

Вистоювання тістових заготовок проводять у шафі кінцевого вистоювання за температури 35...45 °С та відносної вологості повітря 75...85 %. Тривалість вистоювання до готовності становить 25...60 хв залежно від умов вистоювання, якості сировини та маси тістової заготовки.

Перед посадкою у піч тістові заготовки зволожують спеціальним пристроєм або вручну. Випікання здійснюють у пекарській камері з пароволоженням. Температурні режими, тривалість вистоювання та випікання можуть змінюватись залежно від типу, конструктивних особливостей обладнання, умов його експлуатації та якості сировини.

Таким чином, із використанням отриманих у роботі результатів, розроблено технологію та нормативну документацію на хліб зі збалансованим хімічним складом «Гармонія».

### Література

1. Арсиненко Н.А., Арсеньєва Л.Ю. Технологічні властивості борошняно-зернової суміші заданого хімічного складу// Наукові праці ОНАХТ. – Одеса: – 2010. – Вип. 38. – Том 1. – С. 257-261.
2. Крошко О.С. Розробка технології виробництва борошняних сумішей підвищеної харчової цінності: Автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. т. н., Одеса: ОНАХТ – 2006. – 17 с.
3. Горняк Т.М. Разработка технологии применения зародыша пшеницы для повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий.: Дис. на соиск уч. степ. канд. техн. наук / Науч.руков. А.Н. Дорохович. – К.: КТИПП. 1985. – 266 с.

УДК 167..664.64.016 (045)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Пересічний М.І., д-р техн. наук, професор, Пересічна С.М., канд. техн. наук, доцент,  
Пахомська О.В., аспірант  
Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ**

*У статті розглянуті питання дослідження якості хлібобулочних виробів за рахунок використання хмельової закваски, пророслого зерна пшениці, гарбузового пюре, шроту розторопші та концентрату квасного суслу.*

*The article considers the question research quality of bakery products due to the usage of hop yeast, sprouted wheat grain, pumpkin puree, milk thistle short and kvass wort concentrate.*

Ключові слова: житньо-пшеничний хліб, проросле зерно пшениці, хмельова закваска, дієтичні добавки.

Радикальним методом покращення забезпечення населення необхідними харчовими нутрієнтами є додаткове збагачення ними продуктів масового вжитку, насамперед, хлібобулочних виробів, які традиційно користуються постійним попитом у населення. Саме розширення асортименту хлібобулочних виробів оздоровчого призначення, які характеризуються збільшеним вмістом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, протеїнів, антиоксидантів, є одним із основних завдань «Галузевої програми розвитку хлібопекарської галузі на період до 2015 року», затвердженої Наказом Міністерства аграрної політики України.

У результаті досліджень виявлено п'ять груп факторів, що впливають на якість хліба, а саме виробничі, організаційно-управлінські, маркетингові, нормативно-технічні, торговельні, дотримання яких є обов'язковою умовою для виробництва хліба високої якості (рис. 1) [1].

Хліб є продуктом масового регулярного вживання і займає в середньому 15% у щоденному раціоні українця, тому за допомогою функціональних хлібобулочних виробів, збагачених дефіцитними нутрієнтами відповідно до «Загальних принципів додавання есенціальних нутрієнтів до харчових продуктів» Комісії Codex Alimentarius FAO/WHO, можна ефективно коригувати склад добового раціону в цілому. Підвищення харчової цінності хліба, надання йому функціональних властивостей здійснюється шляхом збагачення його натуральними продуктами, що містять значну кількість складових в першу чергу, біологічно активних речовин. Хліб є джерелом вуглеводів, білків, ненасичених жирних кислот, мінеральних речовин. Маючи досить високу калорійність, хліб за хімічним складом недостатньо збалансований щодо життєво важливих компонентів. У хлібних виробках недостатній уміст білків. Співвідношення білків і вуглеводів становить 1:6...1:7 порівняно з оптимальним 1:4. Білки зернових є неповноцінними за амінокислотним складом. Основними переважаючими амінокислотами білків хліба є лізин, метіонін, триптофан.

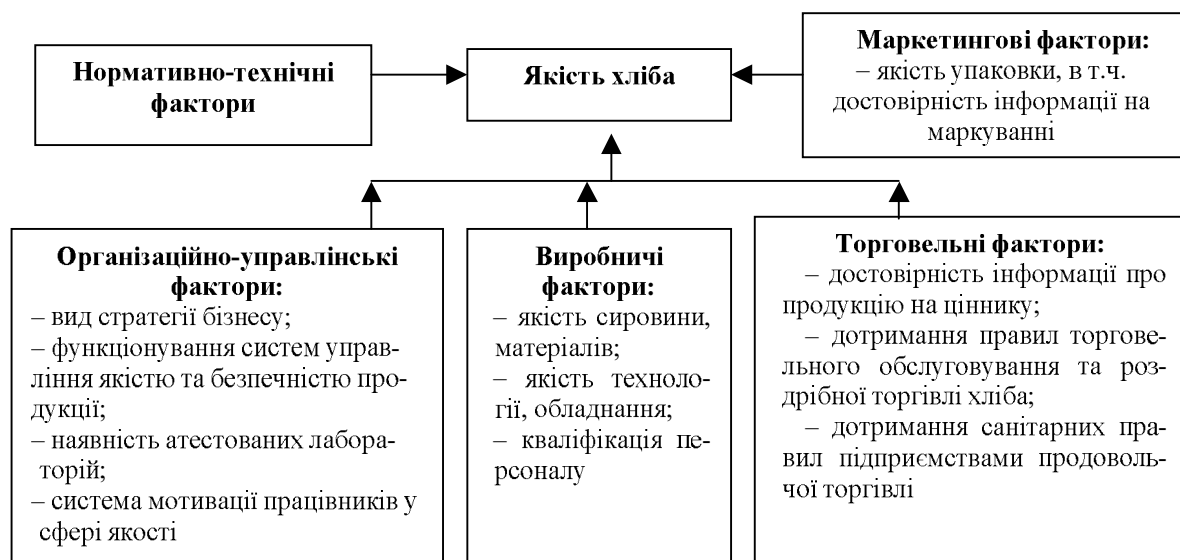


Рис. 1 – Фактори забезпечення якості хліба

Слід нагадати, що хлібобулочні вироби є джерелом вітамінів групи В – тіаміну ( $B_1$ ), рибофлавіну ( $B_2$ ), ніацину (PP), але вітамін  $B_2$  міститься в недостатній кількості (0,08-0,11 мг/100г), а у виробах із сортового борошна мало вітаміну  $B_1$  (0,15-0,23 мг/100г). У хлібі недостатня кількість кальцію (21-24 мг/100г), тому співвідношення солей кальцію й фосфору 1:(2,5-5,0) не відповідає оптимальному – 1:(1,5-2,0). Таким чином, необхідним є збільшення вмісту у хлібних виробах найважливіших поживних речовин і ступеню їхньої збалансованості, збагачення їх біологічно активними речовинами [2–5].

Сьогодні широко проводяться дослідження з розробки нових сортів хлібобулочних виробів, які містять фізіологічно активні інгредієнти (рис. 2).

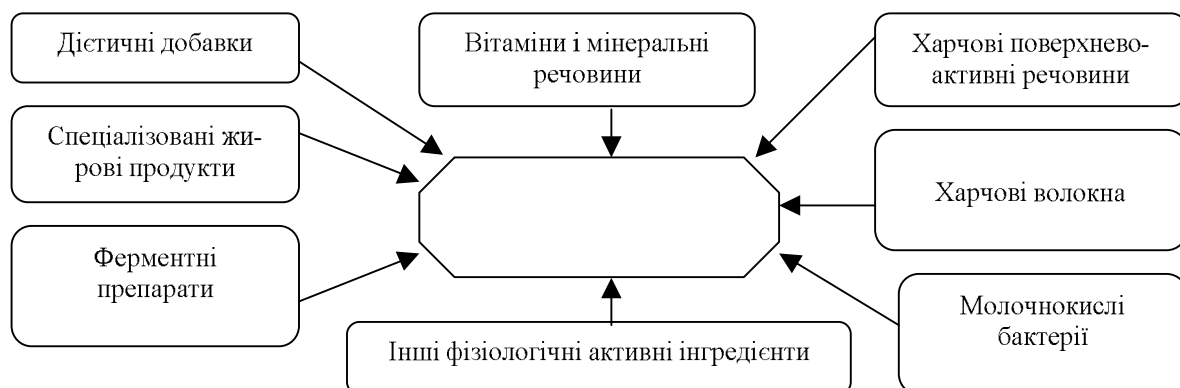


Рис. 2 – Фізіологічно активні інгредієнти, які використовуються у розробці хлібобулочних виробів функціонального призначення

Результати досліджень асортиментного складу хлібобулочних виробів показали, що населення отримує з вказаними видами продуктів харчування не більше 15-20% необхідної кількості харчових волокон, а виробництво дієтичних видів хліба складає не менше 1% при оптимальній добовій нормі харчових волокон для дорослої людини 25-30г. Це визначає доцільність розроблення хлібобулочних виробів функціонального призначення.

Введення в хлібобулочні вироби фізіологічно функціональних інгредієнтів не тільки розширить якість та асортимент, але й дозволить розробити сорти, направлені на підтримання і покращення стану здоров'я різних груп населення.

Для підвищення харчової цінності хлібних виробів, надання їм функціональних властивостей актуальним є застосування дієтичних добавок.

**Метою наукової роботи** є дослідження якості бездріжджового хліба на основі пророслого зерна пшениці з використанням хмельової закваски та дієтичних добавок.

**Об'єкт дослідження** – технологія бездріжджового хліба житньо-пшеничного з пророслого зерна пшениці на хмельовій заквасці з дієтичними добавками.

**Предмет дослідження** – пророслі зерна пшениці, хмельова закваска, гарбузове пюре, дієтичні добавки: шрот розторопші плямистої, концентрат квасного сула; хліб житньо-пшеничний «Сімейний», «Селянський», «Слов'янський».

Із метою підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів використовували пророслі зерна пшениці, хмельову закваску, гарбузове пюре, шрот розторопші плямистої, концентрат квасного сула. Дані дієтичні добавки мають високу фізіологічну активність та містять біологічно активні речовини: харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни групи В та вітамін Е.

Початковий етап досліджень передбачав обґрунтування раціональних концентрацій дієтичних добавок, який базувався на результатах органолептичних та фізико-хімічних показників якості житньо-пшеничний хліба, а також забезпечення добової потреби організму людини біологічно активними речовинами. При розробленні технологій житньо-пшеничного хліба кількість введення дієтичних добавок становила: пророслого зерна пшениці 10%, 20%, 30%, шроту розторопші плямистої (1 – 9) %, гарбузового пюре 10%, 30%, 50% від маси борошна, концентрату квасного сула 1% від маси цукру та хмельової закваски – 100% від маси дріжджів. Приготування хліба здійснювали традиційним опарним способом, дієтичні добавки вводили на стадії замішування тіста. У якості контрольного зразка використовували хліб житньо-пшеничний [6].

У результаті проведення дегустацій та органолептичної оцінки якості хліба житньо-пшеничного встановлено, що раціональна кількість дієтичних добавок становить: пророслого зерна пшениці 30%, шроту розторопші плямистої – 9%, гарбузового пюре 50% від маси борошна, концентрату квасного сула 1% від маси цукру та хмельової закваски – 100% від маси дріжджів. Органолептичну оцінку модельних харчових композицій бездріжджового хліба на основі пророслого зерна пшениці з використанням хмельової закваски та дієтичних добавок проводили за п'ятибальною шкалою. У результаті органолептичної оцінки бездріжджового хліба на основі пророслого зерна пшениці з використанням хмельової закваски та дієтичних добавок встановлено, що додавання (10 – 20)% пророслого зерна пшениці від маси борошна не впливає на органолептичні показники виробів (табл. 1). Проросле зерно пшениці у кількості (35–40)% надає виробам надмірно вираженого смаку та запаху, надто щільну консистенцію, знижуючи органолептичну оцінку. Отже, на підставі одержаних даних можна зробити висновок, що найбільш високі органолептичні показники має виріб, виготовлений із додаванням пророслого зерна пшениці у кількості 30% від маси борошна.

**Таблиця 1 – Органолептична оцінка модельних харчових композицій бездріжджового хліба на основі пророслого зерна пшениці з використанням хмельової закваски та дієтичних добавок, бали**

Кількість пророслого зерна пшениці, %	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	Пористість	Загальна оцінка
0 (контроль)	4,79±0,10	4,82 ±0,10	4,74±0,10	4,65±0,10	4,46±0,10	4,45 ±0,10	4,65±0,10
10	4,80±0,10	4,83±0,10	4,74±0,10	4,66±0,10	4,46±0,10	4,46±0,10	4,66±0,10
20	4,81±0,10	4,82±0,10	4,75±0,10	4,65±0,10	4,45±0,10	4,46±0,10	4,66±0,10
30	4,86±0,10	4,94±0,10	4,89±0,10	4,75±0,10	4,63±0,10	4,73±0,10	4,80±0,10
35	4,76±0,10	4,80±0,10	4,72±0,10	4,60±0,10	4,44±0,10	4,43±0,10	4,62±0,10
40	4,75±0,10	4,76±0,10	4,70±0,10	4,58±0,10	4,40±0,10	4,41±0,10	4,60±0,10

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості дослідних зразків наведені у табл. 2. Подальше підвищення концентрації дієтичних добавок призводить до зниження якості, а саме: зменшення об'єму житньо-пшеничного хліба, погіршення структури м'якушки та втраті її еластичності, що є характерним для виробів із такими добавками. Смак та запах виробів із рекомендованою кількістю добавок набувають приємних відтінків добавки, а подальше збільшення дозування дієтичних добавок надає виробам надмірно вираженого їх смаку та запаху.

**Таблиця 2 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба житньо-пшеничний з пророслим зерном пшениці**

Найменування показника	Хліб житньо-пшеничний (контроль)	Хліб житньо-пшеничний «Сімейний» (дослід)	Хліб житньо-пшеничний «Селянський» (дослід)	Хліб житньо-пшеничний «Слов'янський» (дослід)
Органолептичні показники				
Поверхня	Гладка без забруднення, великих тріщин та підривів	Шорсткувата, без забруднення, без великих тріщин та підривів, видно подрібнені м'які зерна пшениці		
Стан м'якушки:	Пропечена, еластична, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки	Пропечена, ущільнена, м'яка без слідів непромісу, на розрізі видно подрібнені м'які зерна пшениці		
Колір скоринки	Світло-коричневий	Коричневий, без підгорілості та забруднень		
Смак та запах	Властивий даному найменуванню хліба, без стороннього присмаку і запаху	Приємний без стороннього присмаку та запаху, властивий даному виду хліба і використаної сировини та добавки		
Фізико-хімічні показники				
Кислотність, град	7,0	3,0	3,0	3,0
Вологість, %	45,0	44,0	42,0	43,0
Пористість, %	50,0	72,0	70,0	71,0

При дослідженні фізико-хімічних показників якості хліба житньо-пшеничного з дієтичними добавками визначали такі основні їхні характеристики, як кислотність, вологість та пористість. Із представлених результатів (табл. 1) видно, що показники знаходяться в межах норми, подальше підвищення вмісту харчових добавок значно зменшує значення даних показників, що є характерним для виробів, збагачених харчовими волокнами, оскільки заміна частини пшеничного борошна біологічно активними добавками зменшує відсоток білків, які беруть участь у створенні клейковинного каркасу тіста, що призводить до зниження еластичності м'якушки та погіршення її стану.

Важливим є те, що у хлібі житньо-пшеничному з пророслим зерном пшениці і дієтичними добавками значно підвищується відсоток покриття добової потреби людини у харчових волокнах за рахунок вживання дослідних зразків хліба – білків до 34,8 %, жирів до 156%, харчових волокон – до 6,4%, кальцію – до 32,5%, фосфору до 108,1%, калію – до 41,5%, заліза до 53,9 %, магнію – до 157,7%, натрію – до 3,5%; вітамінів групи В: В<sub>1</sub> – до 115,4%, В<sub>2</sub> – до 122,2%, Е – до 841,4%.

Резюмуючи вищесказане, можна констатувати, що бездріжджові хлібобулочні вироби з пророслого зерна пшениці на хмельовій заквасці з дієтичними добавками є перспективним напрямом, що дозволяє розширити асортимент хлібобулочних виробів функціонального призначення та сприяє реалізації сучасної концепції здорового харчування людини.

На розроблені види хліба отримано патенти: на корисну модель № 67128 хліб житньо-пшеничний із пророслим зерном пшениці «Селянський»; на корисну модель № 67125 хліб житньо-пшеничний із пророслим зерном пшениці «Сімейний»; на корисну модель № 67127 хліб житньо-пшеничний із пророслим зерном пшениці «Слов'янський», затверджено нормативно-технічну документацію та отримано висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-06/88310 від 02.09.2011р.

#### Література

1. Новойтенко Н.І. Фактори забезпечення якості хліба та хлібобулочних виробів // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України № 9 від 2010р.
2. Дробот, В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / В.И. Дробот. – К.: Урожай. – 1988. – 150 с.
3. Арсеньєва, Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами: автореф. дис. д-ра техн. наук / Л.Ю. Арсеньєва. – К., 2006. – 42 с.
4. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты / А. А. Кочеткова и [др.]. – М.: Пищ. пром-сть. – 1999. – 7-9 с.

5. Матвеева, И.В. Биохимические основы приготовления хлеба / И.В. Матвеева, И. Г. Белявская. – М. : ДеЛи принт. – 2001. – 148 с.
6. Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия. Сост. П.С. Ершов.-СПб.: «ПРОФИ-ИНФОРМ» – 2005. – 36 с.

УДК 664.723

## ВЛИЯНИЕ СУШКИ НА ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНА, МУКИ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБА

**Штейнберг Т. С., канд. техн. наук, Сорочинский В. Ф., доктор техн. наук,  
Мелешкина Е.П., доктор техн. наук**  
**Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт  
зерна и продуктов его переработки Российской академии сельскохозяйственных наук  
(ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии), г. Москва**

*Приведены результаты экспериментальных исследований по влиянию различных режимов сушки на изменение фотометрических характеристик зерна пшеницы, продуктов его размола, качества муки и хлеба. Установлено, что при сушке зерна можно улучшить качество муки по показателю белизны, увеличить ее выход, а также улучшить хлебопекарные свойства зерна.*

*Results of experimental researches on influence of various modes of drying on change of photometric characteristics of grain of wheat, products of grinding, quality of a flour and bread are resulted. It is established, that at grain drying it is possible to improve quality of a flour on a whiteness indicator, to increase its exit, and also to improve baking properties of grain.*

Ключевые слова: фотометрические характеристики, белизна, сушка зерна, пшеница, качество муки и хлеба.

Природно-климатические условия большинства зернопроизводящих районов Российской Федерации определяют первостепенную роль сушки зерна в обеспечении сохранности и безопасности собранного урожая. Ежегодно 50...75 % валового сбора зерновых и зернобобовых культур, маслосемян и кукурузы подвергаются сушке. Своевременно и правильно проведенная сушка не только повышает стойкость зерна при хранении, но и улучшает его санитарно-гигиенические, продовольственные и семенные показатели. При соблюдении рекомендованных режимов сушки происходит выравнивание зерновой массы по влажности и степени зрелости, улучшаются цвет, внешний вид и технологические достоинства [1].

В настоящей статье приведены результаты изучения влияния процесса сушки на фотометрические характеристики зерна, продуктов его размола и показатели качества хлеба. Исследования проведены на зерне пшеницы I и IV типов. Сушку зерна пшеницы различной начальной влажности проводили на стеновой установке ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии при различной температуре сушильного агента.

Проведено 3 серии опытов – в 1-ой и 2-ой сериях использованы пробы зерна пшеницы I типа, в 3-ей серии – IV типа. В первой и второй серии опытов зерно пшеницы с начальной влажностью соответственно 18,3 % и 22,5 % высушивали при температуре сушильного агента от 46 до 82 °С со средней дискретностью изменения температуры 12 °С, при этом максимальная температура нагрева зерна составляла 38...70 °С. В третьей серии опытов использовали четыре пробы зерна пшеницы с начальной влажностью 13,6, 16,2, 19,4 и 22,3 % . Температура сушильного агента составляла 83,0 – 88,0 °С, при этом температура нагрева зерна в процессе сушки достигала 67 – 80 °С. Скорость сушильного агента во всех опытах составляла 0,5 – 0,6 м/с.

В процессе сушки зерна периодически контролировали температуру нагрева зерна, температуру сушильного агента, влажность зерна.

Анализ показателей качества зерна I типа после сушки по массовой доле сырой клейковины, ее качеству, числу падения показал, что даже длительный нагрев зерна при невысоких температурах сушильного агента и отсутствии его перегрева не оказывал существенного влияния на указанные показатели хлебопекарных свойств зерна. Однако, кратковременный нагрев зерна до 70 °С повлиял на показатель массовой доли клейковины, который снизился по сравнению с контрольной пробой с 21,1 % до 19,1 %.

По результатам третьей серии по сушке зерна пшеницы IV типа с начальной влажностью от 13,6 % до 22,3 % установлено, что сушка зерна вызвала изменение качества зерна, особенно с влажностью све-