# ЛЕКЦИЯ. СВОЙСТВА, ХАРАКТЕРИСТИКИ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МУКИ

Мука является основным компонентом для производства хлеба, хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Во всех видах муки в различном соотношении содержатся белки (в том числе образующие клейковину), жиры, углеводы (крахмал – основной полисахарид, а также моно- и дисахариды), ферменты (протеиназы, амилазы и др.), пентозаны (слизи), витамины, минеральные вещества и другие соединения, которые непосредственно влияют на технологические свойства и пищевую ценность готовых изделий.

Пшеничная мука подразделяется на хлебопекарную муку и муку общего назначения.

*Хлебопекарную* пшеничную муку вырабатывают из мягкой пшеницы (или с примесью твердой пшеницы не более 20 %) следующих шести сортов: экстра, крупчатка, высший, первый, второй и обойная.

Пшеничную муку *общего назначения* в зависимости от белизны или массовой доли золы, массовой доли сырой клейковины, а также крупности помола подразделяют на следующие типы: М 45-23; М 55-23; МК 55-23; М 75-23; МК 75-23; М 100-25; М 125-20; М 145-23.

Буква «М» обозначает муку из мягкой пшеницы, буквы «МК» – муку из мягкой пшеницы крупного помола. Первые цифры обозначают наибольшую массовую долю золы в муке в пересчете на сухое вещество в процентах, умноженное на 100, а вторые – наименьшую массовую долю сырой клейковины в муке в процентах.

Сорта и типы пшеничной муки зависят от содержания белка в зерне пшеницы и соотношения фракций оболочки и эндосперма в готовой муке.

Для производства мучных, хлебобулочных и кондитерских изделий на предприятиях общественного питания используется пшеничная мука как хлебопекарная, так и общего назначения.

С технологической точки зрения, пшеничная мука для производства мучных, хлебобулочных и кондитерских изделий должна обладать следующим хлебопекарными свойствами:

1. сила муки;
2. газообразующая и газоудерживающая способности;
3. водопоглотительная способность;
4. автолитическая активность;
5. сахарообразующая способность;
6. цвет и способность к потемнению.

Термин «сила муки» широко используется в производстве. Сила характеризует способность пшеничной муки образовывать тесто, обладающее определенными реологическими свойствами. По силе пшеничную муку разделяют на слабую, среднюю и сильную.

В наибольшей степени силу муки определяет состояние ее белково-протеиназного комплекса. При этом из белков муки наибольшее значение имеют клейковинные белки – глиадин и глютенин. Они составляют примерно от 2/3 до 3/4 всего белкового вещества клейковины. Известно, что свежесмолотая мука, как правило, обладает признаками слабой муки. Укрепление белково-протеиназного комплекса муки и, как следствие, повышение ее силы происходит в процессе ее естественного созревания при хранении после помола в результате окислительно-восстановительных процессов и перехода сульфгидрильных (–SH) связей белков в дисульфидные мостики (–S=S–).

По данным различных авторов, для пшеничной муки срок ее созревания при соответствующих условиях составляет от 7–10 суток до 1,5– 2 месяцев в зависимости от ее исходного качества. Данный процесс можно ускорить путем применения следующих технических способов: прогревание, аэрация, обработка электромагнитными (инфракрасное, сверхвысокочастотное и др.) излучениями, использование улучшителей при приготовлении теста и т. д.

На силу муки также влияет содержание в ней крахмала. Чем больше в муке крахмала, тем она более слабая за счет меньшего содержания в ней белковых веществ. Однако чем мельче зерна крахмала, тем более густым по консистенции будет тесто из этой муки.

Для определения силы муки используются различные стандартизированные методики, в том числе инструментальные. Они основаны на определении количества и качества содержащейся в ней клейковины.

*Газообразующая способность муки* показывает состояние ее угле- водно-амилазного комплекса. Она зависит от содержания в муке углеводов и от сахаробразующей способности муки.

*Сахарообразующая способность муки*, в свою очередь, характеризует амилолитическую активность муки и зависит от активности амилолитических ферментов a- и b-амилазы. От газообразующей способности муки зависят объем готовых изделий, эластичность и пористость мякиша.

*Цвет муки и ее способность к потемнению в процессе производства изделий* определяются следующими факторами: цвет муки – цветом эндосперма, количеством в муке частиц оболочки зерна; способность к потемнению – содержанием в муке свободного тирозина и активностью фермента полифенолоксидазы, катализирующего окисление тирозина с образованием темноокрашенных меланинов.

Крупность помола муки имеет большое значение в производстве, влияя в значительной мере на скорость протекания в тесте биохимических и коллоидных процессов. В частности, от крупности частиц муки зависит ее *водопоглотительная способность.* Водопоглотительная способность муки характеризуется количеством воды (в %), поглощаемой мукой, при образовании теста нормальной консистенции, замешанного из 100 г муки.

Следующей после пшеничной муки по распространенности является мука ржаная хлебопекарная. В зависимости от качества ее делят на следующие сорта: сеяная, обдирная, обойная и особая.

Ввиду особенностей химического состава ржаной муки ее основные хлебопекарные свойства зависят от состояния углеводно-амилазного комплекса, однако немаловажно значение и белково-протеиназного комплекса. Основным показателем хлебопекарного достоинства ржаной муки является ее *автолитическая активность*, представляющая собой способность накапливать водорастворимые вещества.

В практике в основном используются смеси ржаной и пшеничной муки. Ржано-пшеничную обойную хлебопекарную муку получают вследствие размалывания ржи и пшеницы в соотношении 60 : 40, а пшенично-ржаную муку – в соотношении 70 : 30 (допускается отклонение не более чем ±5 %).

В настоящее время все большей популярностью пользуются кукурузная, гречневая, гороховая и другие нетрадиционные виды муки вследствие их более высокой пищевой ценности по сравнению с пшеничной.

Кукурузная, гречневая и другие виды муки в чистом виде не обладают хлебопекарными свойствами. Их используют в качестве дополнительного ингредиента, заменяя в рецептуре часть основного вида муки на вышеуказанные виды. Они оказывают влияние на реологические свойства теста, а также на органолептические показатели и пищевую ценность готовых изделий.

На предприятиях индустрии питания, в том числе в специализированных цехах, оценка показателей качества муки определяется преимущественно органолептически ввиду их небольшой мощности и относится к входному контролю качества сырья. Также по договору с поставщиком в лаборатории (в том числе при предприятии-поставщике) могут быть определены физико-химические показатели качества муки.

Качество муки зависит от ряда факторов, таких как состояние белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов, продолжительности и условий хранения. С данными показателями коррелирует сила муки, являющаяся прежде всего комплексом показателей, определяющих ее технологические свойства.

Выходом муки называют количество ее, полученное из зерна в результате его помола. Выход выражают в процентах к массе переработанного зерна. Он может быть 100%-ный (практически 99,5%-ный), когда все зерно превращено в муку. Однако при таком выходе мука может иметь пороки в качестве: хруст, измененный вкус, худший цвет.

Поэтому муку такого выхода не вырабатывают. В нашей стране известны следующие выхода муки, имеющие и свои сортовые названия:

Пшеничная:

96% — обойная (односортная)

85%—второго сорта (односортная)

78% —двухсортная и трехсортная

75% —трехсортная

72%—первого сорта (односортная)

Ржаная

95%—обойная (односортная)

87%—обдирная (односортная)

## 63%—сеяная (односортная)

Качество муки всех выходов и сортов нормируется стандартами и имеет довольно большое число показателей, которое можно разделить на две группы:

*1)* показатели, характеристика и числовое выражение которых не зависят от выхода и сорта муки, т. е. по этим показателям к любой муке предъявляются единые требования: запах, вкус, хруст, влажность, зараженность вредителями хлебных запасов, наличие вредных примесей и металлопримесей;

2) показатели**,** нормируемые различно для муки разных выходов и сортов:

цвет, зольность, крупнота помола, количество и качество сырой клейковины (последнее только для муки из пшеницы).

Свежая мука имеет пресный вкус, со специфическим мучным запахом. Хруст — дефект, не допустимый в муке. Он появляется вследствие выработки ее из зерна, недостаточно очищенного. Влажность муки не должна превышать 15 %. При большей влажности мука плохо хранится, легко прокисает, плесневеет и самосогревается. Очень низкая влажность муки также нежелательна. Мука с влажностью 9—13 % при хранении быстрее прогоркает. Вредные примеси допускаются в муке в строго определенных пределах — не более 0,05 %. На 1 кг муки допускается до 3 мг пылевидной металлопримеси с размером частиц до 0,3 мм и массой каждой частицы руды или шлака не более 0,4 мг. Количество проросших зерен нормируется при пуске зерна в размол и не должно превышать 3 %.

**Вопросы для выполнения самостоятельной работы**

1. На какие группы подразделяется сырье хлебопекарного производства? Перечислите виды сырья, относящегося к каждой группе.
2. Перечислите виды злаковых культур и дайте каждой культуре краткую характеристику.
3. Какое влияние на качество зерна оказывают условия его хранения?
4. Назовите виды и сорта муки.
5. Назовите виды помола зерна и дайте им краткую характеристику.
6. Что такое клейковина? Какую роль она играет в тесте?
7. Какими показателями характеризуются хлебопекарные свойства пшеничной муки?
8. От каких показателей зависит цвет муки?
9. Что такое сила муки и от чего она зависит?
10. Что такое клейковина?
11. Что называют водопоглотительной способностью муки? От чего она зависит?
12. Дайте характеристику газообразующей и газоудерживающей способности муки.
13. Какое технологическое значение имеет крупность частиц пшеничной муки?
14. Какое зерно относится к некондиционному? Назовите основные недостатки муки из такого зерна.