Наименование курса: Использование вторичных продуктов в технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий

Лекция №3
Тема: Расширение ассортимента хлебобулочных изделий за счет использования вторичных сырьевых ресурсов

План:

1. Использования вторичных сырьевых ресурсов животного и растительного происхождения.

2. В технологии различных сортов хлеба с целью расширения ассортимента, улучшения качества.

Использованию вторичных сырьевых ресурсов в производстве хлебобулочных изделий. При использовании современной техники и технологии значительная часть сырья, богатого ценными питательными веществами, идет в отходы. Поэтому проблема перевода процессов переработки сельскохозяйственного сырья на безотходный цикл – актуальная задача современного пищевого производства. В качестве вторичного сырья выбраны молочная сыворотка, пивная дробина, мука зародышей пшеницы. Установлено, что введение вторичных сырьевых ресурсов в рецептуры хлебобулочных изделий интенсивно влияет на процесс брожения теста, оказывает укрепляющее действие на клейковину муки, улучшает органолептические, физико-химические показатели качества и химический состав изделий, заметно снижает усушку в процессе хранения хлеба по сравнению с контрольными образцами. Микробиологический анализ показал соответствие разработанных хлебобулочных изделий требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В результате экспериментальных исследований выбраны наилучшие образцы хлебобулочных изделий: хлеб «Пшеничный» с внесением 15 % молочной сыворотки от массы муки пшеничной первого сорта, хлеб ржаной диабетический формовой с внесением 20 % порошка из сухой пивной дробины от массы пшеничных отрубей, хлеб молочный с внесением 6 % органопорошка из муки зародышей пшеницы от массы муки пшеничной первого сорта.

На новые изделия разработана вся необходимая технологическая документация. В результате исследований доказана возможность использования вторичных сырьевых ресурсов животного и растительного происхождения в технологии различных сортов хлеба с целью расширения ассортимента, улучшения качества, повышения пищевой ценности готовых изделий, а также решения вопросов рационального использования отходов пищевых производств. Перед работниками пищевой промышленности стоит задача улучшения структуры питания в результате увеличения доли продукции массового потребления высокой пищевой и биологической ценности.

Ее решение обусловливается необходимостью регулирования химического состава готовой продукции в соответствии с современными требованиями науки о питании, эффективностью их производства благодаря экономии дорогостоящего сырья, а также разработке инновационных технологий хлеба и хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного сырья животного и растительного происхождения. Известно, что химический состав хлеба не является полноценным с точки зрения пищевой и биологической ценности.

Установлено невысокое со держание белков, в том числе незаменимых аминокислот, минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон. При использовании современной техники и техно логии значительная часть сырья,

богатого ценными питательными веществами, идет в отходы. Поэтому проблема перевода процессов переработки сельскохозяйственного сырья на безотходный цикл – актуальная задача современного пищевого производства.

Безотходное производство имеет два взаимосвязанных аспекта – экономический и экологический.

Первый аспект связан с расширением ресурсных возможностей за счет более глубокой, комплексной переработки сельскохозяйственного сырья и привлечением на этой основе неиспользованных отходов как источника получения продуктов питания, кормов и удобрений.

Второй аспект заключается в поиске новых организационно-экономических принципов развития отрасли, учитывающих экологический фак тор. Сейчас он все больше влияет на формирование технологической структуры переработки сельскохозяйственного сырья.

Организация безотходного производства рассматривается в связи с охраной окружающей среды. В настоящее время перспективным является по иск новых способов выделения и анализа ценных веществ из неиспользуемых «побочных» продуктов переработки сырья растительного и животного происхождения.

Увеличение производства за счет переработки вторичных сырьевых ресурсов – это возможность не только применять полезные свойства данного вида сырья, расширяя ассортимент продуктов «здорового питания», но и решить приоритетные задачи по разработке эффективных технологий комплексной переработки отходов пищевого и сельскохозяйственного производств, которые позволят наиболее полно использовать исходное сырье. К таким ресурсам относятся молочная сыворотка, пивная дробина, мука зародышей пшеницы.

Молочная сыворотка – побочный продукт при производстве сыров, творога, казеина. В ее состав входят белковые азотистые соединения, в том числе аминокислоты, молочный сахар, липиды, минеральные соли, витамины, микроэлементы.

Пивная дробина – побочный продукт пивоварения, образующийся как остаток после отделения пивного сусла в процессе фильтрации затора. Изучение химического состава пивной дробины показало наличие в ней большого количества ценных для организма человека веществ: незаменимые аминокислоты, витамины группы В, минеральные вещества, клетчатка.

Зародыш пшеницы – побочный продукт мукомольного производства. Однако это самая ценная и активная часть зерна, идеально сбалансированный комплекс разнообразных питательных веществ, витаминов, микроэлементов, а также пищевых волокон.

Рассмотреть возможность расширения ассортимента хлебобулочных изделий за счет использования вторичных сырьевых ресурсов.

Для проведения научных исследований предложено использование сухого вторичного сырья. Так, микробиологический анализ сухой молочной сыворотки, сухой пивной дробины и зародышей пшеницы при их хранении при температуре +5 °С в течение 30 суток выявил, что показатели безопасности соответствовали ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Грубые частицы твердых фракций оболочек и частиц эндосперма пивной дробины и зародышей пшеницы могут раздражать слизистые оболочки пищеварительного тракта и заметно ухудшать органолептические показатели качества готовых изделий. Поэтому основным условием использования в производстве продуктов питания вторичных зерновых ресурсов стало их более тонкое измельчение путем проведения сухой механоактивации до размеров частиц 60–70 мкм. При интенсивном механическом воздействии реализуются большие скорости изменения нагрузки на природный органический полимер. При этом способе нагружения возникают явления, которые в корне отличаются от процессов «мягкой» обработки.

Структура и текстура полимерных твердых веществ претерпевают радикальные изменения. Происходит возрастание избыточной свободной энергии системы, разрыв межмолекулярных связей, стабилизирующих надмолекулярную структуру при родных органических полимеров, понижение плотности, возрастание площади поверхности, изменение валентных углов и межмолекулярных расстояний полимерных цепей, ослабление кристалличности. Вслед за измельчением происходит деструкция полимерных цепей.

Скорость механической деструкции определяется интенсивностью механических напряжений и характеризуется энергонасыщением получаемых порошков из вторичных зерновых ресурсов.

Контрольные образцы готовили по известным технологиям в соответствии с нормативной документацией. Сухую молочную сыворотку и муку зародышей пшеницы вносили в рецептуры вместе с мукой пшеничной, а сухую механоактивированную пивную дробину заваривали для улучшения технологических и реологических свойств теста. Для этого в заварочную машину ХЗМ-300 дозатором засыпали измельченное сырье, из водомерного бачка подавали воду при температуре 97–98 °С в соотношении 1:1.

Смесь перемешивали и оставляли для набухания и амилолиза в течение часа. После заварку подавали на замес теста. Установлено, что при заваривании химический состав и физико-химические свойства механоактивированной пивной дробины не изменялись.

Результаты исследований. Установлено, что введение вторичных сырьевых ресурсов интенсивно влияло на процесс брожения теста. Так, при использовании молочной сыворотки в производстве пшеничного хлеба изменение объемов теста варьировалось в пределах от 600 см3 при 60 мин. брожения до 1700 см3 при 170 мин. Брожения. Такая же тенденция сохранялась и при добавлении пивной дробины и муки зародышей пшеницы. В тестовых заготовках при внесении различных дозировок вторичных сырьевых ресурсов наблюдалось увеличение кислотности полуфабриката (до 3,8–4,5 град.). Это объясняется особенностями химического состава вносимых добавок, богатых сахарами, витаминами, что является источником питания для дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий и интенсифицирует спиртовое, молочнокислое брожение и газообразование в тесте.

Экспериментально доказано, что во всех случаях вносимое вторичное сырье оказывало укрепляющее действие на клейковину муки пшеничной первого сорта и давало возможность добиваться оптимальных реологических свойств

полуфабрикатов, благо даря чему тесто не прилипало к рукам и инвентарю при разделке и формовании.

Проведенные лабораторные выпечки показали, что наилучшими модельными образцами по органолептическим показателям качества, выбранными независимыми экспертами, стали № 3, № 6, № 10. Данные образцы исследовались на физико-химические показатели качества и микробиологические показатели безопасности готовых изделий. Установлено, что молочная сыворотка содержит незаменимые аминокислоты, поэтому в образце № 3 был исследован аминокислотный состав. Например, содержание фенилаланина составило 1068,25 мг в модельном образце и 1016,89 мг в контрольном; изолейцина – 402,29 мг и 341,54 мг; тирозина – 306,08 мг и 241,02 мг; валина – 797,73 мг и 551,57 мг; лизина – 355,64 мг и 326,49 мг соответственно.

Экспериментально установлено, что по содержанию общего количества аминокислот данный образец превосходит контрольный более чем на 7 %. Результаты физико-химических показателей качества модельных образцов представлены в табл. 1.

Таблица1 – Результаты физико-химических показателей качества модельных образцов

Показатель	Образец № 3	Образец № 6	Образец № 10
Влажность мякиша, %	44,2	48,8	45,0
Кислотность мякиша, град.	3,0	8,0	3,6
Пористость мякиша, %	78,9	45,0	75,0
Объемный выход, см3/100 г	404,0	384,0	398,0

По всем физико-химическим показателям данные образцы соответствуют нормативной и технической документации. При использовании вторичных сырьевых ресурсов установлено заметное снижение усушки в процессе хранения хлеба по сравнению с контрольными образцами в среднем на 2,0–2,7 %, что связано с возрастанием количества белка, пищевых волокон в составе хлеба, которые связывают и удерживают влагу, тем самым снижая скорость усыхания изделий.

Экспериментально-аналитические исследования показали, что в зависимости от вносимой добавки менялся и химический состав модельных образцов. Так, в образце № 3 увеличено содержание белка и ряда аминокислот. В образцах № 6 и № 10 установлено увеличение содержания пищевых волокон на 3–5 %.

Кроме того, образцы № 3, № 6, № 10 выгодно отличались от контрольных по составу витаминно минерального комплекса, увеличивая содержание в готовых изделиях количества магния, фосфора, железа, рибофлавина и ниацина. Например, содержание магния в образце № 6 увеличилось в 1,9 раза, витамина В2 – в 1,6 раза, в образце № 10 железа – в 1,3 раза, фосфора – в 1,6 раза по сравнению с контрольными образцами.

Кроме того, был проведен анализ сроков хранения наилучших образцов, который не выявил существенных изменений по сравнению с контрольными. На

новые изделия была разработана вся необходимая технологическая документация.

Микробиологический анализ показал соответствие разработанных хлебных изделий требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не превышало 1 × 103 КОЕ/г. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП, колиформы), бактерии рода Salmonella, плесени не обнаружены.

В результате исследований доказана возможность использования вторичных сырьевых ресурсов животного и растительного происхождения в технологии различных сортов хлеба с целью расширения ассортимента, улучшения качества и повышения пищевой ценности готовых изделий, с одной стороны, и решения вопросов рационального использования отходов пищевых производств – с другой.