

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА НА ОСНОВЕ ЦЕЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И РЖИ

Представлены результаты исследования совместного применения целого зерна злаковых культур и муки с целью расширения ассортимента зернового хлеба. Установлено, что использование муки на стадии замеса теста на основе зерновой массы при производстве зернового ржано-пшеничного хлеба позволяет улучшить органолептические и физико-химические показатели качества теста и хлеба.

Актуальной задачей хлебопекарной промышленности является расширение ассортимента хлеба повышенной пищевой и пониженной энергетической ценности, что соответствует современным требованиям науки о рациональном питании и здоровой пище. Важными компонентами здоровой пищи являются балластные вещества (неперевариваемые полисахариды). Эти вещества, отнесенные к группе пищевых волокон, не усваиваются организмом человека, но стимулируют и нормализуют работу пищеварительного тракта, усиливают перистальтику кишечника. Благодаря высокой гидрофильности и адсорбционной способности пищевые волокна связывают в кишечнике соли тяжелых металлов, радионуклиды и способствуют выведению их из организма.

Важным источником пищевых волокон являются зернопродукты. Именно в хлебе, особенно из целого зерна, содержится достаточное количество основных физиологически активных компонентов – целлюлозы, лигнина и гемицеллюлоз.

Зерновой хлеб обладает целым рядом достоинств, являясь источником биологически активных компонентов (лимитирующие аминокислоты, витамины, минеральные вещества). В России особенно актуально производство и потребление такого хлеба для многочисленных регионов с неблагоприятной экологической обстановкой, где загрязнены источники воды, почва, а также для районов, подверженных радиоактивному загрязнению.

В настоящее время в экономически развитых странах мира весьма актуальным является направление дальнейшего изучения возможностей рационализации структуры питания населения с целью создания сбалансированных рационов питания и устранения

дефицита пищевых волокон, являющегося серьезным фактором риска возникновения многих заболеваний.

Перспективным направлением организации широкого производства новых сортов хлеба, содержащих все морфологические части зерна, является выработка хлеба из цельного зерна.

Данные об усвояемости хлеба в зависимости от выхода муки показывают, что хлеб из целого зерна по этому признаку уступает хлебу из муки.

Неправильно оценивать пищевую ценность хлеба лишь с точки зрения его химического состава, не учитывая таких свойств, как вкус, аромат, пористость мякиша, внешний вид хлеба. Большое значение в вопросах питания имеет психофизиологический фактор.

Правильная форма изделий, привлекательный внешний вид, глянцевая корка, разрыхленный, эластичный мякиш, выраженные вкус и аромат хлебных изделий вызывают аппетит и усиливают секрецию желудочного сока, тем самым оказывая влияние на усвоение пищи. Ведь только та еда полезна, которая приятна. Хлеб из целого зерна по всем этим признакам уступает хлебу из муки высоких сортов: цвет и вид его неказистый, мякиш более плотный и менее вкусный, не говоря о неприятном ощущении при пережевывании. Физиологический смысл заключается и в том, что высокопористый вкусный белый хлеб придает пище благоприятную консистенцию и структуру, способствующую более эффективной работе пищеварительного тракта и более полному смачиванию пищи пищеварительными соками. С таким хлебом лучше усваиваются другие продукты питания. По этим причинам хлеб играет важнейшую роль во всей физиологии питания.

Человек будет сознательно понимать, что хлеб из целого зерна полезнее и здоровее, но употреблять он будет хлеб из высоких сортов муки. Это обстоятельство может стать главным препятствием всеобщему потреблению более ценного хлеба из целого зерна.

Целью данной работы является изучение возможности расширения ассортимента зернового хлеба посредством применения разных количеств пшеничной муки I сорта и ржаной обдирной муки взамен массы зерна для улучшения физико-химических и органолептических показателей качества теста и хлеба из нешелушенных зерен пшеницы и ржи. Такой выбор объясняется тем, что обойная мука незначительно отличается по химическому составу от целого зерна. Хлеб из нее обладает достаточно высокими потребительскими свойствами, повышенным содержанием белка, больше содержит витаминов, пищевых волокон и имеет меньшую энергетическую ценность.

Отдельно замачивали предварительно промытое зерно пшеницы и ржи при комнатной температуре на 20 и 24 часа соответственно. Затем зерно пшеницы и ржи после промывания брали в соотношении 4:1 и измельчали на диспергаторе Homogenizer 1094 фирмы «Текатор» до однородной массы. В диспергированную массу влажностью 43-48% вносили рецептурные компоненты (дрожжи прессованные и соль поваренную в количествах 3% и 1,5% от массы зерна соответственно). Замес теста, его брожение, разделку и

выпечку тестовых заготовок осуществляли общепринятым способом (контрольный образец). Для приготовления опытных образцов при замесе теста вносили пшеничную муку I сорта в количествах 8...80% (на 100 кг зерна) с шагом 8% вместо зерна пшеницы. При этом ржано-пшеничный (1:4) хлеб готовили с использованием зерна ржи (в первом варианте), а также с полной заменой зерна ржи ржаной обдирной мукой (во втором варианте). Применение зерна ржи объясняется тем, что оно помогает контролировать массу тела, улучшает работу органов пищеварения, снижает риск заболеваний сердца и кровеносных сосудов за счет уменьшения уровня холестерина в крови и снижения потребности в инсулине после еды. Также при этом уменьшается риск заболевания раком желудка, груди, простаты, поддерживаются в здоровом состоянии полость рта, зубы, кожа, волосы и ногти. Замес теста для исследуемых образцов с внесением 3% хлебопекарных прессованных дрожжей и 1,5% поваренной соли, его брожение, разделку и выпечку тестовых заготовок осуществляли так же, как и для контрольного образца.

Показатели качества некоторых образцов теста и ржано-пшеничного хлеба на основе целого зерна ржи с внесением разных дозировок пшеничной муки I сорта взамен зерна пшеницы представлены на рисунках 1, 2, в таблице 1. Показатели качества теста и ржано-пшеничного хлеба с внесением разных дозировок пшеничной муки I сорта вместо

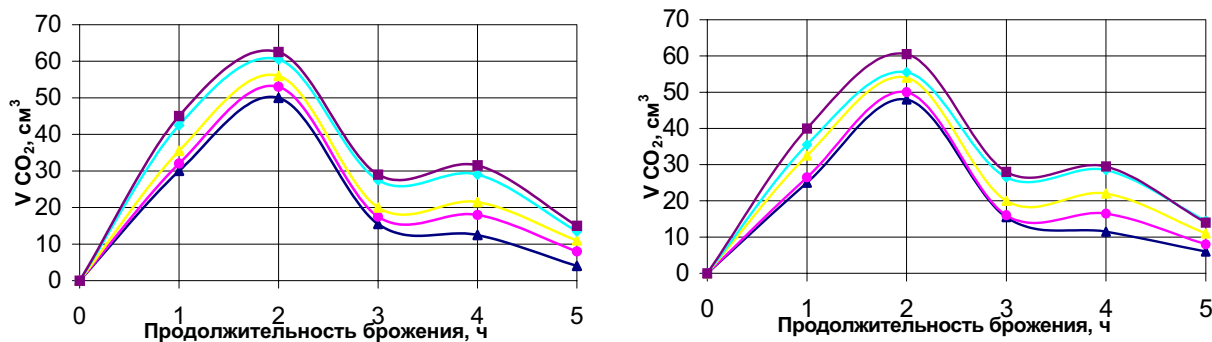


Рисунок. 1 Влияние разных количеств пшеничной муки I сорта, а также ржаной обдирной муки вместо зерна ржи на изменение скорости газообразования зерновой массы

Таблица 1. Некоторые показатели качества ржано-пшеничного хлеба на основе целого зерна ржи с применением разных количеств пшеничной муки I сорта

Наименование показателей	Контроль	Образцы с использованием вместо зерна пшеничной муки I сорта в количествах:			
		8%	32%	56%	80%
Удельный объем хлеба, см ³ /100 г	136,7-137,9	154-155	178,1-179,4	200,0-200,8	228,2-228,4
Пористость хлеба, %	37,6	43,5	55,5	70,2	82,2
Влажность хлеба, %	51,0-52,0	50,5-51,5	49,0-50,0	47,5-48,5	46,0-47,0
Кислотность хлеба, град.	3,7-3,9	3,9-4,1	4,5-4,7	4,3-4,6	4,7-4,9

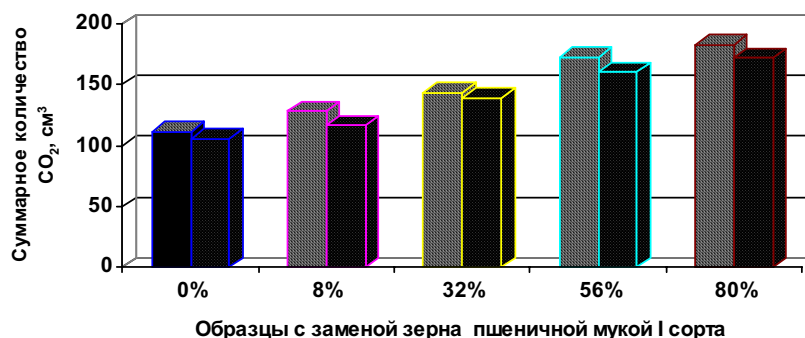
зерна пшеницы и с полной заменой зерна ржи ржаной обойной мукой некоторых образцов представлены на рисунке 1, 2, в таблице 2.

С увеличением дозировок пшеничной муки повышается суммарное количество выделившегося за 5 часов брожения теста углекислого газа. Вероятно, это связано с тем, что газообразующая способность хотя и зависит от наличия собственных сахаров муки (количество которых снижается с увеличением ее сортности), в основном все же определяется сахарообразующей способностью, которая повышается с увеличением числа мелких частиц муки и зерен крахмала, а также степени их поврежденности при размоле зерна в муку.

Установлено, что особенностью теста, полученного из целого зерна, является отсутствие развитого трехмерного «скелета», основу которого составляют клейковинные белки. Во время диспергирования преобладают процессы разрушения структуры зерна, а образующиеся частицы имеют достаточно крупные размеры (по сравнению с раз-

мером частиц муки). Указанные факторы в совокупности с повышенным содержанием в зерновой массе пентозанов, отрубянистых частиц препятствуют, по-видимому, созданию клейковинного каркаса теста. Качество зернового хлеба зависит от газообразующей и газодерживающей способности, обусловленной состоянием углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов зерна. В свою очередь, газообразующая способность определяется не только содержанием собственных сахаров, но и сахарообразующей способностью, обеспечивающей интенсивность спиртового брожения. Внесение разных дозировок пшеничной муки I сорта на стадии замеса теста приводит к изменению структурно-механических свойств зерновой массы, повышению газо- и формодерживающей способности теста.

Хлебопекарные свойства пшеничной муки, состояние ее белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов являются факторами, которые наиболее существенно влияют на качество хлеба. Увеличение коли-



— Образцы с использованием ржаной обдирной муки — Образцы с использованием зерна ржи

Рисунок 2. Влияние разных количеств пшеничной муки I сорта, а также ржаной обдирной муки вместо зерна ржи на суммарное количество выделившегося за 5 часов брожения CO₂

Таблица 2. Некоторые показатели качества ржано-пшеничного зернового хлеба с применением разных количеств пшеничной муки I сорта и ржаной обдирной муки вместо зерна

Наименование показателей	Контроль	Образцы с использованием вместо зерна пшеничной муки I сорта в количествах:			
		8%	32%	56%	80%
Удельный объем хлеба, см ³ /100 г	128,3-133,1	158,3-161,7	188,6-190,0	230,0-231,0	256,5-257,1
Пористость хлеба, %	40,0	50,0	65,0	81,8	85,8
Влажность хлеба, %	50,0-51,0	49,5-50,5	48,0-49,0	46,5-47,5	45,0-46,0
Кислотность хлеба, град.	3,6-3,8	3,7-3,8	4,4-4,6	4,6-4,8	4,6-4,8

чества муки, вносимой при замесе теста, способствует улучшению физико-химических показателей качества хлеба. Значения удельного объема повышаются по мере возрастания дозировок муки: в образцах с заменой 8% зерна пшеничной мукой – на 13-26%, с заменой 32% – на 31-48%, с заменой 56% – на 47-80%, с заменой 80% – на 67-99% по сравнению с контролем. Увеличивается пористость хлеба с 37,6% (контроль) до 82,2% (полная замена зерна пшеницы пшеничной мукой I сорта) – с применением зерна ржи; и с 40,0% до 85,8% соответственно с использованием вместо зерна ржи ржаной обдирной муки.

С увеличением количества муки улучшаются органолептические свойства хлеба: цвет корки и мякиша становится светлее (от темно-коричневого до бежевого с желтоватым оттенком), мякиш – эластичнее с мелкой и тонкостенной пористостью, консистенция, ощущаемая при дегустации хлеба во время разжевывания, – более нежная и мелкодисперсная.

При хранении хлеба в обычных температурных условиях (15–25° С) примерно че-

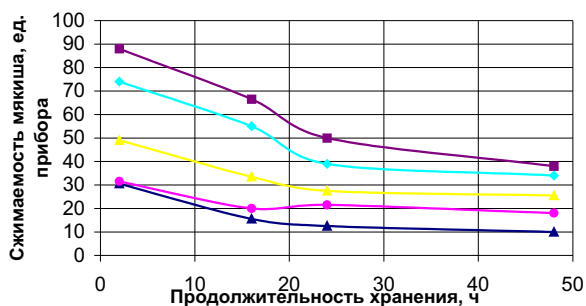
рез 10–12 часов появляются признаки черствения, усиливающиеся по мере дальнейшего увеличения длительности хранения хлеба.

Черствение хлеба – очень важная проблема, так как в процессе хранения хлеба одновременно с изменением структурно-механических свойств мякиша изменяются его вкус и аромат. А эти характеристики очень важны для потребителя.

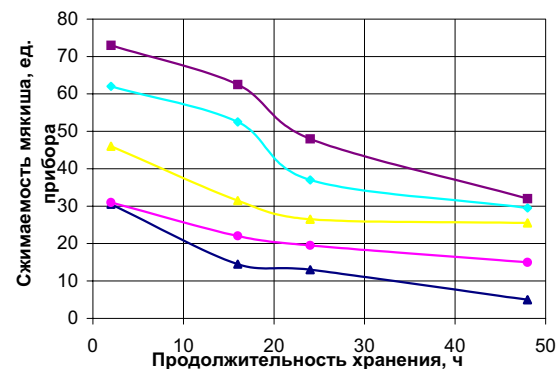
В данной работе проводили исследование влияния разных дозировок пшеничной муки I сорта, вносимой на стадии замеса теста вместо зерна пшеницы на степень сохранения свежести хлеба.

Анализ структурно-механических свойств мякиша через 2, 16, 24 и 48 часов после выпечки (рисунок 3) показал увеличение общей деформации сжатия мякиша при повышении дозировок муки. Скорость изменения структурно-механических свойств мякиша при замене зерна мукой снижается, что способствует удлинению срока сохранения свежести хлеба.

Таким образом, полученные результаты эксперимента позволяют сделать вывод



Образцы с использованием ржаной обдирной муки



Образцы с использованием зерна ржи

← - контроль; ● - замена 8% зерна мукой; ◀ - замена 32% зерна мукой; ◆ - замена 56% зерна мукой; ● - замена 80% зерна мукой

Рисунок 3. Влияние разных количеств пшеничной муки I сорта, а также ржаной обдирной муки вместо зерна ржи на черствение хлеба при хранении

о том, что увеличение количества муки способствует повышению общей деформации сжатия мякиша, который становится эластичнее по сравнению с контролем, но по изменению данного показателя в процессе хранения хлеба в течение двух суток нельзя утверждать, что удлиняется срок сохранения свежести и замедляется черствение опытных образцов хлеба.

Современная технология производства хлеба из целого зерна основана на исследованиях, проводимых более 140 лет подряд. В нашей стране до последнего времени обращали мало внимания на развитие работ по расширению ассортимента хлеба с использованием целого зерна. Хлебопекарными предприятиями (особенно в г. Орле) практически не вырабатываются такие диетические изделия. Существующие в настоящее время

технологические схемы позволяют получать продукт, обладающий повышенной пищевой и биологической ценностью, обогащенный белками, пищевыми волокнами, минеральными соединениями, витаминами. Однако такой хлеб из целого нешелушеного зерна злаковых культур не получил широкого распространения из-за низких органолептических и физико-химических показателей качества. Проведенные исследования позволили расширить ассортимент хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения (по сравнению с полностью мучным хлебом) и получить хлеб более приятного внешнего вида с наилучшими значениями структурно-механических и физико-химических показателей качества готового продукта, что благоприятно скажется на его потребительских свойствах.