гигроскопического влагосодержания имеет особое значение. Эта величина определяет предельную сорбционную емкость зерна, связанную с термодинамические возможной в данных условиях гидратацией биополимеров зерна. Завершение сорбционного поглощения зерном поров воды свидетельствует о прекращении энергетического взаимодействия биополимеров зерна и с молекулами воды, т. е о прекращении связывания воды. Эндосперм зерновки макрокаппиляров не имеет, а в их качестве выступает межмолекулярные промежутки. Следовательно, эндосперм по классификации А.В. Лыкова [28; 29] представляет собой плотное телоколлоидное тело. Зародыш пшеницы менее гидрофилен, чем эндосперм. Однако при более высокой влажности атмосферы его влагосодержание изменяется намного быстрее, чем остальных анатомических частей.

В условиях повышенной влажности атмосферы зародыш хорошо поглощает влагу из воздуха, что отвечает физиологическим потребностям семян. Внутренний перенос влаги в зерне, механизм распределения ее по химическим веществам и технологические свойства зерна оказываются тесно взаимосвязанными.

Таким образом, при анализе литературы о зерне нами выяснено, что влага и тепло влияют на технологические, физико-химические и структурные свойства зерна. Все эти свойства имеют большое значение в практической работе мельзаводов.

## 4. Цель, задачи и методика проведения исследования

Целью данной работы: Дать оценку качества, поступающего на ОАО "Новоузенский элеватор", а также изучить влияние качества зерна на выход муки и ее качество.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

Провести анализ качества зерна, поступающего на ОАО "Новоузенский элеватор";

Изучить степень подготовки зерна к помолу;

Изучить влияние качества зерна на выход муки и ее качественные показатели;

Для поставленных задач были проанализированы помольные партии зерна, поступающие со следующих хозяйств на ОАО "Новоузенский элеватор": ЗАО "Дмитровское", ЗАО "Луч", ЗАО "Алгайский", ЗАО "Куриловское", ЗАО "Новая жизнь", ЗАО "Горькореченское", ЗАО "Красный партизан", ЗАО "Таловское".

Основным методом были сравнительно-анатомический и лабораторный. На их основе дана оценка качества поступающего зерна на ОАО "Новоузенский элеватор", эффективность подготовки зерна к помолу, выявлены особенности технологии производство муки, определены основные показатели качества зерна и муки, дана экономическая оценка предприятию.

Определению анализируемых показателей качества зерна пшеницы и готовой продукции осуществлялось по соответствующим ГОСТам в производственно-технической лаборатории:

ГОСТ-10967-90 Зерно. Методы определения запаха и цвета [14] ;

ГОСТ-10840-64 Зерно. Методы определения натуры [15] ;

ГОСТ-10987-76 Зерно. Методы определения стекловидности [16] ;

ГОСТ-13586.1-68 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице [17] ;

ГОСТ-13586.4-83 Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями [18] ;

ГОСТ-13586.5-93 Зерно. Методы определения влажности [19] ;

ГОСТ - 30483-97 Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержание мелких зерен и крупности; содержание зерен пшеницы, поврежденных клопом черепашкой;

содержание металломагнитной примеси [20].

**Методика определения:**

ГОСТ 10967-90. Исследуем запах зерна. Средний образец зерна (размолотого) согреваем дыханием и исследуем на присутствие постороннего запаха. Определение цвета: при рассмотрении образца отмечаем цвет зерна, однородность по цвету, наличие потемневших зерен; зерен потерявш ГОСТ 10840-64. Натурный вес определяем в литровой пурке с падающим грузом.

ГОСТ 10987-76. Выделяем без выбора 100 зерен, разрезаем лезвием поперек и относим к одной из групп по стекловидности (стекловидное, частично стекловидное, мучнистое). Общую стекловидность вычисляют по формуле Ос=Пс=+Чс/2.

ГОСТ 135.86-68. Количество клейковины (отмытой) взвешивают на анатомических весах. Из окончательно отмытой и взвешенной клейковины выделяют навеску 4 грамма, делают шарик, который помещаем в чашку с водой на 15 минут. Упругие свойства (качество) клейковины определяются с помощью прибора ИДК - -1м.

ГОСТ 13586.4-83. Сначала с помощью просеивания образец зерна определяем зараженность зерна крупными видами насекомых. Просматривают склад и сито диаметром 2,5 мм, разравниваю ровным тонким слоем и разбирают вручную.

ГОСТ 13586.5 - 93. Влажность определяем высушиванием навески размолотого зерна в сушильном шкафу СЭШ-1 при температуре 130 градусов в течении 40 минут. Влажность выражается в процентах и вычисляют по формуле Х=20\* (м1-м2).

ГОСТ 30483-97. Засоренность определяем просеиванием на сите диаметром 6мм. Для определения прохода мелких зерен берется сито диаметром 1,7\*20. К сорной примеси относят весь проход через сито с отверстиями диаметром 1,0 мм. Сорную примесь взвешивают на аналитических весах и выраженной в процентах.

## 5. Экспериментальная часть

## 5.1 Оценка поступающего зерна на ОАО "Новоузенский элеватор"

Ежегодно хозяйствами Новоузенского района производится сдача зерна на ОАО "Новоузенский элеватор".

На хлебоприемное предприятие сдаются такие культуры, как: пшеница яровая (твердая и мягкая), пшеница озимая, рожь, ячмень, овес, просо. Поставки зерна на ОАО "Новоузенский элеватор" за последние 10 лет производились в следующих количествах (рисунок 9).

**140000**

**120000**

**100000**

**80000**

**60000**

**40000**

**20000**

0

**График 1**

Рисунок - 9.

Поставки зерна на ОАО "Новоузенский элеватор" за последние 10 лет.

Проанализировав график поставок зерна на ОАО" "Новоузенский элеватор" наблюдаем следующее: в 1998, 2002, 2004, 2006 годах засушливые погодные условия сказались на урожай зерновых. В эти годы по Новоузенскому району урожай зерновых составлял ничтожные цифры. В годы 2000, 01, 03, 05, 07, 08 - погодные условия были более благоприятными для выращивания злаковых, поэтому объемы поставок зерна на элеватор были значительно выше.

В процесс хранения партии зерна подрабатываются с целью улучшения его качества. Применяемая система очистки зерна от примесей на ОАО "Новоузенский элеватор" свидетельствует о высокой степени эффективности очистки зерна от сорной примеси.

Например, из таблицы 2 мы видим следующее: результат очистки зерна пшеницы от сорной примеси показал хорошие результаты. На примере ЗАО "Дмитриевской" - органическая примесь с 1,3% уменьшилось до 0,7%, минеральная примесь с 0,4% до 0,2%, а зерновая примесь сократилась с 3,2% до 2,0%. На примере ЗАО Таловское мы наблюдаем неплохие результаты очистки зерна от примесей: так, органическая примесь с 1,6% уменьшилось до 0,8%, минеральная с 1,0% до 0,4%. Зерновая примесь сократилась на 0,2%. На примере ЗАО "Новая жизнь" органическая примесь после очистки сократилась на 1,2%, это с 2,4% до 1,2%, минеральная с 0,8% до 0,2%. Содержание овсюга осталось на прежнем уровне, т.к овсюг является трудноотделяемым сорняком. Овсюг по своим свойствам почти не отличается от зерен пшеницы, поэтому какие бы решета не применялись, полного отделения овсюга от пшеницы достигнуть не удается. А зерновая примесь уменьшилось на 0,2%. У ЗАО "Красный партизан" органическая примесь уменьшилось на 0,2%, минеральная примесь на 1,6%, зерновая сократилось с 4,2% до 4,0%, т.е. на 0,2%.

Таким образом, система очистки зерна, применяемая на ОАО "Новоузенский элеватор" достаточно эффективна, так очистка зерна от сорной примеси в среднем по 4 партиям уменьшилось на 50%, что соответствует государственным стандартам.

Таблица 2. Эффективность очистки зерна пшеницы от сорной примеси.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Партия зерна, кг | До очистки | После очистки | отклонения |
| ЗАО"Дмитриевское" | 1858013 (1)  |  |  |  |
| Сорная примесь, в% в т. ч. органическая |  | 1,3 | 0,7 | 0,6 |
| минеральная |  | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| В т. ч овсюг |  | - | - | - |
| Зерновая,% |  | 3.2 | 2,0 | 1,2 |
| Зараженность вредителями |  | н/об | н/об | - |
| ЗАО"Таловское" | 5268074 (II)  |  |  |  |
| Сорная примесь,% |  |  |  |  |
| органическая |  | 1,6 | 0,8 | 0,8 |
| минеральная |  | 1,0 | 0,4 | 0,6 |
| В Б.Ч. ОВСЮГ |  | - | - | - |
| Зерновая примесь"% |  | 2,8 | 2,6 | 0,2 |
| Зараженность вредителями |  | н/об | н/об |  |
| ЗАО "Новая жизнь" | 12100 (III)  |  |  |  |
| Сорная примесь,% |  |  |  |  |
| В т. ч органическая |  | 2,4 | 1,2 | 1,2 |
| минеральная |  | 0,8 | 0,2 | 0,6 |
| В т. ч. овсюг |  | 0,2 | 0,2 | - |
| Зерновая примесь,% |  | 4,8 | 4,6 | 0,2 |
| Зараженность вредителями |  | н/об | н/об |  |
| ЗАО "Красный партизан" | 36370 (IV)  |  |  |  |
| Сорная примесь^ в т. ч. органическая |  | 0,6 | 0,4 | 0,2 |
| минеральная |  | 0,2 | 1,4 | 0,6 |
| В т. ч овсюг |  | - | - | - |
| Зерновая примесь,% |  | 4,2 | 4\*0 | 0,2 |
| Зараженность вредителями |  | н/об | н/об |  |
| Среднее по 4 партиям |  |  |  |  |
| Сорная примесь,% в т. ч. органическая |  | 1,4 | 0,7.  | 0,7 |
| минеральная |  | 1,0 | 0,5 | 0,5 |
| В т. ч. овсюг |  | 0,05 | 0,05 | - |
| Зерновая примесь,% |  | 3,5 | 3,3 | 0,2 |
| Зараженность вредителями |  | н/об | н/об | .  |

Очистка зерна оказывает положительное влияние на основные параметры качества, как свидетельствуют данные таблицы 3. Натура увеличилась в ЗАО "Дмитриевское" на 2 грамма, а в ЗАО "Таловское" на 5 граммов. Влажность зерна уменьшилось с 12,0% до 11,6% у ЗАО "Дмитриевское", и с 11,8 до 11,0% у ЗАО "Таловское". Об эффективности очистки зерна говорят также следующие цифры: так, у ЗАО "Дмитриевское" количество клейковины в зерне увеличилось с 28,0% до 29,0%, т, е. на 1%. У ЗАО "Таловское" количество клейковины также увеличилось на 1,4%о.

В среднем по 4 партиям зерна произошли следующие изменения: натура зерна в среднем увеличилась на 0,4%, влажность уменьшилась на 0,5%, а количество клейковины увеличилось на 0,8%.

Таблица 3. Влияние очистки зерна на натуру, влажность, количество клейковины.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | До очистки | После очистки | Отклонение |
| ЗАО |  |  |  |
| "Дмитриевское" - натура (гр/л) - влажность (%)  | 758 12,0 | 760 11,6 | 2 0,4 |
|  - количество |  |  |  |
| клейковины (%)  | 28,0 | 29,0 | 1,0 |
| ЗАО "Таловское" |  |  |  |
| -натура (гр/л) - влажность (%)  | 770 | 775 | 5 |
| -количество клейковины (%)  | 11,8 | 11,0 | 0,8 |
|  | 24,2 | 25,6 | 1,4 |
| ЗАО "Новая |  |  |  |
| жизнь" |  |  |  |
|  - натура (гр/л) - влажность (%)  | 750 12,5 | 752 12,0 | 2 0,5 |
|  - количество |  |  |  |
| клейковины (%)  | 23,2 | 23,6 | 0,4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | До очистки | После очистки | Отклонение |
| ЗАО "Красный |  |  |  |
| партизан" - натура (гр/л) - влажность (%)  | 753 11,8 | 755 11,6 | 2 0,2 |
|  - количество |  |  |  |
| клейковины (%)  | 22,6 | 23,0 | 0,4 |
| Среднее по 4 |  |  |  |
| партиям - натура (гр/л) - влажность (%)  | 757 12,0 | 760 11,5 | 3 0,5 |
| -количество |  |  |  |
| клейковины (%)  | 24,5 | 25,3 | 0,8 |

При подготовке зерна к помолу, кроме очистки зерно подвергают гидротермической обработки (ГТО). На ОАО "Новоузенский элеватор" используют холодное кондиционирование, как наиболее простое и достаточно эффективное. Изменения свойств зерна пшеницы после холодного кондиционирования занесены в таблицу 4.

Таблица 4. Изменение свойств зерна пшеницы после холодного кондиционирования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Хозяйства | Влажность,% | Стекловидность,% |
|  | До кондициони-рования | После кондициони-рования | До кондицио-нирования | После кондицио- нирования |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ЗАО"Дмитриевское"(I)  | 11,0 | 14,5 | 77,0 | 70,0 |
| ЗАО "Луч" (П)  | 10,0 | 13,6 | 62,0 | 46,0 |
| ЗАО "Алгайский" (III)  | 10,8 | 15,0 | 60,0 | 56,0 |
| ЗАО"Куриловское" (IV)  | 12,2 | 16,2 | 70,0 | 66,0 |
| ЗАО "Новая жизнь" (V)  | ИД | 16,5 | 65,5 | 60,0 |
| ЗАО"Горькореченское" (VI)  | 12,5 | 16,6 | 68,0 | 62,0 |
| ЗАО "Красный партизан" (VII)  | 14,0 | 17,0 | 69,5 | 69,0 |
| ЗАО "Таловское" (VII)  | 12,0 | 15,2 | 71,5 | 59,0 |
| Среднее по 8 партиям | 11,7 | 15,6 | 68,0 | 60,0 |

В результате применяемых режимов гидротермической обработки влажность зерна повышалась в среднем по всем изучаемым партиям на 3,9% (таблица 4) и соответствует базисным кондициям.

Зерно, поступающее на первую драную систему имеет влажность зерна в среднем 15,6%, что соответствует ГОСТу. Таким образом, подготовка зерна к помолу на ОАО "Новоузенский элеватор" отличается высокой эффективностью, применяется система, обеспечивающая снижение засоренности зерна на 1,3%. Использование холодного кондиционирования на ОАО "Новоузенский элеватор" обеспечивает увеличения влажности в среднем на 3,9%.

## 5.2 Технологический процесс помола на ОАО "Новоузенский элеватор"

а) Технологический прочес помола на ОАО "Новоузенский элеватор" начинается с формирования помольных партий зерна. Помольную смесь составляют из 2-4 исходных партий зерна. Рецептуру помольных смесей на элеваторе рассчитывают по следующим показателям: стекловидности и клейковине. Наилучшими технологическими свойствами обладают помольные партии зерна со стекловидностью 50-60% при этом содержание сырой клейковины в помольной партии должно быть 25-26%, чтобы в муке оно отвечало стандарту. Рецептуру помольной смеси на ОАО "Новоузенский элеватор" рассчитывают методом обратных пропорций. Расчет основан на использовании правила обратных пропорций: в этом случае количества зерна каждого компонента смеси выбирают обратно пропорционально определенного показателя (стекловидности, содержание клейковины) в данном компоненте и рассчитываемой смеси.

б) Следующий этап технологического процесса помола - это очистка зерновой массы от примесей, как видно из таблицы 5, включает в себе следующее: 1 выделение крупных и мелких примесей на ситах и решетах; 2 выделение мелких примесей с помощью воздушных сепараторов; 3 выделение коротких и длинных примесей на триерах (куколеотборники и овсыгоотборники); 4 выделение металломагнитных примесей с помощью статических магнитов.

в) Холодное кондиционирование включает в себя две операции: увлажнение зерна и его отволажевании (отлежку) в бункерах. Проникая в эндо сперм, влага способствует его разупрочнению, для совершения этого процесса требуется время - от несколько часов до суток и более. Холодное кондиционирование способствует усилению дифференциации структурно- механических свойств оболочек и эндосперма, что облегчает проведения помола и снижает дробимость оболочек.

г) Процесс выработки односортной муки на ОАО "Новоузенский элеватор" построен так, чтобы при измельчении получить максимальное количество внутренней части эндосперма в виде крупок, которые затем после дополнительной обработки измельчают в муку. Оболочки зерна должны быть по влажности сохранены от измельчения и выделены как отруби. Потом начинается на драных системах, на которое поступает зерно из подготовительного отделения. На ОАО "Новоузенский элеватор" используют четыре драные системы. Каждая состоит из вальцевого станка и рассева. Назначение драного процесса - извлечь из эндосперма на первых драных системах большое количество промежуточных продуктов в виде крупок и дунстов с минимальной зольностью и небольшое количество муки, а на последних системах отделить от оболочек оставшиеся частицы эндосперма. Промежуточные продукты измельчения, полученные на драных системах, характеризуются разными размерами и неоднородности по добротности. Потому необходимо их сортировать их на более однородные фракции. Для сортирования промежуточных продуктов измельчения по крупности и качества на ОАО "Новоузенский элеватор" используются рассевы и центробежные бураты. На процесс рассеивания оказывают влияние влажность поступающего продукта и стекловидность перерабатываемого зерна. Процесс разделения смеси крупнодуистовых продуктов по качеству и крупности называется обогащением. Продукты обогащают на ситовичных машинах, которые делят смесь на фракции, отличающиеся аэродинамическими свойствами, размером удельным весом и формой части. Основная часть крупки дунстов, получаемая на ситовичных системах после выделения чистых крупок, представляет собой частицы эндосперма, сросшиеся с частицами оболочки. Для их разделения крупки и дунсты направляют в шлифовочный процесс. При односортном помоле, который применяется на ОАО "Новоузенский элеватор", производительностью 400 т/с применяют две шлифовочные системы. На шлифовочные системы направляют обогащенною крупную крупку с I и II драной системы; а также крупку с III драной системы; обогащенные среднюю и мелкую крупку с I и III драных систем и мелкую крупку с IV драной системы, сходовые продукты ситовичных машин и шлифовочных систем.

Технологический процесс производства муки II сорта завершает размольный процесс.

Его назначение - измельчение в муку крупок и дунстов, полученных в данном, шлифовочном и ситовичном процессе.

## 5.3 Влияние качественных показателей зерна на выход муки

Качество зерна определяется по многим признакам, но наиболее важным при помоле зерна является натура и стекловидность.

Таблица 6. Базисные показатели качества зерна пшеницы, направляемое на помол

|  |  |
| --- | --- |
| Влажность% | 14,5 |
| Зольность% | 1,97 |
| Сорная примесь% в т. ч минеральной вредной | 1,0 0,1 0,1 |
| Зерновая примесь% | 1,0 |
| Натурный вес (г/л)  | 750 |

В результате проведенного нами анализа выявлено, что при односортном (72%) помоле выход муки зависит от качественных показателей зерна, например, зависимость выхода муки от натуры хорошо прослеживается на рисунке 10.

**74**

**72**

**Восток**

**70**

**68**

**742 744 745 747 752 760 778 780**

Рисунок - 10. Влияние натуры зерна на выход муки.

Некоторые отклонения выхода муки 68,93 при натуре зерна 747 гр/л, близкой к базисной, т. е к 750 гр/л, можно объяснить низкими показателями качества зерна такими, как стекловидность. То есть, с увеличением натуры зерна - увеличивается выход муки.

Как свидетельствуют данные таблицы 7 при показателях натуры 742-747 гр/л, выход муки в среднем составил 73,55%. Также мы наблюдаем более высокие выхода муки и от других показателей качества зерна. Например, при общей стекловидности 52,0% в партии зерна №3, влажности - 12,8%, сорной примеси - 2%, зерновой примеси - 4,9%, наличием мелкого зерна - 1,2%, натуре 747 гр/л - общий выход муки составил 68,93%. А при общей стекловидности 70,0% в партии зерна № 8, влажности - 13,0%, сорной примеси - 1,6%, зерновой - 2,8%, наличием мелкого зерна 1,0%, натуре 778 гр/л общий выход муки уже 73,69%. Влияние стекловидности на выход муки показан на рисунке 11.

## 5.4 Оценка показателей качества муки на ОАО "Новоузенский элеватор"

Готовую продукцию, то есть муку на ОАО "Новоузенский элеватор" оценивают по следующим показателям качества: органолептические (цвет, запах, вкус) и физико-химические (влажность, количество и качество клейковины, зараженность амбарными вредителями). В производственно технической лаборатории ОАО "Новоузенский элеватор" была исследована партия муки; результаты лабораторных исследований были следующими: цвет - белый с желтоватым оттенком; запах - специфический, пряный слабовыраженный; вкус - слегка сладковатый, без хруста при разжевывании. Оценка образцов муки свидетельствует, что влажность муки колеблется от 12,6% до 13,0%, при средней влажности муки 12,8%, что не превышает 15,0%. Количество клейковины колеблется от 25,6% до 29,2%, что не менее 25,0%. Качество клейковины в среднем (как видно из таблицы 8) - не ниже II группы. Зараженность амбарными вредителями по всей партии муки не обнаружена. Таким образом, судя по этим показателям качества муки соответствует II сорту и отвечает требованием стандарта.

## 6. Хранение муки

В домашних условиях надо всегда иметь запас муки, расходуя его на мере надобности. Появляется необходимость временного хранения муки и на мельницах, до его реализации. Иногда может создаваться такое положение, когда придется хранить муку достаточно длительное время. Требуется поэтому знать причины порчи муки и способы ее предохранения от ухудшения качества, сохранения ее свойств.

Лучше всего хранить муку при невысокой влажности, не более 13,5% в сухом, прохладном помещении.

При хранение влажной муки при температуре выше 20 градусов содержащиеся в ней жиры подвергаются разложению. Поэтому повышается кислотность муки, может появится даже прогорклый вкус. Восстановить прежнее качество такой муки невозможно.

Большой вред наносит муке при хранение различные насекомые-вредители. Особенно интенсивно они размножаются при температуре 20-35 градусов и повышенной влажности муки.

Мучные клещи - это мелкие, почти микроскопические животные, которые проходят несколько стадий развития. При благоприятных условиях они быстро размножаются, так что мука комкается и приобретает солодовый запах. Такую муку употреблять в пищу нельзя.

Могут появится в муке и различные жучки, например, малый мучной хрущак и другие. Их личинки живут в муке, питаются ею и тут же окукливаются, вновь превращаясь затем в жучков. Кроме прямого уничтожения муки, за счет потребления ее в пищу, насекомые загрязняют ее своими отходами жизнедеятельности. При значительном развитии насекомых мука теряет свои пищевые достоинства.

Основным способом борьбы с насекомыми-вредителями муки в домашних условиях является ее охлаждение. Если муку в мешках в зимнее время охладить хотя бы до 0 градусов, то она почти все лето остается охлажденной, так, как она плохо проводит тепло.

Химические средства уничтожения насекомых, которые используются на промышленных предприятиях, в домашних условиях применять нельзя. Что касается мышь и крыс, то средства борьбы с ними известны всем.

## 6.1 Правила отпуска муки

Данные, необходимые для заполнения удостоверения о качестве, кроме показателей влажности вносит по средним результатом анализов при загрузки силоса, а влажность муки определяет ее отпуске. Муковозы перед загрузкой в них продукции должны осматривать работники отделения бестарного хранения и лаборатории, проверять наличии пломб на загрузочных люках и выпускных устройствах.

Запрещается отгружать муку в неисправных цистернах - автомуковозах, зараженных вредителями хлебных запасов, загрязненных или с наличием запаха. После наполнения контейнерах муковозов загрузочные люки должны быть опломбированы представителем мукомольного предприятия в присутствии водителя транспорта. При бестарном хранение и отпуске муки должны быть приняты меры, исключающие возможность потери муки.

## 7. Выводы и предложения к производству

На ОАО "Новоузенский элеватор" осуществляется качественная подготовка помольных партий зерна. Небольшое расхождение между показателями качества (натура, влажность, количество клейковины) партий зерна обеспечивает стабильность работы оборудования.

Применяемая на ОАО "Новоузенский элеватор" система подготовки зерна к помолу является эффективной.

В результате гидротермической обработки влажность зерна увеличивается на 3,9%, засоренность снижается на 50%.

Выход муки увеличивается с увеличением натуры зерна.

Содержание клейковины в муке определяется содержанием клейковины в зерне, чем выше в зерне - тем выше в муке.

Предложения к производству:

В связи с тем, что гидротермическая обработка зерна проводится произвольное количество часов, необходимо более четко определить время отволажевания зерна.

## 8. Список использованной литературы

1. Александров К.Г. Анатомия растений М.,: "Высшая школа" 1996,Белов С.В. и др. Безопасность жизнедеятельности, - М.: "Высшая школа" 1999 - 448с.
2. Беляев Г.И. практикум по охране труда, - Агропромиздат 1988. - 159с.
3. Беркутова Н.С. Влияние гидротермической обработки на микроструктуру и технологические свойства пшеницы. - Мукомольно-элеваторная промышленность"; 1964, №9.
4. Бороноева Г.С., Казаков Е.Д., Немобина Г.М., Шурыгина В. А.
5. Морфологические критерии зерна яровой ржи. - Известия вузов.
6. "Пищевая технология", 1968 №4
7. Булатов А.С. "Экономика" издательство БЕК, 1996. - 632с.
8. Брунауэр С. Абсорбция газов и паров. М., Изд. иностранной литературы, 1948, т1
9. Гесс К. Белки эндосперма пшеницы и их значения для выработки муки, - "Труды III международного хлебного конгресса". 19 58-43 1с.
10. Гинзбург А.С., Анискин В.И., Окунь Г.С., Чижиков А. Г.
11. Гигроскопические свойства зерна различных культур. М., ЦИНТИ Госкомзаго СССР, 1967,Гинзбург А.С., Дубровский в.П., Казаков Е. Д., Окунь Г.С., Резчиков В.А. Влага в зерне. М., "Колос", 1969
12. Голенков В.Ф. Сравнительная характеристика препаратов промежуточного и прикрепленного белков пшеницы, "сообщения и рефераты ВНИИЗ" 1962 вып 2.
13. Гончарова З.Д. Исследование влияния гидротермической обработки зерна на изменение его структурно-механических свойств. - "Мукомольно-элеваторная промышленность", 1964, №5
14. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. М., 1982
15. ГОСТ 10967-90. Зерно. Методы определения запаха и цвета.
16. ГОСТ 10840-64. Зерно. Методы определения натуры.
17. ГОСТ 10987-76. Зерно, методы определения стекловидности.
18. ГОСТ 13586-1-68. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице.
19. ГОСТ 135586.4-83. Зерно. Методы определения зараженности и поврежденности вредителями.
20. ГОСТ 13586.5-93. Зерно. Методы определения влажности.
21. ГОСТ 30483-97. Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; Содержание мелких зерен и крупности; содержание зерен пшеницы, поврежденных клопом- черепашкой; содержание металломагнитных примеси.
22. Егоров В.А. Влияние параметров гидротермической обработики на внутренний перенос влаги в зерне. - "Труды ВНИИЗ", 1967, вып.61- 62, 77.
23. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности. М., 2Колос" - 2000-424с.
24. Керр Р.В. Химия и технология крахмала. М., Пищепромздат, 1956
25. Клеев И.А. Значение температуры при хранение зерна. М.,3аготиздат, 1947,25. Кншинидев М.И. Биохимия пшеницы. М., - Л., Сельхозисз, 1951
26. 26. Козьмина Е.П., Бутман Л.А., Ильина В. Н, Наумова А.Т., Некоторые
27. новые данные о промежуточном и прикрепленном белке эндосперма пшеницы. "Труды ВНИИЗ" 1959, вып.36,30.
28. Кретович В.А. Физико-биохимические основы хранения зерна.М., Изд. АН. СССР 1945.
29. Лыков А.В. Явление переноса в капиллярно-пористых телах. М.,-Л., ГИТТЛ, 1954\_
30. Лыков А.В. Теория сушки. М., "Энергия", 1968,Любарский Л.Н. Рожь "Хлебоиздат" 1957
31. Тетренко Т.П. Технологическое значение структуры пшеничного зерна. - "Известия вузов, пищевая технология", 1968, №4.
32. Пригожин И., Дерей Р. Химическая термодинамика. Новосибирск, "Наука". 1966
33. Правовое регулирование природопользования и охраны окружающей среды. Сборник нормативных актов за 1995 г., М., 1994. с 398.
34. Райзберг Б.А. Курс экономики. Учебник - з-е изд., доп. М.: ИНФРА- М. 2001-716с.
35. 35. Рубина Н.К. Изменение стекловидности зерна ржи при его увлажнении. - "Сообщения и рефераты ВНИИЗ", 1949 вып.17
36. 36. Сан Пин №4630-92. Охрана поверхностных вод от загрязнения. М., 1992.
37. Синаторский Б.В. Изменение физико-химических свойств зерна при ГТО.М., ЦИНГИ Госкомзага СССР, труды ВНИИЗ,1963 вып.47,43- 70.
38. Сердюков П.И. О контроле перемещения влаги в зерне. "Сообщения и рефераты ВНИИЗ", 1950 №1
39. Суворов Н.С. Развитие зерновки пшеницы и влияние ее строения на\_ технологические свойства зерна. М., Заготиздат, Труды ВНИИЗ 1952вып.24, 19.