бактериальной мутации, которая может решить проблему устойчивости к антибиотикам.

Технологии консервирования мяса, упаковка.

Упаковка в модифицированной атмосфере. Вакуумная упаковка может сохранить мясные продукты на некоторое время, однако это делает мясные полуфабрикаты менее насыщенным по окраске и с более твердой консистенцией. В мясе в вакуумной упаковке миоглобин остается в дезоксигенированной форме с нежелательным пурпурным цветом, хотя цвет мяса может измениться на ярко-красный после того, как мясо распаковано. Следовательно, эта упаковка не подходит для розничной продажи, и в этом случае потребители предпочитают мясо, имеющее яркий цвет, обусловленный окислением миоглобина.

Активная упаковка. В последние годы все чаще используются активные системы упаковки для мясных продуктов. Такая система включает добавки при упаковке продукции, которые могут действовать как регуляторы влажности, поглотители или генераторы O₂, регуляторы CO₂ или запаха, усилители вкуса и антимикробные агенты. Микробное заражение твердых мясных продуктов происходит в основном на поверхности мяса. В то время как включение противомикробных агентов в упаковочные системы позволяет эффективно контролировать рост микробов [1].

1. Бредихина, О. В. Инновационные технологии сырья животного происхождения : учебное пособие / О. В. Бредихина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2021 — Часть 1 : Мясо и мясные продукты — 2021. — 254 с. — ISBN 978-5-4377-0148-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161392> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гусейнова, Б. М. Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / Б. М. Гусейнова, М. М. Салманов, И. М. Ашурбеков. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159428> (дата обращения: 22.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Электронный ресурс] : учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по специальностям 260301 «Технология мяса и мясных продуктов», 260601 «Машины и аппараты пищевых производств» / В.И. Ивашов. — СПб. : ГИОРД, 2010. — 735 с. : ил. — ISBN 978-5-98879-103-4. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/294629>
4. Коновалов, С. А. Общая технология отрасли : учебное пособие / С. А. Коновалов, Н. Л. Чернопольская. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 180 с. — ISBN 978-5-89764-639-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113364> (дата обращения: 21.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Красуля, О.Н. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев, А.Е. Краснов, И.Г. Панин. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 318 с. : ил. — ISBN 978-5-98879-164-5. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/351915>

**Галушина П.С.
Фортификация муки**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-18

Аннотация

На сегодняшний день распространена проблема потери полезных свойств продуктов питания в ходе их технологической обработки. Для решения этой проблемы используют фортификацию. Наиболее подходящим продуктом для фортификации

является мука. В статье дано определение муки, помола, виды помола: простые и сложные. Приведен химический состав муки, рассмотрены разновидности сортов муки: высший, первый, второй, обойная мука и крупчатка. Приведена технология производства муки, включающая следующие этапы: подготовительный и непосредственный. Приведено определение фортификации муки, обоснована необходимость применения фортификации муки, рассмотрены три типа фортификации муки. Рассмотрены два метода фортификации муки: порционные и непрерывные системы. Польза фортификации муки заключается в том, что она позволяет обогатить продукт без изменений его внешнего вида и вкуса.

Ключевые слова: фортификация пшеничной муки, мука, витамины, минералы, пищевая промышленность

Abstract

Today, the problem of the loss of the beneficial properties of food products during their processing is common. To solve this problem, use fortification. The most suitable product for fortification is flour. The article defines flour, grinding, types of grinding: simple and complex. The chemical composition of flour is given, varieties of flour varieties are considered: higher, first, second, wallpaper flour and grains. The production technology of flour is presented, which includes the following stages: preparatory and direct. The definition of flour fortification is given, the necessity of using flour fortification is substantiated, three types of flour fortification are considered. Two flour fortification methods are considered: batch and continuous systems. The advantage of flour fortification is that it allows you to enrich the product without changing its appearance and taste.

Keywords: wheat flour fortification, flour, vitamins, minerals, food industry

В настоящее время большая часть пищевой продукции подвержена потере своих свойств в ходе технологической обработки. Эта проблема решается при помощи восстановительного процесса – обогащения. Фортификация является экономически выгодным и эффективным способом обогащения большинства продуктов питания, в том числе муки, которая, в свою очередь, представляет собой наиболее подходящий продукт для фортификации, так как при обогащении расширяется круг ее потребителей.

Мука представляет собой продукт переработки зерна, который получают путем перемалывания зерен преимущественно злаковых культур. Муку изготавливают из следующих культур: пшеницы, ржи, полбы, ячменя, гречихи, кукурузы, риса, овса и других. При этом основная мучная масса вырабатывается из пшеницы. Мука является основным сырьем при приготовлении хлеба. В Российской Федерации выпускается три сорта ржаной и пять сортов пшеничной муки. Также на территории России можно найти ржано-пшеничную и пшенично-ржаную муку, производящуюся из смеси ржи и пшеницы.

Помолы классифицируют на: простые (обойные) и сложные (сортные). При производстве обойной муки зерно измельчается целиком, остальные сорта изготавливают из смеси эндосперма и примеси оболочек. Сортный помол подразделяется на одно-, двух- и трехсортный.

Химический состав муки зависит от вида помола и качества зерна. Наиболее ценными веществами в муке являются белки и углеводы. Нерастворимые в воде белки в составе пшеничной муки – глютеин и глиадин – при набухании в воде образуют клейковину, которая оказывает влияние на свойства продукта. Ржаная мука содержит в составе растворимые белки, которые не набухают и не образуют клейковину. Содержание белков в муке колеблется от 6 до 16%, жира – от 0,9 до 1,9%, а крахмала – от 54 до 81,6%. [1]

Мука грубого помола имеет меньшую энергетическую ценность и труднее усваивается организмом, однако содержит больше минералов и витаминов.

Полезные вещества в муке высших сортов сосредоточены преимущественно в оболочке зерна, а также в зародыше, удаляемых при приготовлении муки. Полезные вещества муки высших сортов усваиваются организмом лучше, чем муки грубого помола. Для муки высших сортов характерен белый оттенок, содержание крахмала до 80%, клейковины – до 28%, белков – до 10%, до 0,15% - клетчатки, сахара и жира. Хлебопекарные свойства хорошие. Для кулинарных изделий из муки высших сортов характерны мелкая пористость и хороший объем.

Пшеничная мука первого сорта имеет характерный белый цвет, желтовато-серый оттенок, содержит до 75% крахмала, до 30% клейковины, до 15% белка, 2% сахара, 0,3% клетчатки, 1% жира. Используется для производства пирогов, булок и тд.

Муку второго сорта производят из мягких пшениц, для нее характерны желтовато-белый оттенок, более крупные неоднородные частицы муки. Клейковины в муке второго сорта не менее 25%, крахмала не менее 70%, а содержание зольности не превышает 1,25%. Мука второго сорта используется в основном при изготовлении вареников, кондитерских изделий, вафель. Выпечка при этом получается пористой и пышной.

Обойную муку изготавливают из мягких пшениц, при этом не производят отсева отрубей. Выход продукта составляет до 96%. Для обойной муки характерны серовато-белый оттенок, содержание клейковины составляет 20%, а зольность – не более 2%. В основном обойная мука используется в выпечке хлебов, а также кондитерских изделий. [3]

Для крупчатки – пшеничной муки лучшего помола – характерны светло-кремовый оттенок, высокое содержание клейковины, а также высокие хлебопекарные свойства. Используется преимущественно в приготовлении дрожжевого теста для куличей и сдобы. Изделия быстро черствеют, так как имеют плохую пористость.

В составе муки находится множество витаминов и микроэлементов. К ним относятся: витамины группы В, холин, витамины РР, Н, Е. В дополнение мука содержит следующие макро- и микроэлементы: К, Са, Na, Mg, Fe, P, Cl, Al, Ti, Sn, Zn и другие. Таким образом, почти все необходимые для организма человека минеральные вещества, содержатся в муке.

К полезным свойствам муки относятся следующие: ускорение метаболизма, укрепление сердечно-сосудистой системы, стимулирование выработки эстрогена, стимулирование работы головного мозга, препятствие образованию в организме человека свободных радикалов, уменьшение риска образования камней в желчном пузыре, смягчение протекания воспалительных процессов в организме, способствование лечению астмы, бронхита, способствование лечению болезни Альцгеймера.

Однако мука является калорийным продуктом (342 ккал на 100 грамм продукта), вызывающим риск ожирения при чрезмерном его употреблении. Мука повышает давление, поэтому не рекомендуется к употреблению гипертониками.

Технология производства муки. На качество муки влияет технология производства и качество перерабатываемой продукции. Процесс производства муки включает два этапа – подготовительный и непосредственный помол зерна.

Во время подготовительного этапа зерновую массу очищают от примесей, составляют помольную смесь путем комбинирования партий разного качества. Зерно увлажняют, производят его тепловую обработку, отволаживают. Эти процессы направлены на ослабление связей между эндоспермом зерна и оболочками, которые способствуют увеличению эластичности оболочек, в результате чего улучшаются свойства зерна. Кондиционирование подразделяют на холодное, которое производится

при комнатной температуре, и горячее (температура составляет от 40 до 50 °С). Во время подготовки к помолу зерно подвергается исключительно холодному кондиционированию, поскольку температура клейстеризации крахмала более низкая.

Перед тем, как зерно отправят в отделение для помола, обязательно проведение процедуры контроля качества лабораторией. Необходимо определить содержание органической, вредной и сорной примесей, а также содержания клейковины и влажности.

Помол зерна включает следующие операции: дробление и последующее просеивание продуктов помола. Дробление производят на вальцовых станках, которые имеют гладкую, шероховатую либо рифленую поверхность. После каждого станка устанавливается набор находящихся друг под другом сит, для того, чтобы осуществлять сортировку продукта помола по размеру частиц. Система, образуемая вальцовым станком и рассевом, может быть драной (с рифленой поверхностью станков; предназначена для дробления зерна) или размольной (с гладкой поверхностью вальцов; предназначена для получения муки). [4]

Помол – это операции по переработке зерна в муку, последующие друг за другом. Различают разовые и повторительные помолы. Для разового помола характерно получение муки через специальную размалывающую машину за один проход. Качество муки при этом невысокое, а выход составляет до 96,5%. Для повторительного помола характерно получение муки путем неоднократного пропуска ее через драные или размольные машины. Повторительный помол делится на простой и сложный. При простом помоле мука изготавливается только одного сорта, измельчение происходит на трех или четырех системах. При сложном помоле зерно пропускают через драную систему, продукты помола сортируют, крупки размалывают на размольных системах. Сортировка продуктов помола осуществляется по плотности и размеру. На выходе получают следующие фракции: пеструю крупку, состоящую из эндосперма и оболочки; белую крупку, состоящую из эндосперма; дунсты – частицы большего, чем мука, размера; муку.

Крупки высокого качества размалывают на первых размольных системах, получая муку высших сортов. Крупки более низкого качества размалывают на последних размольных системах, при этом получают муку первого и второго сортов. Пестрые крупки проходят повторное дробление и просеивание, после чего их размалывают для получения муки. [2]

Фортификация муки. Фортификацией называется процесс, при котором муку в процессе помола обогащают минералами и витаминами, таким образом улучшая ее качество и питательную ценность продукта.

Минералы и витамины в муку добавляют в небольших объемах в виде порошка со смесью питательных элементов.

Необходимость фортификации муки обусловлена тем, что при помоле отруби и зародыши, содержащие основную часть витаминов и минералов, удаляются, при этом снижается питательная ценность продукта. Фортификация способствует сохранению естественного уровня минералов и витаминов в муке, этот тип называется «восстановлением» или «обогащением». [5]

Второй тип фортификации характеризуется тем, что в муку добавляют дополнительные минералы и витамины, обычно не попадающие в пшеницу. Например, витамины B12 или A.

Третий тип фортификации характеризуется добавлением в муку большего количества минералов и витаминов, чем содержится в зерновой пшенице. Этот тип обогащения распространен в регионах, где наиболее часто наблюдаются случаи дефицита витаминов. Для фортификации муки используют следующие элементы: цинк, железо, фолиевую кислоту, витамины группы B, иногда витамины A, B12, а также кальций. Добавление минералов и витаминов в муку не влияет на сроки хранения

продукта, поэтому сроки хранения фортифицированной муки не отличаются от необогащенной муки и составляют от 6 до 12 месяцев. Для изделий с истекшим сроком годности характерен прогорклый вкус.

Необходимо отметить, что фортификация в муке не должна быть заметной потребителю. Мука, прошедшая фортификацию, не должна отличаться ни по внешнему виду, ни по сенсорным свойствам, ни по запаху, ни по цене.

Фортификация муки осуществляется двумя методами:

- Порционные системы. Минералы и витамины добавляют в муку и перемешивают миксером. Данный метод является медленным и трудозатратным, однако очень точным.
- Непрерывные системы. Данный метод используется большей частью перерабатывающих предприятий пищевой промышленности. Витамины и минералы добавляются в муку непрерывно потоком при помощи дозатора.

Подводя итоги, необходимо отметить, фортификация муки не только позволяет решить проблему потери питательных свойств муки в процессе ее переработки. Фортификация муки также является экономически выгодным и эффективным механизмом для предприятий, позволяющим получить продукт с высоким содержанием витаминов и минералов, при этом не отличающийся по внешнему виду и запаху свойствам от обычной муки, привычной для потребителя.

1. Аптрахимов, Д. Р. Сравнительная характеристика растительных компонентов разработанных макаронных изделий / Д. Р. Аптрахимов, Ф. Х. Смольникова, М. Б. Ребезов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 21 (125). — С. 111-114. — URL: <https://moluch.ru/archive/125/34892/> (дата обращения: 25.06.2020).
2. Бутковский В.А. Мукомольное производство. Изд. 3-е перераб. и доп. // М.: Агропромиздат, 1990. 382 с
3. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52189-2003> (Дата обращения: 25.06.2020)
4. Егоров Г.А. Технология переработки зерна. Учебник. 2-е изд // "Колос", 1977 г. , 376
5. Коденцова В.М. Обогащение продуктов витаминами: медико-социальный и экономический аспекты / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник, Д.Б. Никитюк // Пищевая промышленность, 2017

Грибкова И.Н.

Влияние полифенолов хмеля на качество пива

*Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал Федерального бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-06-2021-19

Аннотация

В статье рассматривается влияние полифенолов хмеля на качество готового пива, отмечено их влияние на каждой стадии технологического процесса. Приведены данные о всестороннем влиянии фенольных соединений различной молекулярной массы на физико-химические и органолептические параметры готового напитка. Авторами приводятся новые данные о влиянии полифенолов хмеля на образование вкуса и аромата в зависимости от количественного аминокислотного состава сусла, pH среды и времени и стадии внесения хмелепродуктов.

Ключевые слова: полифенольные соединения, хмелепродукты, пиво, качественные показатели, вкус и аромат