

Содержание

Введение

1. Семейство злаковых
2. Пищевая ценность зерна
3. Формирование пищевой ценности зерна при выращивании
4. Зерновая масса показатели ее качества
5. Стандартизация и оценка качества зерна
6. Изменение качества зерна при хранении
7. Физические свойства зерновой массы

Заключение

Список литературы

Введение

Зерно является основным продуктом сельского хозяйства. Из зерна вырабатывают важные продукты питания: муку, крупу, хлебные и макаронные изделия. Зерно необходимо для успешного развития животноводства и птицеводства, что связано с увеличением производства мяса, молока, масла и других продуктов. Зерновые культуры служат сырьем для получения крахмала, патоки, спирта и других продуктов.

Всемерное увеличение производства зерна - главная задача сельского хозяйства.

Наряду с увеличением производства зерна особое внимание обращается на улучшение качества зерна, и прежде всего на расширение производства твердых и сильных пшениц, а также важнейших крупяных и фуражных культур.

Для успешного решения этих задач необходимо улучшать использование агротехники, шире внедрять высокоурожайные сорта и гибриды, совершенствовать структуру посевных площадей. Большое значение придается также эффективному использованию удобрений, расширению посевов на мелиорированных землях и в зонах достаточного увлажнения.

Возделываемые зерновые культуры относят к трем ботаническим семействам - злаковых, гречишных и бобовых.

1. Семейство злаковых

Основные хлебные культуры - пшеницу, рожь, овес, кукурузу, рис, просо, сорго относят к семейству злаковых (Graminial), классу однодольных растений.

Различают две формы злаковых - яровые и озимые. Яровые растения высевают весной, за летние месяцы они проходят полный цикл развития и осенью дают урожай. Озимые растения сеют осенью, до наступления зимы они прорастают, а весной продолжают свой жизненный цикл и созревают несколько раньше, чем яровые. Озимую и яровую формы имеют пшеница, рожь, ячмень и тритикале. Все остальные злаки бывают только яровыми. Озимые сорта, как правило, дают более высокий урожай, однако их можно выращивать в районах с высоким снежным покровом и достаточно мягкими зимами.

К биологическим признакам, характеризующим злаковые культуры, относят строение корня, стебля, листьев, цветков и др.

Корень злаков - мочковатый, хорошо развитый (длина корешков достигает 3 м и более, а кукурузы и сорго - 8 - 10 м), но у пшеницы, ржи, ячменя и овса основная часть корневой системы расположена на глубине до 20 - 30 см, поэтому эти злаки особенно чувствительны к засухе. Корневая система остальных злаковых культур уходит в землю глубже, поэтому они более засухоустойчивы.

Стебель злаков - соломинка, состоящая из трех - пяти междоузлий, соединенных стеблевыми узлами. У ячменя, ржи, овса и мягкой пшеницы соломина внутри пустая, что при неблагоприятных погодных условиях приводит к полеганию растений и большим потерям урожая, особенно у высокорослых растений. Поэтому при выведении новых сортов злаков стремятся к получению средне- и короткостебельных растений. Стебель твердой пшеницы и остальных злаков заполнен паренхимной тканью.

Листья злаков ланцетовидные, с параллельным жилкованием. У основания они свернуты в трубочки, прикрепленные к стеблевым узлам и охватывающие часть стебля. Листья являются основными фотосинтезирующими органами; поэтому их число, размеры и состояние оказывают существенное влияние на урожайность.

Цветок злаков (за исключением кукурузы) называется колоском, который состоит из стержня, завязи с двумя перистыми пестиками и тремя тычинками. Снаружи завязь прикрывают колосковые чешуи (пленки), выполняющие роль околоцветника. В зависимости от длины тычиночных нитей и строения пестика цветки могут быть самоопыляющимися и перекрестноопыляемыми (рожь, кукуруза).

Урожайность перекрестноопыляемых злаков менее устойчива и зависит от погоды в период цветения. Колоски большинства злаков одноцветковые, а у овса в одном колоске иногда могут быть собраны две-три завязи. Зерна, развивающиеся в многоцветковых колосках, более мелкие и неоднородные по крупности. Они снижают товарные качества, затрудняют переработку зерна.

Цветки злаков собраны в соцветия. У колосковых злаков (пшеницы, ржи, ячменя) соцветием является сложный колос. У пшеницы и ржи на каждом уступе стержня сложного колоса развивается по одному зерну, а всего их в колосе содержится от 30 до 60. У разных сортов ячменя на каждом уступе стержня может развиваться как по одному зерну (двурядный), так и по два-три (многорядный). Многорядный ячмень дает неоднородное по крупности зерно.

Метельчатые злаки - овес, просо, рис, сорго имеют соцветия в виде метелки, у которой колоски располагаются на удлиненных ветвящихся цветоносах. Количество зерен в метелке бывает от 50 - 60 (овес) до нескольких сотен (чумиза). Обычно верхушечные колоски зацветают несколько позже, чем нижние, поэтому в зерновой массе метельчатых злаков часто встречаются недозревшие зерновки.

Особое место среди злаков занимает кукуруза - однодомное раздельнополюе растение, женские цветки которого собраны в початки, расположенные в пазухах листьев по 3 - 5 на одном стебле, а мужские - в метелки, растущие по одной на верхушке стебля. Початок состоит из стержня, на котором вертикальными рядами располагаются от 300 до 1000 зерновок. Снаружи початок покрыт видоизмененными листьями-обертками. Зерна составляют около 60 % массы початка.

Плод злаков - зерновка - развивается из оплодотворенной завязи цветка. При обмолоте пшеницы, ржи и тритикале зерновки легко отделяются от цветковых пленок. Не имеет их кукуруза. Эти злаки называются голозерными. У остальных злаков цветковые пленки плотно облегают зерновку и при обмолоте не отделяются. Эти культуры называют пленчатыми (ячмень, овес, рис, просо, сорго).. Чем больше масса цветковых пленок на поверхности зерновки - ядра и чем труднее они удаляются, тем соответственно меньше выход крупы или муки при переработке такого зерна.

По внешнему виду (морфологическим признакам) зерновки злаковых культур подразделяют на настоящие (пшеница, рожь, ячмень, овес) и просовидные (остальные культуры).

Ноказан внешний вид зерновки пшеницы и риса. Форма зерновки (рис.1а) продолговатая или продолговато-овальная, со стороны спинки четко различим зародыш, который выглядит небольшой овальной вмятинкой. С противоположного конца зерна видна бородка (хохолок), образованная выростами клеток наружного слоя оболочек. Длина волосков и густота бородки являются родовым и видовым признаками настоящих злаков. Со стороны брюшка вдоль всей зерновки проходит бороздка (желобок), углубляющаяся внутрь зерновки на 1/2-1/3 ее толщины и иногда образующая там петлю, осложняя отделение оболочек при выработке сортовой муки.

Просовидные злаки (рис. 1б) могут иметь форму продолговатую (рис), округлую (просо, сорго) или клиновидно-овальную (кукуруза). Характерной

особенностью этих злаков является отсутствие у зерновок бороздки и бородки.

Зародыш, состоит из корешка, стебелька и почечки, дающих жизнь новому растению. Зародыш плотно прилегает к эндосперму, от которого отделен видоизмененной семядолей - щитком. Через щиток, богатый ферментами, питательные вещества при прорастании из эндосперма поступают в зародыш.

Эндосперм - основная часть зерновки. Представляет собой мучнистое ядро, в котором сосредоточены запасные питательные вещества. В центре эндосперма клетки крупные, тонкостенные, часто неправильной формы. При удалении от центра размер клеток постепенно уменьшается, форма их становится близкой к прямоугольной призме. Внутри клеток белки образуют как бы сплошную матрицу, в которую вкраплены крахмальные гранулы разных размеров. В центральной части эндосперма наряду с мелкими и средними находится много крупных гранул крахмала. По мере удаления от центра к оболочкам количество и размеры крахмальных гранул уменьшаются, а доля белка увеличивается. Краевой слой эндосперма - алейроновый, прилегающий к оболочкам, по виду резко отличается как от внутренней его части, так и от оболочек. Он образован толстостенными клетками и правильной, почти кубической формы. Алейроновый слой пшеницы, ржи, овса состоит из одного ряда клеток, ячменя - из трех - пяти рядов. Эта особенность строения зерновки ячменя может быть использована для обнаружения под микроскопом примеси ячменной муки к пшеничной или ржаной. Клетки алейронового слоя заполнены мелкими тельцами (у некоторых видов и сортов пшеницы в виде кристалликов) с вкрапленными между ними мельчайшими капельками жира.

Оболочки защищают семя от воздействия внешней среды. Голозерные злаки имеют две оболочки. Снаружи зерновка покрыта плодовой оболочкой (перикарпием), которая образуется из стенок завязи и состоит из трех слоев крупных толстостенных одревесневших клеток, пустых внутри.

Расположение слоев клеток в перикарпии напоминает - кирпичную кладку, что придает оболочке большую прочность.

Семенная оболочка образуется из стенок семяпочки и также состоит из трех слоев клеток, но мелких и неправильной формы. В среднем - пигментном слое семенной оболочки содержатся красящие вещества, придающие окраску зерновке.

При современной технологии переработки зерна оболочки м алейроновый слой стремятся удалить. При этом толщина оболочек и алейронового слоя, образующих отруби, оказывает влияние на качество вырабатываемого продукта. Очень тонкие оболочки легко измельчаются и переходят в муку, а чрезмерно толстые затрудняют отделение эндосперма, уменьшая выход муки. У пшеницы толщина плодовой и семенной оболочек колеблется от 0,03 до 0,97 мм, а алейронового слоя - от 0,03 до 0,06 мм. Интересно отметить, что алейроновый слой пшеницы, состоящий всего из одного ряда клеток, по толщине приближается к оболочкам. Как правило, мелкое зерно имеет более толстые оболочки.

Соотношение анатомических частей зерновки злаков имеет важное технологическое значение. Чем больше оболочек, тем меньше питательных веществ содержит зерно и меньше соответственно выход продуктов при переработке. У голозерных злаков содержание колеблется (в %) : эндосперма - от 70 до 85, алейронового слоя - от 4 до 12, плодовой и семенной оболочки - от 5 до 9, зародыша - 1,5 - 7 (у кукурузы до 15) массы зерновки.

2. Пищевая ценность зерна

Пищевая ценность зерна и продуктов его переработки определяется химическим составом, усвояемостью веществ, образующих их, и колеблется в зависимости от многих факторов. Зерновые культуры, относящиеся к разным семействам, отличаются не только соотношением питательных веществ, но и их составом и свойствами.

Зерно злаков, как видно из табл. 1, не имеет резких различий по количеству содержащихся веществ, но характеризуется определенными особенностями. Ядро пленчатых культур после удаления цветковой пленки по содержанию основных веществ приближается к химическому составу голозерных злаков. Белки - важнейшие вещества, входящие в состав любой живой клетки. Их содержание в зерне, состав и свойства определяют технологические и пищевые достоинства продуктов переработки зерна.

3. Формирование пищевой ценности зерна при выращивании

Накопление питательных веществ начинается с момента опыления завязи зерна и заканчивается при его обмолоте. Весь период созревания зерна условно подразделяют на три фазы.

Первая фаза формирования пищевой ценности зерна характеризуется высокой влажностью (85 - 65 %), преобладанием в зерновке растворимых соединений, поступающих из основных фотосинтезирующих органов - листьев, где из неорганических соединений (углекислого газа, воды, минеральных солей) образуются сахара, аминокислоты, жирные кислоты, амиды и др. В этой фазе формируется длина зерновки, поэтому очень важно наличие в почве достаточного количества влаги и растворимых минеральных солей. Поступающие в зерно растворимые органические вещества под действием ферментов постепенно полимеризуются с образованием крахмала, белков, жиров, однако содержимое зерновки в этой фазе жидкое, похоже на «молочко», отсюда другое ее название - молочная стадия спелости.

Вторая фаза формирования пищевой ценности зерна - фаза налива. Завершает формирование размеров зерна - его ширины и толщины. В начале фазы в колос активно поступают питательные вещества, к концу этот процесс замедляется. Активность ферментов к середине этого периода достигает максимума, затем начинает постепенно снижаться, так же изменяется и скорость превращения растворимых веществ в нерастворимые; влажность

снижается примерно до 35 %. Оболочки теряют хлорофилл и приобретают желтоватую окраску. Эндосперм из жидкого постепенно становится вязким, плотным, воскоподобным, поэтому вторую фазу часто называют восковой стадией спелости.

Третья фаза формирования пищевой ценности зерна - фаза созревания. Завершает формирование урожая. К ее началу поступление питательных веществ в зерно замедляется, а затем и прекращается. Однако синтез высокомолекулярных соединений с затухающей скоростью продолжается и после уборки урожая. В этот период окончательно формируется типичная окраска зерна, его влажность снижается до 15 - 18% и зависит от погодных условий, консистенция становится твердой. Объем зерна может несколько уменьшаться, что приводит к его осыпанию и потере части урожая при перестое. Установлено, что наилучшее качество муки получается при скашивании растений в конце восковой стадии спелости, когда нижняя часть стеблей еще зеленая, и при обмолоте валков через 4 - 6 дней после скашивания. За эти дни часть питательных веществ из стеблей дополнительно переходит в зерно, благоприятно сказываясь на количестве и качестве урожая. Пищевая ценность продуктов, вырабатываемых из зерна, не остается постоянной, а находится в зависимости от исходного сырья.

Качество урожая определяется соотношением и совокупностью действия внутренних и внешних факторов. К внутренним факторам относят природные особенности растений, их биологическую сущность, наследственные признаки. Внешними факторами являются климатические условия, состав почвы и совокупность агротехнических мероприятий.

Селекция и ее теоретическая основа - генетика в настоящее время обеспечивают широкие возможности создания сортов интенсивного направления, урожайность которых в 2 - 3 раза превышает известные сорта. Например, озимые сорта пшеницы Аврора и Кавказ при надлежащем уходе дают до 70 - 80 ц/га при средней урожайности пшеницы в мире 22,5 ц/га. Американские ученые Нельсон и Мертц впервые указали на то, как можно

управлять количеством и качеством белка в кукурузе, воздействуя на ее генный аппарат. Открытые ими мутации генов Опейк-2 и Флаури-2 позволили получить гибриды кукурузы, содержащие до 1,7 - 18 % белка, а лизина и триптофана в 2 -3 раза больше, чем обычно. К настоящему времени селекционеры разных стран вывели высококолизинные сорта сорго, риса, ячменя. Ведется работа по выведению урожайных сортов высокобелковой и высококлейковинной пшеницы; создаются высокомасличные сорта кукурузы, из которых одновременно с крупой можно получать большое количество пищевого масла; есть положительные результаты по выведению высоковитаминных сортов зерна пшеницы.

На пищевую ценность зерна влияет внешняя среда. Впервые влияние географического фактора на химический состав пшеницы показал Лясковский в 1865 г. Он установил, что наиболее богата белком пшеница, выращенная в Среднем и Нижнем Поволжье, на Украине, Северном Казахстане, Западной Сибири. В дальнейшем было показано, что накопление большого количества белка в зерне зависит от состава почвы, наличия в ней необходимого, но не избыточного количества влаги, достаточной освещенности и тепла -оптимально 20 - 30°C). Накоплению питательных веществ мешают дожди в первый период налива зерна, когда поступающие в него питательные вещества находятся в низкомолекулярном, растворимом состоянии. Растворимые углеводы и белки как бы вымываются из зерна, «стекают», и оно остается щуплым, плохо налившимся. Поэтому районы, где часты дожди в это время, дают урожай с меньшим содержанием белка. Отмечено, что зерновые культуры характеризуются различной сопротивляемостью к неблагоприятным условиям выращивания. Наиболее устойчивой является озимая рожь, затем яровой ячмень, озимая и яровая пшеница.

Состав почв и применение минеральных удобрений являются наиболее существенными факторами, обеспечивающими получение высоких урожаев зерна. В настоящее время плодородия даже самых мощных черноземов

недостаточно для обеспечения высоких урожаев по интенсивным технологиям выращивания зерновых культур, поэтому применение органических и минеральных удобрений необходимо. По данным института агрохимического обслуживания сельского хозяйства, прибавка урожая зерна в результате применения макроудобрений (солей азота, фосфора и калия) составила (в ц/га): озимой ржи - 7,0; озимой пшеницы - 6,7; яровой пшеницы - 4,4; кукурузы - 11,6; ярового ячменя - 6,8; овса - 7,1; гречихи и проса - по 4. Дополнительное применение микроудобрений (марганца и бора) увеличивало, по данным академика П. А. Власюка, урожай озимой пшеницы еще на 3 ц/га.

Однако применение минеральных удобрений должно проводиться под строгим контролем химической службы агропромышленного комплекса. Растения должны получать необходимые элементы питания с учетом их наличия в почве и прогнозируемого урожая. Избыток удобрений, так же как и их недостаток, снижает урожай, ухудшает его технологические и пищевые достоинства и может привести к образованию вредных веществ, например нитрозаминов.

Защита растений от вредных факторов при выращивании позволяет повысить урожай на 10-30 % и более. Применяемые при этом пестициды (ядохимикаты): гербициды, уничтожающие сорняки; фунгициды, предохраняющие растения от болезней; инсектициды, уничтожающие вредителей; ретарданты, регулирующие рост и тем предохраняющие растения от полегания и потери урожая; десиканты, вызывающие подсыхание растений перед уборкой, при неумелом использовании могут накапливаться в зерне и оказывать неблагоприятное действие на его качество. Проникая в растения, пестициды могут изменять физикохимические свойства протоплазмы клеток, следствием чего являются нарушения физиолого-биохимических процессов, протекающих в растениях. В результате возможны перераспределение веществ между органами растений, стимуляция либо угнетение синтеза отдельных питательных веществ,

разрушение особо пенных ингредиентов продукта. а также образование токсических соединений при взаимодействии химикалия с естественными веществами растительных тканей¹.

Отмечено, что накопление некоторых пестицидов в зерне может быть причиной их попадания в продукты переработки, так как они накапливаются не только в оболочках, но и в эндосперме. Поэтому в большинстве стран мира установлены предельные нормы содержания пестицидов в пищевых продуктах - их количество не должно превышать 0,01 - 5,0 мг на 1 кг продукта в зависимости от токсичности и скорости распада пестицида.

4. Зерновая масса и показатели ее качества

Зерновая масса, образующаяся при уборке урожая, неоднородна. Кроме полноценного зерна, в ее составе находится определенное количество неполноценных и испорченных зерен основной культуры, семян других культурных и дикорастущих растений, минеральная и органическая примеси, микроорганизмы, а иногда и амбарные вредители. В то же время при любых операциях с зерном (заготовках, переработке, хранении) необходимо знать качество данного зерна, чтобы обеспечить объективный расчет с поставщиками и оптимальное использование. На хлебоприемные пункты зерно поступает партиями.

Партия - любое количество однородного по качеству зерна (зерновой массы), удостоверенного одним документом и предназначенного к одновременной приемке, сдаче, отгрузке или хранящегося в одной емкости. Размер партии может быть различным - от одного или нескольких мешков до эшелона, однако однородность партии по органолептическим признакам зерна основной культуры (форме, окраске) обязательна.

При оценке определяют ряд показателей, характеризующих партию зерна в целом, - органолептические свойства, влажность, содержание примесей, натуру, отсутствие или наличие амбарных вредителей. Кроме того,

обязательно исследуют качество зерна основной культуры: крупность и выравненность, у пленчатых культур - пленчатость, стекловидность и другие свойства зерна, учитываемые при переработке.

Органолептическая оценка имеет важное значение, поскольку окончательное суждение о достоинстве продукта питания можно иметь только при потреблении его в пищу. Нормальное зерно любой культуры имеет характерные для нее естественную окраску, блеск, запах и вкус. Эти показатели легко изменяются при неблагоприятных условиях созревания, уборки, перевозки, нарушении режимов сушки и хранения.

Цвет и характерный блеск, придаваемый хорошо созревшему зерну восковым налетом на поверхности, легко теряются, если влажное зерно долго не сушат, оно начинает самосогреваться и на его поверхности развиваются микроорганизмы. Зеленоватые оттенки имеет недозревшее и морозобойное зерно.

Запах и вкус здорового зерна специфический у каждой культуры и слабо выраженный, почти пресный. Однако зерно является хорошим сорбентом и легко поглощает любые посторонние запахи. В процессе уборки в зерновую массу могут попасть семена или вегетативные части пахучих сорняков - полыни, дикого чеснока, донника и др. Особенно неприятными являются запахи полыни и головни, которые не удаляются при всех видах переработки. Солодовый привкус и запах имеет зерно самосогревающееся; если при этом на нем развивались плесени, то появляется плесневый запах. Глубоко зашедшие процессы плесневения приводят к образованию затхлого и гнилостного запаха. Нарушение режимов сундуки вызывает образование подгоревшего или дымного запаха.

Стандарты предусматривают четыре состояния по влажности (в %): сухое - 13 - 14, средне - сухое - 14,1 - 15,5; влажное - 15,6 - 17 и сырое - выше 17. На длительное хранение пригодно только сухое зерно.

Натура - масса единицы объема зерна. В нашей стране единицей объема зерна является литр. Натура зависит от формы, крупности и плотности зерна,

состояния его поверхности, выравненности и степени налива зерновок, их влажности и содержания примесей. Зерно округлое укладывается в мерку плотнее, чем удлиненное. У крупного, хорошо налившегося зерна натура бывает более высокой, чем у мелкого; зерно, имеющее большую плотность, имеет и более высокую натуру. При гладкой поверхности в мерку укладывается больше зерен, чем при шероховатой. При повышении влажности зерна натура, как правило, снижается. Примеси, содержащиеся в зерновой массе, искажают ее натуру. Тяжелые (минеральные) примеси и мелкие семена сорняков увеличивают, а легкие (цветковые пленки и др.) уменьшают ее. Температура, при которой измеряется натура, также оказывает определенное влияние на натуру - у холодного зерна она несколько выше, чем у теплого. Зерно с большей натурой, как правило, хорошо развито, выполнено, содержит больше эндосперма и меньше оболочек, поэтому дает больший выход муки и крупы.

У разных культур показатель натуры имеет разное значение. Так, он колеблется в среднем (в г/л): у пшеницы - от 740 до 790, ржи - от 670 до 715, ячменя - от 540 до 610, овса - от 460 до 510.

Масса 1000 зерен, рассчитанная на сухое вещество, характеризует крупность зерна. У разных культур масса 1000 зерен колеблется в широких пределах.

Стекловидность зерна характеризует консистенцию, структуру эндосперма, взаиморасположение его тканей. Стекловидное зерно в поперечном разрезе напоминает поверхность скола стекла, отсюда и его название. При просвечивании оно кажется прозрачным. Мучнистое зерно имеет рыхло-мучнистую структуру, в разрезе белый цвет и вид мела. В частично стекловидном (полустекловидном) зерне в поперечном срезе видны как стекловидные, так и мучнистые участки, просвечивает оно не полностью.

Структура эндосперма, его стекловидность или мучнистость, зависит от количества, состава, свойств, размеров, формы и расположения крахмальных гранул; от количества, свойств и распределения белковых

веществ; характера и прочности связи между белками и крахмалом. В стекловидном зерне питательные вещества уложены очень плотно, между ними не остается микропромежутков. В мучнистом эти промежутки есть, они рассеивают свет, обуславливая непрозрачность, рыхлость эндосперма.

Белки, образующие в клетках эндосперма сплошную среду, в которую вкраплены крахмальные гранулы, образуют с ними связь различной прочности. Часть белка очень прочно связана с крахмалом и при дроблении клеток от него не отделяется, образуя вокруг гранул своеобразную белковую оболочку. Этот белок носит название прикрепленный. Остальной белок как бы заполняет промежутки между крахмальными гранулами, при дроблении клеток освобождается, его называют промежуточным белком. По данным Н. П. Козьминой, в стекловидном зерне прикрепленного белка содержится несколько больше, а промежуточного меньше, поэтому такое зерно при дроблении раскалывается на более крупные частицы - крупку и почти не дает муки.

Плотность зерна в целом и его анатомических частей имеет важное технологическое значение. Как правило, хорошо налившееся зерно имеет более высокую плотность, чем недозревшее. Плотность зерна и его частей зависит от их химического состава. Наибольшую плотность имеют крахмал и минеральные вещества, поэтому с увеличением их доли растет плотность зерновки, и, наоборот, увеличение количества белка (1,34 - 1,37) и липидов (0,89 - 0,99) снижают плотность зерна. Существенные различия химического состава обуславливают большие колебания плотности зерна (г/см³): пшеницы - 1,33 - 1,53; ржи - 1,26 - 1,42; кукурузы - 1,23 - 1,27; ячменя - 1,23 - 1,28; овса - 1,11 - 1,15. Анатомические части зерновок сильно различаются не только по химическому составу и структуре, но и по плотности. Так, плотность целого зерна яровой мягкой пшеницы составляет в среднем 1,336, ее эндосперма - 1,471, зародыша - 1,290, оболочек - 1,066. На этих различиях основана в настоящее время вся технология переработки зерна.

5. Стандартизация и оценка качества зерна

Качество зерна - важный и обязательный объект государственного планирования и контроля. В основе государственной системы управления качеством зерна лежит его стандартизация. Она позволяет систематизировать зерно по определенным качественным группам, создать крупные партии одного качества, выявить недоброкачественное зерно. Качество зерна и продуктов его переработки регулируется ГОСТами.

На пути движения от поля до потребителя оценка качества зерна проводится по нескольким стандартам. Государственные закупки проводятся по стандартам на зерно заготавливаемое; хлебохранилища передают его на переработку по стандартам на зерно поставляемое целевое (распределяемое, мукомольное, крупяное, пивоваренное и др.); при использовании на посев оценка производится по стандарту на зерно семенное; при продаже другим странам пользуются стандартом на зерно, направляемое на экспорт; оценка зерна производится по стандарту на правила отбора проб и методы испытаний.

В стандартах на зерно заготавливаемое для всех культур установлена классификация - деление на типы, подтипы по ботаническим признакам, окраске, районам выращивания и т. п. Кроме того, установлены базисные (расчетные) и ограничительные кондиции. Указано также, что у данной культуры считают основным зерном, сорной и зерновой примесями.

Базисные кондиции - нормы качества, которым должно отвечать созревшее зерно. Они установлены по основным показателям качества зерновой массы и для большинства культур находятся в следующих пределах (в %): влажность - 14 - 15, зерновая и сорная примеси - 1 - 3, натура - в зависимости от культуры и района выращивания. Закупочные цены устанавливаются на зерно базисных кондиций.

Ограничительные кондиции отражают предельно допустимые пониженные (по сравнению с базисными) требования, при которых зерно еще

может быть принято с соответствующей корректировкой цены. При отклонении качества зерна в сторону ухудшения от базисных кондиций применяют натуральные и денежные скидки (рефакции), а в сторону улучшения - надбавки (бонификации); за зерно твердой пшеницы и лучших сортов других культур установлены сортовые надбавки, размер которых колеблется от 10 до 100 % закупочной цены.

Стандарты на зерно распределяемое (отпускаемое) и целевые устанавливают нормы, которым должно соответствовать качество зерна, передаваемого элеватором на переработку. Поскольку каждое зернохранилище перед закладкой на хранение обязано очистить зерно от большей части содержащихся в нем примесей и подсушить его до сухого состояния, то эти требования бывают более строгими, чем при заготовках. Кроме того, в целевых стандартах предусмотрены дополнительные показатели, учитывающие требования соответствующей отрасли переработки. Так, у крупяного зерна нормируются содержание мелких зерен до 5 % и чистого ядра, которое должно быть не менее (в %): у гречихи - 71, проса - 74, овса - 63. Для ячменя, направляемого на пивоварение, нормируются всхожесть и энергия прорастания и т. д.

6. Изменения качества зерна при хранении

Зерновые хлеба относятся к устойчивому в хранении при надлежащих условиях сырью. Основное количество зерна хранят на элеваторах - крупных полностью механизированных зернохранилищах. Емкости для хранения зерна представляют собой вертикально поставленные цилиндры-силосы из железобетона диаметром 6 - 10 м и высотой 15 - 30 м. Верхняя часть оборудована отверстием для загрузки зерна, нижняя заканчивается конусом с отверстием для его выгрузки. Внутри силосов на расстоянии 1 м друг от друга по высоте смонтированы термомпары для определения температуры хранящейся насыпи зерна. Провода термомпар выведены на единый пульт, и

оператор, наблюдающий за сохранностью продукта, в любой момент может узнать температуру зерновой массы практически в любой точке силоса. Кроме того, каждый силос оборудован установкой для проведения активного вентилирования - устройством для продувания воздуха через толщу хранящегося зерна.

Элеватор снабжен лабораторией, которой проводится оценка качества зерна; рабочей башней, где сосредоточено зерноочистительное и сушильное оборудование, а также установкой для приема и отпуска зерна.

Поступающее на элеватор зерно после лабораторного анализа объединяют по массе в крупные партии, соответствующие емкости силоса (от 300 т до 15 тыс. т). При этом не допускается смешивания зерна, относящегося к разным типам и подтипам, так как они обладают разными хлебопекарными свойствами. Нельзя смешивать зерно, имеющее разную влажность и засоренность. Отдельно от здорового хранят и обрабатывают зерно, зараженное амбарными вредителями, и дефектное - морозобойное, проросшее, головневое, полынное и др.

Очистка зерновой массы от посторонних примесей производится сразу после поступления его в зернохранилища. Семена сорняков, вегетативные органы растений имеют более высокую влажность, запах пахучих сорняков частично адсорбируется зерном, и чем дольше они будут находиться в соприкосновении, тем больше зерна может испортиться. Кроме того, экономически нецелесообразно расходовать дополнительную энергию на сушку примесей и занимать объемы хранилищ их хранением.

Однако полной очистки зерновой массы от примесей на элеваторах не производят, это осуществляют перерабатывающие предприятия.

Сушка зерна - ответственная технологическая операция перед закладкой на хранение. Оптимальные результаты дает сушка зерна теплым сухим воздухом. Однако более экономичной является сушка воздухом в смеси с топочными газами. В этом случае качество зерна во многом будет зависеть от вида топлива. Не рекомендуется использовать дрова, придающие зерну

запах дыма. Каменный уголь, особенно содержащий много серы, при сгорании образует сернистый ангидрид, который частично может поглощаться зерном и ухудшать качество клейковины. Кроме того, в топочных газах, образующихся при сжигании каменного угля, содержится повышенное количество полициклических ароматических углеводородов, в частности бензпирена, обладающего канцерогенными свойствами. Оптимальными видами топлива, не загрязняющими зерно бензпиреном, являются нефтепродукты и газ.

Температура зерна при сушке не должна превышать 45 °С. Перегрев зерна приводит к ухудшению качества клейковины вплоть до полной ее денатурации. Снижается также активность ферментов.

За один прием сушки из очень влажного зерна нельзя удалять более чем 3 - 3,5% влаги, поэтому зерно с влажностью более 17,5 - 18 % сушат в несколько приемов. Перерывы между этапами сушки необходимы для перераспределения влаги из внутренних частей зерновки к поверхности, в противном случае поверхностные слои зерна растрескиваются, что приводит к ухудшению сохраняемости, снижаются выход и качество готовой продукции. После сушки влажность зерна не должна превышать 14 %.

7. Физические свойства зерновой массы

Сыпучесть и самосортирование относят к физическим свойствам зерна. Зерновая масса состоит из множества отдельных твердых частиц, различных по размеру и плотности, поэтому обладает большой подвижностью - сыпучестью. Наибольшей сыпучестью обладают округлые зерна с гладкой поверхностью (просо, горох), у зерна продолговатого с шероховатой поверхностью сыпучесть снижается.

С сыпучестью связана способность зерновой массы к самосортированию. При любом перемещении или встряхивании зерновая масса «раслаивается». Тяжелые компоненты - минеральная примесь,

крупные зерна как бы «тонут», опускаются вниз, а легкие - органический сор, семена сорняков и щуплые зерна «всплывают». Это может оказать отрицательное влияние на сохранность, так как обычно семена сорных трав и щуплое зерно имеют повышенную энергию дыхания, что может привести к порче зерна при хранении. Способность зерновой массы к самосортированию учитывается при отборе проб для анализов.

Скважистость - заполненные воздухом промежутки между зернами в насыпи. Обычно скважистость выражают в процентах к общему объему данной насыпи. Плотность укладки зерновой массы в объеме хранилища и, следовательно, ее скважистость зависят от формы, размеров и состояния поверхности зерен, от количества и характера примесей, от массы и влажности зерновой насыпи, формы и размеров хранилища. Однородное по крупности зерно, а также зерно с шероховатой поверхностью имеют скважистость большую, чем зерна разной крупности и округлой формы. Так, скважистость составляет (в %): ржи и пшеницы - 35 - 45, гречихи и риса (зерна) - 50 - 65, овса - 50 - 70.

Запас воздуха в межзерновых пространствах имеет большое значение для сохранения жизнеспособности семян. Большая газопроницаемость зерновых масс позволяет проводить активное вентилирование, регулировать состав газовой среды в межзерновых пространствах, вводить пары ядохимикатов для борьбы с амбарными вредителями. Однако наличие межзерновых пространств и кислорода в них благоприятствует развитию амбарных вредителей.

Сорбционные свойства зерна также относят к физическим. Зерно всех культур и зерновые массы в целом обладают сорбционной емкостью, т. е. способностью поглощать газы и пары различных веществ. Эта способность зерна обусловлена его капиллярно-пористой структурой, что делает активную поверхность зерновки в 200 - 220 раз больше истинной. Кроме того, для биополимеров (белков, слизей, крахмала) характерно отсутствие прочной кристаллической решетки, поэтому молекулы воды и других веществ могут

легко внедряться в них, взаимодействуя с активными центрами. В белках этими центрами являются такие функциональные группы, как - NH -, H₂N -, - COOH, - CONH₂, - OH; в углеводах - OH и - O -. При изменении условий окружающей среды зерно может частично отдавать поглощенные им вещества - десорбировать их. Однако полностью десорбция не происходит.

Явления сорбции принято подразделять на две группы: сорбция и десорбция различных газов и паров, кроме воды; гигроскопичность - сорбция и десорбция паров воды.

Способность зерна и продуктов его переработки активно сорбировать газы и пары различных веществ обязывает руководителей заботиться о чистоте транспорта и хранилищ, иначе продукты по вкусу и запаху могут стать непригодными для пищевых целей. При борьбе с амбарными вредителями можно применять лишь такие пестициды, которые менее вредны для теплокровных и более полно десорбируются.

Гигроскопичность зерновой массы оказывает наибольшее влияние на стойкость зерна при хранении. Хорошо сохраняет свои исходные свойства только то зерно, в котором вся влага находится в связанном коллоидами состоянии. Между относительной влажностью (~) воздуха в хранилище и влажностью зерна через определенное время устанавливается динамическое равновесие. Каждому значению относительной влажности воздуха и его температуры соответствует определенная равновесная влажность продукта. Например, при температуре около 20 С и ~ = 15 - 20 % равновесная влажность зерна устанавливается около 7 %, а при ~ = 100 % достигает 33 - 36 %. Оптимальный интервал влажности воздуха при положительной температуре (10 - 20'С) находится в пределах от 60 до 70 %. В этих условиях равновесная влажность продуктов равна 13 - 14 %.

Влажность продукта, при которой в нем появляется свободная вода, носит название критической. Для большинства культур критическая влажность лежит в интервале 14,5 - 16 %. Зерно, достигшее ее, может заплесневеть.

Гигроскопичность зерна и продуктов его переработки зависит от содержания в них белков и высококомолекулярных пентозанов, способных поглощать влаги больше, чем другие вещества.

Теплопроводность и температуропроводность зерна также относят к физическим свойствам. Тепло в зерновой массе распространяется двумя способами: от зерна к зерну при их соприкосновении - теплопроводность зерна и перемещением воздуха в межзерновых пространствах - конвекция. Зерно имеет теплопроводность, близкую к древесине, т. е. обладает низкой теплопроводностью. Воздух также характеризуется небольшой теплопроводностью. Поэтому суммарный показатель теплопроводности зерновой массы в целом невелик и колеблется в пределах от 0,12 до 0,2 ккал

Скорость нагревания зерновой массы - температуропроводность зависит от теплопроводности и также невелика. Таким образом, зерновая масса характеризуется большой тепловой инерцией, изменение температуры зерна в средних слоях насыпи происходит очень медленно. Поэтому зерно в зимние месяцы можно охладить, проведя активное вентилирование насыпи холодным сухим воздухом. Низкая температура его сохраняется в течение большей части лета, в результате чего замедляются биохимические процессы, протекающие в нем, и прекращается размножение амбарных вредителей. Если же на хранение засыпано теплое зерно, то в нем долго сохраняются благоприятные условия для: активной жизнедеятельности самого зерна, амбарных вредителей и микроорганизмов. В весенне-летний период, а также в осенне-зимний наблюдается большая амплитуда колебаний температуры между отдельными слоями зерновой массы, что может привести к конденсации влаги на отдельных ее участках, увлажнению зерна.

Заключение

Продукты из зерна являются одним из основных источников растительных белков, углеводов (полисахаридов), витаминов группы В, макро- и микроэлементов, пищевых волокон. В соответствии с данными, полученными в ГУ НИИ питания РАМН в 2000 г при широкомасштабных эпидемиологических обследованиях домашних хозяйств, продукты из зерна являются приоритетными источниками полисахаридов (крахмала), витамина В1, железа, белка растительного, ряда минеральных веществ, пищевых волокон. По частоте потребления продукты из зерна находятся на первом месте у всех групп населения, за исключением детей до года. Продукты из зерна служат также наиболее приемлемой базой для получения обогащенных витаминами, минеральными и другими биологически активными веществами продуктов, и создания на их основе диетических продуктов.

Продукты из зерна являются классическим, созданным природой источником витаминов группы В. Содержание витаминов В1, В6, РР, Е и фолиевой кислоты в зерне пшеницы, ржи, овса, ячменя, гречихи и других культурах сбалансировано в соответствии с потребностями человека, и 100 г зерна покрывают 20-30% суточной потребности в каждом из этих витаминов.

Переработка зерна пшеницы и ржи на муку сопровождается существенными, неизбежными потерями микронутриентов - витаминов, минеральных веществ, удаляемых вместе с оболочкой зерна. Приготовление из муки хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий вносит дополнительный вклад в потерю этих важных биологически активных веществ. По таблицам пищевой ценности можно проследить снижения содержания витаминов В1, В6, РР, фолиевой кислоты в процессе переработки зерна пшеницы на муку и хлеб. Изделия из муки грубого помола богаче витаминами, чем изделия из муки высшего сорта

Крупы и продукты их переработки служат также как мука и хлеб важнейшими зерновыми продуктами в питании человека. Обработка круп

приводит к щадящему режиму потерь пищевых веществ – витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Использование современных технологий обработки круп, получение зерновых хлопьев быстрого приготовления, экструдированных изделий в свою очередь обеспечивает сохранность пищевых веществ на этапах кулинарной обработки и приготовления готовых к употреблению блюд.

Подобно многим другим зерновым крупам, овсяная крупа и продукты ее переработки обладает всем набором основных пищевых веществ, витаминов и макро- и микроэлементов, характерных для зерновых продуктов. Однако, отличительной особенностью овсяной крупы и продуктов переработки является высокое содержание растворимых пищевых волокон. Если общее содержания пищевых волокон характерно для всех круп и зависит главным образом от степени удаления оболочечных элементов зерна (отрубей), то овсяные хлопья и другие изделия из овса обладают уникальным свойством – являются носителями нерастворимых и растворимых пищевых волокон. Основным компонентом последних является полисахариды β -глюканы. Рационы питания, включающие до 3 г β -глюкана овса, рекомендуются в качестве профилактических рационов, снижающих риск сердечно-сосудистых заболеваний. Для ячменной крупы также как и для овса характерно высокое содержание растворимых пищевых волокон, в том числе β -глюканов.

В ячменной крупе и изделиях из нее содержание растворимых волокон в виде β -глюканов может быть даже больше, чем в овсяных хлопьях. В овсе и ячмене содержатся камеди, относящиеся к пищевым волокнам, а также фруктоолигосахариды.

Таким образом, зерновые культуры и изделия из них могут иметь отличия в пищевой ценности, но они не существенны для здорового человека.

Размещено на <http://www.allbest.ru/>

В то же время для больных страдающих такими заболеваниями как сахарный диабет или заболеваниями желудочно-кишечного тракта свойства отдельных круп и изделий из них приобретают существенное значение.

Список литературы

1. Казаков Е.Д. Кретович В.Л. Биохимия дефектного зерна и пути его использования. М.: Наука, 2009.
2. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки М.: Колос, 2009.
3. Справочник товароведов продовольственных товаров, М., Экономика, 1988.
4. Гришко Е.С., Парфентьева Т.Р. "Товароведение продовольственных товаров", М., Экономика 2008.
5. Семин О.А. "Стандартизация и управление качеством продовольственных товаров", М., Экономика, 2004