**Влияние механической обработки на физико-химические процессы,** **происходящие в крупяных и бобовых продуктах**

Мелешко Жанна Владимировна

**Аннотация.** В работе рассмотрены пищевая ценность круп, бобовых и макаронных изделий, факторы, влияющие на сохранение питательных свойств, процесс механической кулинарной обработки, механизм замачивания и специфичность данного механизма в отношении круп и бобовых различных сортов, и видов.

**Ключевые слова.** бобовые, крупы, изменение массы, влагопоглощение

Механическая и гидромеханическая кулинарная обработка круп производится для её подготовки к реализации в местах общественного питания. Данные процессы включают в себя перебирание – для таких круп, как рис, пшено, перловая, гречневая – ядрица и др., просеивание, которое используется для обработки манной крупы с целью удаления мучки, вредных примесей, а также промывание.

Промывание – процесс гидромеханической обработки крупы, применяемый для удаления частиц оболочек, продуктов гидролиза или окисления жиров, неполноценных пустотелых ядер. Оно производится несколько раз с постоянной сменой воды. Для разных видов крупы рекомендуются свои способы промывания, что обусловлено их различным составом и физико-химическими свойствами, а для некоторых видов этот процесс обработки не подходит (например, для дробленых круп или овсяных хлопьев «Геркулес», так как они считаются наиболее гигроскопичными). Так, рис, пшено и перловую крупы промывают сначала теплой водой, имеющей температуру 30-40 °С, а затем горячей – 55-60°С; а ячневую только теплой – не выше 40 °С.

После окончания промывания масса и объем всех круп возрастает до 30%, что происходит из-за поглощения воды, следовательно, набухания белков, гемицеллюлоз и частично крахмала. Количество воды, поглощенной разными крупами в процессе промывания, неодинаково. На него влияют продолжительность самого процесса, а также, структура ядер, их свойства, такие как мучнистость или стекловидность. Например, можно заметить, что в течение одинакового времени - 15 мин – наибольшее количество воды, около 40%, поглощает пшенная крупа, в то время как перловая лишь 30%. Количество поглощенной влаги (в %) за данное время другими крупами составляет: рис — 29 - 33, овсяная крупа — 28 - 34, гречневая — 28 - 31, перловая — 28 - 29.

Замачивание – процесс гидромеханической обработки крупы и бобовых, способный изменить их структуру и вызвать размягчение тканей из-за набухания - поглощения жидкости, которое сопровождается значительным увеличением объема и массы. Способность к поглощению воды у круп и бобовых обусловлена наличием гидрофильных органических соединений в клетках – клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, крахмала и белка. Набухание бывает неограниченным, когда вещество полностью переходит в раствор по окончании процесса, и ограниченным, или предельным, свойственное именно крупам и бобовым, при котором набухшее тело остается в состоянии студня. При ограниченном набухании полимеры, содержащиеся в составе продукта, растворяются частично.

В процессе замачивания поглощение влаги зернами крупы разных видов при определенной температуре воды проходит неодинаково. Таким образом, полное насыщение влагой при температуре 20 °С занимает 7-8 часов для перловой крупы, 1 час для риса и всего 30-40 минут для пшена. Следует отметить также, что проникновение воды внутрь эндосперма круп протекает с различной равномерностью и скоростью. В перловой крупе диффузия воды внутрь ядра происходит медленно и достаточно равномерно, однако в рисовой, наоборот, быстро, с неравномерным распределением воды по объему ядра, которое ведет к образованию трещин, нарушая целостность структуры, и снижает твердость зерна. Для примера, в течение одинакового промежутка времени замачивания, равному 20 минутам, твердость риса уменьшается в 3,5 раза, а перловой крупы в полтора. Эти данные свидетельствуют о существенных различиях в структуре ядер и свойствах содержащихся в крупах веществ [5].

Влага, проникающая в зерна перловой крупы равномерно и по всей поверхности, распределяется внутри достаточно медленно, в следствие чего значительное количество влаги оказывается во внешних участках зерен. К примеру, 30-минутное вымачивание увеличивает содержание влаги в наружных слоях зерен перловой крупы вплоть до 29 %, между тем как в центре лишь на 2-2,5 %.

Неравномерное рассредоточение влаги в течение первых 10 минут замачивания в зернах риса приводит к разнице влажности 4,5-5% между центральными и периферийными участками зерна. Спустя 20 минут перепад заметно сокращается в результате активного перераспределения влаги. Неравномерный процесс переноса влаги внутри зерна риса может происходить из-за наличия в нем особых участков, близких к зародышу, которые способны по-разному изменяться в течение процесса увлажнения. Появление микротрещин в зерне, становящихся впоследствии причинами его раскалывания, возникают вследствие неравномерного проникновения влаги.

Влага является главным условием размягчения зерен крупы. К примеру, в результате 30-минутного замачивания в воде с температурой 20 °С твердость крупы уменьшается в несколько раз: рисовой – в 3,5, а перловой – в 1,5 раза, в то время как объем и масса круп и бобовых увеличиваются.

Приращение объема и массы гороха разных сортов при замачивании в воде комнатной температуры. На количество впитываемой влаги и быстроту ее распределения оказывает влияние толщина семенной оболочки бобовых. Масса бобовых вследствие 6-часового замачивания при комнатной температуре повышается в среднем на 90-110 % для гороха, 70-98% для фасоли и 80-91% для чечевицы. На рис. 5 представлено изменение влагосодержания при замачивании двух сортов фасоли: Лиахви и Цители-41, которые отличаются толщиной семенной оболочки — соответственно 50 и 80 мкм.

Так как у сорта Цители-41 более толстая семенная оболочка, изменения влагосодержания меньше, особенно в начале замачивания. Следовательно, можно сделать вывод о том, что сорта фасоли и гороха с меньшим приращением массы требуют большего времени тепловой обработки [6].

**Список литературы**

1. Сериккызы М. С., Кызыр К. Изучение пищевых и химических составов бобовых продуктов: горох, фасоль, соя / Инновации в науке: сб. ст. по матер. LIX междунар. науч.-практ. конф. № 7(56). – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 110-114.

Липатова Л.П. Географический коллективный знак как гарантия качества традиционных региональных российских продуктов питания. // Пищевая промышленность. 2011. № 4. С. 46-47.

Липатова Л.П. Современные требования и тенденции рынка полуфабрикатов. // Пищевая промышленность. 2014. № 3. С. 48-49.

Липатова Л.П. Технологические свойства полуфабрикатов из птицы инъецированных стандартными растворами. В сборнике: Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. Материалы третьей международной Интернет-конференции. 2009. С. 595-599.

Липатова Л.П., Егорова В.А. Пути улучшения изделий из мяса для получения функциональных продуктов. Известия Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2015. №4 (22). С. 297-313.

Писцова Д.А., Липатова Л.П. Экзотические виды мяса, используемые в ресторанном бизнесе. В сборнике: Экономически эффективные и экологически чистые инновационные технологии. Материалы Третьей Международной научно-практической конференции. 2017. С. 233-239

Бредихина О.В., Липатова Л.П., Шалимова Т.А., Черкасова Л.Г. Контроль качества сырья и готовой продукции на предприятиях общественного питания. Спб,: Троицкий мост, 2014. 192 с

Жербанова К.В., Липатова Л.П. Управление затратами на предприятиях питания.

В сборнике: Экономически эффективные и экологически чистые инновационные технологии 2013. С. 53-60.

(© Е. К. Аминова, 2019).