Лекция №10

Тема. Технологическая оценка сырья, используемого для производства хлеба, макаронных и кондитерских изделий. Основные химические, биологические превращения, происходящие в муке при хранении. Технологические значение процессов подготовки сырья к пуску в производство.

Содержание. Основным сырьём для производства хлеба, макаронных и кондитерских изделий служат пшеничная и ржаная мука различных сортов, вода, хлебопекарные дрожжи и поваренная соль. В качестве дополнительного сырья употребляются сахар, патока, жиры, натуральное или сухое молоко, молочная сыворотка, яйца, мак, пряности и др.

Мука на хлебозаводы в основном доставляется в цистернах муковозов, откуда под давлением перекачивается по трубам в бункеры, расположенные в складах. Перед поступлением в переработку она просеивается и очищается с помощью магнитов от ферромагнитных примесей. В процессе хранения в муке происходят различные биохимические превращения, улучшающие её хлебопекарные свойства.

После хранения мука поступает на производство, для удаления случайных посторонних примесей Вкус и запах муки определяют органолептически. Вкус муки слегка сладковатый, не кислый и не горький, хруст в муке ощущаться не должен. Запах специфический, слабый. Затхлый или другой ненормальный запах недопускается. Влажность муки весьма важный ее показатель качества, по которому устанавливают количество воды на замес теста. Базисная влажность муки –14,5%. Допустимая стандартная 12 – 15,5%. Сорта пшеничной муки: крупчатка, высший, 1-й, 2-й и обойная; ржаной муки - сеяная, обдирная и обойная. Разные сорта муки различаются химическим составом (табл.4).

Табл.4. Химический состав пшеничной и ржаной муки.

Вид и сорт муки	Содержание, %							
	воды	белка	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
Ржаная:								

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

Хорошая пшеничная мука должна быть желтовато-белой, без всякого голубоватого либо красноватого оттенков и без серых, красноватых или черных точек. Красноватый оттенок обуславливается наличием отрубей, голубоватый - тем, что зерно не вполне созрело или к нему примешаны семена сорняков, а иногда жерновой песок. Большое количество черных частиц свидетельствует о наличии куколя, спорыньи.

Мука должна иметь приятный, освежающий запах, никоим образом не кисловатый, плесенный или затхлый. Попробуйте пожевать небольшое количество муки. Хорошая мука имеет приятный, свойственный ей вкус. Если же она хрустит на зубах, - в ней есть песок, или другие минеральные примеси. Испорченная мука на вкус горьковатая или острая, «царапающая» в горле или сладковатая. Горчит мука, полученная из зерна, которое поражено долгоносиком. Сладкий вкус у муки, полученной из проросшего зерна. Также мука становится сладковатой и пахнет медом, если зерно сильно поражено клещами; этот запах остается и в хлебе, выпеченном из этой муки, вкус же такого хлеба горьковатый. Резко, неприятно пахнет мука, загрязненная мучным хрущаком. Возьмите щепотку муки, сожмите. Если образуются плотные комки, значит, мука слишком влажная (такая мука охлаждает погруженную в нее руку, сухая же - нет). На ощупь доброкачественная мука сухая, нежная, мелкая, хотя и зернистая, пристает к руке, легко сжимается и при этом хрустит. Если сжать муку в кулаке, образуется комок, который легко рассыпается в разжатой ладони; если он не образуется, значит в муке много минеральных веществ или отрубей, а если комок не рассыпается, значит, мука сырая или подмоченная. Надавите муку пальцем - должно получиться равномерное, гладкое углубление, с ясным отпечатком кожных извилин, в противном случае мука содержит много отрубей. А теперь как определить клейковину. Небольшое количество муки смешивают с одной половинной (по весу) частью воды до получения однородной массы, которую оставляют часа на три в покое. Затем эту массу помещают в тряпичный мешочек и промывают, осторожно разминая пальцами, под легкой струей воды, до тех пор, пока вода не станет совершенно прозрачной и в мешочке не останется густая, тягучая, эластичная лепешка - клейковина. Если мука хорошая, полученная таким способом клейковина должна представлять собой однородную, желтовато-белую массу, легко растягивающуюся в тонкие нити. Если клейковина неоднородная, мало тянется, с серовато-грязным оттенком, значит, мука перепрелая, затхлая или содержит посторонние примеси. Темный цвет клейковины указывает на примесь ржаной муки, а зеленоватый - на примесь гороховой. (Если вы оставите часть воды, которой промывали муку, при комнатной температуре до тех пор, пока не начнется брожение, можете определить, есть ли в муке примеси бобовых

или стручковых растений, ибо такое брожение сопровождается отвратительным гнилостным запахом, вместо молочнокислого, столь характерного при брожении чистой пшеничной муки.) Чтобы «облагородить» испорченную муку, к ней нередко подмешивают квасцы. Они обладают странным свойством - дают возможность испечь «хороший» хлеб из испорченной муки - рыхлый, легкий и не быстро черствеющий. Однако, следует помнить, что квасцы вредны для человека.

Чтобы определить, добавляли ли в муку крахмал, муку размешивают в воде, фильтруют и к профильтрованной жидкости добавляют одну каплю йода. Если при этом жидкость окрашивается в более или менее синий цвет, значит к пшеничной муке подмешан крахмал.

Дрожжи. В хлебопекарной промышленности применяют прессованные дрожжи, а также сушеные, жидкие дрожжи, дрожжевое молоко.

Прессованные дрожжи представляют собой скопление дрожжевых клеток, выделенных из культурной среды, промытых и спрессованных. Культурная среда — это жидкая питательная среда, в которой выращивают микроорганизмы. Прессованные дрожжи рекомендуется хранить при температуре 0—4 °С. Гарантийный срок хранения дрожжей в таких условиях 12 суток. При подготовке прессованных дрожжей для замеса полуфабрикатов их разводят водой температурой 29—32 °С в бачках с мешалками в соотношении 1: (2 - 4).

Замороженные дрожжи хранят при температуре 0 — 4°С, оттаивать их следует медленно при температуре не выше 8°С.

Сушеные дрожжи получают высушиванием измельченных прессованных дрожжей теплым воздухом до остаточной влажности 8—9%. Сушеные дрожжи упаковывают и хранят в жестяных банках, бумажных пакетах или ящиках, выстланных пергаментом при температуре выше 15°С. Гарантийный срок хранения дрожжей высшего сорта 12, а 1 сорта - 6 мес. Дрожжи высшего сорта упаковывают герметически. При упаковке в негерметическую тару срок их хранения сокращается вдвое. При хранении допускается ежемесячное ухудшение подъемной силы на 5 %. Сушеные дрожжи перед употреблением следует замачивать в теплой воде до образования однородной смеси. На многих хлебозаводах проводится активация прессованных и сушеных дрожжей. Сущность активации состоит в том, что дрожжи разводят в жидкой питательной среде, состоящей из муки, воды, солода или сахара, а иногда других добавок, и оставляют на 30 - 90 мин. В процессе короткой активации дрожжевые клетки не размножаются, однако становятся более активными. В результате активации улучшается подъемная сила дрожжей, что позволяет несколько снизить их расход на приготовление теста (на 10 - 20%) или, не уменьшая расход, сократить длительность брожения полуфабрикатов. Применение активированных дрожжей улучшает качество хлеба. Кислотность изделий, приготовленных на активированных дрожжах, на 1° выше обычной. Варианты активации дрожжей различны.

Дрожжевое молоко — это жидкая суспензия дрожжей в воде, полученная сепарированием культурной среды после размножения в ней дрожжей.

Дрожжевое молоко поступает на хлебозавод охлажденным до температуры 3—10 °С в автоцистернах с термоизоляцией, откуда перекачивается в стальные емкости с водяной рубашкой и электромешалкой, которую включают через каждые 15 мин на 30 с для обеспечения однородной концентрации дрожжей по всей массе продукта. Продолжительность хранения дрожжевого молока при температуре 3 — 10°С 2 сут., при температуре 0 — 4°С — до 3 сут.

Соль и сахар. Соль поступает на хлебопекарные предприятия малой мощности в мешках и хранится в отдельном помещении насыпью или в ларях. Соль ввиду гигроскопичности нельзя хранить вместе с другими продуктами. Соль добавляют в тесто в виде раствора концентрацией 23—26 % по массе. Насыщенный раствор готовят в солерастворителях, который затем фильтруют и подают в производственные сборники.

Большинство хлебозаводов используют хранение соли в растворе. Соль, доставленную на хлебозавод самосвалом, ссыпают в железобетонный бункер, который для удобства выгрузки соли углублен на 2,8 м от отметки пола. Бункер имеет приемный отсек и 2—3 отстойных отделения. В приемный отсек проведены трубопроводы с холодной и горячей водой. Раствор соли самотеком через отверстия в перегородках заполняет все отсеки отстойника и фильтруется. Для контроля концентрации раствора, которая должна быть постоянной, периодически проверяют его плотность ареометром. Чем выше концентрация соли в растворе, тем выше значение плотности раствора. Определив плотность, находят концентрацию. Обычно готовят раствор 25 %-ной концентрации (плотность раствора 1,1879) или 26 %-ной концентрации (плотность раствора 1,1963). Если плотность раствора в последнем отсеке растворителя окажется недостаточной, то раствор перекачивают насосом в приемный отсек. Изменение установленной плотности раствора соли нарушает дозировку соли.

Сахар-песок, доставленный в мешках, хранят в чистом сухом помещении с относительной влажностью воздуха 70 %. Сахар гигроскопичен, поэтому в сыром помещении он увлажняется. Мешки с сахаром укладывают на стеллажах в штабеля по 8 рядов в высоту.

Если сахар-песок предназначен для сдобного теста низкой влажности, он используется в сухом виде, и его просеивают через сито с ячейками 3 мм и пропускают через магнитные уловители. Как правило, сахар добавляют в тесто в виде раствора 51—62 %-ной концентрации плотностью 1,23—1,3. Раствор готовят в бачках, снабженных мешалкой и фильтром. Сироп из бачков перекачивается в сборные емкости. Температура раствора около 32—35 °С. Растворимость сахара значительно зависит от температуры раствора. Если приготовить раствор более высокой концентрации, то при его охлаждении в трубопроводах может произойти кристаллизация сахарозы.

В последние годы многие хлебозаводы хранят сахар в виде сахарно-солевого раствора. Установка для хранения состоит из устройства для разгрузки мешков с сахаром, двух металлических емкостей, дозаторов воды и раствора соли, фильтров и насосов. Емкости для приготовления раствора сахара

снабжены паровыми рубашками и мешалками. Добавление поваренной соли в раствор (2—2,5 % массы сухого сахара) задерживает кристаллизацию сахарозы и позволяет готовить 65— 70%-ные растворы, которые требуют меньшую емкость.

Молочные продукты. В хлебопечении применяются следующие молочные продукты: молоко, сливки, сметана, творог и сыворотка. Натуральные молочные продукты относятся к скоропортящемуся сырью, поэтому их хранят при пониженной температуре. Чем ниже температура, тем продолжительнее может быть срок хранения

Молоко, сливки и сметану замораживать нельзя, так как при этом нарушается консистенция и изменяется вкус. Эти продукты хранят в металлических бидонах при температуре 0—8 °С. Сметану при такой температуре хранят до 3 сут. Молоко температурой 8—10 °С хранят 6—12 ч, а температурой 6 —8 °С—12— 18 ч. Срок хранения творога при температуре 0 °С—7 сут, в замороженном состоянии—4— 6 мес.

Сгущенное молоко в негерметичной таре хранят при температуре 8°С до 8 мес. Замораживать его нельзя.

Сухое молоко в негерметичной таре хранят до 3 мес. Его постепенно разводят в воде температурой 28—30 °С до влажности натурального молока (700—800 мл воды на 100 г сухого молока) при постоянном перемешивании массы, после чего его оставляют набухать в течение 1 ч. Хорошие результаты получаются, когда готовят эмульсию из сухого молока, воды и жира в специальной установке или сбивальной машине. В эмульсии молоко хорошо набухает, а жир измельчается. Кроме того, эмульсия положительно влияет на качество изделий. Эмульсию следует пропускать через сито с ячейками диаметром не более 2 мм. Все жидкие молочные продукты при подготовке к использованию переливают из бидона в производственную посуду и процеживают через сито с ячейками диаметром до 2 мм.

Молочная сыворотка—это побочный продукт производства творога или сыра. Это однородная жидкость зеленоватого цвета, со специфическими запахом и вкусом. Молочная натуральная сыворотка поступает на хлебозаводы в автоцистернах, откуда затем, перекачивается в специальные емкости с охладительной рубашкой.

Жиры. В хлебопекарной промышленности наиболее широко применяется коровье масло, маргарин, специальные хлебопекарные жиры и растительное масло.

Коровье масло разделяется на сливочное и топленое. Сливочное масло готовится способом сбивания или поточным из пастеризованных сладких сливок или из сливок, предварительно сквашенных. Влажность сливочного масла 16—20%, содержание жира 72,5—82,5 (в том числе влажность сливочного несоленого—16, крестьянского—20%). Влажность топленого масла 1%; содержание жиров 98%. Топленое масло получают перетапливанием сборного сливочного масла при температуре 75—80°С Сливочное масло следует хранить в холодном темном помещении. Под действием света, кислорода воздуха и повышенной температуры масло

прогоркнет. Сливочное масло хранят при температуре не выше 8°С до 3 мес., замороженное масло - до 12 мес.

Маргарин - специально приготовленный жир, который по химическому составу, энергетической ценности и усвояемости напоминает сливочное масло. Маргарин готовят из соответствующей жировой основы (набора жиров), заквашенного молока, эмульгаторов, красителей, ароматизаторов и других вспомогательных материалов. Жировая основа маргарина состоит из саломаса (65—75%) и природных жиров (растительных и животных).

Жидкий маргарин хранят в баках из нержавеющей стали овальной формы с водяной рубашкой при температуре 35—48°С не более 2 сут. В каждом баке предусматриваются пропеллерные мешалки, периодическое вращение которых предупреждает расслаивание маргариновой эмульсии.

Жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные — это безводные жиры, в основном состоящие из саломаса с добавлением (или без него) небольшого количества натуральных жиров и эмульгаторов. В хлебопечении применяются жир с фосфатидами (твердой консистенции) и жидкий жир, имеющий подвижную консистенцию, при температуре 15— 20°С. Жиры кондитерские и хлебопекарные хранят 1—9 мес. в зависимости от температуры (от —10 до +15°С) и наличия антиоксидантов (антиокислитель) в рецептуре. При подготовке твердые жиры освобождают от тары, осматривают, очищают поверхность от загрязнения. Затем жиры разрезают на куски и проверяют внутреннее состояние жира.

Растительные масла получают из семян масличных растений посредством прессования и экстракции, а чаще— комбинированным способом. Растительные масла хранят в темном прохладном помещении, в закрытой таре (бочках или цистернах) при температуре 4—6 °С. Под влиянием кислорода воздуха, света и повышенной температуры растительные масла портятся.

Вопросы.

1. Классификация и химический состав муки.
2. Требования стандарта к качеству муки.
3. Хранение и подготовка муки к производству.
4. Особенности химического состава и свойств ржаной муки.
5. Органолептические показатели качества муки.
6. Определение массовой доли влаги в муке.
7. Роль клейковины в качестве готовых хлебобулочных изделий.
8. Методики определения массовой доли и качества клейковины.
9. Кислотность муки и ее изменение в процессе хранения муки.
10. В чем заключается сущность активации прессованных и сушеных дрожжей
11. В чем заключается подготовка основного и дополнительного сырья при производстве хлеба
12. Режимы хранения молочных продуктов как сырья для хлебопечения.