KV TMP 3307 Технология макаронного производства

Лекция №2
Тема: Основное и дополнительное сырье для производства макароны изделий и требования, предъявляемые к ним.

Цель лекции: изучить основное сырьё макаронного производства — пшеничную муку и воду, а также требования к их качеству; рассмотреть макаронные свойства муки и факторы, влияющие на качество готовых изделий; ознакомиться с условиями хранения сырья и требованиями к воде, используемой в технологическом процессе.

План лекции:

1. Основное сырье макаронного производства и требования предъявляемые к ним

1.1 Пшеничная мука

1.1.1 Макаронные свойства муки

1.1.2 Требования, предъявляемые к качеству муки

1.1.3 Хранение муки

1.2 Вода

Основное сырье макаронного производства и требования предъявляемые к ним

Пшеничная мука

Основным сырьем для производства традиционных видов макаронных изделий являются высшие сорта крупитчатых продуктов помола зерна твердой пшеницы, называемые по – русский крупка, по – итальянский – сэмола, по – английски – семолина. При соблюдений технологических режимов производства макаронные изделий из крупки твердой пшеницы имеют в сухом виде янтарно – желтый, золотистый цвет, высокую прочность и стекловидный излом, после длительной варки оставляют прозрачной варочную воду, не теряет своей формы, не склеиваются между собой, имеют имеют светло- желтый цвет, приятный аромат и вкус. Однако в связи с дефицитом твердой пшеницы, в частности, у нас в стране, и в связи с ее высокой стоимостью для расширения сырьевой базы, а также для выработки более дешевых сортов макаронных изделий для их производства используют более низкие сорта твердой пшеницы, а также продукты помола высокой стекловидной и мучнистой мягкой пшеницы.

1.1.1 Макаронные свойства муки

Макаронные свойства муки, которые характеризуют возможность получения из нее макаронных изделий высокого качества, определяются четырьмя основными показателями, а именно: количеством клейковины, содержанием каратиноидных пигментов, содержанием темных вкраплений и крупнотой помола.

Количество клейковины. Клейковина в макаронном производстве выполняет две основные функций: является пластификатором, то есть выполняет роль своеобразной смазки, придающей массе крахмальных зерен текучесть, и связующим веществом, соединяющим крахмальные зерна в единую тестовую массу. Первое свойство клейковины позволяет формовать тесто, продавливая его через отверстия матрицы, второе – сохранять приданную тесту форму.

Уникальность клейковины состоит также в том, что сформированный при прессовании теста клейковинный каркас, который удерживает массу крахмальных зерен в прессовываемых сырых изделий, при опусканий в кипящую воду, то есть при варке изделий, не только не разжижается, а напротив – фиксируется, упрочняется в результате денатурации клейковины.

Изменения пластичных и прочностных свойств выпрессовываемых сырых изделий в зависимости от содержания сырой клейковины в исходной муке показывает, что оптимальное соотношение между этими свойствами (область пересечения кривых) находиться в области содержания срой клейковины порядка 28%. Такая доля сырой клейковины в муке является, следовательно, оптимальной с технологической точки зрения.

Анализ изменение варочных свойств макаронных изделий, изготовленных из муки с различным содержанием клейковины, показывает, что при содержаний сырой клейковины от 28 до 40% изделия имеют примерно одинаковые значения каждого из показателей, характеризующих варочные свойства, а именно: время варки до готовности, увеличение массы (объема) сваренных изделий, потери сухих веществ изделий в процессе варки (степень мутности варочной жидкости), прочность сваренных изделий и степень их слипаемости. В тоже время при уменьшений содержания сырой клейковины в муке ниже 28% резко увеличиваются потери сухих веществ и степень слипаемости и снижается прочность сваренных изделий (они становятся кашеобразными) вследствие чрезмерного ослабления структуры изделий: содержания клейковины не хватает для прочного соединения и удержания клейстеризующихся зерен крахмала, которые, набухают, разрывают непрочную клейковинную решетку. При увеличении же содержания содержание клейковины в муке выше 40% для варки изделий требуется более длительное время, а готовые изделия имеют резинообразную текстуру. Следует отметить, что очень редко встречается мука с таким содержанием клейковины. Как правило, такую муку получают, искусственно добавляя клейковину.

Наконец, надо отметь, что содержание клейковины в исходной муке определяет белковую ценность макаронных изделий и обусловливает вкус и аромат сваренных изделий. Исходя их этого, следует, что наиболее приемлемой для производства макаронных изделий является мука с содержанием клейковины до 30…32% и более. Но следует иметь в виду, что хотя мука с содержанием клейковины 26…28% менее желательно, она вполне пригодно при соблюдении правильных технологических режимов для производства макаронных изделий нормального качества.

Основными белковыми фракциями клейковины является глютенин и глиадин. Молекулярная масса глютенина превосходит молекулярную массу глиадина, что во многом обуславливает различия в их структурно – механических свойствах: выделенный из муки гидратированный глютенин представляет собой резинообразную упругую массу, а глиадин – сильно растяжимую, вязкотекучую, липкую, неупругую массу. В связи с этим «сила» муки, особенно важный показатель с точки зрения хлебопекарного производства, характеризируется в первую очередь наличием и свойствами глютениновой фракции клейковины. Для макаронного производства наиболее ценной фракцией является глиадин: именно его наличие и свойства определяют текучесть и связанность теста. Однако определенную роль и

здесь выполняет глютенин, обуславливая необходимую упругость и эластичность сырых макаронных изделий. Кроме того, около 80% липидов муки формируют связанные и прочносвязанные комплексы, которые предохраняют каротиноиды от окисления, именно с глютениновой фракцией белка.

Обычно клейковинную муку оценивают не только с количественной, но и с качественной стороны, определяя степень ее растяжимости, упругости и эластичности. Однако эти свойства клейковины отражают главным образом свойства глютениновой фракции, имеющей второстепенное значение в формировании структуры макаронных изделий. Кроме того, в процессе прессование теста на шнековых прессах происходит довольно глубокое изменение физических свойств клейковины: она теряет эластичность, упругость, становиться коротко рвущейся, губчатой. Вследствие этого отмечены показатели качество клейковины, отмытой из муки, не отражают ее макаронных свойств.

Содержание каротиноидных пигментов. Поскольку каротиноидные пигменты придают макаронным изделиям приятный янтарно – желтый цвет, наиболее предпочтительна для производства макаронных изделий мука с высоким содержанием каротиноидов. Это не означает, что мука например , белого или кремового цвета не может быть использована в макаронном производстве, однако цвет изделий из нее будет менее привлекателен, и цена таких изделий должна быть ниже.

Содержание темных вкраплений. Присутствующих в муке частичек оболочек, алейронового слоя, зародыша пшеничного зерна и частички семян других культур выступают на поверхности макаронных изделий в виде темных точек, ухудшая внешний вид макаронных изделий. Кроме того, наличие в муке значительного количества периферийных частей зерна свидетельствует о повышенном содержании аминокислот и ферментов, в частности тирозина и полифенолоксидазы, участвующих в нежелательном процессе потемнение макаронных изделий о время сушки. Поэтому с точки зрения внешнего вида макаронных изделий для их изготовления желательно использовать муку высших сортов.

С другой стороны, некоторое противоречие состоит в том, что чем ниже сорт исходной муки, тем высшее пищевая ценность изготовленных из нее изделий – больше содержание белка, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Хотя и здесь надо оговориться: при неблагоприятных условиях выращивания именно в периферийных частях зерно накапливаться вредные вещества – токсичные элементы, микротоксины, нитраты и пестициды.

Крупнота помола (гранулометрический состав, размер частиц муки). При прочих равных показателях муки размер ее частиц в пределах 150….400 мкм не оказывает заметного влияния на качество сухих и сваренных макаронных изделий. Очень же большие частицы крупки, размером 400…500 мкм, не успевают полностью пропитаться влагой во время замеса тесто и сохраняют свою индивидуальность при прессовании. А поскольку в исходных партиях зерна твердой пшеницы, идущих на разлом в крупку, содержится до 15% мучнистых зерен мягкой пшеницы, да и зерна твердой пшеницы не всегда полностью стекловидны, содержащиеся в крупке белесые крупнее частицы видны на поверхности сухих

изделий в виде светлых точек. Это нарушает однотонность изделий, ухудшает и товарный вид.

Гранулометрический состав муки оказывает значительное влияние на водопоглотительную способность на физические свойства уплотненного теста и сырых изделий, на соотношение их прочностных и упругопластических свойств. Изменение пластичности и прочности сырых макаронных изделий в зависимости от размеров частиц исходной муки показывает оптимальное соотношение этих показателей имеет место при размерах частиц от 200 до 350 мкм. Крупка с такими размерами частиц наиболее благоприятно до производства макаронных изделий. Тем более что порошкообразная мука с размером частиц менее 150 мкм образует много пыли при транспортировании, а также своды при разгрузке бункеров, в которых она хранится, вследствие меньшей текучести по сравнению с крупитчатой мукой.

1.1.2 Требования, предъявляемые к качеству муки

Пшеничная мука, используемая для производства макаронных изделий, должна удовлетворять требованием соответствующих стандартов – ГОСТов и ТУ.

Основными российскими стандартами на муку для макаронных изделий является ГОСТ 12307 «Мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий » и ГОСТ 12306 «Мука из мягкой стекловидной пшеницы для макаронных изделий». Требование этих стандартов к качеству муки (крупки и полукрупки) по органолептическим и физико – химическим показателям приведены в таблице. В этой же таблице приведены нормы качества хлебопекарной муки высшего и I сортов, используемой для производства макаронных изделий, установленные ГОСТ 26574.

Как видно из таблицы показатели основного сырья – крупки твердой пшеницы для производства макаронных изделий высокого качества соответствующих рассмотренными выше требованием к ее макаронным свойствам. Исключение составляет размер частиц, которой для основной массы крупки допускается в пределах 250…500 мкм. В связи с этим были разработаны и утверждены ТУ 8-2-27 на муку из твердой пшеницы (дурум) - крупку с повышенной дисперсностью. Однако, к сожалению, эти технические условия предусматривают не столько снижение верхнего предела размера, частиц крупки – до 450 мкм, сколько снижение нижнего предела – до 150 мкм. Некоторым сдвигом в сторону ухудшения макаронных свойств крупки является ввод в действие ТУ 8-11-62-89, которые с целью экономии ресурсов твердой пшеницы увеличили допустимый предел зольности до 1,0%.

Для улучшения макаронных свойств продуктов помола мягкой пшеницы были введены ТУ 8-22-30-86 на новый вид макаронной муки – крупку из мягкой пшеницы.

Относительно муки, используемой в зарубежных странах, надо отметить, что Италии, Франции и Греции для производства макаронных изделий разрешено использовать только продукты помола твердой пшеницы. Это связано в первую очередь с тем, что жаркий климат этих стран способствует выращиванию именно твердой пшеницы, и со стремлением этих государств сокращению импорта более

дешевого зерна мягкой пшеницы. В остальных станах мира, как в России, для производства макаронных изделий высокого качества также использует крупитчатые продукты помола твердой пшеницы, однако для производства более дешевых изделий применяют и хлебопекарную муку.

1.1.3 Хранение муки

На макаронные предприятия муки доставляют либо автотранспортом, либо по железной дороге. При этом муку перевозят в мешках (тарным способом) или в автомуковозах (бестарным способом).

Различают два способа хранения муки на складах предприятий: тарный способ, когда мука храниться в мешках, и бестарный способ, когда мука храниться в бункерах (силосах). Бестарный способ перевозки и хранения муки более предпочтителен, так как имеет ряд преимуществ перед тарным. При бестарном способе частично ликвидируется ручной труд, связанный с погрузкой и разгрузкой мешков, высыпанием муки из мешков в приемные бункера. Все эти операций при бестарном хранений механизированы и автоматизированы, и управление ими осуществляется одним оператором с пульта управления. Кроме того, при тарном способе возникают дополнительные потери муки, связанные с ее распылом, а также с остатками ее опорожненных мешках и т.п., и дополнительные расходы на ткань для изготовления мешков.

На складах мешки с мукой укладывают на деревянные поддоны тройниками или пятериками по нескольку рядов в высоту: до восьми, когда подвоз мешков к приемным воронкам осуществляют грузчики с помощью двухколесных тележек – «медведок», и до двенадцати, когда поддон с мешками подвозится к воронке электропогрузчиками. Поддоны с мешками ставят друг к другу, формируя так называемые штабеля. Ширина и длина штабеля не должны превышать 12 м. Расстояние от стены до штабеля должно быть не менее 0,5 м, а между штабелями – не менее 0,75 м.

Каждую партию муки, под которой понимают любое количество однородной по качеству муки, снабжают штабельным ярлыком. В нем указывают сорт муки, дату выбоя, номер накладной, массу партии, число мешков, дату поступления на предприятие, показатели ее качества, предусмотренные стандартом (сертификат качества).

Склад тарного хранения муки должен быть сухим, отапливаемым, с хорошей вентиляцией. Пол склада должен быть без щелей, желательно заасфальтированным. Температура воздуха на складе должна быть в зимнее время не ниже 8…12^0 С, а относительная влажность воздуха – не выше 60…65%. Требования основных российских стандартов к качеству муки, используемой в макаронном производстве

Показатели	Мука из твердой пшеницы по Гост 12307		Мука из мягкой стекловидной пшеницы по ГОСТ 12306		Хлебопекарная мука из мягкой пшеницы по ГОСТ26574	
	высшего сорта (крупка)	I сорт (полукрупка)	высшего сорта (крупка)	I сорт (полукрупка)	высшего сорта	I сорт
Органолептические Цвет	Кремовый с жел оттенком	Светло кремовый	Белый с жел оттенком	Белый с кремовым оттен	Бедый или белый с кремовым оттен	Белый или белый с желт оттенком
Запах	Свойственный нормальной муке, без запаха плесени, затхлости и других посторонних запахов					
Вкус	Свойственный нормальной муке, без кислого, горького и других посторонних привкусов					
Содержание минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста					
Физико – хими Влажность,%	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Содержание: Сырой клейк,%, не менее золы,%, на абс.СВ, не боее	30 0,75	32 1,10	28 0,55	30 0,75	28 0,55	30 0,75
Крупнота помол, : Остаток на сите из шелковой ткани проход через сито из шелков ткани	№140, 3 №260, 12	№190, 3 №43, 40	№150, 3 №260, 15	№190, 3 №43, 50	№43, 5 №35, 2	- №43, не менее75
Содержании металлприм, мг/кг муки, не более	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается					

При бестарном способе хранения муки на складах макаронных предприятии применяют металлические бункера (силосы) различных конструкций и размеров. В каждом силосе хранят муку одного сорта и при возможности одной партии. Вместимость склада любого типа должна обеспечивать семисуточный запас муки для работы предприятии.

Загрузка бункеров и транспортирование муки из бункеров на производство осуществляется пневматическим транспортом, принцип которого основан на сообщении насыпному грузу (муке) скорости движения потоком воздуха.

При нормальных условиях хранения муки в связи с небольшим сроком ее пребывания на складе каких – либо заметных изменений в макаронных свойствах муки не происходит.При неблагоприятных условиях хранения – повышение температуры муки до 30…35^0 С, что возможно в жаркие дни, и ее влажности до 14…15% и выше, при хранении муки в мешках в сырых складах ускоряются

процессы дыхания муки и жизнедеятельности микроорганизмов. Поскольку процесс дыхания растительного сырья связан с выделением теплоты, температура муки. Мука приобретают при этом посторонним «солодовый» запах, происходит ее потемнение. Развитие же микроорганизмов может привести к плесневению муки, которое происходит при влажности муки 16% и более. Все эти изменения могут сделать муку совершенно непригодной для пуска в производство.

Большой вред муке наносят вредители зернопродуктов – грызуны (мыши, крысы) и различные насекомые, так называемые амбарные вредители.

Для предотвращения заражения муки вредителями необходимо соблюдать правила транспортирования и хранения: тщательно проверять зараженность поступающей муки, содержать складские помещения в чистоте, тщательно заделывать все щели в полу, потолке и стенах, устанавливать сетки на вентиляционных каналах и т.д.

1.2 Вода

На макаронных предприятиях воду используют для замеса макаронного теста, мойки матриц, обогрева или охлаждения прессующих устройств – цилиндров прессов, обогрева водяных калориферов сушилок, а также на санитарно – бытовые нужды.

На макаронном предприятии особое внимание следует уделять качеству воды, предназначенной для замеса теста. Для этого используют только питьевую воду, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 2874. Она должна быть прозрачной, бесцветной, без посторонних привкусов и запахов, не содержать органических примесей и взвешенных частиц. При возникновении предположения об ухудшении качества воды предприятие должно ставить в известность органы санитарного надзора Министерства здравоохранения, которые осуществляют контроль за качеством воды.

Кроме перечисленных органолептических показателей вода характеризуется общей жесткостью. Величина этого показателя зависит от содержания в воде солей кальция и магния и выражается в миллиграмм – эквивалентах (мг. экв.) на 1 л. (1 мг. экв жесткости соответствует содержанию 20,04 мг Са или 21,16 мг Mg в 1 л воды.)

По степени жесткости (мг. экв .) воду подразделяют на очень мягкую – не менее 1,5, мягкую – 15…3,0, умеренно жесткую – 3,0…6,0, жесткую – 6,0…9,0, очень жесткую – более 9,0.

Жесткость воды не оказывает заметного влияния ни на ход технологического процесса, ни на качество макаронных изделии, поэтому для замеса теста можно использовать воду любой степени жесткости.

Вопросы для самопроверки к лекции 2

1. Характеристика основного сырья, используемого для производства макаронных изделий.
2. Основные требования, предъявляемые к качеству зерна пшеницы. Подготовка зерна к помолу, помол зерна, выход муки.
3. Мука для производства макаронных изделий. Требования, предъявляемые к качеству муки из мягкой и твердой пшеницы.

4. Химический состав муки, свойства ее компонентов и влияние на качество готовых изделий.

5. Макаронные свойства муки, влияние на свойства теста и качество изделий. 6. Изменение свойств макаронной муки при хранении.

7. Как влияет крупность муки на качество макаронных изделий?

8. Почему при использовании полукрупки получаются изделия более темного цвета, чем при использовании крупки?

9. Вода как составная часть макаронного теста. Влияние на реологические свойства теста.