

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МУКУ

Байматова Назокат Рухиддиновна

*Магистрант кафедры Технологии пищевых продуктов,
Ташкентского химико-технологического института,*

Айходжаева Надира Каримуллаевна

*К.т.н., доц. кафедры Технологии пищевых продуктов,
Ташкентского химико-технологического института,*

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: aykhodjaevank58@mail.ru

Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна

*PhD, доц. кафедры Технологии пищевых продуктов,
Ташкентского химико-технологического института,*

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: djaxangirova77@mail.ru

Аннотация: Ферментные препараты играют существенную роль в биотехнологических процессах получения пищевой продукции. Представлены классификация ферментов, специфичность их действия на различных субстратах и процессы получения ферментных препаратов на основе микроорганизмов - продуцентов ферментов. Проведен мониторинг мирового и отечественного рынка ферментных препаратов, используемых в пищевой промышленности. Рассмотрены вопросы эффективности ферментов для производства мучных продуктов.

Ключевые слова: ферменты, мука, качество, ресурсосберегающая технология, сельскохозяйственное сырье, пищевые продукты.

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF ENZYMES FOR INTRODUCING FLOUR

Abstract: Enzyme preparations play a significant role in biotechnological processes for obtaining food products. The classification of enzymes, the specificity of their action on various substrates, and the processes for obtaining enzyme preparations based on microorganisms - enzyme producers are presented. The monitoring of the world and domestic market of enzyme preparations used in the food industry was carried out. The questions of the effectiveness of enzymes for the production of flour products are considered.

Key words: enzymes, flour, quality, resource-saving technology, agricultural raw materials, food products.

ВВЕДЕНИЕ.

Для решения проблемы со стабильностью качества предприятия мукомольной промышленности практикуют внесение непосредственно в муку различных ингредиентов, в основном окислительного действия, таких как аскорбиновая кислота или ферментные препараты, в частности стандартную альфа-амилазу или более технологически продвинутую гемицеллюлазу. Ингредиенты добавляют в муку для стандартизации и оптимизации технологических параметров. Широкий ассортимент ферментных препаратов дает производителям возможность оптимизировать практически любой тип муки до соответствия требованиям стандартного качества. [1]

С деятельностью ферментов человечество знакомо очень хорошо с древних времен, хотя и не догадывалось об этом. Испокон веков люди знали способы приготовления хлеба, вина, пива, сыра, различных соусов и т. п., в которых главную роль играют процессы брожения, то есть микроорганизмы и выделяемые ими ферменты. В современном мире бурное развитие биотехнологий, научные открытия в области энзимологии сделали ферментные препараты одними из самых активных участников многих пищевых технологий. Использование ферментов позволяет значительно ускорять технологические процессы, увеличивать выход готовой продукции, повышать ее качество, экономить ценное сырье и др. [2]

Ферменты (энзимы) — биологические катализаторы белковой природы, способные во много раз ускорять химические реакции, протекающие в животном и растительном мире. Для получения ферментных препаратов пищевого назначения используют органы и ткани сельскохозяйственных животных, культурные растения (ананас, соя, папайя, инжир) и

специальные штаммы микроорганизмов. В настоящее время наибольшее применение нашли ферменты микробного происхождения.[3]

Новые технологии позволяют расширить сферу применения ферментных препаратов. На сегодняшний день можно насчитать около 15 отраслей пищевой промышленности, где с успехом используют ферменты, причем в каждой отрасли отдельная группа ферментов обеспечивает достижение конкретных целей, позволяющих либо улучшить качество продукта, либо увеличить выход данной продукции или удешевить процесс, а значит, снизить себестоимость продукции. Так, например, в хлебопечении применение ферментов способствует снижению расхода муки, улучшению качества теста, замедляет черствение, а также позволяет расширить производство охлажденного и замороженного теста, выпечка из которого пользуется большой популярностью.

Рынок пищеварительных ферментов оценивался примерно в 769,87 млн долларов США в 2020 году, и ожидается, что к 2026 году он достигнет 1245,92 млн долларов США, что означает среднегодовой темп роста в 8,35% в течение прогнозируемого периода с 2021 по 2026 год.[4]

Одно из наиболее успешно развивающихся направлений — ферменты для выпечки. По данным Frost and Sullivan, этот сегмент, занимающий около трети всего рынка пищевых ферментов, за последние пять лет вырос почти на 40 %.[5]

Для облегчения ежедневного процесса выпечки в хлебопекарном производстве применяются различные виды ферменты, которые могут гарантировать выход изделий постоянного качества в том случае, если они правильно подобраны к качеству муки и определенному виду выпускаемых хлебобулочных изделий.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Методологическую основу исследования составляют физико-химический анализ, взвешивание, сравнительный анализ, определение хлебопекарных свойств пробной выпечкой и другие.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ.

При выборе ферментов мы руководствовались с правильным подбором ферментов, которое позволяет решить не только технологические задачи по улучшению качества выпускаемых готовых хлебобулочных изделий широкого ассортимента в зависимости от слабых сторон той или иной партии муки, но и повысить прибыльность производства. Помимо этого, целенаправленное использование различных ферментов позволяет регулировать ход технологического процесса, формировать определенные свойства теста и

улучшать качество хлебобулочных изделий при переработки муки с нестабильными хлебопекарными свойствами.

Было исследовано влияние применяемого технологического вспомогательного средства на реологические свойства теста и качество хлеба. Испытание проводили с образцами пшеничной муки 1-го сорта (контрольный образец) и муки, полученной с применением фермента на стадии фасовки муки (опытный образец). Тесто готовили по рецептуре хлеба из пшеничной муки 1-го сорта (ГОСТ 26987–86).

Образец №1 - Мука пшеничная первого сорта из казахстанского зерна

Образец №2 - Мука пшеничная первого сорта из казахстанского с ферментом

Образец №3 - Мука пшеничная первого сорта из отечественного зерна

Образец №4 - Мука пшеничная первого сорта из отечественного зерна с ферментом.



Рис 1. Результаты испытаний пробной выпечки

Пробная выпечка проводилась согласно ГОСТ 27669-88 «Пробная лабораторная выпечка», замес теста осуществлялся на тестомесильной машине У1-ЕТЛ. Пробную лабораторную выпечку изделий проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 27669–88 из муки как

контрольного, так и опытного образца.

Таблица 1

Результаты испытаний пробной выпечки

Наименование показателя	Характеристика			
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Органолептическая оценка:				
Внешний вид хлеба: форма	П р а в и л ь н а я			
поверхность	Р о в н а я, г л а д к а я			
Цвет корки	Светло желтый	Светло коричневый	Светло желтый	Светло коричневый
Состояние мякиша: цвет	Б е л ы й		Белый, с сероватым оттенком	
равномерность окраски	Р а в н о м е р н а я			
эластичность	Х о р о ш а я		С р е д н я я	
пористость: по крупности	Средняя	Крупная	Мелкая	Средняя
по равномерности	Равномерная			
по толщине стенок пор	Тонкостенная		Толстостенная	
Вкус и запах	Свойственный хлебу			
Физико-химические показатели				
Влажность мякиша хлеба,%	44,0	44,0	44,5	44,5
Кислотность мякиша хлеба , град	2,2	2,4	2,2	2,4
Пористость мякиша хлеба, %	73,0	78,0	67,0	71,0
Объёмный выход хлеба см ³ / 100гр	360	593	290	388
Формоустойчивость хлеба	0,451	0,485	0,477	0,424

По полученным результатам оценивали хлебопекарные свойства: муки – по органолептическим показателям изделий, формового хлеба – по объёмному выходу, подового хлеба – по формоустойчивости (табл. 2). По результатам определения ароматических веществ в исследуемых пробах хлеба было установлено, что суммарная площадь полного и визуального отпечатка опытного образца на 23,4% больше, чем контрольного. Также было выявлено, что по качественному составу испытываемые образцы хлеба не идентичны. По общему содержанию легколетучих соединений, на которые настроен массив семи сенсоров, опытный образец характеризовался большей интенсивностью аромата на 26%, чем контрольный. На образцах 1 и 2 за счет введения фермента в муку: пористость увеличилась - на 6,8%; объёмный выход увеличился на 64,7%; формоустойчивость увеличилась на 7,5%. На образцах 3 и 4 пористость увеличилась - на 5,97%; объёмный выход увеличился на 33,8%, формоустойчивость снизилась на 11,1%.

Таким образом, применение технологического вспомогательного средства, имеющего природное происхождение и высокую специфичность действия, позволяет получать муку с улучшенными хлебопекарными свойствами, производить хлебобулочные изделия высокого качества.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. С.Б. Гридина, Е.П. Зинкевич, Т.А. Владимирцева, К.А. Забусова Ферментативная активность зерновых культур Вестник КрасГАУ, 2014, №8, стр. 57.
2. Курбанова М.Г., Соболева О.М., Добрынина Е.О. Роль ферментов в пищевых технологиях // Вест. Кемеровского гос. с.-х. ин-та. – 2011. – №4. – С. 191–199.
3. Брухман Э.-Э. Прикладная биохимия. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.-296 с.
4. <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digestive-enzymes-market>
5. Adatok a Farinkomplekshatasutoszeralkalmazasahoz II. FelfoldiKarolyne, ErdeszJozsef. Sutoipar. 1980. - 27, № 4. - P. 141-145.