

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. РАЗЗАКОВА**

КАФЕДРА « ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ »

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА
КАЧЕСТВА ТОВАРОВ**

Зерномучные товары

Курс лекций для студентов дневного и заочного форм обучения

БИШКЕК 2010

Рекомендовано к печати решением Ученого Совета КГТУ им. И.Раззакова

Протокол № 4 от 29.12.2010 г.

УДК 33

ББК 65

М 12

Рецензенты:

Сейтпаева С.К. – к.т.н., доц. каф. «Технология консервирования» КГТУ им. И.Раззакова;

Джурупова Б.К. – к.т.н., доц. КЭУ Институт «Управления и сервиса»;

Кенешбаева М.М. – к.э.н., доцент кафедры « Экономическая теория » ИУиБ КГТУ им. И.Раззакова.

АБДЫЛДАЕВА Э. К.

Товароведение и экспертиза качества товаров. Зерномучные товары. Курс лекций для студентов дневного и заочного форм обучения / КГТУ им. И.Раззакова; Э.К.Абдылдаева. – Б.: ИЦ «Техник», 2010. – 62 с.

В пособии рассмотрены теоретические материалы по одному разделу товароведения и экспертизы качества продовольственных товаров, даны сведения о химическом составе зерномучных товаров, приведена классификация по группам, видам и сортам, а также вопросы для самостоятельной подготовки студентов.

Предназначены для студентов дневного и заочного форм обучения, обучающихся по специальности 552200 «Товароведение и экспертиза качества товаров», 552200 «Товароведение и экспертиза товаров»

Таб.: 1 Рис.: 1 Библиогр.: 18

Оглавление

Введение.....	4
Лекция 1. Классификация и пищевая ценность зерномучных товаров.....	5
Лекция 2. Товароведная оценка зерна.....	9
Лекция 3. Мука.....	22
Лекция 4. Крупа.....	31
Лекция 5. Макароны изделия.....	35
Лекция 6. Хлеб и хлебобулочные изделия.....	42
Лекция 7. Экспертиза хлеба.....	48
Лекция 8. Сухарные изделия.....	53
Лекция 9. Бараночные изделия.....	58
Литература.....	62

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. К продуктам переработки зерна относят муку, макаронные изделия, крупу, хлеб. Зерномучные продукты являются основным поставщиком усвояемых углеводов – главного энергетического компонента пищи. При потреблении 500 г пшеничного хлеба из муки первого и высшего сортов в организм поступает от 21 до 64 % суточной потребности в жизненно необходимых кислотах.

Особое внимание обращается на улучшение качества зерна, и прежде всего на расширение производства твердых и сильных пшеницы, 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.

Лекция 1

Тема: Классификация и пищевая ценность зерна и зерномучных товаров

1. Строение зерна
2. Химический состав и пищевая ценность зерновых культур
3. Классификация зерновых культур

1. Строение зерна

К продуктам переработки зерна относят муку, крупу, хлебобулочные и макаронные изделия, которые занимают в рационе человека значительное место.

Зерно является важнейшим продуктом сельскохозяйственного производства.

Все зерновые культуры делят на следующие группы:

- злаковые (пшеница, рожь, овес, кукуруза, рис, просо, сорго),
- гречишные (гречиха)
- бобовые (бобы, горох, фасоль, соя, чечевица и др).

Форма зерна может быть шарообразной (просо, горох), удлиненной, веретенообразной (пшеница, рожь, ячмень, овес), неправильной (кукуруза), многогранной (гречиха).

Зерновки таких злаков, как пшеница, рожь, овес, ячмень, имеют опушенность (бородку) на противоположном от зародыша конце, бороздку (углубление) на брюшной части.

Зерно состоит из оболочки, алейронового слоя, зародыша и эндосперма. Продольный разрез зерновки рассмотрим на примере пшеницы (рис. 1).

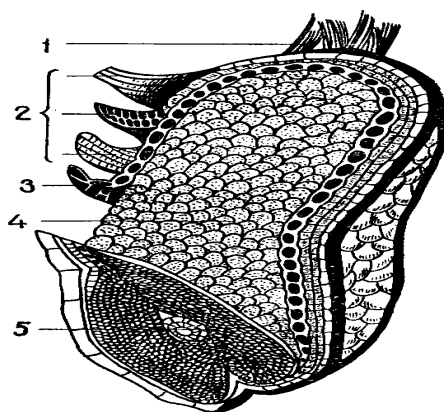


Рис.1. Продольный разрез зерна пшеницы: 1- бородка, 2-оболочка, 3-алеироновый слой, 4-эндосперм, 5-зародыш

Зерно некоторых культур покрыто цветковой пленкой (овес, ячмень, просо, рис), поэтому их называют пленчатыми. Зерновые культуры, не имеющие се

(пшеница, рожь, кукуруза), относят к голозерным. На долю цветковых пленок приходится 11-28 % массы зерна, они состоят в основном из клетчатки и минеральных веществ.

Фруктовые и семенные оболочки предохраняют зерновку от механических повреждений. В состав их входят клетчатка, пентозаны, минеральные и пигментные вещества, обуславливающие окраску зерна. Они составляют 3-6 % массы зерна злаков, 6 - 9 % -семян бобовых культур.

Зародыш зерна представляет собой ткани из живых клеток, отделенных от основной части зерновки щитком. Химический состав его очень богат и представлен белками, сахарами, липидами, минеральными солями, а также биологически активными веществами (витаминами и ферментами). На долю зародыша приходится от 1,5 до 10 % массы зерновки. Эндосперм составляет большую часть зерна, около 75-80 % его массы, и представляет собой крупные клетки, состоящие из крахмала, белков. В зависимости от структуры эндосперма зерно подразделяют на стекловидное, полустекловидное и мучнистое.

Эндосперм отделен от оболочек алейроновым слоем, состоящим из одного или нескольких рядов клеток. В состав его входят трудноусвояемые белки и жиры. В среднем на алейроновый слой приходится 7-12 % массы зерна.

Плодом бобовых культур является боб, состоящий из двух створок, между которыми находятся семена, прикрепленные к бобу рубчиками. Семя имеет две семядоли, составляющие 85-90 % массы семян, росток, как правило, слабо развитый, и оболочки.

Гречиха как представитель семейства гречишных имеет особенности строения. Плод зерна имеет трехгранную форму, покрыт одревеневшей оболочкой, легко удаляемой при переработке. Зародыш расположен внутри эндосперма и хорошо развит.

2. Химический состав и пищевая ценность зерновых культур

Оболочки содержат много клетчатки и минеральных солей, витаминов. Алейроновый слой богат жирами, белками, минеральными солями, витаминами РР, В₁, В₂, но в нем много клетчатки, что снижает пищевую ценность зерна и затрудняет усвоение питательных веществ. Поэтому при переработке оболочки и алейроновый слой удаляют. Эндосперм является основной питательной частью зерна. В нем содержатся крахмал (36—59%), белки (7—12%), сахара, жиры, в небольшом количестве — клетчатка и минеральные соли. Поэтому усвояемость продуктов, состоящих из эндосперма, высокая, однако биологическая ценность сравнительно низкая из-за малого содержания витаминов и минеральных солей. Консистенция эндосперма может быть мучнистой, стекловидной или полустекловидной, что зависит от различного содержания белков и крахмала. Зерно, содержащее много крахмала, непрозрачное, мучнистое, а содержащее белок — плотное, твер-

дое, прозрачное. При переработке стекловидное зерно дает большой выход муки высших сортов с лучшими свойствами и более пригодных для производства макаронных изделий.

В зародыше зерна имеются белки, жиры, сахар, минеральные соли, витамины, ферменты, клетчатка и совсем нет крахмала. Несмотря на высокую ценность зародыша, при переработке зерна в муку и крупу его стремятся удалить, так как содержащийся в нем жир легко окисляется и вызывает прогорание продуктов.

Содержание основных питательных веществ в зерновых культурах зависит от вида, сорта, сроков и способов уборки зерна, условий выращивания, хранения и других факторов.

Углеводы являются запасными веществами зерна и составляют наибольшую часть его сухих веществ. Они представлены крахмалом, клетчаткой, гемицеллюлозами, сахарами.

Крахмала в зерне содержится от 36 (овес) до 59 % (кукуруза) за исключением сои, в которой доля его составляет около 2,5 %. Сосредоточен он в основном в эндосперме и семядолях в виде зерен. В остальных анатомических частях содержание крахмала незначительно. Форма и размеры крахмальных зерен зависят от вида зерновой культуры.

Клетчатки в зерне содержится от 1,5-3,0 (в зерне голозерных культур) до 4-11 % (в зерне пленчатых культур). Она находится в цветковых пленках, плодовых и семенных оболочках и в значительно меньшем количестве в алейроновом слое, зародыше, эндосперме и семядолях бобовых.

Гемицеллюлозы составляют от 4 (в гречихе) до 10 % (в овсе) и распределены в зерне аналогично клетчатке.

Сахаров в зерне содержится от 1,2-3,5 (в злаковых и гречихе) до 4,0-9,0 % (в бобовых культурах). Накопление их происходит в основном в зародыше, плодовой и семенной оболочках.

Азотистые вещества представлены белковыми и небелковыми веществами в соотношении 9:1. Содержание белков колеблется в большом диапазоне (в %): в злаковых - 7-13, в бобовых культурах - 20-35.

Характеризуя аминокислотный состав белков зерновых культур, следует отметить, что все злаковые культуры и гречиха имеют неполноценный состав, так как в недостаточном количестве содержат такие незаменимые аминокислоты, как лизин, треонин и метионин. Значительно выше биологическая ценность белков бобовых культур, а белок сои считается полноценным.

Количество белковых веществ и их свойства обуславливают качество продуктов из зерна, особенно качество пшеничной муки.

Большая часть белков пшеницы, а следовательно и пшеничной муки, нерастворима в воде и поэтому в тесте они способны, связывая воду, ограниченно набухать и образовывать клейковину, которую можно выделить, промыв пшеничное тесто водой. Она представляет собой эластичную массу кремового или сероватого цвета.

Белки других зерновых культур способностью образовывать клейковину в тесте не обладают.

Липидов содержится (в %): в пшенице-1,6, в овсе и кукурузе- около 5, в бобовых культурах - от 1,0 (горох, чечевица, чина) до 17,3 (соя).

В состав молекулы жира зерновых культур входит большое количество ненасыщенных жирных кислот, в том числе незаменимых (линолевой и линоленовой), поэтому эти жиры имеют высокую биологическую ценность. В то же время большое содержание этих кислот обуславливает быстрое окисление жиров в зерне и в продуктах его переработки при хранении, вызывая их прогоркание.

Жир в зерне распределен неравномерно и содержится в основном в зародыше и в алейроновом слое. В эндосперме большинства зерновых культур количество его незначительно за исключением овса и сои.

Витамины представлены витаминами группы В (В₁, В₂, В₆), РР. В значительно меньшем количестве содержатся жирорастворимые витамин Е (токоферол) и (3-каротин. Богаты витаминами зародыш и алейроновый слой, мало их в эндосперме.

Ферменты в зерне представлены в основном гидролазами - ферментами, которые способствуют расщеплению белков, жиров, углеводов и находятся в зародыше и алейроновом слое. В доброкачественном зерне ферменты неактивны, но при увлажнении и его проращении активность их резко возрастает, что приводит к его порче.

Минеральные вещества входят в состав цветковых пленок, плодовых и семенных оболочек, алейронового слоя; содержатся они в эндосперме, но в значительно меньшем количестве. Содержание минеральных веществ в зерне - от 1,2 (в кукурузе) до 5 % (в сое). Представлены они кальцием, калием, натрием, магнием, железом, фосфором и др.

3. Классификация зерновых культур

Зерновые культуры по *ботанической классификации* делят на семейства: злаковых (пшеница, овес, рожь, ячмень, рис, сорго, кукуруза, просо и др.), бобовых (бобы, горох, фасоль, соя, чечевица) и гречишных (гречиха).

Семейства отличаются строением стебля и соцветием. Пшеница, рожь, ячмень имеют соцветие в виде колоса, овес просо, рис-соцветие метелка; гречиха - соцветие в виде кисти.

По *времени посева* зерно подразделяется на яровое и озимое. Наиболее важное значение имеет *товарная классификация* зерна, в соответствии с которой зерновые культуры делят на типы и подтипы. Зерно различных типов отличается по ботаническим признакам (цвет, форма), срокам посева (озимая или яровая) и стекловидности.

Товарная классификация определена государственными стандартами на все виды заготавливаемого зерна.

По *назначению* зерно делят на продовольственное, кормовое и техническое.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируются зерновые культуры?
2. Назовите известные вам злаковые культуры.
3. Какие зерновые культуры отличаются повышенным содержанием (25% и более) белка?
4. Какие зерновые культуры характеризуются повышенным содержанием (50% и более) углеводов?
5. Какие зерновые культуры характеризуются повышенным содержанием (17% и более) жиров?
6. К какому ботаническому семейству относится тритикале?
7. К какому ботаническому семейству относится гречиха?
8. Чем типичные злаковые культуры отличаются от просовидных злаков?

Лекция 2

Тема: Товароведная оценка зерна

1. Зерновая масса и показатели ее качества
2. Физические свойства зерновой массы
3. Биохимические процессы, происходящие в зерне при хранении

1. Зерновая масса и показатели ее качества

Качество зерна - важный и обязательный объект государственного планирования и контроля. Качество зерна и продуктов его переработки регулируется ГОСТами.

Зерновая масса, образуемая 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. 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 мо-

жет 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 развились плесени, то появляется плесневый запах. Глубоко зашедшие процессы плесневения приводят к образованию затхлого и гнилостного запаха. Нарушение режимов сушки вызывает образование подгоревшего или дымного запаха.

Развитие в хранящемся зерне амбарных вредителей, особенно клещей, влияет на вкус и запах зерна. При небольшом их количестве зерновая масса приобретает приятный медовый запах, дальнейшее размножение и жизнедеятельность клещей приводят к образованию запаха тухлых яиц (сероводорода).

При чрезмерно длительном хранении зерна постепенно могут появляться привкусы и запахи, свойственные прогорающему жиру.

Зерно, имеющее посторонние привкусы и запахи, не удаляющиеся при проветривании, переработке и пищевому использованию не подлежит.

Влажность зерновой массы является одним из главных факторов, определяющих его сохранность. В зерне влага находится в связанном состоянии, имеет низкую активность и не может участвовать в биологических и физико-химических процессах.

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

Засоренность зерна отрицательно влияет на качество продуктов переработки. Однако степень снижения их качества для разных фракций примесей различна, поэтому их принято подразделять на две группы - зерновую и сорную. К зерновой примеси относят такие компоненты зерновой массы, которые позволяют получить из них некоторое количество продуктов, хотя при меньшем выходе и более низкого качества. К сорной примеси относят включения, оказывающие резко отрицательное влияние на качество продуктов переработки основной культуры.

Зерновая примесь включает неполноценное зерно основной культуры: сильно недоразвитое -щуплое, морозобойное, проросшее, битое (вдоль и поперек, если осталось более половины зерна), поврежденное вредителями (с неза тронутым эндоспермом), потемневшее при самосогревании или сушке; у пшеницы сюда же относят зерна, поврежденные клопом-черепашкой. У пленчатых культур к зерновой примеси относят обрушенные (освобожденные от цветковой пленки) зерна, так как они сильно дробятся при переработке основного зерна.

Зерна других культурных растений при оценке могут попадать как в зерновую примесь, так и в сорную. Руководствуются при этом двумя критериями. Во-первых, размерами зерен примеси. Если примесь резко отличается от основной культуры по крупности и форме, то она будет удалена при очистке зерна, поэтому такую культуру относят к сорной примеси. Например, просо или горох в пшенице. Во-вторых, возможностью использования примеси по назначению основной культуры. Если примесь дает продукт, хотя и несколько худший по качеству, чем основная культура, то ее следует отнести к фракции зерновых примесей. Если же она резко снижает качество продукта переработки, то ее относят к сорной примеси. Сорную примесь подразделяют на несколько фракций, различных по составу. Минеральная примесь - пыль, песок, галька, кусочки шлака и т. п. крайне нежелательны, так как они придают хруст муке, делая ее непригодной к потреблению; органическая примесь - кусочки стеблей, листьев, колосовые чешуи и т. п.; испорченное зерно основной культуры и других культурных растений с полностью выеденным вредителями или потемневшим эндоспермом; семена культурных растений, не вошедшие в состав зерновой примеси; семена сорных трав, выросших на полях с культурными растениями.

При оценке зерна семена сорных трав подразделяют на несколько групп: легко отделимые, трудно отделимые, с неприятным запахом и ядовитые.

Ядовитые семена сорняков особенно нежелательны в зерновой массе. К этой группе относятся куколь, распространенный почти по всей территории страны. В его семенах содержится гликозид агроспермин, обладающий - горь-

ким вкусом и наркотическим действием. Все ядовитые сорняки выделяют в особую группу сорной примеси - вредную. К ней относят также ядовитые грибковые заболевания культурных растений - головню и спорынью, а также животного паразита угрицу. Г о л о в н я поражает большинство злаков. В зерновой массе она встречается в виде «мешочков» обычно несколько больших размеров и более округлых, чем нормальные зерна пшеницы. Содержание в зерне головни строго ограничивается, если она обнаружена, то зерно хранится и перерабатывается отдельно.

Спорынья чаще всего поражает рожь, значительно реже другие злаки. В зерновой массе спорынья встречается в виде склероций (грибницы) - рожков черно-фиолетового цвета, длиной 5 - 20 мм. Токсичность спорыньи обусловлена содержанием лизергиновой кислоты и ее производных - эргозина, эрготамина и других, обладающих сильным сосудосуживающим действием. Это свойство спорыньи используют в медицине для получения препаратов, останавливающих кровотечение.

Угрица - животный паразит, относящийся к классу червей, группе нематод. В зерновой массе встречается в виде галл, имеющих неправильную форму, короче и шире зерна, бороздки нет, оболочка толстая, поверхность бугорчатая, цвет коричневый. Галла в 4 - 5 раз легче зерна пшеницы. Внутри галлы находятся до 15 тыс. личинок угрицы, способных сохранять жизнеспособность до 10 лет. Значительная примесь галл ухудшает хлебопекарные качества зерна, придает хлебу неприятные вкус и запах.

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.

Зараженность зерна амбарными вредителями наблюдается при неблагоприятных условиях хранения, в неподготовленных и необеззараженных храни-

лицах. В зерновой насыпи развиваются насекомые и клещи. Они не только поедают зерно, но и сильно загрязняют его своими трупами, личиночными шкурками и экскрементами, снижают пищевые достоинства, способствуют повышению влажности, что может вызвать самосогревание, развитие микроорганизмов. Амбарные вредители охотно питаются не только зерном, но и продуктами его переработки - мукой, крупой, пищевыми концентратами, сухарями, некоторые из них могут питаться макаронными изделиями, сушеными овощами, фруктами и др. Беспозвоночных амбарных вредителей относят к классу насекомых (жуки и бабочки) и паукообразных (клещи).

Выравненность (однородность) зерна по крупности связана с его технологическими свойствами. Выравненное зерно крупное или средней крупности легче перерабатывать (особенно в крупу), при этом получается более высокий выход и лучшее качество продукции. Выравненность определяют одновременно с крупностью просеиванием на ситах и выражают в процентах по наибольшему остатку на одном или на двух смежных ситах. Одновременно определяют содержание мелких зерен, снижающих выход крупы и муки. Их доля в зерновой массе большинства культур не должна превышать 5%. При переработке мелкие зерна отделяют и используют на корм скоту.

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.

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.

Пленчатость - содержание цветковых пленок у пленчатых злаков и плодовых оболочек у гречихи, выраженное в процентах к массе зерна. Пленчатость сильно колеблется в зависимости от культуры, ее сорта, района и года выращивания. Крупное зерно, как правило, имеет меньше пленок и дает больший выход продуктов. Пленчатость колеблется (в %): у овса - 18 - 46, ячменя - 7,5 - 15, риса - 16 - 24, проса - 12 - 25, гречихи - 18 - 28.

Дефектные партии зерна иногда поступают в заготовительную сеть и могут попасть в переработку. Если на почве наблюдаются ранние заморозки и зерно в это время находилось в молочной или начале восковой фазы спелости, то в нем нарушается синтез высокомолекулярных соединений и изменяются технологические свойства. Клейковина морозобойного зерна пшеницы отмывается в небольшом количестве, становится темной, малоэластичной, крошащейся. Хлеб получается неэластичным, с липким заминающимся мякишем, с малой пористостью, солодовым или травянистым вкусом. Проросшее на корню или в валках зерно образуется при дождливой погоде во время уборки; чаще прорастает рожь. В нем повышена активность ферментов, особенно амилаз. Хлеб получается малого объема с неэластичным, глинистой консистенции, плохо разрыхленным мякишем, со сладковатым, солодовым привкусом.

Зерно, поврежденное клопом-черепашкой, полевым вредителем, нападающим чаще всего на озимую пшеницу, но питающимся и другими злаками. На месте прокола остается темная точка, окруженная резко очерченным пятном сморщившейся беловатой оболочки, эндосперм в месте укуса при надавливании крошится. Клоп-черепашка оставляет в зерне очень активные протеолитические ферменты. Сильная пшеница при содержании 3 - 4 % поврежденных зерен переходит в группу слабой. Клейковина из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, под действием этих ферментов быстро разжижается. Выпеченный хлеб получается малых объема и пористости, плотным, с поверхностью, покрытой мелкими трещинами, невкусным.

Дефектным считается также зерно, поврежденное самосогреванием и нарушениями режимов сушки.

2. 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 «расслаивается».

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, слизи, 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 (\sim) 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 \sim 15 - 20 % равновесная влажность зерна устанавливается около 7 %, а при \sim 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.

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, пыльное 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 сохранности, снижаются выход и качество готовой продукции. После сушки влажность зерна не должна превышать 14 %.

3. Биохимические процессы, происходящие в зерне при хранении

Зерно - живой организм, находящийся в покое и, следовательно, как и в любом живом организме, в нем совершается постоянный, хотя и медленный, обмен веществ, поддерживающий жизнь зародышевой клетки. Характер и ин-

тенсивность физиологических процессов, протекающих в зерновой массе при хранении, зависят не только от активности ферментативного комплекса зерна, но и от условий окружающей среды. Основным, важнейшим физиологическим процессом, протекающим в зерне, является дыхание.

Дыхание обеспечивает энергией клетки семян за счет окисления органических веществ, главным образом сахаров, под действием окислительно-восстановительных ферментов. При достаточном доступе кислорода в зерне преобладает аэробное дыхание, которое можно выразить суммарным уравнением $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 674 \text{ ккал}$ (2821,9 кДж) на 1 грамм-молекулу (180 г) израсходованной глюкозы.

При недостатке кислорода полного окисления органических веществ не происходит, в зерне идет процесс анаэробного (интрамолекулярного) дыхания (спиртового брожения), выражаемого суммарным уравнением: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 28,2 \text{ ккал}$ (118 кДж) на 1 грамм-молекулу израсходованной глюкозы. При анаэробном дыхании параллельно со спиртовым брожением частично может идти и молочнокислое, при котором из глюкозы образуется молочная кислота: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH(OH)COOH + 22,5 \text{ ккал}$ (83,5 кДж), что приводит к медленному нарастанию титруемой кислотности продукта. Анаэробное дыхание зерновой массы нежелательно, так как накопление этилового спирта и других промежуточных продуктов дыхания может привести к гибели зародыша, т. е. потере всхожести семян.

Вид дыхания зерна можно определить по его дыхательному коэффициенту - отношению объема выделенного диоксида углерода к объему поглощенного кислорода. При отношении, равном единице, идет аэробное дыхание, если это отношение меньше единицы, то часть кислорода расходуется на другие процессы в зерновой массе; дыхательный коэффициент больше единицы бывает в том случае, когда наряду с аэробным идет и анаэробное дыхание, и чем больше выделяется углекислого газа и меньше поглощается кислорода, тем больше его доля. Интенсивность дыхания зависит от влажности, температуры и качества зерна.

Качество зерна оказывает существенное влияние на энергию его дыхания. Чем хуже качество зерна, тем труднее его хранить.

Следствия дыхания зерна при хранении. Каким бы способом ни дышало зерно, этот процесс вызывает:

- потерю сухого вещества (убыль массы) зерна. Расходуемая, при дыхании глюкоза постоянно пополняется за счет ферментативного гидролиза крахмала;
- изменение состава воздуха межзерновых пространств за счет выделения диоксида углерода и расходования кислорода, что в конечном итоге может вызвать анаэробное дыхание;
- увеличение количества гигроскопической влаги в зерне и повышение относительной влажности воздуха в межзерновых пространствах. Образующаяся при аэробном дыхании вода остается в зерновой массе и при высокой интенсивно-

сти дыхания может существенно увлажнить ее, приводя тем самым к еще большему увеличению интенсивности дыхания;

- образование тепла в зерновой массе особенно при высокой интенсивности аэробного дыхания может быть весьма существенным. Известно, что зерновая масса обладает низкой теплопроводностью, поэтому образующееся тепло вызывает повышение температуры и, следовательно, интенсивности дыхания. Два последних названных следствия дыхания являются причинами возникновения самосогревания зерновой массы, приводящего ее к порче, а иногда и к полной гибели.

Самосогревание - результат высокой интенсивности дыхания зерновой массы, развития в ней плесеней, а иногда и амбарных вредителей. В начальной стадии самосогревания (повышение температуры до 30 °С) зерно приобретает солодовый запах и сладковатый вкус, свойственные прорастающему зерну. Поверхность зерна сначала обесцвечивается, затем приобретает красноватый оттенок, а эндосперм - сероватый. В нем повышаются доля моносахаридов, титруемая кислотность и кислотное число жира. Активность ферментов существенно возрастает. Объемный выход хлеба снижается, мякиш получается более темным, чем из нормального зерна. При переработке пшеницы с солодовым запахом ее смешивают с нормальным зерном.

При развитии самосогревания и повышении температуры до 40 - 50 °С и выше поверхность зерна темнеет вплоть до полного почернения, иногда полностью покрывается мицелием плесеней. Темнеет, а затем чернеет эндосперм. Запах становится плесневым, а потом гнилостно-затхлым, изменяется соответственно и вкус, увеличиваются титруемая кислотность (в болтушке), кислотное число жира, растет содержание аммиака. Если самосогревание возникает в поверхностном слое насыпи (до 0,7 м от поверхности), то главной причиной порчи зерна является его плесневение.

При возникновении самосогревания в глубинных слоях бурное развитие плесеней задерживается недостатком там кислорода, поэтому основной причиной порчи являются деятельность собственных ферментов и высокая температура. Мука из зерна поверхностных очагов самосогревания дает хлеб плоский, почти без пор, с очень темным заминающимся мякишем, а из глубинных очагов самосогревания - высоким, с рваными корками. Зерно, подвергшееся самосогреванию больше, чем в первой стадии, на пищевые (иногда и кормовые) цели не используется.

В период хранения постоянно проводят наблюдения за зерном. Температура хранящейся зерновой массы должна находиться под повседневным контролем. При небольшом повышении температуры (на 1 - 3 °С) проводят активное вентилирование сухим холодным воздухом. Если зерно после этого продолжает греться, то его приходится перемещать в резервный силос, пропуская при этом через зерносушилку и зерноочистительную машину (для охлаждения).

Изменение пищевой ценности зерна при хранении связано с постепенным, хотя и очень медленно протекающим, старением коллоидов. Начало процесса старения коллоидов практически совпадает с завершением послеуборочного дозревания зерна. Известно, что уборка зерна производится в стадии технической спелости, когда влажность его может достигать 18 - 25 % и синтез питательных веществ еще не завершен. Оно обычно имеет пониженные всхожесть и технологические достоинства. Полная физиологическая зрелость зерна, при которой наиболее полно выявляются технологические и семенные качества, наступает для ржи и овса через 15 - 20 дней, пшеницы - 1 - 1,5 мес., ячменя - 6 - 8 мес. после уборки.

Послеуборочное дозревание наиболее быстро завершается в сухом зерне (до 14 %) при положительной температуре в хранилище (15 - 20 °С), достаточном доступе кислорода. Более низкая температура или недостаток кислорода растягивают время дозревания, а повышенная влажность зерна может привести к его плесневению. Необходимо подчеркнуть, что процессы синтеза протекают с выделением влаги, связанной низкомолекулярными соединениями. Поэтому наблюдение за изменением влажности зерна в первый период хранения имеет особенно большое значение.

Старение также идет под действием ферментативного комплекса зерна и при участии кислорода воздуха. Однако основная направленность его противоположна дозреванию. Все процессы старения коллоидов в зерне протекают значительно медленнее, чем в продуктах его переработки. Поэтому резервное хранение хлебных продуктов во всех странах производится именно в виде сырья, а не муки и крупы. Следует отметить, что даже при самых благоприятных условиях хранения жизненные процессы в зерне продолжают (хотя и с малой интенсивностью) и коллоиды, образующие зерно, постепенно изменяются, стареют, снижают свою пищевую ценность.

Изменение белков наблюдается при хранении зерна. Общее содержание азотистых веществ остается постоянным или незначительно возрастает за счет уменьшения доли углеводов, расходуемых на дыхание. Однако снижаются растворимость белков и атакуемость их пищеварительными ферментами. Постепенно изменяется аминокислотный состав белков, снижается доля доступного лизина.

Изменение углеводов в сторону уменьшения идет за счет расходования их на дыхание, но соотношение растворимых углеводов и крахмала длительное время остается достаточно постоянным в результате деятельности амилаз. В дальнейшем наблюдается постепенный рост содержания растворимых углеводов за счет ослабления дыхания.

Изменение липидов также происходит при хранении зерна. Протекают ферментативные процессы в липидном комплексе - расщепляются фосфо- и гликолипиды, глицериды; при этом накапливаются свободные жирные кислоты.

Изменение витаминов происходит крайне медленно. Так, убыль тиамина в сухой пшенице составила за 5 мес. хранения около 12 % его исходного количества. Высокая температура и влажность ускоряют распад тиамина. Другие витамины группы В также устойчивы при хранении. Наиболее быстро окисляются каротиноиды, потери которых за год хранения достигают 50 - 70 % исходного количества в зерне. Снижение доли токоферолов тесно коррелирует с уменьшением содержания ненасыщенных жирных кислот в липидах зерновых культур.

Биохимические изменения веществ, входящих в состав зерна, постепенно приводят к снижению активности ферментов, всхожести, потере присущего живому организму активного иммунитета и существенному снижению технологических свойств и пищевых достоинств. Зерно становится более хрупким, легко дробится при - переработке с образованием повышенного количества отходов, снижаются выход продукции и ее качество. Полученные продукты значительно легче обсеменяются микроорганизмами и быстрее портятся.

Контрольные вопросы

1. Какие режимы рекомендуются для хранения вызревшего, сухого зерна?
2. Какие процессы происходят в зерновых культурах при хранении?
3. Назовите биохимические процессы в зерне при хранении.
4. Назовите показатели качества зерновых культур, характеризующие его чистоту.
5. Что такое натура зерна?
6. Что характеризует показатель «стекловидность» для зерна?

Лекция 3

Тема: Мука

1. Химический состав и пищевая ценность муки
2. Производство муки
3. Классификация и ассортимент муки
4. Требования к качеству, упаковка и хранение муки

1. Химический состав и пищевая ценность муки

Мука — порошкообразный продукт, полученный при измельчении зерен хлебных злаков (ржи, пшеницы и др.). Муку подразделяют на виды, типы и сорта. Вид муки зависит от того, из какой зерновой культуры она изготовлена — пшеничная, ржаная, соевая, кукурузная, гречневая, гороховая и др. Пшеничная мука в зависимости

от технологических достоинств и назначения бывает хлебопекарной, макаронной, кондитерской.

Вид и сорт муки	Содержание, %							
	воды	белков	жиров	углеводов				золы
				всего	в том числе			
					крахмала	сахаров	клетчатки	
Пшеничная:								
крупчатка	14	10,4	0,8	74,30	68,0	1,7	0,10	0,50
высшего сорта	14	10,3	0,9	75,25	67,7	1,8	0,15	0,55
1-го сорта	14	10,6	1,3	73,35	67,7	1,7	0,25	0,75
2-го сорта	14	11,7	1,7	71,35	62,8	1,8	0,75	1,25
обойная	14	12,5	1,9	70,00	55,8	3,4	1,90	1,60
Вжаная:								
сеяная	14	7,0	1,1	77,15	63,6	3,9	0,55	0,75
обдирная	14	9,0	1,7	73,85	59,3	5,1	1,35	1,45
обойная	14	10,7	1,6	72,10	54,1	5,6	1,80	1,60

2. Производство муки

Процесс производства муки состоит из следующих операций:

- составление помольных партий,
- подготовку зерна к помолу
- размол зерна на муку.

При подготовке зерна к помолу его очищают от примесей, затем частично шелушат и подвергают гидротермической обработке. Помол может быть простым и сортовым.

При простом помоле из зерна после каждого пропускания через вальцевые станки стремятся получить максимальное количество муки, поэтому зазор между вальцами делают меньший, чем при сортовом помоле. Простым помолом получают обойную пшеничную, ржаную, пшенично-ржаную и ржано-пшеничную муку с выходом 95—96% от массы зерна. Выход муки — это выраженное в процентах отношение массы муки к массе переработанного зерна.

При сортовом помоле зерно дробят в крупку. Чем больше крупок, тем больше выход муки высоких сортов. Для увеличения выхода муки высоких сортов производят обогащение крупок, т. е. тщательно отделяют эндосперм от оболочки, и крупки направляют на размольные системы, которых может быть 9—13. Сортовой помол дает возможность получать муку различных сортов, для этого муку объединяют в три, два или один поток. При смешивании потоков муки сортовые помолы могут быть трех, двух и односортными.

Выход муки при односортном помоле от 95 до 72—85%; при двух- сортном — 40—50% муки 1-го сорта и 28—38% муки 2-го сорта; притрехсортном помоле вырабатывают муку высшего сорта или крупчатку, муку 1 и 2-го сортов.

Выпускают ржаную муку обойную, обдирную, сеяную.

Обойная мука – крупного помола, серого цвета, с заметными частицами отрубей (20-25%), по составу близка к зерну ржи, выход -95%, зольность – 1,9%.

Обдирная мука имеет более крупные частицы, большую долю оболочек (12-12%), цвет серовато – белый, выход 87%, зольность _до 1,45%.

Сеяная мука _ тонкого помола, белого цвета со слегка сероватым или синеватым оттенком, выход – 63%, зольность не более 0,75%.

Пшеничную муку вырабатывают хлебопекарную и для макаронной промышленности.

Хлебопекарную изготавливают высшего, первого, второго сортов и обойную. Эти сорта муки получают различными типами помолов и с разным выходом, что обуславливает различие их потребительских свойств и химического состава.

Мука высшего сорта состоит из тонко измельченного эндосперма, почти не содержит отрубей. Цвет белый со слегка кремовым оттенком, размер частиц 30-40 мкм, зольность – не выше 0,55%. Она обладает высокими хлебопекарными достоинствами, дает хлеб большого объема и пористости с чист белым мякишем.

Мука 1го сорта имеет белый цвет с желтоватым оттенком, частицы менее однородные по величине, размер частиц 40-60 мкм, зольность 0,6-0,74%.

Мука 2го сорта белого цвета с желтоватым или сероватым оттенком, частицы неоднородные и более крупные, размер 30-200 мкм, зольность 1.0- 1.25%.

Обойная мука получается при обойном одно сортном помоле без отсева отрубей, выход 96%. Мука неоднородная по размеру частиц (30-600 мкм), Цвет белый с коричневым оттенком, частицы отрубей хорошо различимы. Химический состав обойной муки близок к составу исходного сырья.

Пшеничная мука для макаронных изделий. Получают ее специальным трех-сортным помолом твердой пшеницы с высоким содержанием клейковины хорошего качества. Частицы этой муки крупнее хлебопекарной. По качеству макаронную муку делят на высший (крупка) и 1-й (полукрупка) сорта. Мука высшего сорта кремового цвета; зольность муки — 0,7%; сырой клейковины — 28—30%. Мука 1-го сорта более мягкая; зольность муки — 1,1%, клейковины — 30—32%.

3. Классификация и ассортимент муки

Мука подразделяется на виды, типы и сорта.

Вид муки получает наименование в зависимости от культуры использованного зерна: пшеничная, ржаная, соевая и т. д.

В зависимости от целевого назначения мука каждого вида подразделяется на типы. Так, пшеничная мука может быть хлебопекарной, для макаронной промышленности, готовой к употреблению (для кулинарных целей), для кондитерских изделий и розничной торговли. Ржаная мука выпускается одного типа – только для хлебопечения.

Мука одного и того же вида, но разных типов отличается строением частиц, физико-химическими и технологическими свойствами. В пределах вида и типа различают сорта муки. Понятие сорта обусловлено количественным соотношением содержащихся в муке тканей зерна (эндосперма, алейронового слоя, зародыша и оболочек). Этим объясняются различия муки отдельных сортов в химическом составе, физических свойствах, усвояемости и др.

Основными факторами, определяющими (в пределах вида) тип, сорт, свойства и качество муки, являются: качество перерабатываемого зерна, соответствие его свойств определенному назначению муки и процессы производства, направленно изменяющие исходные свойства зерна.

Основными видами муки являются пшеничная и ржаная. Ячменная, кукурузная, соевая и другие виды муки выпускаются в ограниченном количестве.

Пшеничная мука. Мукомольная промышленность вырабатывает пшеничную муку хлебопекарную и для макаронной промышленности.

Хлебопекарная мука изготавливается высшего, 1-го, 2-го сортов и обойная. Эти сорта получают различными типами помолов и с разным выходом, что обуславливает различие их потребительных свойств и химического состава.

Мука высшего сорта состоит из тонкоизмельченного эндосперма, почти не содержащего отрубей; она белого цвета со слабым кремовым оттенком; размер частиц в основном 30-40 мкм (проход сита №43). Зольность не выше 0,55%, содержание клетчатки 0,08-0,19%. В этой муке относительно много крахмала (77-79%) и мало белка (12-14%); выход сырой клейковины не менее 28%. Она обладает высокими хлебопекарными достоинствами: дает хлеб большого объема и пористости с чисто-белым мякишем. Ее используют для выпечки улучшенных и сдобных хлебных изделий и для изготовления мучных кондитерских изделий.

Мука 1-го сорта белого цвета с желтоватым оттенком; частим менее однородные по величине, размером в основном 40-60 мкм. Крупность ее характеризуется просеиванием через сита № 35 и № 43 (сход с первого сита не более 2%, проход последнего сита не менее 75%). По сравнению с мукой высшего сорта мука 1-го сорта содержит меньше крахмала (74-77%), больше белков (12-15%), клетчатки (0,21-0,38%), золы (0,55-0,74%) и дает большой выход сырой клейковины (30-37%). Она широко используется в кулинарии (для приготовления лапши, пирожков, блинов, оладий, пассерования и панирования и пр.), а также выпечки разнообразных хлебных и булочных изделий.

Мука 2-го сорта белого цвета с желтоватым или сероватым оттенком; частицы муки неоднородные и более крупные, чем у муки 1-го сорта, размером от 30 до 200 мкм; содержание оболочечных частиц в ней до 8-10%. Крупность ее характеризуется просеиванием через сита №27 и №38. Мука 2-го сорта отличается от муки высшего и 1-го сортов пониженным содержанием крахмала (71-72%) и сравнительно большим количеством белка (13-16%), но невысоким выходом сырой клейковины (не менее 25%). Ее зольность колеблется в пределах от 1,00 до 1,25%, содержание клетчатки от 0,58 до 0,98%. Мука 2-го сорта наиболее изменчива по биохимическим свойствам, так как она может быть сформирована при разных типах помолов и различной величине ее выхода. Несмотря на сравнительно высокую пищевую ценность (по содержанию витаминов и минеральных веществ), эта мука обладает невысокими и непостоянными потребительными достоинствами. Используется главным образом для приготовления хлеба.

Обойная мука получается при обойном односортом помоле без отсева отрубей, выход – 96%. Эта мука неоднородна по размеру частиц (от 30 до 600 мкм). Цвет ее белый с коричневым оттенком; частицы отрубей хорошо различимы. Химический состав обойной муки близок к составу исходного зерна. Ее зольность колеблется в пределах от 1,5 до 2%, а содержание клетчатки – от 2 до 2,5%. Она обладает высокой влагоемкостью и сахарообразующей способностью, выход сырой клейковины не менее 20%. Эту муку используют в производстве хлеба, в кулинарии она не применяется.

Макаронная мука получается специальным трехсортным помолом твердой или высококостекловидной мягкой пшеницы с высоким содержанием клейковины хорошего качества. Частицы этой муки несколько крупнее частиц обычной хлебопекарной. Макаронная мука высшего сорта называется крупкой, 1-го сорта – полукрупкой. Мука макаронная 2-го сорта в макаронной промышленности не применяется, а используется в хлебопечении.

Мукомольная промышленность осваивает выпуск пшеничной хлебопекарной и макаронной муки, обогащенной витаминами. При этом синтетические витамины добавляют в высший и 1-й сорта муки в следующих количествах: В1 и В2 – по 4 мг/кг, РР – 20 мг/кг.

Ржаная мука. В зависимости от вида помола ржаную муку подразделяют на сеяную, обдирную и обойную.

Сеяная мука – тонкого помола, белого цвета со слегка сероватым или синеватым оттенком; выход – 63%; зольность не более 0,75%; содержание частиц оболочек 1-3%.

Обдирная мука имеет более крупный размер частиц, большое количество оболочек (12-15%); цвет ее серовато-белый; выход – 87%; зольность до 1,45%.

Обойная мука – крупного помола, серого цвета, с заметными частицами отрубей (20-25%); по составу близка к зерну ржи; выход – 95%; зольность до 1,9%.

Кукурузная мука. Вырабатывают кукурузную муку тонного помола, крупного помола и типа обойной.

Но пищевой ценности и хлебопекарным достоинствам кукурузная мука уступает пшеничной и ржаной. Она не дает связного эластичного теста, белки ее слабо набухают. Кукурузная мука тонкого помола применяется для изготовления песочных и заварных кондитерских изделий, пудингов, местных хлебных изделий. Мука крупного помола и типа обойной в кулинарии не используется.

Соевая мука. Из сои вырабатывают муку трех видов: дезодорированную обезжиренную, полуобезжиренную и обезжиренную.

Необезжиренная мука получается из светлоокрашенных семян сои, которые перед помолом пропаривают (дезодорируют) для удаления пахучих веществ. Цвет муки кремовый, она богата белками (38-43%), жиром (17-20%), сахарами (10-12%), декстринами (6%), минеральными веществами (4-6%), клетчаткой (3-4,5%).

Полуобезжиренную муку вырабатывают из жмыха (после получения масла методом прессования). Цвет ее желтый или светло-коричневый, содержание жира 5-8%, несколько повышенное количество белков, минеральных веществ, клетчатки и др.

Обезжиренную муку изготавливают из шрота (после извлечения масла из семян сои экстракционным методом). Цвет ее светло-желтый или серый; содержание жира до 2%, белков – 48-53%.

Соевую муку в зависимости от содержания клетчатки, крупности помола и цвета выпускают высшего и 1-го сортов. Ее используют как добавку для повыше-

ния пищевой ценности некоторых кондитерских, хлебных и макаронных изделий, пищевых концентратов.

4. Требования к качеству, упаковка и хранение муки

Качество муки оценивают по цвету, вкусу, запаху, влажности и крупности помола, содержанию примесей и хлебопекарным свойствам. Цвет характеризует сорт и свежесть муки. Чем выше сорт муки, тем она светлее. Определяют цвет по эталону или прибором фотометром (цветомер). Вкус муки должен быть слегка сладковатый, без хруста при разжевывании. Не допускаются плесневелый или затхлый запах, горький или ясно выраженный сладкий вкус. Влажность муки — до 15%; сухая мука, сжатая в руке, должна рассыпаться.

Зольность является главным показателем сорта муки, чем больше в муке отрубей, тем выше ее зольность. Нормы зольности муки (% не более): для крупчатки — 0,6; пшеничной муки высшего сорта — 0,55; первого сорта — 0,75; второго сорта — 1,25; для ржаной муки сеяной — 0,75; обдирной — 1,45.

Крупность помола определяют просеиванием муки на ситах. Чем крупнее частицы муки, тем медленнее набухают белки. В муке тонкого помола набухание белков и расщепление крахмала идут быстрее. Хлебопекарные свойства пшеничной муки характеризуются качеством и количеством клейковины.

При определении качества клейковины учитываются *цвет, эластичность, растяжимость и упругость*. Различают клейковину сильную, среднюю, слабую. Сильная клейковина по цвету светло-желтая, хорошей упругости, нелипкая, не короткорвущаяся, при приготовлении теста эта клейковина придает ему эластичность, хорошую набухаемость, изделия из такого теста увеличиваются в объеме, имеют пористую структуру, сохраняют форму. Слабая клейковина по цвету темная, липкая, короткорвущаяся, поэтому тесто неупругое, расплывчатое, теряет форму. Количество и качество клейковины в пшеничной муке нормируется стандартом.

Важнейшими показателями качества муки являются: цвет, запах, вкус, влажность, зольность, крупность помола, содержание примесей, зараженность вредителями хлебных запасов, количество, а также качество клейковины (для пшеничной муки) и др.

Цвет. Этот показатель характеризует сорт муки. Более темный цвет по сравнению с эталоном (или образцом муки того же сорта) свидетельствует о более низком сорте или о происходящих в муке процессах, связанных с ее порчей.

Вкус. Доброкачественная мука имеет слабовыраженный, приятный, чуть сладковатый вкус, без хруста на зубах. Не допускаются затхлый и плесневелый запах, кислый, горький, явно сладкий или посторонний привкусы. Горький привкус может быть результатом наличия в муке примеси семян различных трав или следствием прогоркания жиров. Кисловатый привкус указывает на несвежесть му-

ки, а сладкий – на примесь муки из проросшего зерна. Хруст свидетельствует о плохой очистке муки от минеральных примесей.

Влажность. Влажность пшеничной хлебопекарной, ржаной и кукурузной муки не должна превышать 15%, макаронной – 15,5, соевой обезжиренной – 10, а необезжиренной и полуобезжиренной – 9%. Мука с повышенной влажностью хуже хранится и обладает меньшей водопоглотительной способностью, что уменьшает выход готовых изделий. Сухая мука, сжатая в руке, должна рассыпаться.

Зольность. Она является одним из основных показателей сортовой принадлежности муки. Определение сорта муки по ее зольности основано на неравномерном распределении минеральных веществ в тканях зерна. Чем больше в муке отрубянистых частиц, тем выше ее зольность.

Крупность помола. Для каждого сорта установлены определенные номера сит, по которым судят о степени измельчения муки. Крупность помола определяют просеиванием муки на ситах. Для хлебопекарной пшеничной муки она нормируется величиной схода с верхнего сита (в %, не более) и проходом нижнего сита (в %, не менее), но для крупчатки и макаронной муки сход и проход нормируются в %, не более.

Степень измельчения муки тесно связана с ее водопоглотительной способностью, скоростью набухания, сахарообразующей способностью и имеет значение для определения кулинарных свойств муки.

Содержание примесей. Мука может иметь ограниченное количество посторонних примесей. Так, металломагнитных примесей допускается не более 3 мг/кг, с размерами отдельных частиц металла в линейном измерении не свыше 0,3 мм и массой не более 0,4 мг. Содержание в муке вредной примеси, других культур и проросшего зерна также строго нормируется и определяется по анализу подготовленного к помолу зерна.

Зараженность. Наличие вредителей хлебных запасов не допускается.

Хлебопекарные свойства. Для их определения используют специальные показатели. Для пшеничной муки это «сила» муки, ее сахаро- и газообразующая способность, цвет муки и его изменение в процессе выработки хлеба, а также качество хлеба при пробной выпечке. Для ржаной муки важнейшим показателем является ее автолитическая активность.

«Сила» муки – это ее способность образовывать тесто (или клейковину), обладающее определенными физическими свойствами. По хлебопекарным свойствам пшеничная мука подразделяется на «сильную», среднюю и «слабую».

«Сильная» мука способна поглощать при замесе теста нормальной консистенции относительно большое количество воды. Такое тесто очень устойчиво сохраняет свои физические свойства (консистенцию, эластичность, сухость на ощупь) в процессе замеса и брожения, при расстойке и выпечке сохраняет форму и мало расплывается. Хлеб из такой муки имеет высокий объем, правильную форму, хорошую пористость.

«Слабая» мука при замесе теста нормальной консистенции поглощает относительно мало воды. Тесто из такой муки в процессе замеса и брожения быстро ухудшает свои физические свойства, при расстойке и выпечке быстро расплывается. Хлеб из «слабой» муки получается пониженного объема и очень расплывчатым при выпечке его на поду.

Для получения муки с удовлетворительными хлебопекарными свойствами составляют смеси «слабой» и «сильной» муки (валка муки).

Основным фактором, обуславливающим «силу» пшеничной муки, является состояние ее белково-протеинозного комплекса, то есть количество и состояние ее белков, активность протеолитических ферментов, наличие активаторов и ингибиторов протеолиза.

Регламентируемыми показателями «силы» пшеничной муки являются количество и качество ее клейковины. Стандартами установлены предельные (в %, не менее) нормы выхода сырой клейковины для разных сортов и типов пшеничной муки. Качество клейковины характеризуется ее растяжимостью и упругостью, определяемыми вручную, а также цветом, устанавливаемым визуально. По упругости и растяжимости клейковина подразделяется на три группы: I – хорошая, или «сильная», II – удовлетворительная, или средняя, III – неудовлетворительная, или «слабая». Для хлебопекарных целей считается пригодной мука, имеющая по качеству клейковину не ниже II группы.

Сила муки определяется различными методами: по упругим свойствам клейковины на приборе ИДК-1, по ее вязкости – на пластометре Ауэрмана, по удельной растяжимости – в см/мин, а также по упругим и пластическим свойствам теста и его пробным лабораторным выпечкам.

Сахарообразующая способность муки устанавливается по количеству мальтозы, образовавшейся в результате амилолиза мучной болтушки при определенных условиях.

Газообразующая способность муки характеризуется количеством углекислого газа, выделенного тестом за 5 ч его брожения.

Сахаро- и газообразующая способность муки обусловлена состоянием ее углеводно-амилазного комплекса, то есть количеством и состоянием крахмала, слизистых углеводов и сахаров, а также активностью амилолитических ферментов.

Хлебопекарные свойства ржаной муки в большей мере зависят от изменений состояния ее углеводно-амилазного комплекса. Поэтому в практике хлебопечения определяют автолитическую активность ржаной муки, которая хорошо характеризует состояние углеводно-амилазного комплекса по количеству водорастворимых веществ, образовавшихся при прогревании мучной болтушки в условиях, благоприятных для действия α -амилазы.

В мировой практике в этих целях активность α -амилазы характеризуют изменением вязкости клейстеризованной водно-мучнистой суспензии. Степень разжижения (число падения) определяют по скорости падения тела, погруженного в такую суспензию.

Упаковывают муку в чистые, сухие, без постороннего запаха и не зараженные амбарными вредителями мешки массой нетто 70 кг. На каждый мешок пришивают маркировочный ярлык из бумаги или картона, на котором обозначают наименование продукции, ее вид и сорт, массу нетто, дату выработки и номер стандарта.

В торговую сеть поступает мука, расфасованная в бумажные однослойные пакеты массой нетто 1—3 кг. Пакеты с расфасованной мукой упаковывают в ящики.

Перевозят муку всеми видами транспорта.

Хранят муку в чистых сухих помещениях при температуре не выше 15°C и относительной влажности воздуха 60—75%. Мешки укладывают на подтоварики или поддоны. Высота штабелей летом должна быть не более 8 рядов, зимой — 12. На базах и складах предельный срок хранения не установлен.

В результате хранения в муке происходят различные изменения — созревание, самосгорание, плесневение, увеличивается кислотность. При хранении следует строго соблюдать товарное соседство, муку нельзя хранить вместе или рядом с остропахнувшими товарами.

При хранении в муке происходят различные изменения: созревание (положительный процесс, так как приводит к повышению хлебопекарных свойств), плесневение, повышение кислотности, слеживание, заражение амбарными вредителями.

Хранят муку при температуре не выше 18°C и относительной влажности воздуха 60% в течение 6 мес. При низких температурах (около 0°C) срок хранения муки продлевается до 2 лет.

Контрольные вопросы

1. На какие типы в зависимости от назначения подразделяют пшеничную муку?
2. На какие товарные сорта подразделяется ржаная мука?
3. На какие товарные сорта подразделяется пшеничная хлебопекарная мука?
4. По каким органолептическим показателям производится оценка качества муки?
5. По каким физико-химическим показателям оценивают качество пшеничной и ржаной муки?
6. По каким показателям устанавливают товарный сорт пшеничной и ржаной муки?
7. Чем объясняется более темный цвет муки низших сортов?
8. Какие сорта муки характеризуются более высокой биологической ценностью?

Лекция 4

Тема: Крупа

1. Химический состав и пищевая ценность круп
2. Ассортимент круп
3. Требования к качеству, упаковка и хранение круп

1. Химический состав и пищевая ценность круп

Крупа — это целое или дробленое зерно, полностью или частично освобожденное от оболочек, алейронового слоя и зародыша. Крупа обладает высокой пищевой ценностью. Так, в ней содержатся биологически активные вещества — незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные соли. Крупы пользуются постоянным спросом у населения, так как хорошо хранятся, их широко применяют в кулинарии для приготовления разнообразных блюд. В пищевой промышленности это составная часть концентратов и консервов. Пищевая ценность крупы зависит от ее химического состава и равна 300—350 ккал на 100 г.

Основной составной частью всех видов крупы являются углеводы (60—80%). Наибольшим содержанием крахмала отличаются крупы из риса, пшеницы, кукурузы. Важной составляющей крупы всех видов служат белковые вещества (в среднем 12%). Больше всего полноценного белка в крупах из бобовых; по содержанию незаменимых аминокислот ценными являются также крупы из гречихи, риса, овса. Жиры в крупе немного (1—2%), исключение составляют крупы из овса, проса, кукурузы. Клетчатка в крупах от 0,2% (в манной) до 2,8% (в овсяной); клетчатка снижает качество круп и их усвояемость. Кроме того, в крупах имеются минеральные вещества и некоторые витамины. Таким образом, при разнообразии крупы в пищевом рационе организм человека получает в достаточном количестве все необходимые для его роста и развития вещества. Для получения крупы зерно очищают от примесей. При выработке крупы из овса, гречихи, кукурузы, гороха могут применять гидротермическую обработку (паром под давлением) и сушку. Такая обработка облегчает обрушивание зерна, повышает стойкость при хранении и сокращает срок варки (быстроразваривающиеся крупы).

Сортировка зерна по размеру обеспечивает лучшее обрушивание и дробление зерна. Обрушивание (шелушение) — это удаление цветочных пленок (просо, рис, ячмень, овес), оболочек плодовых (гречиха, пшеница) и семенных (горох). Сортировка после шелушения увеличивает выход крупы, улучшает ее внешний вид. Для более тщательного удаления плодовых и семенных оболочек и частично алейронового слоя и зародыша крупу шлифуют, что придает крупе хороший товарный вид. Затем крупу очищают от примесей, отсеивают мучель, отсеивают битые крупинки и сортируют, а ячменную, пшеничную и кукурузную крупы сортируют на

ситых по размеру, соответствующему номеру крупы, после чего крупы упаковывают.

2. Ассортимент круп

Крупы из пшеницы.

Из пшеницы вырабатывают манную крупу, шлифованные крупы (Полтавскую и Артек) и пшеничные хлопья.

Манную крупу получают на мельницах при сортовом помоле пшеницы в муку. Частицы крупы размером 1—1,5 мм представляют собой чистый эндосперм. По типу пшеницы, поступающей на помол, манную крупу подразделяют на марки:

«М» — из мягкой, «Т» — из твердой и «МТ» — из смеси мягкой и твердой пшеницы. Крупа марки «М» — непрозрачная, мучнистая, белого цвета. Крупа марки «Т» имеет желтоватые частицы, ребристые, со стекловидными гранями желтого цвета. Крупа марки «МТ» состоит из неоднородных по окраске и форме частиц кремового или желтоватого цвета.

Манная крупа обладает высокой энергетической ценностью, но бедна витаминами и минеральными веществами, быстро разваривается — за 4—8 мин. Шлифованные крупы вырабатывают из твердых или мягких стекловидных пшениц. По размеру крупинок их делят на два вида: Полтавскую и Артек. Полтавская крупа — это целое или дробленое шлифованное ядро пшеницы. По величине ядра делят на четыре номера: № 1, 2 — крупные крупинки удлиненной или овальной формы, № 3, 4 — мелкие шаровидные крупинки. Артек — это дробленые мелкие ядра пшеницы размером 0,5 мм, которые получают при отсеве Полтавской крупы.

Крупа пшеничная (особенно Полтавская) дает рассыпчатую кашу хорошего вкуса; разваривается за 15—60 мин, увеличивается в объеме в 4—5 раз.

Крупы из риса. По способу обработки рис может быть шлифованный и дробленый. Рис шлифованный имеет слегка шероховатую поверхность крупинок, белый цвет с единичными зернами различных цветовых оттенков. По содержанию доброкачественного ядра, примесей и необрушенных ядер рис шлифованный делят на сорта экстра, высший, 1, 2 и 3-й. Рис дробленый — это колотые ядра размером менее 2/3 нормального зерна. Его получают при выработке шлифованного риса. На сорта не подразделяют. Из риса вырабатывают также крупы: быстрорастворимые (время варки 10 мин); чистый рис (прошедший специальную обработку и не требует перед варкой сортировки, промывки); рис Здоровье — обогащенный витаминами и минеральными элементами и др.

Рисовые крупы характеризуются хорошими потребительскими свойствами, так как содержат мало клетчатки и зольных элементов и много крахмала. Их широко применяют в детском и диетическом питании. Время варки риса 20—30 мин, при этом он увеличивается в объеме в 5—6 раз.

Крупы из проса. Из проса вырабатывают пшено шлифованное это ядро проса, освобожденное от цветочных пленок и частично от плодовых, семенных оболочек и зародыша. По качеству его делят на высший, 1, 2, 3-й сорта. В зависимости от сорта цвет пшена светло или ярко-желтый, консистенция от мучнистой до стекловидной.

Пшено стекловидное с крупным ядром ярко-желтого цвета считается лучшим. Белки пшена недостаточно ценны, поэтому его лучше употреблять в сочетании с творогом, молоком, яйцами и мясом. В кулинарии пшено используют для запеканок, крупеников, супов, пудингов, фаршей. Варится оно 25—30 мин, увеличивается в объеме в 4—6 раз.

Крупы из гречихи. Из гречихи вырабатывают ядрицу и продел. Ядрица обыкновенная — это целые ядра непропаренной гречихи, отделенные от плодовых оболочек, кремового цвета с желтоватым оттенком. Ядрица быстрорастворимая вырабатываются из пропаренного зерна гречихи с удалением плодовых оболочек, цвет коричневый. Ядрицу обыкновенную и быстро разваривающуюся делят по качеству на 1, 2, 3-й сорта. Продел — это расколотые ядра непропаренной и пропаренной гречихи (продел быстро разваривающийся). Продел на сорта не делят. Крупа гречневая быстро разваривается, увеличиваясь в объеме в 5 раз. Белки крупы гречневой содержат все незаменимые аминокислоты.

Наличие в составе крупы важных для организма минеральных веществ и витаминов характеризует ее как продукт для лечебного и диетического питания.

Крупы из овса. Из овса вырабатывают овсяную пропаренную недробленую и овсяную плющеную крупы. Овсяная недробленая — продукт, прошедший пропаривание, шелушение и шлифование. Цвет крупы серовато-желтый различных оттенков. По качеству крупа бывает высшего, 1 и 2-го сортов. Овсяная плющенная крупа имеет рифленую поверхность и бело-серый цвет. Получают ее в результате плющения овсяной недробленой крупы, предварительно пропаренной. По качеству ее делят на высший, 1 и 2-й сорта. Из овса вырабатывают также хлопья — Геркулес, лепестковые и Экстра. Овсяные хлопья Геркулес и лепестковые вырабатывают из овсяной крупы высшего сорта, а хлопья Экстра — из овса I класса путем дополнительного пропаривания, расплющивания на гладких вальцах и высушивания.

Толокно — это тонкоизмельченные в муку ядра овса, предварительно замоченного, пропаренного и высушенного. Цвет от светло-кремового до кремового, однотонный, консистенция мягкая. Используют его без тепловой обработки в сочетании с горячим или холодным молоком либо с простоквашей.

Овсяные крупы применяют для приготовления супов-пюре, вязких каш, молочных и слизистых супов, запеканок. Варятся овсяные крупы 60—80 мин (кроме хлопьев). Каши из них получаются слизистые, плотные.

Крупы из ячменя Из ячменя вырабатывают перловую и ячневую крупы. Перловую крупу по величине крупинок делят на пять номеров: № 1,2 — удлиненной формы хорошо отшлифованные ядра с закругленными концами, № 3, 4 —

шарообразной формы; цвет от белого до желтоватого, иногда с зеленоватым оттенком. Перловая крупа варится 60—90 мин (в зависимости от номера крупы), увеличиваясь в объеме в 5—6 раз.

Ячневую крупу выпускают трех номеров (№ 1, 2, 3). Это нешлифованные дробленые ядра ячменя многогранной неправильной формы. Крупа содержит больше, чем перловая, клетчатки и минеральных веществ, хуже усваивается организмом. Разваривается она за 40—45 мин, увеличиваясь в объеме примерно в 5 раз.

Крупа из кукурузы. В зависимости от размера крупинок выпускают следующие виды круп: кукурузную шлифованную и дробленую.

Шлифованная крупа имеет пять номеров крупности (№ 1, 2, 3, 4, 5).

Форма крупинок различная, но в основном закругленная, белого или желтого цвета. Каша из кукурузной крупы получается жесткой, со специфическим вкусом, разваривается около часа, увеличивается в объеме в 3—4 раза. Дробленая крупа имеет размер крупинок не менее 5 мм и идет на производство кукурузных хлопьев.

Крупы из бобовых. Из зерна бобовых культур вырабатывают: горох полированный целый и горох полированный колотый. Цвет гороха желтый или зеленый. Горох полированный целый — это неразделенные семядоли округлой формы с гладкой поверхностью, время варки 30—60 мин. При увеличении объема в 2 раза разваренный горох представляет собой пюреобразный продукт. Колотый полированный горох — это разделенные семядоли с гладкой, слегка омучненной поверхностью и с закругленными ребрами.

3. Требования к качеству, упаковка и хранение круп

Качество круп определяют по цвету (изменение цвета крупы — признак ухудшения ее качества и начала порчи); вкусу и запаху, которые должны быть свойственными данному виду крупы, без посторонних запахов и привкусов (появление затхлого или плесневелого запаха, кислый и горький привкус указывают на ее несвежесть и порчу). Только овсяная крупа имеет специфический слабый привкус горечи. Влажность круп должна быть 10—14%. Основным показателем, по которому крупы делят на сорта, является содержание в них доброкачественного ядра, которое указывает на количество полноценной крупы в данной партии и степень ее чистоты. Таким образом, чем выше качество крупы, тем больше процент доброкачественного ядра. Нормируются сорная и минеральная примеси. Не допускается зараженность круп амбарными вредителями (долгоносиком, клещом, хрущакком и огневкой).

При хранении круп может происходить их прогоркание, плесневение, они могут приобретать затхлый, гнилостный запах, горький вкус, а также снижение пищевой ценности.

Упаковывают крупу в чистые сухие мешки массой не более 50 кг, пакеты. Хранят крупу при температуре не выше 18°C и относительной влажности воздуха 65—70%. Гарантийные сроки хранения крупы не установлены, но в условиях торговли при правильном хранении крупы можно хранить до года (а овсяные — не более 4 мес.).

Контрольные вопросы

1. Каковы внешние отличительные признаки круп различных марок
2. Что означает номер крупы
3. Как влияет доброкачественность крупы на товарный сорт
4. Приведите классификацию макаронных изделий
5. Охарактеризуйте посторонние привкусы и запахи круп. Причины их возникновения.
6. Приведите ассортимент круп.
7. Как подразделяются крупы по виду технологической обработки?
8. Какие крупы называются шлифованными?
9. Какой вид крупы вырабатывается из проса?

Лекция 5

Тема: Макароны изделия

1. Товароведная характеристика макаронных изделий
2. Классификация и ассортимент макаронных изделий
3. Требования к качеству макаронных изделий
4. Упаковка и хранение макарон.

1. Товароведная характеристика макаронных изделий

Макаронные изделия – это высушенное пресное тесто из пшеничной муки специального помола и воды, оформленное в виде трубочек, нитей, ленточек или другой формы изделий, высушенных до остаточной влажности 13%, некоторые могут храниться в нормальных условиях в течение года без снижения показателей качества.

Макаронные изделия содержат (в %): воды –13; белков- 10,4-11,8; жира- 0,9-2,7; углеводов 72,2 –75,2; клетчатки – 0,1-0,2; витамины В, РР.

Энергетическая ценность 100г. макарон –332-341 ккал, или 1389-1427 кДж.

Белки макаронных изделий усваиваются на 85%, жиры на 93%, углеводы на 96%. Среди минеральных веществ много фосфора, калия, натрия, но мало кальция, так же макаронные изделия содержат недостаточное количество таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин, треонин.

Для повышения биологической ценности макаронных изделий в них вводят яичные и молочные продукты.

При производстве макаронных изделий диетического и детского питания в качестве добавок используют глицерофосфат железа, витамины В1, В2, РР, овощные и фруктовые пюре, порошки.

Сорта макаронных изделий различаются составом, калорийностью, пищевой ценностью. Макаронные изделия каждого сорта подразделяются, согласно стандартам, в зависимости от формы на 4 типа: трубчатые, фигурные, нитеобразные, лентообразные. Каждый из типов делят на подтипы и виды в зависимости от длины, ширины и диаметра.

В последнее время уделяется большое внимание макаронным изделиям быстрого приготовления. Они имеют пористую структуру, различные обогатительные добавки, не требуют варки.

Основным сырьем, применяемым в макаронном производстве, является мука.

- Мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий ГОСТ 12307-66: Т4 8РФ 11-102 - 92, Т4 10 29-215- 95;

- Мука из мягкой стекловидной пшеницы по ГОСТ 26574 – 85;

- Мука пшеничная хлебопекарная по ГОСТ 26574 – 85;

- Мука высшего сорта (крупка), отбираемая при хлебопекарном помолу по Т 48 – 22 - 30-86.

Мука может быть обогащена витаминами (витаминизированная).

Чтобы изготовить макаронные изделия из пшеничной муки, замешивают тесто, из которого формуют изделия, сушат, охлаждают, сортируют и упаковывают. При приготовлении теста используют обогатители: яичный меланж, томат-пасту, томат-пюре, молочные продукты, а также вкусовые добавки.

2.Классификация и ассортимент макаронных изделий

В зависимости от формы макаронные изделия подразделяют на четыре типа: трубчатые, нитевидные, ленточные и фигурные. Каждый из типов делят на подтипы виды.

Трубчатые изделия подразделяют на подтипы по форме (макароны, рожки, перья) и на виды — по размеру внешнего диаметра. Макароны— это трубки с прямым срезом. По длине они могут быть короткими (не более 150 мм) и длинными

ми (не менее 200 мм). Рожки— короткие, изогнутые или прямые, трубки с прямым срезом.

Перья— короткая прямая трубка с косым срезом.

Все виды трубчатых изделий различаются диаметром сечений: Соломка (кроме перьев) — до 4 мм, Обыкновенные — 4,1—7 мм и Любительские — более 7 мм.

К *нитевидным, ленточным изделиям* относят вермишель. Различают вермишель короткую — длиной не более 15 см и длинную — не менее 20 см. Вермишель может иметь разнообразную форму сечения: круглую, квадратную и эллипсоидную. Виды вермишели: Паутинка (диаметр до 0,8 мм), Обыкновенная (0,9—1,5 мм) и Любительская (1,6—3,5 мм).

К ленточным макаронным изделиям относят лапшу. По ширине бывает: узкая — до 7 мм и широкая — от 7,1 до 25 мм; и по длине: длинная — длиной не менее 200 мм и короткая — не более 150 мм.

Макароны, вермишель и лапшу выпускают также в виде мотков и гнезд, масса и размеры которых не ограничиваются.

Фигурные изделия — это плоские или объемные изделия сложной конфигурации, которые получают прессованием через фигурные отверстия матриц или выштамповыванием в форме звездочек, шестеренок, ракушек, в виде зерен риса, алфавита, бантиков, колечек и др. Размер этих изделий не нормируется, но максимальная толщина не должна превышать 1,5 мм для штампованных; 3 мм — для прессованных.

Промышленность выпускает макаронные изделия следующих сортов: из муки крупчатки - сорт экстра и экстра яичный с добавлением на 1т муки 100 - 152 кг меланжа; из муки высшего сорта - высший (без добавлений), высший яичный с добавлением меланжа или яиц, высший молочный с добавлением сухого цельного или обезжиренного молока (5-10% веса муки), высший томатный с добавлением на 100 кг муки 15 кг томата - пасты (содержанием 40 % сухих веществ) и высший для детского питания с добавлением на 100 кг муки 400 шт.

яиц и 3,5 кг сухого молока; из муки 1-го сорта - первый (без добавлений), первый томатный, первый молочный и первый для детского питания.

3. Требования к качеству макаронных изделий

Качество макаронных изделий оценивается следующими показателями: пищевая и биологическая ценность, органолептические, безопасность.

Пищевая и биологическая ценность. Макароны имеют высокую питательную ценность, хорошую усвояемость, быстро развариваются. Пищевая ценность зависит от сорта муки и пищевых добавок. Состав макаронных изделий: 9-11 % белки, 70-75 % углеводы, 0,9 - 2,7 % жиры, 0,2 % клетчатка, 0,9 % зола.

Белки макаронных изделий усваиваются на 85 % , жиры - 93 % , углеводы - 96 % .

Влажность изделий не должна превышать 13% (в изделиях для детского питания 12%).

Кислотность изделий должна быть не более 3,5-4 (. Повышенная кислотность изделий возникает при нарушении режима сушки, использовании недоброкачественной муки.

Органолептические показатели.

Цвет изделий однотонный, с кремовым или желтоватым оттенком, без следов не промесса, и заметных точек и крапин от присутствия отрубистых частиц. Цвет зависит от основного и дополнительного сырья и условий проведения технологического процесса. Изделия, приготовленные из твердых сортов пшеницы, имеют желтый цвет. Белый или слегка кремовый - изделия из хлебопекарной муки, или из муки мягких стекловидных пшеницы. При внесении томатной пасты цвет оранжевый, при внесении шпината - зеленоватая окраска.

Макаронные изделия должны иметь правильную форму. Но допускаются небольшие изгибы и искривления изделий. Поверхность изделий сортов экстра яичный и высший яичный должна быть гладкой, у остальных сортов допускается шероховатость (для сорта экстра - слабо осязаемая шероховатость). Излом изделий должен быть стекловидным. Цвет изделий - однотонный, соответствующий сорту муки (кремовый - для сорта экстра, белый - для высшего сорта, белый с желтоватым или сероватым оттенком - для первого, светло-оранжевый для изделий с добавлением томата - пасты). В изделиях не допускаются следы не промесса (белые полосы и пятна), а также частички отрубей в виде темных точек и пятен.

Поверхность должна быть гладкой, допускается незначительная шероховатость, не большие изгибы и искривления в макаронах, перьях, вермишели, лапше. Изделия с существенными отклонениями от заданной формы - деформированные.

Вкус и запах свойственный данному виду, без привкуса горечи, кислоты, плесени и т.д. Изделия должны иметь свойственный им вкус и запах, без горечи, кислотности и других посторонних привкусов, затхлости, плесени и других посторонних запахов. Вкус и запах изделий определяют до, и после варки. Несвойственные изделиям вкус и запах могут возникать в результате порчи их при хранении, сушки (прокисания теста) или при использовании недоброкачественной муки.

Важный показатель - состояние макарон после варки.

При варке до готовности изделия не должно потерять форму, склеиваться, образовывать комья, разваливаться по швам.

Варочная вода не должна быть мутной, т.к. это свидетельствует о потере макаронными изделиями ценных питательных веществ.

Важными показателями качества изделий являются их развариваемость и прочность. Макароны после варки в течение 10-20 мин. (в зависимости от вида) до готовности должны увеличиться в объеме не менее чем в два раза (фактически они увеличиваются в 3-4 раза), быть эластичными, не липкими, не образовывать комьев. Развариваемость изделий несколько понижается с увеличением их срока хранения. При варке до готовности изделия не должны терять форму, склеиваться, образовывать комья, разваливаться по швам.

Ломкость (прочность) определяется только у размерных макарон. С этой целью макаронную трубку кладут на две стойки - опоры, а середину трубки подвергают нагрузке до излома. Ломкость соломки 1-го сорта должна быть не менее 200 г, а макарон любительских 1-го сорта-800г. Развариваемость и прочность макаронных изделий зависят от количества и качества клейковины.

Хорошая прочность макарон позволяет лучше сохранить их целостность при перевозке.

Зараженность макаронных изделий амбарными вредителями не допускается.

Металлопримесей в изделиях может быть не более 3 мг.

Физико-химические показатели

Деформированные изделия получают при нарушении технологии производства или использовании муки, дающей неэластичное тесто. Лом и крошка образуются при механических воздействиях на изделия при упаковке, перевозке и хранении, а также при промораживании изделий, нарушении режима сушки, использование муки, бедной клейковиной. Прочность макарон на излом нормируется в зависимости от диаметра изделий и сорта в пределах от 70 до 800 гс. В макаронных изделиях стандартом нормируется содержание деформированных изделий (несвойственных данному виду изделий по форме или смятых, разорванных) лома (ломом считаются макароны прямые или согнутые длиной 5-13,5 см) и крошки. К крошке относятся макароны и перья длиной менее 5 см, рожки - менее 1 см, вермишель - длиной менее 1,5 см, лапша - менее 1,5-2 см.

Лом, крошка, деформированные изделия ухудшают внешний вид и снижают качество макаронной продукции. Их содержание деформируется по типам, видам, группам, классам в зависимости от упаковки.

Изделия не отвечающие нормам прочности для данного класса и диаметре, а так же деформированные относят к макаронному лому.

К крошке относят обломки макарон длиной менее 5 см, вермишель, лапшу, рожки менее 1,5 см, рожки «любительские» - менее 3 см.

К деформированным изделиям относят трубчатые изделия, потерявшие форму, с продольным разрывом, с мятыми концами и фигурные изделия имеющие не свойственные данному виду форму, смятые, собранные в складки.

Показатели безопасности.

Содержание токсичных элементов, пестицидов и патогенных микроорганизмов в макаронных изделиях не должно превышать допустимые уровни, установленные нормами МВТ. Макароны изделия могут подвергаться технологиче-

ской фальсификации по качеству: Мука высшего сорта частично или полностью заменяется мукой пониженного сорта. При фасовке у изготовителя и продавца возможна добавка лома и крошки сверх установленных норм.

4. Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение макаронных изделий

При транспортировании макаронных изделий необходимо помнить об их способности поглощать влагу и посторонние запахи, легко поражаться амбарными вредителями. Макароны нужно хранить в сухих, чистых складках без резких температурных колебаний, при относительной влажности воздуха до 70%. Их необходимо хранить изолированно от остро пахнущих и скоропортящихся товаров. Помещение должно быть хорошо вентилируемым и обязательно продезинфицированным. В нём должна поддерживаться постоянная температура без резких колебаний - от -15 до 5^о С , но не выше 18^о С . Хранение макаронных изделий при отрицательной температуре не влияет на их качество.

Опасны резкие температурные перепады, которые могут вызвать увлажнение или растрескивание изделий. При таких условиях они могут сохранять свое качество более года. Хранение изделий при высокой относительной влажности воздуха вызывает их увлажнение, плесневение, они легко поражаются амбарными вредителями. При резких температурных колебаниях и промораживании изделий на их поверхности образуются трещины, которые способствуют образованию лома и крошки. При хранении макаронных изделий в воздухе с относительной влажностью ниже 50% происходит их усушка, образуется много лома.

Продолжительность хранения макаронных изделий неодинакова. Срок хранения изделий без добавок в указанных выше условиях установлен в один год. Изделия, обогащенные яйцом, молоком и другими продуктами, хранятся меньше (2 - 6 мес.), они лучше сохраняются при более низких температурах.

Макаронные изделия, как и мука и крупа легко подвергаются порче грызунами (мыши, крысы) и другими вредителями (жуки, бабочки, клещи). Поэтому при закладке на хранение эти продукты тщательно проверяют на зараженность вредителями. Партии макаронных изделий, зараженные вредителями, к использованию и хранению не допускаются.

Изделия с обогатителями хранятся хуже, так как в них происходит порча жира.

В период хранения в макаронных изделиях протекают различные процессы, снижающие их качество. В результате авто окисления липидов в них накапливаются различные вещества, придающие продукту посторонний привкус и запах. При длительном хранении изделия могут светлеть за счет окисления пигментов и темнеть в результате образования меланоидинов. Изменяются свойства

белков, что приводит к снижению гидрофильности и податливости их протеолитическим ферментам.

Повышенная температура и относительная влажность воздуха в складских помещениях активизируют нежелательные процессы, происходящие в макаронных изделиях при хранении.

Макаронные изделия массой нетто не более 1 кг - фасуют в пачки, или красочно оформленные коробки из картона или пакеты из бумаги, целлофана или из других упаковочных материалов и пленок разрешенных Министерством здравоохранения.

Весовые и фасовочные изделия должны быть упакованы в транспортную тару: ящики деревянные, ящики дощатые, из гофрированного картона, ящики из плетеного шпона и из литого картона массой нетто не более 30 кг, выстланы внутри чистой оберточной бумагой, верхние края которой загибаются так, чтобы концы ее перекрывали друг друга.

Макаронные изделия должны укладываться в ящики плотно. Зазоры заполняются бумагой. В упакованном ящике должны быть макаронные изделия одного типа и вида.

Ящики и другие упаковочные материалы должны быть прочными, чистыми, сухими и не зараженными вредителями хлебных запасов, без постороннего запаха.

При необходимости допускается наносить рисунок. Оформление штампа и ярлыка для изделий разных сортов, должно быть различным (цвет, полосы, шрифт и т.д.)

Транспортная маркировка осуществляется с нанесением манипулирующих знаков «хрупкое», «осторожно», «беречь от влаги». Внутри ящика, бумажного мешка, коробки, пакета должен быть вложен талон с обозначением номера укладчика.

Помещения для хранения макаронных изделий должно быть чистым и сухим, хорошо проветриваемым, не зараженным вредителями хлебных запасов, защищенными от воздействия атмосферных запасов, с относительной влажностью воздуха не более 70%, и температурой не более 30 С.

Не допускать хранить макаронные изделия вместе с товарами имеющих специфический запах. Срок хранения макаронных изделий со дня выработки:
- без добавок - один год, - молочно-творожных, яичных - 5 месяцев, - томатных- 3 месяцев

Контрольные вопросы

1. К какой группе относят макаронные изделия, полученные из муки твердой пшеницы?
2. Как подразделяются макаронные изделия в зависимости от сорта используемой муки?

3. На какие типы подразделяются макаронные изделия?
4. По каким признакам большинство макаронных изделий подразделяется на виды?
5. Какое состояние после варки имеют макаронные изделия хорошего качества?
6. К какому типу макаронных изделий относятся рожки?
7. По каким физико-химическим показателям оценивают качество макаронных изделий?

Лекция 6

Тема: Хлеб и хлебобулочные изделия

1. Потребительские свойства хлеба
2. Сырье и производство хлеба
3. Классификация хлебобулочных изделий

1. Потребительские свойства хлеба

Химический состав хлеба зависит от химического состава муки, от добавок, применяемых при его производстве. Содержание в хлебе витаминов, прежде всего, зависит от содержания их в муке. Зерно пшеницы, а следовательно, и полученная из них мука фактически лишена витаминов А, С, и D. Существенно повышает содержание витаминов группы В в хлебе дрожжи и закваска. Средняя калорийность 100 г хлеба 220 – 280 ккал. В среднем в хлебе содержится 5,5 – 9,5 % белков, 0,7 – 1,3 – жиров, 1,4 – 2,5 – минеральных веществ, 3,9 – 4,7 – воды, 42 – 50 – углеводов.

Питательные вещества хлеба усваиваются организмом человека не полностью. Усвояемость зависит от многих факторов, основными из которых являются внешний вид, вкус, аромат, пористость и сорт муки. Чем выше сорт муки, из которой приготовлен хлеб, тем полнее усваиваются организмом питательные вещества, особенно белки, усвояемость которых зависит как от их перевариваемости протеиназами пищеварительного тракта, так и степени сбалансированности аминокислотного состава.

В природных белках найдено около 20 аминокислот, 8 из которых являются незаменимыми, но имеющие важное значение для его жизнедеятельности. Так, фенилаланин входит в состав гормона адреналина, метионин регулирует обмен серы, лизин способствует росту организма. Количество и соотношение отдельных аминокислот в хлебе не соответствует оптимальному количеству, а поскольку он является продуктом регулярного потребления населения, целесообразно придавать

ему необходимые свойства путем введения в его рецептуру или исключения из нее тех или иных пищевых продуктов, способных активно воздействовать на обмен веществ в организме.

Эффективным способом улучшения химического состава хлеба является использование в хлебопекарном производстве молока и продуктов его переработки, к которым относится обезжиренное молоко (обрат), пахта и сыворотка.

Молоко и молочные продукты содержат белковые вещества с оптимальным аминокислотным составом. В оброте и пахте не более 0,1 % жира, а белок и остальные составные части натурального молока сохраняются в этих продуктах полностью. Наиболее перспективным белковым обогатителем в хлебопечении является сухое обезжиренное молоко. В последнее время в качестве обогатителя хлеба все чаще применяется молочная сыворотка – побочный продукт при производстве сыра и творога.

Ценными обогатителями хлебных изделий являются продукты переработки соевых бобов, семян подсолнечника и хлопчатника. Соевая мука содержит до 50 % белков и 5 - 6 % минеральных веществ. Белковые вещества сои имеют ценный аминокислотный состав. В соевых бобах находится (в %) 0,22 кальция, 0,69 фосфора, 2,09 калия и другие минеральные вещества.

Почти все белковые обогатители при дозировке, превышающей 3 - 5 % от общей массы муки, ухудшают физические свойства теста за счет технологической несовместимости, белков различного сырья, которая проявляется тем сильнее, чем больше разнородность белков и чем продолжительнее контакт различных белков друг с другом.

Ассортимент хлебопекарной промышленности входят различные виды хлебобулочных изделий. К ним относятся :

- хлеб из обойной муки может производиться формовым или подовым, весовым или штучные;
- хлеб ржаной из обдирной и сеяной муки – эта группа включает также и такие, которые готовятся с заменой части муки на пшеничную. Из одной ржаной муки готовят хлеб – подовый или формовой и хлеб пеклеванный из сеянной муки – подовый ли формовой. Из смеси ржаной и пшеничной муки производят хлеб украинский – подовый, хлеб минский – подовый, хлеб рижский – подовый в виде батонов, хлеб орловский – формовой;
- хлеб ржано-пшеничный и пшенично - ржаной из обойной муки;
- хлеб пшеничный подовый и формовой из пшеничной обойной муки и из пшеничной муки I, II и высшего сорта. Из пшеничной муки II сорта выпекается: хлеб простой (формовой и подовый); хлеб красносельский (подовый). Из пшеничной муки I сорта готовятся: хлеб горчичный, хлеб домашний, хлеб молочный. Из муки высшего сорта производится хлеб простой формовой и подовый, хлеб ситный с изюмом;
- хлеб диабетический из муки ржаной обдирной (85%) с добавлением отрубей (15%) и масла подсолнечного и другие.

2. Сырье и производство хлеба

Технологическая схема приготовления пшеничного хлеба состоит из шести этапов: прием и хранение сырья, подготовка сырья, приготовление теста, разделка теста, выпечка, охлаждение и хранение.

Первый этап охватывает прием, перемещение и хранение как основного сырья (мука, вода, соль, дрожжи), так и дополнительного сырья (сахар, жировые продукты, яйца, патока и др.). В хлебопечении используют муку всех сортов. Воду используют питьевую. Для улучшения вкуса и консистенции теста добавляют 1 – 2% соли. Дрожжи расщепляют сахар на спирт и углекислый газ, который разрыхляет тесто, делая его пористым. Сахар улучшает вкус, повышает питательную ценность хлеба. Жир (растительные и животные) улучшает консистенцию хлеба, улучшает вкус, повышает его питательную ценность. Молоко используют натуральное обезжиренное и сухое, для улучшения вкуса и повышения пищевой ценности.

Второй этап включает процессы по подготовке сырья к пуску в производство (смешивание, растворение, растопление, фильтрование и др.).

Третий этап включает технологические операции по приготовлению теста. Традиционными способами приготовления пшеничного теста являются опарный и безопарный.

Опарные способы предполагают приготовление теста в две фазы: первая – приготовление опары и вторая – приготовление теста. В зависимости от количества муки и воды в опаре, различают способы приготовления теста на большой густой опаре (65 – 70 % муки от общего количества расходуется на замес опары), на густой опаре (45 – 55 % муки вносят в опару) и на жидкой опаре (30 % муки расходуется в опару).

Приготовление теста на густой опаре включает две стадии: опара и тесто. Опару готовят из 45 – 55 % муки от общего количества, предназначенного для приготовления теста. Начальная температура брожения опары составляет 25–29С, продолжительность – 180 – 270 мин.

Тесто замешивают из всего количества опары с внесением остального количества муки, солевого раствора и воды, а также дополнительного сырья, предусмотренной рецептурой. Начальная температура теста – 27 – 33 С, продолжительность брожения 60 – 90 мин.

Приготовление густой опары и теста осуществляется в основном периодическим способом. Замес опары ведут до получения однородной массы в течение 8 – 10 мин. Выброженная опара используется для замеса теста. Замес теста производится порционно в течение 6 – 10 мин. до получения теста однородной консистенции.

Добавлять муку или воду в уже замешенное тесто не рекомендуется, так как это может привести к появлению непромеса на дне дежи.

Приготовление теста на большой густой опаре, как и предыдущий, включает две стадии: опара и тесто. Основные особенности приготовления заключается в следующем:

- опару готовят из 60 – 70 % муки от ее общего количества, расходуемого на приготовление теста. Начальная температура брожения опары составляет 23 – 27 С, продолжительность – 180 – 270 мин. Замешивают на оборудовании непрерывного действия в течение 8 – 10 мин.;
- тесто при замесе подвергают дополнительной механической обработке. Его замешивают из опары, воды, муки и дополнительного сырья в машине непрерывного действия в течение 8 – 10 мин.;
- продолжительность брожения теста сокращается до 20 – 40 мин.

Приготовление теста на жидких опарах также включает две фазы: опара и тесто. Жидкую опару готовят из 25 – 35 % муки от общего количества, расходуемого на приготовление хлеба. Начальная температура опары не должна превышать 30 С. Продолжительность брожения жидкой опары 210 – 300 мин. Тесто замешивают из всего количества опары с добавлением остального количества муки, воды, а также всего дополнительного сырья. При периодическом способе приготовления замес теста осуществляется в течении 15 – 20 мин. на тестомесильных машинах интенсивного действия 2,5 – 4,0 мин., начальная температура теста составляет 29 – 30 С. Продолжительность брожения теста, приготовленного на жидких опарах составляет 30 -60 мин.

Сущность безопарного метода заключается в приготовлении теста в одну стадию из всего количества муки и сырья по рецептуре. Продолжительность брожения теста составляет 120 -140 мин. при температуре 28 – 32 С. Процесс брожения предусматривает две последовательные обминки теста через 60 и 120 мин. после замеса теста.

Приготовление теста безопарным способом осуществляется как непрерывным, так и периодическим способами.

Четвертый этап – разделка теста включает следующие технологические операции:

- деление теста на куски (осуществляется на тестоделительных машинах с целью получения заготовок заданной массы);
- округление кусков теста (осуществляется на тестоокруглительных машинах с целью улучшения структуры и придания формы);
- предварительная расстойка тестовых заготовок (осуществляется в условиях цеха на транспортерах, столах, в шкафах с целью придания кускам теста свойств, оптимальных для формования);
- формование тестовых заготовок (осуществляется на закаточных машинах или в ручную с целью придания тестовым заготовкам определенной формы);
- окончательная расстойка тестовых заготовок (осуществляется в специальных расстойных шкафах при температуре 35 – 40 С и относительной влажности 80 – 85 %; продолжительность расстойки от 20 до 120 мин.). Цель окончательной расстойки-

ки – приведение тестовых заготовок в состояние, оптимальное для выпечки по объему заготовки и содержанию в ней веществ, необходимых для получения хлеба наилучшего качества.

Пятый этап – выпечка включает операции нарезки тестовых заготовок и выпечки. Выпечка тестовых заготовок осуществляется в хлебопекарных печах с целью превращения тестовых заготовок в хлеб. Температура выпечки – от 220 до 240 С; продолжительность выпечки зависит от массы и формы заготовки и составляет 15 – 60 мин.

Шестой этап включает следующие операции: охлаждение, хранение хлеба и транспортировка его в торговую сеть. Охлаждение и хранение осуществляется в остывочном отделении, где создают специальные условия.

3. Классификация хлебобулочных изделий

Ассортимент хлеба и хлебобулочных изделий насчитывает более 1000 наименований как общего назначения, так и специального диетического. Все они делятся на группы:

- по виду муки — на ржаной, пшеничный и из смеси ржаной и пшеничной муки;
- по способу выпечки— на формовой и подовый;
- по форме изделий — на батоны, булки, плетенки и др.;
- по рецептуре — на простой, улучшенный — добавлением небольшого количества сахара или патоки, жира или пряностей и сдобный — с повышенным содержанием жира и сахара;
- по назначению — на обыкновенный и диетический.

Ржаной хлеб выпекают простой и улучшенный. Хлеб простой получают из муки обдирной, обойной или их смеси. К этому виду относят: хлеб из обдирной муки, из обойной муки. Хлеб улучшенных сортов готовят из муки обойной, сеяной, применяя заварку части муки солодом, а в некоторые сорта добавляют сахар, тмин, анис, кориандр. К улучшенным сортам относят хлеб Бородинский, Московский, и др.

Пшеничный хлеб вырабатывают простой, улучшенный и сдобный.

К простому относят хлеб из муки пшеничной обойной, высшего, 1 и 2-го сортов и из их смеси

Булочные изделия (изделия массой менее 500 г) выпекают из муки пшеничной высшего, 1 и 2-го сортов. Это изделия плетеные, в виде батонов, булок, булочек, калачей, булочной мелочи и др. В рецептуру их входят жир, сахар (не менее 7%).

Батоны — это изделия продолговатой формы, с острыми, округленными или тупыми концами, с надрезами на поверхности, массой 200, 400, 500 г из простого или улучшенного теста. Ассортимент батонов: Простые, Нарезные, с изюмом, Городские, Столичные и др.

Булки и булочки выпекают округлой или продолговатой формы массой 100 и

200 г. Ассортимент: Городские, Русские булки; булочки — с маком, с изюмом, с помадкой, школьные и др.

Сайки представляют собой разновидность булок, выпекаются на листах или формах по несколько штук, плотно посаженными друг к другу. Ассортимент: Простые, Горчичные, с изюмом.

Плетеные изделия готовят переплетением жгутов из крутого улучшенного пшеничного теста. Ассортимент: Плетенки с маком, Халы плетеные.

Сдобные изделия содержат 10—26% сахара, 7—20% жира, 0,8—16% яиц, варенье, повидло, сахарную пудру. Различают сдобу обыкновенную, простую и фигурную (детскую).

Национальные хлебобулочные изделия вырабатывают по специальной технологии Ассортимент: чурек, лепешки, лаваш, топоч ,каттама, боорсок и др.

Специальные сорта хлеба — лечебный и диетический. Хлеб диабетиков (больных сахарной болезнью) с пониженным содержанием углеводов: белково-пшеничный, белково-отрубной (основное сырье — отмытая сырая клейковина и пшеничная мука). Изделия без добавления соли рекомендуют людям с болезнями почек и сердечно-сосудистой системы. Это хлеб бессолевой (ахлоридный), выпекаемый из пшеничной муки без соли на сыворотке. Изделия с пониженной кислотностью рекомендуют при гастритах и язвенной болезни с повышенной кислотностью. Сырьем служит мука пшеничная 1-го сорта, иногда сахар. К таким изделиям относят булочки и сухари с пониженной кислотностью. Изделия с добавлением фосфатидов и морской капусты предназначены для лиц, страдающих заболеваниями сердечно-сосудистой системы, и для пожилых людей. Это булочки с морской капустой, хлебцы с лецитином и морской капустой, и др. Изделия, обогащенные йодом, рекомендуют для профилактического питания людей, живущих в районах с йодной недостаточностью, и при заболеваниях щитовидной железы. Это хлеб пшеничный и ржаной с морской капустой, хлеб йодированный. Основным сырьем для их производства являются мука пшеничная 1 и 2-го сортов, ржаная обойная и обдирная, йодистый калий или порошок морской капусты.

Контрольные вопросы

1. Какой тип хлеба отличается более высоким содержанием витаминов и минеральных веществ?
2. К какому подтипу относится хлеб, изготовленный из муки, воды, соли, дрожжей или закваски?
3. К какому подтипу относятся хлебобулочные изделия, содержащие в рецептурном составе более 7% сахара и более 7% жира?
4. Какая группа диетических хлебных изделий рекомендована для лиц с заболеванием сахарным диабетом?
5. Какие изделия относятся к булочным?
6. Какие хлебные изделия относятся к ржано-пшеничным улучшенным?

Лекция 7

Тема: Экспертиза качества хлеба

1. Показатели качества хлеба
2. Болезни и дефекты хлеба
3. Хранение хлеба и хлебобулочных изделий

1. Показатели качества хлеба

Качество хлеба и хлебобулочных, изделий регулируется соответствующими государственными стандартами.

В торговом предприятии поступивший хлеб принимают по количеству. Для весовых изделий определяют массу нетто, для штучных - количество штук и соответствие их стандартной массе. Отклонение в меньшую сторону для мелкоштучных изделий не должно превышать 5%, для изделий массой более 200 г. -3%.

Масса 10 изделий может колебаться в пределах 2:2,5%. Одновременно с приемкой по количеству производят осмотр и оценку хлеба по органолептическим показателям. В сомнительных случаях хлеб направляют на лабораторный анализ.

Органолептические показатели качества хлеба определяют при его осмотре и дегустации.

Внешний вид. Форма должна быть правильной, соответствующей данному виду изделий. Подовые изделия должны быть не расплывшимися, без боковых выплывов. Большинство видов хлеба без боковых притисков, образующихся при слишком тесной посадке тестовых заготовок на под печи. Формовые изделия имеют несколько выпуклую верхнюю корку без боковых наплывов. В реализацию не допускаются изделия мятые или деформированные вследствие небрежного обращения с горячим хлебом.

Поверхность хлеба должна быть гладкой, блестящей, без крупных трещин и подрывов, не загрязненной. Окраска корок - равномерной, не бледной и не подгоревшей.

Для многих видов изделий нормируется также толщина корок, так, ржаные и ржано-пшеничные сорта хлеба имеют корку толщиной 3-4 мм, пшеничные - 1,5-3 мм.

Состояние мякиша. Мякиш хлеба должен быть хорошо пропеченным, нелипким, не влажным на ощупь, без комочков и следов непромеса. Требуется, чтобы пористость была хорошо развитая, равномерная, тонкостенная, без пустот и признаков закала (неразрыхленных участков мякиша).

У хорошо пропеченного свежего хлеба мякиш эластичный, после легкого надавливания пальцами принимает первоначальную форму, не крошливый.

Вкус и аромат должны быть приятными, соответствующими данному виду изделий, без посторонних привкусов и запахов.

Физико-химическими показателями качества для большинства сортов хлеба являются влажность, пористость и кислотность.

Влажность устанавливается соответствующими стандартами на определенном, оптимальном для данного изделия уровне. С ней связана в некоторой степени пищевая ценность, так как при увеличении влажности уменьшается доля питательных веществ в изделиях. Влажность разных изделий колеблется от 34 до 51%.

Пористость хлеба показывает отношение объема пор к общему объему мякиша хлеба и выражается в процентах. С пористостью хлеба связана его усвояемость. Хорошо разрыхленный хлеб с равномерной мелкой тонкостенной пористостью лучше пропитывается пищеварительными соками и поэтому полнее усваивается. У разных видов хлебобулочных изделий пористость колеблется от 45 до 75%.

Кислотность хлеба принято выражать в условных единицах - градусах. Градус кислотности соответствует 1 мл нормального раствора едкой щелочи, расходуемой на нейтрализацию кислот и других кислых соединений в 100г мякиша. Кислотность разных видов изделий колеблется в очень широких пределах - от 2 до 12°. Она характеризует вкусовые достоинства хлеба. Недостаточно или излишне кислый хлеб неприятен на вкус.

В улучшенных и сдобных изделиях нормируется также содержание жира и сахара. Соблюдение этих норм гарантируется поставщиком. В спорных случаях содержание жира и сахара определяют соответствующими стандартными методами. Допустимые отклонения в меньшую сторону по содержанию жира не более 0.5-1%, сахара -1-2%.

2. Болезни и дефекты хлеба

Дефекты хлеба обуславливаются различными причинами: качеством основного и дополнительного сырья, нарушениями его дозировки, отклонениями от оптимальных режимов замеса, брожения, разделки, расстойки и выпечки хлеба, небрежным обращением с хлебом после выпечки.

Дефекты внешнего вида. Форма изделий может быть неправильной вследствие небрежной разделки или небрежного обращения с горячим хлебом.

Распльвишиеся подовые изделия получаются при использовании муки из зерна, пораженного клопом-черепашкой, муки, не созревшей после помола, а также при излишней влажности теста и чрезмерной расстойке.

Слишком округлая форма подовых изделий с малым объемом возможна при использовании муки из зерна, сушившегося при слишком высокой температуре, в результате чего произошли частичная денатурация белков и инактивация фермен-

тов. Такой же хлеб получается из теста с недостаточной расстойкой и низкой влажностью.

Притиски - участки поверхности хлеба, не имеющие корки, образуются при слишком тесной посадке тестовых заготовок на под печи. Следует отметить, что для некоторых видов хлебных изделий, например саяк, притиски предусмотрены технологией.

Чрезмерно окрашенные корки хлеба получаются при использовании муки из проросшего или морозобойного зерна, при излишне длительной выпечке или слишком высокой температуре в печи.

Бледную корку имеет хлеб, выпеченный из муки с низкой сахаро- и газообразующей способностью, из муки, выработанной из зерна, сушившегося при излишне высокой температуре. Такой же дефект возникает при недостаточной влажности теста, излишней продолжительности брожения, низкой температуре в печи.

Крупные трещины на поверхности корок образуются при недостаточной расстойке, мелкие - при выпечке хлеба из муки, выработанной из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, при плохом качестве дрожжей» недостаточном увлажнении расстоечных камер и отсутствии пара в печи в первый период выпечки, неравномерном нагреве при выпечке.

Опавшая, вогнутая корка у формового хлеба получается при излишней расстойке.

Чрезмерно толстая корка - результат излишне длительной выпечки, неравномерного нагрева печи и недостаточного увлажнения ее.

Отслоение верхней корки от мякиша возможно при выпечке хлеба из недобродившего теста с недостаточной влажностью, при ударах кусков теста и форм о под печи при посадке или в начале выпечки, а также вследствие небрежного обращения с горячим хлебом при выемке его из печи.

Дефекты мякиша. Непромес - комочки неразмешанной муки, оставшейся в тесте при нарушении режима замеса.

Посторонние включения случайные примеси, попавшие в тесто вследствие небрежной работы персонала, а также повреждения сит, на которых просеиваются мука, солод и другие ингредиенты теста.

Закал у корок чаще всего образуется в ржаном хлебе при посадке его на недостаточно нагретый под печи или неосторожном обращении с горячим хлебом после его выхода из печи. Закал может образоваться также при остывании хлеба на холодной металлической поверхности, излишней влажности и плохой пропеченности хлеба. Такой же дефект имеет хлеб из муки с повышенной активностью а-амилазы. Закал в центре может образоваться при замесе теста на слишком горячей воде.

Неравномерная толстостенная пористость получается при использовании муки из проросшего, морозобойного или сушившегося при слишком высокой температуре зерна, а также свежесмолотой муки, нарушениях в рецептуре теста и при его разделке.

Липкий (сыропеклый) плохо разрыхленный мякиш хлеба - результат использования муки из проросшего и морозобойного зерна, свежесмолотый муки, избытка воды в тесте, чрезмерного механического воздействия при замесе и недостаточной длительности выпечки.

Крошливый грубый мякиш может быть у свежеиспеченного хлеба из теста с недостаточной влажностью.

Темный мякиш получается при использовании муки из проросшего и морозобойного зерна или муки с повышенным содержанием тирозина и высокой активностью полифенолоксидазы (тирозиказы).

Дефекты вкуса и запаха. Хруст на зубах при разжевывании хлеба возможен при случайном попадании в муку песка или других минеральных примесей. Такая мука не допускается в производство.

Посторонние запах и привкус могут быть обусловлены примесями в муке полыни, горчака и других семян сорных трав, обладающих сильно выраженными вкусом и запахом. Посторонние привкусы и запахи появляются также при использовании недоброкачественного дополнительного сырья. Солодовый привкус имеет хлеб из проросшего и морозобойного зерна. Пересоленный или недосоленный вкус получается при неправильной дозировке соли. Пресный вкус имеет хлеб из недобродившего теста, а излишне кислые запах и вкус - хлеб из перебродившего теста.

3. Транспортировка и хранение хлеба

Хлебобулочные изделия перевозят в специализированном транспорте, оборудованном полками, в лотках или контейнерах. В торговой сети из-за быстрого усыхания, черствения и возможной микробиологической порчи хлебобулочные изделия хранят непродолжительное время. Хлеб из ржаной муки хранят 36 часов, из пшеничной и пшенично-ржаной — 24 часа, мелкоштучные изделия — 16 часов.

Помещение для хранения хлеба должно быть чистым, сухим, проветриваемым, температура — 18—20°C (не ниже 6°C), относительная влажность воздуха не более 75%.

Хлеб и хлебобулочные изделия доставляют в магазины специальными машинами, оборудованными для размещения лотков. Для хранения хлеба применяют передвижные этажерки, стеллажи, лотки.

Укладывают хлеб неплотно, чтобы сохранить его товарный вид, в 1—2 ряда, а изделия с отделкой — в один ряд. Национальные хлебные изделия после остывания укладывают в 3-5 рядов, а армянский лаваш — в 8—10 рядов.

Хранят хлеб в специально отведенном для него помещении, которое должно быть чистым, сухим, хорошо вентилируемым, с равномерной температурой на уровне 20—25°C (не ниже 6°C) и относительной влажностью воздуха не более 75%. Стеллажи, полки, лотки должны отступать от пола на 0,5 м, закрываться

дверками или занавесками. При хранении хлеб усыхает, черствеет, снижается способность мякиша коллоидно связывать воду. Повышается жесткость гранул крахмала и уменьшается их объем. Уплотняется структура белковых веществ мякиша. При хранении при 60°C черствение почти не происходит, но усыхание за счет испарения свободной влаги ускоряется./

Гарантийный срок хранения (в часах): мелкоштучных изделий с момента их выпечки — 16, хлеба весового и штучного из муки сортовой ржаной, пшеничной, ржано-пшеничной и пшеничной обойной — 24, хлеба из муки ржаной и ржано-пшеничной обойной и ржаной обдирной — 36.

Замедление черствения и уменьшение усушки хлеба достигаются упаковкой изделий в целлофан, полиэтилен и комбинированные материалы. Упакованный в пленки хлеб стерилизуют и хранят при температуре 16—18°C. Ржаной хлеб при этом сохраняет свежесть в течение 3 месяцев, а пшеничный из сортовой муки — до 3 недель. Хлеб нестерилизованный после упаковки в пленки начинает плесневеть на четвертые сутки. /3,с.81/

Наиболее перспективным способом хранения хлеба является его замораживание. Свежеиспеченные хлебные изделия в течение 1—2 часов охлаждают, а затем замораживают при температуре от -24 до -32°C в течение 1—2,5 часа. Такой хлеб хранится при -15°C в течение 6—8 недель. Перед употреблением его необходимо прогреть до 50°C.

Контрольные вопросы

1. По каким показателям производят органолептическую оценку качества хлеба?
2. Какие дефекты относятся к дефектам мякиша хлеба?
3. Каков срок хранения ржано-пшеничного хлеба?
4. Как изменяется гарантийный срок хранения упакованных хлебных изделий?
5. Какие дефекты относятся к дефектам внешнего вида хлеба?
6. Какие дефекты относятся к дефектам вкуса хлеба?

Лекция 8

Тема: Сухарные изделия

1. Основные потребительские свойства сухарных изделий
2. Технология приготовления сухарных изделий
3. Классификация и ассортимент сухарных изделий

1. Основные потребительские свойства сухарных изделий

Сухари — это по существу хлебные консервы. В отличие от других хлебных продуктов сухари имеют низкую влажность (от 8 до 12%), вследствие чего сохраняются длительное время без изменения качества.

Простые сухари вырабатывают преимущественно для снабжения экспедиций, воинских частей и т.п. Ассортимент сдобных сухарных изделий включает десятки наименований. Из муки высшего сорта вырабатывают сухари: сливочные — 50—55 шт. на 1 кг.

В рецептуру входит (на 100 кг муки) 2 кг дрожжей, 1 кг соли, 20 кг сахара, 15 кг животного масла, 0,5 кг растительного масла, 80 яиц; ванильные — 95-100 шт. на 1 кг. В рецептуру входит (на 100 кг муки) 2,5 кг дрожжей, 1 кг соли, 22 кг сахара, 16 кг животного масла, 0,5 кг растительного масла, 100 яиц, 0,1 кг ванилина. Из муки первого сорта вырабатывают сухари: кофейные 60-65 шт. на 1 кг.

На 100 кг муки берут 1 кг дрожжей, 1,2 кг соли, 13 кг сахара, 5 кг животного масла, 0,5 кг растительного масла, 50 яиц; «дорожные» — 40—45 шт. на 1 кг. На 100 кг муки берут 1 кг дрожжей, 1 кг соли, 5 кг сахара, 0,5 кг растительного масла, 50 яиц. Из муки второго сорта: «Городские» — 40—45 шт. в 1 кг.

На 100 кг муки берут 1 кг дрожжей, 1,2 кг соли, 13 кг сахара, 5 кг животного масла, 0,5 кг растительного масла, 50 яиц. Кроме того, из муки высшего сорта изготавливают сухари «Славянские», «Любительские», «Деликатесные» и «Детские» из муки первого сорта — «Колхозные», «Московские», «Сахарные» и др. В связи с тем что сухари разных сортов не всегда можно отличить по внешним признакам (кроме имеющих явные внешние особенности в размере и форме, например, «Детские» выпускают малого размера — 200—300 шт. в 1 кг, «Любительские» посыпают дробленым орехом), для определения сорта требуется установление физико-химических показателей качества. Сорт сухарей «Армейские» определяется сортом муки, из которой они изготовлены.

2. Технология приготовления сухарных изделий

Технология получения сдобных пшеничных сухарей. Их получают сушкой ломтей сдобного хлеба, выпеченного в виде плит разного размера и формы. Технологический процесс производства сдобных пшеничных сухарей включает прием, хранение и подготовку сырья, приготовление и разделку теста, выпечку сухарных плит, выдержку сухарных плит, их резку на ломти, сушку и охлаждение сухарей. Тесто для сдобных пшеничных сухарей готовят следующими способами: на густой и жидкой опаре, безопарным и на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ).

При безопарном способе для обеспечения равномерной структуры пористости и улучшения хрупкости и набухаемости сухарей выброженное тесто перед разделкой дополнительно обрабатывают в шнековой камере.

Разделка теста включает его деление на куски, формование заготовок для сухарных плит, расстойку сформованных заготовок, отделку расстаявшихся заготовок. Тесто, приготовленное одним из описанных способов, разделяют на машине, сформованные дольки укладывают друг к другу на движущийся лист, образуя плиту-ряд. Выпрессованный непрерывный жгут поступает на движущийся по конвейеру хлебопекарный лист и отрезается по длине листа. При формировании теста диаметр матрицы подбирают в зависимости от сорта сухарей с учетом увеличения высоты плиты за период расстойки и выпечки примерно в 2 раза, а ширины — на 10—15 мм. Высота и ширина выпеченной плиты должны обеспечить размеры сухарей.

Расстойку сформованных заготовок проводят в расстойных шкафах в течение 50—75 мин при 35—40 °С. Плиты после расстойки смазывают яичной смазкой. Кофейные сухари после яичной смазки посыпают дробленой крошкой, а любительские — орехом. Сухарные плиты выпекают в печи при 200—260 °С 15—20 мин в зависимости от сорта сухарей и марки печи. Выдержка сухарных плит осуществляется для приведения их в состояние, оптимальное для резки.

Выпеченные сухарные плиты укладывают на фанерные листы или в лотки на нижнюю корку или ребро и помещают в кулер или вагонетки, не допуская деформации плит. Через 5—24 ч в зависимости от условий производства плиты поступают для резки на ломти. Помещение для охлаждения и выдержки плит должно быть сухим и вентилируемым. Плиты разрезают на ломти дисковыми или пилорамными машинами. Ломти вручную или механически раскладывают на металлические листы или под печи и направляют на сушку.

Сухари сушат в печах при температуре 115—210 °С в течение 9—31 мин. в зависимости от вида сухарей, их рецептурного состава и размеров. Высушенные сухари охлаждают, укладывают в ящики или фасуют в пакеты или коробки вручную или автоматами.

Перед упаковыванием сухари отбраковывают, при этом отбирают сухари горелые, со сквозными трещинами, с посторонними включениями, загрязненные, нестандартные по размерам. Одновременно отбраковывают сухари недосушенные. После отбраковки сухари предназначенные для упаковывания в герметичную тару (жестяные банки, пакеты), выстаивают в ящиках или бумажных мешках в течение 4—48 ч. Влажность сухарей после выстойки не должна превышать показателей влажности действующего стандарта.

Технология производства хрустящих хлебцев. Технологический процесс состоит из следующих операций: подготовка сырья к производству, замес теста, брожение теста, формование и расстойка заготовок, выпечка, сушка, охлаждение и резка пластов на ломти, и последующая упаковка в пачки. Сырье готовят к производству по общепринятой схеме. Соль в ржаные изделия дозируют в сухом виде, для других изделий используют сахарно-солевой раствор, прессованные дрожжи предварительно растворяют в теплой воде. Тесто для хрустящих хлебцев всех наименований готовят безопарным способом в тестомесильной машине непрерывного действия.

После 1 ч брожения тесто обминают. Продолжительность брожения теста 1,5—2,5 ч. Выброженное тесто направляют в воронку формовочной машины. Из воронки тесто поступает на два горизонтально расположенных металлических вала, раскатывается в тестовую ленту толщиной 3—4 мм и шириной 1500 мм и подается юза расположенный ниже ленточный конвейер, предварительно посыпанный сахарной крошкой. Сверху тестовую ленту также посыпают во избежание прилипания теста к шинам накальвающего и ножам резального механизмов.

Накальвают тесто для предотвращения вздутий на поверхности хлебцев. Сформованная тестовая лента поступает под резальное устройство, оборудованное ножами для продольной и поперечной резки на квадратные плитки размером 27,5 x 27,5 см. Расстойку разрезанной тестовой ленты проводят в камере расстойки в течение 30—45 мин. Перед выпечкой поверхность тестовой ленты в некоторых случаях увлажняют водой или ошпаривают паром. Хрустящие хлебцы выпекают в туннельной печи с сетчатым подом и электрообогревом.

Температура выпечки для ржаных изделий 200—360 °С, для ржано-пшеничных — 200—290 °С. После выпечки плитки хрустящих хлебцев поступают на люльки конвейера сушильного шкафа, где происходит постепенное снижение температуры изделий, частичное уменьшение влажности и распределение ее в продукте. Высушенные изделия охлаждают на специальном конвейере в течение 1—4 ч. За это время готовые изделия охлаждаются до температуры помещения и достигают установленной влажности. После охлаждения плитки хлебцев направляют на резальную машину, где их распиливают на части размером 12 x 5,5 см. 0,25 кг; при массе нетто от 0,25 кг и выше. Для фасования сухарных изделий

должны применяться упаковочные материалы, разрешенные органами Госсанэпиднадзора для упаковки пищевых продуктов

3. Классификация и ассортимент сухарных изделий

Сухарные изделия вырабатывают из пшеничной и ржаной муки. В эту группу входят сухари и хрустящие хлебцы.

В зависимости от рецептуры и использования сухари подразделяют на два вида: сдобные, изготавливаемые из пшеничной сортовой муки, с добавкой сахара, жира, яиц и т.д.; «Армейские» (простые) — из ржаной и пшеничной муки на закваске или дрожжах, с добавкой соли, без дополнительного сырья. Сдобные сухари пользуются устойчивым спросом наряду с другими сдобными хлебобулочными изделиями. Они представляют собой хрупкие изделия с приятным вкусом и ароматом.

Их подразделяют на следующие виды: сухари ржаные обойные, ржано-пшеничные обойные, сухари пшеничные из муки обойной, первого и второго сортов. Сухарные изделия имеют низкую влажность — 8—12%, поэтому они могут сохраняться длительное время, не изменяя качества, и обладают высокой калорийностью (сдобные сухари — до 400 ккал, «Армейские» — 308 ккал на 100 г). Сухари «Армейские» отличаются от сдобных меньшим содержанием жира, сахаров, однако они значительно превосходят их по содержанию минеральных веществ. В них содержится почти в 4 раза больше калия, в 2 раза кальция, в 2—7 раз магния, в 2—3 раза фосфора и железа. Также простые сухари содержат значительно больше витаминов группы В1, В2 и РР, что объясняется использованием низких сортов муки и хруст минеральной примеси.

Требования к качеству сухарных изделий.

Качество сдобных сухарей определяют по внешнему виду, запаху, вкусу, хрупкости, количеству лома, а также по влажности, кислотности, содержанию сахара, жира, набухаемости. Форма должна соответствовать виду сухарей. Она бывает полуовальной, полуцилиндрической, прямоугольной или квадратной. Поверхность должна быть без сквозных трещин и пустот, с развитой пористостью, без следов непромеса. Цвет сухарей от светло-коричневого до коричневого, не слишком бледный и не подгорелый.

Запах и вкус должны быть свойственными данному виду сухарей, без постороннего запаха и признаков горечи. Количество лома не должно превышать 5 % в развесных сухарях и составлять не более одного сухаря на единицу расфасовки — в расфасованных.

Содержание горбушек и лома также нормируется. Влажность сухарей — 8—12%; кислотность — 3,5—4°; набухаемость сухарей в воде с температурой 60°С должна быть полной в течение 1—2 мин.

Не допускаются к реализации изделия с хрустом минеральных примесей, с посторонними включениями, признаками плесени, несвойственными вкусом и запахом.

Упаковывают сухари сдобные в ящики емкостью до 20 кг, выложенные бумагой, простые сухари — в многослойные бумажные мешки.

Хранят сухарные изделия в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях, не зараженных вредителями, отдельно от товаров с резким специфическим запахом при температуре 20—22°C и относительной влажности воздуха 65—75%.

Срок хранения сухарей сдобных, упакованных в ящики, коробки, — до 60 дней, в полиэтиленовые пакеты — до 30 дней, простых сухарей — до двух лет со дня выработки.

Контрольные вопросы

1. Назовите отличительные особенности производства сухарных изделий.
2. Назовите гарантийный срок хранения сухарей.
3. Какие из сухарных изделий относятся к сдобным?
4. Какие сухарные изделия кроме сдобных известны вам еще?
5. В чем особенность хим.состава сухарей?

Лекция 9

Тема: Бараночные изделия

1. Основные потребительские свойства бараночных изделий
2. Технология приготовления бараночных изделий
3. Требования к качеству бараночных изделий
4. Основные потребительские свойства бараночных изделий

1. Основные потребительские свойства бараночных изделий

К бараночным изделиям относят бублики, баранки и сушки. Эти изделия имеют форму колец или овалов с блестящей глянцевитой поверхностью. Они различаются толщиной жгута, массой и влажностью.

Бараночные изделия выпекают из пшеничной муки и различных добавок — сахара, жира, ароматических веществ и др. Бараночные (кроме бубликов) отличаются низкой влажностью (8—14 %), поэтому их называют “хлебными консервами”.

В зависимости от диаметра и толщины кольца бараночные изделия делят на три вида: баранки весовые из муки высшего, первого и второго сортов; сушки весовые из муки высшего, первого и второго сортов; бублики весовые и штучные из муки первого сорта. К этой группе относят также соломку и хлебные палочки, технология изготовления которых близка к технологии бараночных изделий. Хлебные палочки по свойствам близки к баранкам, а соломка — к сушкам, поэтому их включают в данную группу. Вырабатывают также диетические бараночные изделия (сушки ахлоридные). Способ изготовления баранок и сушек существенно не меняется.

Их готовят из жгута теста круглого сечения, придают им форму кольца или овала, но они различаются между собой по размерам и влажности заготовок продукта. Влажность баранок 14—19 % в зависимости от вида, сушек от 9 до 13 %, поэтому баранки и сушки могут долгое время сохраняться без порчи. В качестве разрыхлителя при приготовлении теста баранок и сушек применяют дрожжевую опару или периодически обновляемую пшеничную закваску-притвор. Бублики имеют более высокую влажность от 22 до 27 %, близки к обычным хлебным изделиям, предназначены для употребления в свежем виде и имеют значительно меньший срок хранения. От баранок и сушек они отличаются более крупным размером сортов.

Они представляют собой изделия, имеющие форму округленных палочек диаметром 8 мм и длиной от 10 до 28 см. Соломку вырабатывают в следующем ассортименте: «Киевская», сладкая, соленая, ванильная. Наибольший удельный

вес в ассортименте бараночных изделий имеют баранки простые (50—60 %), затем баранки сахарные, горчичные, сдобные и фруктовые, которые вместе с простыми составляют в ассортименте до 85—90 %.

2. Технология приготовления бараночных изделий

Производство бараночных изделий вследствие его специфики является весьма трудоемким, так как готовится крутое тесто, с трудом поддающееся обработке, изделия имеют мелкие размеры. Технологический процесс производства бараночных изделий складывается из следующих операций: подготовка сырья, приготовление притвора или опары, приготовление теста, формование и расстойка изделий, обварка и обсушка, выпечка, упаковывание и маркирование. Приготовление притвора или опары. Тесто для баранок и сушек готовят с применением в качестве разрыхлителя притвора — периодически обновляемой пшеничной закваски; опары, приготовленной на прессованных или жидких дрожжах.

Притвор готовят двумя способами: на притворе предыдущего приготовления и на опаре. Готовый притвор расходуют для замеса нескольких порций теста и для приготовления последующего притвора. Для получения следующего притвора готовят новую опару. Количество приготовляемого за один прием притвора устанавливает предприятие, исходя из того, что эта порция притвора должна быть, израсходована в течение не более 3—4 ч, так как иначе он может перекиснуть.

Приготовление теста. В зависимости от способа разделки теста — вручную или на машине — тесто для бараночных изделий готовят по-разному. Тесто, предназначенное для разделки вручную, готовят при более низкой температуре — 23—27 °С.

Тесто замешивают в тихоходной тестомесильной машине. Она имеет опрокидывающееся корыто для выгрузки теста из машины. При замесе теста сначала взвешивают необходимое количество притвора или опары, затем его тщательно размешивают с водой и дополнительным сырьем. Дополнительное сырье — животное масло и маргарин — должно быть предварительно растоплено, сахар и соль растворены, раствор процежен. Затем муку дозируют и перемешивают в течение 3—5 мин. Так как бараночное тесто готовят крутое (его влажность для простых баранок 36—37%, сахарных — 30—33 %, сушек — 36% и т.д.), то в конце замеса не получается вполне однородной связной массы теста, а образуются отдельные его куски, в которых видна непромешанная мука.

Для придания тесту пластичности и однородности его пропускают через натирочную машину. Она состоит из рубчатого вала, укрепленного на станине, и расположенной под валом конвейерной ленты. Тесто лентой подается под вращающийся рубчатый вал, при этом оно уплотняется. Когда все тесто пройдет

под валом, его свертывают в рулон, машину переключают на обратный ход и вновь пропускают между лентой и валом, подвергая его дальнейшей проминке.

Технологический процесс производства соломки включает в себя прием, хранение и подготовку сырья, приготовление теста, формование тестовых заготовок, их обварку и выпечку, упаковывание хранения готовых изделий.

Тесто готовят безопарным способом из муки с эластичной и упругой клейковиной. Тесто замешивают периодическим или непрерывным способом на тестомесильных машинах, приспособленных для замеса теста с низкой влажностью. При непрерывном способе получения теста мука, растопленный маргарин, подсолнечное масло, сахарный раствор, мак или другие компоненты рецептуры и смесь из дрожжей, соли, ванильной эссенции и воды, приготовленная в отдельной емкости при непрерывном перемешивании, поступают в тестомесильную машину.

При более высокой температуре тесто становится менее эластичным и в процессе обработки рвется. Формование, обварка и выпечка соломки и хлебных палочек. Процесс разделки соломки механизирован и ведется на специальной линии. Температура содового раствора должна поддерживаться 70—90 °С. При несоблюдении температурного режима обварки жгуты теста могут прилипнуть к сетке конвейера или спутываться между собой. Тестовые жгуты обваривают во время движения конвейера 26—50 сек, после чего они поступают на ленточный конвейер. При выработке соленой соломки перед выпечкой ее посыпают крупной солью. Продолжительность выпечки соломки 9—15 мин при температуре пекарной камеры 180—230°С.

При выходе из печи соломка ломается механическим надрезчиком или на сгибе пода по ширине площади. Укладывают соломку в коробки или пачки, находящиеся на движущемся конвейере. Для более быстрого остывания соломки над конвейером устанавливается вентилятор.

Хлебные палочки вырабатывают также из пшеничной муки высшего и первого сортов.

3. Требования к качеству бараночных изделий

Общими показателями качества для всех видов бараночных изделий являются внешний вид (форма, поверхность, цвет), внутреннее состояние, запах и вкус, влажность и кислотность. Форма изделий должна быть круглой и только у ванильных, лимонных баранок и сушек Челночок — овальной. С боков изделий допускается не более двух небольших притисков, а в изделиях ручной разделки еще и слипы, т. е. заметные места соединения концов жгута. Поверхность изделий должна быть глянцевой, гладкой, без вздутий и трещин, а у соответствующих сортов — равномерно посыпанной маком, тмином или солью. Допускаются незначительная шероховатость и наличие небольших трещин длиной не более 1/3 поверхности изделия. Окраска от светло-желтой до темно-коричневой. Внутреннее со-

стояние бараночных изделий характеризуется разрыхленностью и пропеченностью теста, в котором не должно быть признаков непромеса и посторонних включений. Запах — приятный, соответствующий данному виду изделия, без посторонних примесей. Вкус — нормальный, свойственный изделию с привкусом ароматических и вкусовых добавок. Баранки должны быть хрупкими или ломкими, а сушки — хрупкими. Влажность бараночных изделий различна. Так, влажность бубликов — 22—27%, баранок — 14—18, сушек — до 8—12%. Набухаемость баранок и сушек — это увеличение их массы при выдержке в воде с температурой 60°C в течение 5 мин. При этом масса баранок должна увеличиваться не менее чем в 2,5 раза, а сушек — в 3 раза. Недостаточно набухающие изделия плохо усваиваются организмом.

Не допускаются к приемке и реализации изделия, имеющие неправильную форму, горелую, бледную или загрязненную поверхность, несвойственные вкус и запах, хруст от минеральных примесей, следы непромеса.

Бараночные изделия выпускают весовыми и фасованными; упаковывают (россыпью или нанизанные на шпагат) в бумажные мешки массой до 15 кг или ящики — до 10 кг.

Хранить бараночные изделия необходимо в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре не выше 25°C и относительной влажности воздуха 65—75%.

Сроки реализации для бараночных изделий со дня изготовления:

бубликов - 16 часов, баранок - 25 сут., сушек - 45 сут. Для изделия фасованных в полиэтиленовые или целлофановые пакеты— 15 сут.

Контрольные вопросы

1. По каким показателям отличаются между собой бублики, баранки, сушки?
2. Какой вид бараночных изделий имеет диаметр кольца 4-6 см и толщину жгута 1-17 см?
3. Назовите отличительные особенности производства бараночных изделий.
4. Назовите гарантийный срок хранения бубликов.
5. Какие из перечисленных бараночных изделий относятся к сдобным?
6. Какие бараночные изделия кроме сдобных известны вам еще?

Литература

1. Салун И.П., Смирнова Н.А., Воробьева Е.А. и др. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров - М.: Экономика, 1991.
2. Путинцева Л.Ф. Бакалейные кондитерские и хлебобулочные товары. М., 1993.
3. Драмшева С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – М.: Экономика, 2006.
4. Николаева М.А. Товарная экспертиза. – М.: Деловая литература, 2006.
5. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы. – М.: Норма,
6. Хлебников В.И. Технология товаров (продовольственных). – М.: Изд. Дом "Дашков и К", 2006..
7. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров. – Ростов-на Дону «Март», 2001
8. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров. / Чепурной И. – М.: Дашков и К, 2002.
9. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов. Учебник. – Новосибирск: Новосибирское изд-во, 2002.
10. Справочник по товароведению продовольственных товаров. / Родина Т.Г., Николаева М.А. – М.: Колос, 2003
11. Теплов В.И., Сероштан М.В. Коммерческое товароведение. - М.: Дашков и К, 2000.
12. Товароведение и экспертиза потребительских товаров. Учебник. / Шевченко В.В. и др. – М.: Инфра-М, 2001.
13. Товароведение продовольственных товаров: Учеб. пособие. / Под ред. О.А.Брилевского. – Минск: Эра, 2001.
14. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – М.: Академия, 2001.
15. Чечеткина Н.М., Путилина Т.И. Экспертиза товаров. - М.: ПРИОР, 2000.
16. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров. – Рн/Д: Феникс, 2001.
17. Шепелев А.Ф. и др. Товароведение и экспертиза зерно-мучных товаров. – Рн/Д: Феникс, 2002.
18. Шевченко В.В. и др. Товароведение и экспертиза потребительских товаров. – М.: ИНФРА, 2001.

Абдылдаева Эркина Курманалиевна

Товароведение и экспертиза качества товаров
Курс лекций для студентов дневного и заочного форм обучения

Тех. редактор *Субанбердиева Н.Е.*

Подписано к печати 18.04.2011 г. Формат бумаги 60x84¹/₁₆.

Бумага офс. Печать офс. Объем 4 п.л. Тираж 50 экз. Цена 505,5 с.

Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ “Техник” КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43

e-mail: beknur@mail.ru

