

ИНДУСТРИЯ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

www.rosfood.info

Здоровье нации:

**Значение производства функциональных
и лечебно-профилактических хлебобулочных изделий**



В последние годы в мире большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными веществами, придающими ему лечебные и профилактические свойства. Лечебный и профилактический эффект от употребления диетических хлебобулочных изделий обеспечивается либо введением в рецептуру необходимых дополнительных компонентов, либо исключением нежелательных, а также изменением технологии их приготовления.

Хлеб - один из наиболее употребляемых населением продуктов питания. Введение в его рецептуру компонентов, придающих лечебные и профилактические свойства, позволяет эффективно решить проблему профилактики и лечения различных заболеваний, связанных с дефицитом тех или иных веществ.

Рынок производства отечественной диетической продукции имеет большой потенциал для роста. Разработано значительное количество разнообразных хлебобулочных изделий для лечебного питания; имеется широкий ассортимент изделий для профилактического питания, предназначенный для питания людей, имеющих предрасположенность к тем или иным болезням, а также лиц, проживающих в экологически неблагоприятных регионах страны, для рабочих тяжелых профессий, детей дошкольного возраста и пожилых людей.

Анализ ассортиментной политики предприятий хлебопекарной отрасли свидетельствует о том, что практически на всех предприятиях выпускаются изделия, предназначенные для профилактического питания. К их числу относятся: витаминизированные хлебобулочные изделия, изделия из диспергированного зерна, изделия с биологически активными добавками и йодированные изделия. Изделия для лечебного питания на территории страны практически не производятся.

Производство хлебобулочных изделий для лечебного и профилактического питания в разрезе экономических регионов страны характеризуется большой неравномерностью. Основная доля выпуска диетических хлебобулочных изделий приходится на Центральный федеральный округ 23 %.

Создание технологий диетических хлебобулочных изделий включает два направления:

- технологии хлебобулочных изделий с пищевыми ингредиентами в дозировках от 3 % до 20-30 % к общей массе муки - отруби, различные зернопродукты, соевая мука и др.;
- технологии с микронутриентами - витаминами, минеральными и другими веществами.

По первому направлению разрабатываются технологии, обеспечивающие улучшение качества продукции, потребительских свойств (объем, структура пористости и т.д.) в результате снижения отрицательного влияния пищевых ингредиентов (например отрубей), несовместимых по своим функциональным свойствам с белково-углеводными компонентами муки, а также повышающих микробиологическую чистоту хлеба. С этой целью в технологиях предусматриваются в основном полуфабрикаты, в которых происходит биохимические преобразования пищевых ингредиентов с последующим положительным влиянием на свойства теста и качество изделий. Так разработаны:

- технологии хлеба с соевой мукой на полуфабрикатах, набухающих, интенсифицирующих коллоидные процессы в соевой массе; ферментативных - с гидролизом белковых веществ; технологий, основанных на минимальном контактировании белков сои и пшеничной муки с введением соевой муки на конечной стадии замеса теста;
- технологии хлебобулочных изделий с различными зернопродуктами - отруби, крупка пшеничная дробленая, мука ячменная, овсяная, кукурузная путем их предварительного, в заквасках - молочнокислых, пропионовых, что приводит к снижению микробиологической загрязненности, т.е. предотвращению «картофельной» болезни и плесневения, улучшению качества хлеба за счет расщепления структурных компонентов до низкомолекулярных веществ, повышению пробиотических свойств хлебобулочных изделий.

По второму направлению разрабатываются технологии, повышающие биодоступность микронутриентов, либо снижающие их потери в процессе тестоприготовления. Так, разработаны:

- технологии, повышающие усвояемость кальция на полу-

фабрикатах, содержащих молочную кислоту (молочная сыворотка, молочнокислая закваска), обеспечивающих переход неусвояемого кальция пищевого меда в вовлекаемый в обмен веществ лактат кальция;

- технологии применения витаминов В1, В2, РР и др. путем введения их в полуфабрикаты определенного состава, например, содержащие молочную сыворотку, пшеничную муку, растительное масло, каждый из которых играет определенную функциональную роль, и снижающие потери витаминов;

- для повышения биодоступности железа в рецептуру изделий вводятся витаминсодержащие продукты (пшеничная зародышевая мука или хлопья) или витаминно-минеральные смеси.

Для изделий лечебного назначения, характеризующихся измененным химическим составом, разработаны «порошковые» технологии на основе диетических композитных смесей, содержащих различные виды сырья, пищевых добавок и ингредиентов. Такие технологии позволяют решить проблему обеспечения населения лечебным питанием через сеть пекарен, лечебных учреждений и в домашних условиях.

Перспективным направлением развития ассортимента функциональных хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности диетического назначения является использование натуральных пищевых обогащителей. К ним относятся, например, технологии хлебобулочных изделий на основе проросшего (биоактивированного) диспергированного зерна ржи или пшеницы, отличающегося повышенным содержанием витаминов, минеральных веществ в биодоступной форме, незаменимых аминокислот и др.

К натуральным обогащителям хлеба относятся закваски с направленным культивированием микроорганизмов. Так, пропионовые бактерии (*Pr. sherman*) в пропионовой закваске, синтезируют витамины, в том числе В12, пропионовую кислоту и антибиотики - ингибиторы развития «картофельной болезни» хлеба. Каротинсинтезирующие дрожжи в витаминной закваске синтезируют В-каротин; эргостериновые дрожжи в дрожжевой закваске - провитамин D.

Функциональные хлебобулочные изделия с использованием продуктов переработки зерна

Резкое снижение содержания пищевых волокон в современном рационе человека привело к значительным негативным отклонениям в состоянии здоровья широких слоев населения развитых стран мира. Вследствие недостатка клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ и лигнина в пище у людей развиваются различные заболевания, как рак прямой кишки, ожирение, сахарный диабет, атеросклероз, ухудшается моторная функция кишечника, прогрессирует дисбактериоз, нарушается деятельность сердечно-сосудистой системы.

Оптимальная суточная норма пищевых волокон для взрослого человека должна быть на уровне 25-30 г.

Основными источниками пищевых волокон в пище являются фрукты, овощи, семена масличных культур, кукурузные, рисовые, пшеничные, соевые отруби.

В условиях нашей страны большая часть пищевых волокон поступает в организм человека с зернопродуктами. Именно в хлебе, хлебобулочных изделиях (особенно из муки грубого помола) содержится повышенное количество основных физиологически активных компонентов - целлюлозы, лигнина и гемицеллюлозы. Однако при современном уровне потребления



хлеба, хлебобулочных изделий и их ассортиментном составе, в РФ население с указанными видами продуктов питания получает не более 15-20 % потребного количества пищевых волокон.

В результате выработки высокосортной муки при отделении от эндосперма оболочек, алейронового слоя, зародыша зерна из конечного продукта удаляются почти все витамины, значительная часть белковых и минеральных веществ, резко сокращается количество важных для здоровья балластных веществ.

Перспективными направлениями производства новых сортов хлеба, содержащих все морфологические части зерна, являются:

- 1) выработка хлеба из цельнозернового зерна;
- 2) изготовление хлебобулочных изделий на основе композиционных смесей высокосортной муки и отрубей;
- 3) производство хлеба с использованием зерна, прошедшего специальную механическую и/или гидротермическую обработку, в том числе использование зерна в виде крупки, экструдантов, хлопьев.

Простое увеличение выхода муки является наиболее примитивным способом повышения пищевой ценности получаемого хлеба. Гораздо целесообразней разработка усовершенствованной системы помола зерна, при которой в максимальной степени удалены оболочки, неперевариваемые организмом, ухудшающие внешний вид, и полностью были бы направлены в муку зародыш и алейроновый слой.

Наиболее перспективным, доступным и дешевым источником натуральных пищевых волокон являются пшеничные отруби. Содержание пищевых волокон в пшеничных отрубях в 3-5 раз выше, чем в овощах и фруктах, и 10 раз выше, чем в муке.

При производстве сортовой пшеничной муки на долю отрубей приходится 15-28 %. Отруби состоят из оболочек, прилегающего к ним алейронового слоя и наружных слоев эндосперма. В состав оболочек входит неусвояемая клетчатка, а в состав алейронового слоя входят белки, жиры, минеральные вещества, витамины. Отруби содержат большое количество белка (массовая доля 16-20%), жира (до 5,4%), углеводов (до 70%). Аминокислотный состав белков отрубей (в % общего азота) составляет: аргинина 7,5, цистина-цистеина 1,5, гистидина 1,7, аланина 2,4, треонина 2,8, триптофана 1,8 и валина 4,1.

Однако экспериментально установлено, что питательные вещества алейронового слоя не усваиваются организмом человека.

Учитывая низкую усвояемость питательных веществ, входящих в состав отрубей, проводились многочисленные исследования, направленные на повышение их перевариваемости. Предложен способ обработки отрубей паром, однако

он не обеспечивал повышение усвояемости, а лишь улучшал внешний вид хлеба, его объем.

Более эффективны биохимические способы обработки отрубей. Например, академиком А.И. Опариним предложен способ заваривания и осахаривания отрубей с последующим заквашиванием этой массы молочно-кислыми бактериями. Это позволило улучшить перевариваемость хлеба. Сбраживание отрубей пивными дрожжами приводило к улучшению усвояемости хлеба и обогащению его витаминами группы В. Однако в настоящее время описанные способы не находят широкого применения из-за своей трудоемкости.

Существует способ приготовления хлеба из тонкодиспергированного целого зерна или с внесением тонкодиспергированных фракций отрубей в количестве до 15 %. При этом химический состав смеси муки и отрубей близок к составу целого зерна. В результате тонкого измельчения (размер частиц оболочек - менее 200 мкм) количество доступного азота в хлебе возросло в 1,6 раза, увеличилось содержание минеральных веществ (фосфора, калия, магния), витаминов и повысилась их усвояемость. В настоящее время разработано много рецептов хлебобулочных изделий с отрубями профилактического и диетического назначения, однако диетологи отмечают необходимость строгого контроля химического состава отрубей, они могут содержать токсичные вещества от применения ядохимикатов, используемых при возделывании пшеницы.

С применением цельнозернового зерна и отрубей производится достаточно широкий ассортимент хлебобулочных изделий: хлеб Зерновой, хлеб Восемь злаков, хлеб отрубной и др.

Использование биоактивированного зерна

При помоле с удалением отрубей, например, теряются не только наиболее полезные питательные вещества, но и те потенциальные скрытые возможности зерна, которые проявляются при проращивании.

Известно, что при проращивании зерна резко активизируются ферментные системы. Ферменты зародыша разлагают высокомолекулярные соединения в более простые формы, которые становятся легко перевариваемыми и всасываются в желудочно-кишечном тракте человека. Амилазы катализируют гидролиз крахмала до мальтозы и декстринов, сахаразы гидролизуют до простых Сахаров. Липазы зерна катализируют гидролиз жира с образованием жирных кислот и глицерина. Протеолитические ферменты гидролизуют белки, что снижает качество и количество клейковины зерна. Многие исследователи признают, что клейковина проросших зерен пшеницы становится более слабой и количество ее в зерне, снижается, а доля свободных аминокислот увеличивается.

Цыпаловой И.Э. и Сотниковой О.М. было установлено, что проведение процесса биоактивации зерна пшеницы способствует повышению его биологической ценности. Также ими проводились опыты по возможности использования биоактивированного зерна для производства хлебобулочных изделий.

Использованием экструдатов зерна

Экструданты - это изорванные зерна в результате специальной технологической обработки.

Химический состав экструдантов зависит от вида зерновых культур. Они содержат белка до 11-12,7 %; клетчатки 2,6-



11,7 %; минеральных веществ (в мг/100 г) - кальция - 55-130; фосфора около 390; железа 5,6-12,1; калия 417-460; магния 120-150; жира 1,8-5,7%.

Ячмень и овес являются источником р-глюкана, который ответственный за снижение холестерина в сыворотке крови.

Экструдаты зерновых культур могут быть использованы в качестве комплексного источника пищевых волокон, минеральных веществ и других полезных компонентов

В настоящее время применительно к технологии хлебопечкарного производства известно использование экструзионной муки крупяных культур (ячменной, гречневой, пшеничной, рисовой, кукурузной) в приготовлении хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки.

Использование зародыша зерна

Следующим эффективным способом повышения пищевой ценности хлеба является внесение зародыша зерна пшеницы. Пищевая ценность зародыша исключительно велика, в них содержится в пересчете на сухой вес: белков - 33-39 %; сахаров - 20 %; жиров - 20 %; 5 % клетчатки; 4 % неперевариваемых; 7-10 % минеральных веществ.

Белки зародыша содержат незаменимых аминокислот в 2 раза, а лизина в 2-4 раза больше, чем белок эндосперма.

Углеводы зародыша состоят из 16 % сахарозы; 5,7 % мальтозоподобных Сахаров и 4,0-6,9 % рафинозы.

В состав жиров (масла) зародыша входят непредельные жирные кислоты: линолевая (40-49 %), олеиновая (27,8-30 %), линоленовая (10 %); из предельных жирных кислот: пальмитиновая (12,8-13,8 %), стеариновая и лигноцерпиновая (1,0%).

Из минеральных веществ в зародыше много фосфора (в среднем до 21,5 %), калия (до 10,5 %), магния (около 7 %), натрия (около 5 %). Все минеральные вещества функционально полезные.

Витамины зерна в основном сосредоточены в зародыше, питке и алейроновом слое. В зародыше обнаружено значительное количество (в мг на 100 г сухого вещества бетакаротина (провитамина А) - 0,60, тиамина (витамина В1) - до 22, рибофлавина (витамина В2) - до 1,3, токоферола - до 16; никотиновой кислоты - 3,4-9,1 и ряд других жизненно важных витаминов.

Установлено положительное влияние добавления измельченного стабилизированного зародыша пшеницы на хлебопекарные свойства муки. Липидным и липопротеиновым компонентам пшеницы принадлежит важная роль в процессе созревания пшеничной муки и формирование специфических свойств клейковины, в регулировании качества теста и конечного продукта. Добавление от 0,15 до 4% зародышевой муки способствует повышению хлебопекарных свойств обычной муки из зерна пониженного качества. При этом увеличиваются объемный выход хлеба и его пористость, улучшается цвет мякиша.

Однако широкое промышленное применение пшеничных зародышей (свежеполученных и стабилизированных) в хлебопекарной и других отраслях пищевой промышленности затруднено по следующим основным причинам:

- крайняя нестойкость свежеполученных зародышей в хранении и необходимость практически немедленной их стабилизации на месте получения;
- срок использования даже стабилизированных зародышей ограничен двумя месяцами при контролируемом хранении в определенных условиях;
- сложности хранения и транспортировки пшеничных зародышей из-за их низкой удельной массы.

Тем не менее, применение пшеничных зародышей при производстве хлебобулочных изделий целесообразно, но для этого необходимо усовершенствовать технологию их получения при помолу зерна, сохранения качества, способа внесения этого обогатителя.

По материалам доклада А. В. Скорик