KV TMP 3307 Технология макаронного производства

Лекция №5
Тема: Приготовление макаронного теста. Рецептура и типы замесов теста

Цель лекции: изучить физико-химические процессы, протекающие при замесе макаронного теста, а также влияние технологических параметров на формирование структуры теста и качество макаронных изделий; рассмотреть роль вакуумирования и этапы подготовки теста к прессованию.

План лекции:

1. Процессы, происходящие при замесе макаронного теста
2. Формирование структуры макаронного теста
3. Влияние параметров замеса на свойства теста
4. Вакуумирование макаронного теста
5. Подготовка теста к прессованию

Процессы, происходящие при замесе макаронного теста

Замес макаронного теста представляет собой сложный физико-химический процесс, который существенно отличается от замеса других видов теста, в частности хлебного. Основной особенностью является ограниченное количество воды, вследствие чего компоненты муки не полностью гидратируются, а формируют дисперсную систему из увлажнённых частиц.

В процессе замеса происходит гидратация белков и крахмала муки. Белки, представленные глиадином и глютенином, способны поглощать воду и набухать, образуя зачатки клейковинной структуры. Однако из-за недостатка влаги эта структура на данном этапе остается слаборазвитой и не образует сплошного эластичного каркаса, как это наблюдается в хлебном тесте. Крахмал также связывает воду, но в меньшей степени, поскольку условия ограниченной влажности препятствуют его полному набуханию.

Одновременно протекают коллоидные процессы, связанные с набуханием высокомолекулярных соединений и распределением влаги между компонентами системы. Формируется неоднородная масса, состоящая из отдельных увлажнённых агрегатов. Ферментативные процессы в макаронном тесте выражены слабо, что объясняется низкой влажностью и относительно короткой продолжительностью замеса. Активность ферментов, таких как амилазы и протеазы, не оказывает существенного влияния на свойства теста, поэтому процессы брожения и ферментации практически отсутствуют.

Формирование структуры макаронного теста

После завершения замеса тесто представляет собой сыпучую массу, однако его структура продолжает формироваться на последующих этапах технологического процесса. На стадии смешивания происходит лишь первичное увлажнение частиц муки и образование комков различного размера. Более плотная и связанная структура возникает при механическом воздействии в шнековой камере пресса, где тесто подвергается уплотнению и деформации.

Важнейшую роль в формировании структуры играет клейковина. Несмотря на то, что при замесе она развита недостаточно, в процессе прессования белковые вещества соединяются в более прочную пространственную сеть, обеспечивающую пластичность и формоустойчивость теста. Качество клейковины напрямую влияет

на свойства полуфабриката: при её недостаточном содержании тесто становится рыхлым и плохо удерживает форму, а при избыточной или слабой по качеству клейковине может наблюдаться повышенная липкость и деформация изделий.

Существенное влияние оказывает и гранулометрический состав муки. Частицы крупного помола медленнее увлажняются, но способствуют формированию более прочной структуры, тогда как мука тонкого помола быстрее поглощает воду, что может приводить к избыточному размягчению теста и ухудшению его технологических свойств. Таким образом, равномерность распределения влаги и размер частиц являются важными факторами, определяющими качество теста.

Влияние параметров замеса на свойства теста

Параметры замеса оказывают значительное влияние на формирование структуры теста и, следовательно, на качество готовых макаронных изделий. Одним из ключевых факторов является интенсивность механического воздействия. При достаточной интенсивности обеспечивается более равномерное распределение влаги и ускоряется процесс гидратации компонентов муки. Однако чрезмерное механическое воздействие может привести к перегреву теста и частичному разрушению белковой структуры.

Продолжительность замеса также требует оптимизации. Слишком короткий замес не обеспечивает полного увлажнения частиц муки, что приводит к неоднородности теста и ухудшению его формовочных свойств. В то же время чрезмерно длительный замес может способствовать разрушению сформировавшихся связей и снижению прочности структуры.

Температура теста является ещё одним важным технологическим параметром. Она влияет на скорость гидратации, вязкость и пластичность теста. При повышении температуры процессы протекают интенсивнее, однако чрезмерный нагрев может отрицательно сказаться на качестве клейковины, делая структуру менее устойчивой.

Влажность теста определяет его консистенцию и поведение при формовании. Более влажное тесто отличается повышенной пластичностью и легче поддаётся деформации, однако может быть склонно к слипанию. Менее влажное тесто, напротив, имеет крошковатую структуру, но лучше сохраняет форму изделий и обеспечивает их устойчивость при последующей обработке.

Вакуумирование макаронного теста

Важным этапом подготовки теста к формованию является вакуумирование, представляющее собой обработку теста при пониженном давлении с целью удаления воздуха, попавшего в него при замесе. Наличие воздуха в структуре теста отрицательно сказывается на качестве готовых изделий, поскольку приводит к образованию пор, снижению прочности и ухудшению внешнего вида.

В процессе вакуумирования из теста удаляются газовые включения, в результате чего структура становится более плотной и однородной. Это способствует улучшению механических свойств теста, повышению прочности макаронных изделий и формированию гладкой поверхности. Кроме того, вакуумирование положительно влияет на цвет продукции, предотвращая появление светлых пятен и неоднородностей.

Отсутствие вакуумной обработки может привести к образованию пористой структуры, ухудшению варочных свойств изделий и снижению их товарного вида. Таким образом, вакуумирование является важным технологическим приёмом, обеспечивающим высокое качество макаронных изделий.

Подготовка теста к прессованию

После завершения замеса и вакуумирования тесто направляется на дальнейшую обработку, включающую его подготовку к прессованию. На этом этапе происходит выравнивание влажности и завершение процессов гидратации. Тесто поступает в шнековую камеру, где под действием механического давления уплотняется и приобретает вязкопластичные свойства.

В процессе движения по шнеку тесто подвергается дополнительному перемешиванию и деформации, что способствует окончательному формированию структуры. Под высоким давлением оно продавливается через матрицу, приобретая заданную форму. Именно на этом этапе сыпучая масса окончательно превращается в однородное пластичное тесто, пригодное для формирования макаронных изделий.

Таким образом, приготовление макаронного теста представляет собой многостадийный процесс, включающий не только механическое смешивание компонентов, но и сложные физико-химические преобразования. Формирование структуры теста происходит постепенно и завершается в процессе прессования. Качество конечного продукта определяется совокупностью факторов, среди которых особое значение имеют параметры замеса, свойства муки и применение вакуумирования.

Вопросы для самопроверки к лекции 5

1. В чем заключается особенность замеса макаронного теста по сравнению с хлебным?
2. Какие физико-химические процессы протекают при замесе макаронного теста?
3. Как происходит гидратация белков и крахмала в условиях ограниченной влажности?
4. Почему ферментативные процессы в макаронном тесте выражены слабо?
5. Как формируется структура макаронного теста после замеса?
6. Какую роль играет клейковина в формировании структуры теста и качестве изделий?
7. Как влияет гранулометрический состав муки на процесс замеса и свойства теста?
8. Как интенсивность замеса влияет на структуру и качество макаронного теста?