

Разработка технологии ржано-пшеничного хлеба для предприятий ресторанного хозяйства

**Т.А.Сильчук, к.т.н, доцент,
В.И. Кулинич, аспирант,
Е. Н. Сидоренко, магистрант**

Национальный университет пищевых технологий, Украина, г.Киев

Аннотация: Исследовано использование ферментных препаратов, а именно Глюзима и Пентопана, при производстве ржано-пшеничного хлеба в условиях мини-производств и заведениях ресторанного хозяйства. Установлено, что внесение ферментов с добавлением лимонной кислоты, сухой молочной сыворотки, ферментированного ржаного солода интенсифицирует процесс брожения теста, способствует сокращению длительности технологического процесса. Приведены параметры процесса производства хлеба с использованием разработанных добавок.

Введение. Во многих странах достаточно большое количество ржано-пшеничного хлеба производится на мини - пекарнях, в мини – производствах или непосредственно в мукомольных цехах на площадях предприятий ресторанного хозяйства.

Основная сложность данного производства – это получение качественных изделий с минимальными затратами времени.

Известно, что особенности белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов ржаной муки требуют производства ржано-пшеничного хлеба по традиционным технологиям с использованием густых или жидких заквасок, заварок, ориентированных на непрерывный режим работы производства, что существенно увеличивает затраты времени на получение продукта высокого качества [1].

Одним из направлений совершенствования интенсификации технологического процесса приготовления ржано-пшеничных сортов хлеба является ускоренная технология с применением сухих подкисляющих добавок, которые состоят из нескольких компонентов, выполняющих определяющую роль в технологическом процессе приготовления ржано-пшеничного хлеба.

В настоящее время существуют разработанные многокомпонентные улучшители зарубежного производства. К сожалению, отечественные аналоги не применяются. Поэтому разработка новой композиции комплексной подкисляющей добавки для производства ржано-пшеничных сортов хлеба является необходимой и актуальной.

В основу создания новой композиции для совершенствования и интенсификации технологического процесса производства ржано-пшеничного хлеба положено сочетание компонентов, которые устраняют факторы снижения качества и увеличения времени приготовления хлеба с применением ржаной муки. Для сокращения длительности процесса актуальным является применение подкисляющих добавок, минеральных солей, ферментных препаратов, действие которых направлено на снижение активности отдельных групп ферментов, а также регулирование технологических параметров.

В данной разработке с целью увеличения кислотности теста и хлеба в композиции комплексной подкисляющей добавки использовали лимонную кислоту. В оптимальных дозировках эта органическая кислота обеспечивает кислотность хлеба в пределах, предусматриваемых нормативной документацией для ржано-пшеничных сортов хлеба [2].

Известно, что в процессе традиционного протекания брожения тестовых заготовок, в них образуется молочная кислота. Временной диапазон при ускоренной технологии является недостаточным для ее образования, поэтому дополнительным компонентом является сухая молочная сыворотка, как источник молочнокислых бактерий, лактозы. Также это продукт со

сбалансированным аминокислотным составом, поэтому влияет не только на органолептические показатели, но и увеличивает биологическую ценность изделия.

В качестве компонентов комплексной подкисляющей добавки использовали также ферментные препараты глюкооксидазы (Глюзим) и ксиланазы (Пентопан) для обеспечения надлежащего качества готовых изделий.

Ферментный препарат Пентопан 500 БГ представляет собой очищенную эндо-1,4-β-ксиланазу, которая продуцируется генетически модифицированным штамом *Aspergillus oryzae*.

Ферментный препарат имеет широкий спектр пентозаназной и гемицеллюлазной активности. Он способствует распаду и модификации фракций не крахмальных полисахаридов муки, улучшает эластичность глютеиновой сетки, что обуславливает улучшение стабильности теста и его газоудерживающей способности [3].

Известно, что при внесении Пентопана 500 БГ увеличивается объем хлеба, улучшается структура мякиша хлеба [4, 5].

Рекомендуемая дозировка препарата составляет 2-12 г на 100 кг муки.

Глюзим содержит фермент глюкооксидазу, содержит побочную активность каталазы, продуцируется селективным штамом *Aspergillus niger* [6]. В тесте действует как окислитель, укрепляет клейковину, обеспечивая улучшение структурно-механических свойств и качество хлеба. Этот препарат катализирует окисление глюкозы в глюконовую кислоту и воду.

Кислород окисляет свободные сульфгидрильные группы белка клейковины с образованием дисульфитных связей, в результате чего образуется тесто с лучшими физическими свойствами, большую стойкость к механическому влиянию, повышению газоудерживающей способности, а также с оптимальными физико-химическими показателями качества хлеба.

Ферментные препараты представляют собой порошки светло-коричневого или коричневого цвета, которые не требуют специальной подготовки для их использования. Достаточным является смешать их с мукой перед замесом.

С целью обеспечения хорошего вкуса и запаха хлеба использовали также солод ржаной ферментированный.

Объекты и методы исследований. Тесто готовили ускоренным способом из смеси пшеничной муки I сорта и ржаной обдирной в соотношении 50:50. Влажность теста составляла 46 – 47 %.

Контрольный образец теста готовили традиционным способом с использованием ржаной жидкой закваски, а опытные образцы готовили по ускоренной технологии с использованием комплексной подкисляющей добавки. В одном варианте в состав добавки входили лимонная кислота, сухая молочная сыворотка, солод ржаной ферментированный и ферментный препарат глюкооксидазы, а в другом варианте к данной композиции добавляли и ферментный препарат ксиланазы в дозировках, рекомендуемых производителями.

В работе использовали ферментные препараты фирмы „Ново Нордикс” (Дания): Глюзим 2500 (фермент глюкооксидаза), Пентопан 500 БГ (фермент ксиланазы). Готовили три образца теста:

- 1 – на традиционной жидкой закваске (контроль);
- 2 – лимонная кислота, сухая молочная сыворотка, солод ржаной ферментированный и ферментный препарат Глюзим;
- 3 – лимонная кислота, сухая молочная сыворотка, солод ржаной ферментированный, ферментный препарат Глюзим и ферментный препарат Пентопан.

Длительность брожения теста по ускоренной технологии составляла 20-40 минут, расстойку изделий вели до готовности при температуре 30–32°С. Хлеб выпекали при температуре 220 °С.

Качество теста и хлеба оценивали по следующим показателям: влажность, титруемая кислотность, изменение объема теста и хлеба. Газообразующую способность теста анализировали по количеству выделившегося углекислого газа на протяжении 5 часов брожения. Изменение вязкопластических свойств анализировали по степени расплывания шарика теста в процессе брожения. Газоудерживающую способность определяли по степени увеличения объема теста при брожении в цилиндре. Готовые хлебобулочные изделия анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям стандартными методами [7].

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований (табл.1) показали, что повышение начальной кислотности теста, способствует интенсификации спиртового брожения, которое сопровождается увеличением количества выделенного в процессе углекислого газа. Определено, что в образцах теста 2 и 3 с внесением ферментных препаратов количество выделившегося углекислого газа было больше, чем в контрольном образце хлеба по традиционной технологии без добавок. Такая динамика выделения углекислого газа связана с непосредственным действием на белково-протеиназный и углеводно-амилазный комплексы компонентов исследуемых комплексных подкисляющих добавок.

Таблица 1 - Влияние комплексных подкисляющих добавок на технологический процесс и качество хлеба

Показатели	Образцы ржано-пшеничного хлеба		
	1	2	3
Влажность теста, %	46	46,4	46
Кислотность теста начал., град	6,6	7,4	7,6
Кислотность теста конеч, град	7,2	8,8	8,8
Продолжительность брожения теста, мин	90	30	30
Продолжительность расстойки теста, мин	60	40	38
Хлеб			
Влажность хлеба, %	45	45	44
Кислотность хлеба, град	6,0	6,6	6,8
Удельный объем, см ³ /г	1,9	2,08	2,20
Пористость, %	59	64	66
Внешний вид	Форма правильная, поверхность гладкая		
Состояние мякиша	Эластичный		
Пористость	Равномерная, тонкостенная		
Вкус и аромат	Свойственный ржано- пшеничному хлебу		

Внесение смеси ферментов, сухой молочной сыворотки, лимонной кислоты, ржаного ферментированного солода способствует сокращению времени брожения полуфабрикатов в 3 раза, а расстойки – в 1,5 раза, что является значительным преимуществом использования разработанных комплексных подкисляющих добавок для применения их в технологии ржанных и ржано-пшеничных сортов хлеба в условиях мини-производств и заведениях ресторанного хозяйства.

Пористость хлеба при внесении ферментных препаратов улучшается на 8,5 и 12% для первого и второго образцов соответственно, что является результатом укрепления клейковинного каркаса тестового полуфабриката.

Проводили определение влияния ферментных препаратов на подъёмную силу теста по всплыванию шарика теста [7]. Для этого в цилиндры с водой (температурой 32 °С) опускали по шарик исследуемого теста, ставили их в термостат с температурой 32 °С и засекали время от момента опускания шарика до его всплывания. Это время и характеризует подъёмную силу и составляет для образца с Глюзимом и Глюзима с Пентопаном 8 -11 минут. Для образцов теста с использованием традиционной закваски, этот показатель составляет 21-23 минуты.

Определено, что сочетание ферментов глюкооксидазы и ксилазы, которые входят в состав ферментных препаратов Глюзим и Пентопан, положительно влияют на структурно-механические свойства полуфабрикатов и готовых изделий.

Показатели удельного объема образцов 2 и 3 на 10 и 16% больше по сравнению с контролем, приготовленном по традиционной технологии. Это также является положительным результатом внесения разработки.

Кислотонакопление – один из показателей, который характеризует интенсивность накопления кислот в процессе брожения. Исследование проводили на протяжении двух часов для всех трех образцов, анализируя показатель методом титруемой кислотности каждые полчаса.

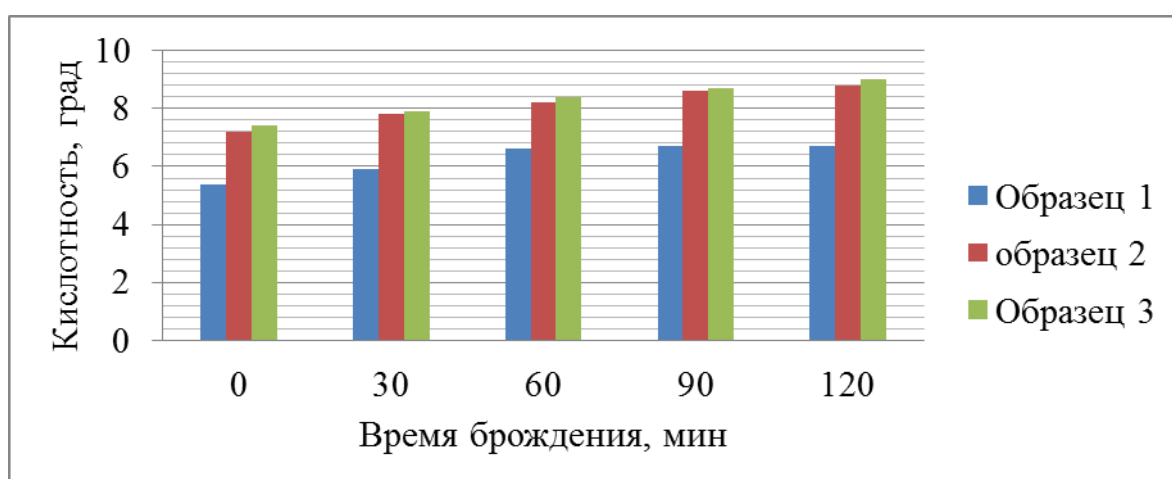


Рисунок 1 – График изменения титруемой кислотности в анализируемых образцах

График кислотонакопления демонстрирует интенсивность накопления органических кислот в полуфабрикате. Показатели образцов 2 и 3 соответственно в 1,3 и 1,4 раза больше по сравнению с контролем. Это, очевидно, является результатом применения лимонной кислоты, сухой молочной сыворотки, которая содержит молочную кислоту, а также влиянием глюкооксидазы на образование глюкановой кислоты. Именно этот показатель обеспечивает сокращение времени брожения. Важно отметить, что длительное время брожения с добавлением комплексных подкисляющих добавок приведет к разжижению теста.

Важным показателем для определения эффективности разработанных добавок является анализ газодерживающей способности теста. Анализ данного показателя проводили на основании изменения удельного объема теста на протяжении 3 часов брожения в цилиндре. Тесто массой 50 г помещали в мерный цилиндр объемом 250 см³ и выдерживали в термостате при температуре 30°C [7].

Результаты исследований показали, что значения удельного объема теста растут динамичнее, по сравнению с контрольным образцом, и достигают своего пика после 140-150 мин брожения, с последующим постепенным спаданием значений. Контроль в это же время продолжает расти с более низкими показателями. Это связано с интенсификацией процессов

брожения полуфабрикатов, что улучшает газоудерживающую способность, а также способствует разрыхлению теста.

Заключение, выводы. Таким образом, создание комплексных подкисляющих добавок для производства ржано-пшеничного хлеба поможет значительно сократить время брожение и расстойки полуфабрикатов, а также улучшить структурно-механические, физико-химические показатели качества готовых изделий, что позволяет рекомендовать комплексные подкисляющие добавки для применения в технологи мини-производств и в заведениях ресторанного хозяйства.

Список использованной литературы:

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 368 с.
2. Назаренко Е.А. Разработка технологии производства заварного ржано-пшеничного хлеба при дискретном режиме работы хлебопекарного предприятия // Е.А. Назаренко, А.В. Диваков // Наукові праці НУХТ. -2008. -№ 25. -С. 44-47
3. Матвеева И.В.. Концепция и технологические решения применения хлебопекарных улучшителей. – Пищевая промышленность, № 5, 2006. – с. 20 – 23.
4. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2000. – 115 с.
5. Матвеева И.В. Применение ферментных препаратов при производстве хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки// И.В. Матвеева, Л.И.Пучкова, Ю.Н. Малофеева, Т.А. Юдина // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. -2001. -N 2. -С. 68-71.
6. Patent US 6726942 B2 Method of improving the properties of a flour dough, a flour dough improving composition and improved food products/ Feng Xu, Novozymes Biotech
7. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва/ [В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, О.А. Білик та ін.]: К.: Центр навч. літератури, 2006. –341 с.

Development of technology for rye-wheat bread for the restaurant industry

**T. Silchuk, Associate Professor, PhD,
V.Kulinich, graduate student,
O.Sidorenko, student**

Abstract: The using of enzyme preparations, particularly, glyuzim and pentopan, in rye-wheat bread in mini-production and restaurant industry. It has been installed that enzyme with citric acid, dry whey, fermented malt increases content of food fibers in bread, makes more intensive the fermentation of dough that decreases duration of the technological processes. The recommendations in the parameters of the process of making bread with the additive.