

Анотація. Хлібопекарська галузь України – це сектор харчової промисловості країни, що достатньо стабільно розвивається. Протягом останніх років в Україні щорічно виробляється близько 2,5 млн тонн хліба і хлібобулочних виробів. Основними тенденціями ринку хлібопекарських виробів за останній час є змищення інтересу покупців від неупакованої продукції до упакованої, бажання споживачів купувати високоякісні продукти, а також все більший інтерес до новинок, які позиціонуються як корисні для здоров'я та нова для ринку України випічка, створена за технологією «відкладеного» випікання.

Ключові слова: відкладене випікання, «Холосас», заморожені напівфабрикати, газоутворювальна здатність, пробна лабораторна випічка, заморожування.

Аннотация. Хлебопекарная отрасль Украины – это сектор пищевой промышленности страны, которая достаточно стабильно развивается. В течение последних лет в Украине ежегодно производится около 2,5 млн тонн хлеба и хлебобулочных изделий. Основными тенденциями рынка хлебопекарных изделий за последнее время являются смещение интереса покупателей от неупакованной продукции к упакowanej, желание потребителей покупать высококачественные продукты, а также все больший интерес к новинкам, которые позиционируются как полезные для здоровья, и новая для рынка Украины выпечка, созданная по технологии «отложенной» выпечки.

Ключевые слова: отложенная выпечка, «Холосас», замороженные полуфабрикаты, газообразующая способность, пробная лабораторная выпечка, замораживание.

Вступ

В останнє десятиліття в економічно розвинених країнах заморожування набуло значення промислового методу, що забезпечує тривале зберігання заморожених напівфабрикатів хлібопекарського виробництва і отримання з них готових виробів.

Український ринок замороженої продукції поки тільки формується, але інтерес до цього сегмента підтверджує його перспективність. Оператори ринку вже зараз прогнозують «європейську» популярність заморожених хлібобулочних напівфабрикатів. Ринок цієї продукції зараз один із найдинамічніших за розвитком у країнах СНД. Що стосується України – ринок в стадії формування: вже позначилися перші серйозні національні виробники, на ринок активно входять вітчизняні компанії, очікується вихід сильних гравців з країн далекого зарубіжжя. Оскільки ринок тільки формується, очікується щорічне подвоєння його місткості. Таке стрімке зростання можна сміливо прогнозувати як мінімум на найближчі 5 років. Фахівці відзначають, що більше половини хлібобулочних виробів в Європі виготовляються у вигляді заморожених напівфабрикатів, які потім випікаються в місцях продажу [1].

Досить популярна свіжа випічка і в Україні. Багато сортів хліба з родзинками, горіхами, інжиром, вироблених на міні-пекарнях, становлять серйозну конкуренцію великим виробникам. Сегмент нових сортів хліба постійно зростає, і значна час-

УДК 664.65.045.5:005.936.42

СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХЛІБА, ВИГОТОВЛЕНОГО ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ

І. В. Солоницька
кандидат технічних наук, доцент*
E-mail: rodion-ik@mail.ru

Г. Ф. Пшенишнюк
кандидат технічних наук, доцент,
*кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів
Одеська національна академія харчових технологій,
м. Одеса, Канатна 112, 65039
E-mail: prostogeorg@gmail.com

Т. В. Битка,
магістрант
Одеська національна академія харчових технологій,
м. Одеса, Канатна 112, 65039
E-mail: bytka.tatiana@mail.ru

тина населення поступово переорієнтовується на новий продукт. Проте, тема «хлібної заморозки» стає цікавою і для підприємств, які займаються промисловим виготовленням хлібної продукції.

З'явилася технологія відкладеного випікання в 30-ті роки двадцятого століття, коли хлібопекарі вперше зробили спробу охолодити тісто. Але тільки через півстоліття цю технологію стали використовувати для виготовлення здобних рецептур. Сьогодні технологія відкладеної випічки використовується для виготовлення різних видів виробів, як традиційних, так і оригінальних сортів [2].

До технології відкладеного випікання належить приготування готового до формування замороженого тіста, заморожених (готових до вистоювання та випікання), частково випечених тістових заготовок та випечених заморожених виробів. Тісто, призначене для відкладеного випікання розподіляється на напівфабрикати: заморожені після формування; для блокового вистоювання; для сповільненого вистоювання; тісто, готове до випікання; тісто з дефростацією та без дефростації. Часткове випікання поділяється на класичне, експрес-випікання та напіввипечена бріюш [3].

Розглянемо необхідні технологічні умови: по-перше, інтенсивний заміс тіста з отриманням оптимально розвиненого каркаса клейковини для кращої формо- і газоутримувальної здатності, по-друге, отримання холодного тіста з температурою 16–20 °С (12–16 °С – на автоматизованих лініях) для уповільнення початку бродіння, по-третє, отримання тіста з більш

міцною консистенцією для кращої формостійкості під час розморожування [4, 5].

Для забезпечення перерахованих вище параметрів необхідно використовувати або крижану воду, або крижану крихту (особливо в літній період), сухий лід або рідкий азот, водяну «сорочку» для охолодження діжі. По можливості варто використовувати охолоджену сировину (деякі підприємства спеціально для цієї технології зберігають борошно за низьких температурах). Бажано здійснювати внесення дріжджів за 3...5 хв до закінчення замісу (у той же самий час у тісті має бути забезпечене рівномірне розподілення дріжджів). Крім того, важливо забезпечити кондиціонування повітря в цеху (15...16 °С) [6].

Бродіння тіста, по можливості, має бути зведено до мінімуму, або зовсім відсутнє [7].

Попереднє вистоювання тістових заготовок повинно забезпечувати лише релаксацію тіста перед остаточним формуванням, а не бродінням. Тому, по можливості, необхідно звести його до мінімуму [8].

Постановка проблеми

Ключовою проблемою в технології заморожування тіста є проблема виживання дріжджових клітин під час заморожування, зберігання при низьких температурах і подальшої дефростації. Вибір виду дріжджів, а також підтримання їхньої життєздатності під час заморожування і зберігання тістових напівфабрикатів обумовлені властивостями відповідного штаму дріжджів. Оптимальний вибір – осмо дріжджі. Цей штаб володіє природньою кріорезистентністю (холодостійкістю) [9]. Глибоке заморожування тіста супроводжується небажаними ефектами, наприклад, зниженням підйомної сили дріжджів.

Ще один небажаний ефект – погіршення реологічних характеристик тіста. Справа в тому, що під час заморожування і зберігання тістових заготовок може відбуватися механічне пошкодження клітинної мембрани дріжджів. З цитоплазми дріжджових клітин виділяється гліколітич – речовина, що є відновником, який розслаблює клейковинний каркас. Отже, йде пошкодження каркаса клейковини і дріжджових клітин, що й пояснює повільне погіршення органолептичних та реологічних характеристик заморожених тістових заготовок (погіршення формостійкості і газоутримувальної здатності) [10, 11].

Компенсувати негативну дію холоду на реологічні властивості виробів здатен покращувач окисної дії, адже він впливає на білково-протеїназний комплекс борошна, знижує атакованість білка клейковини ферментами [12].

Особливістю покращувачів окисної дії є їхня здатність змінювати співвідношення білково-протеїназного комплексу борошна, впливати на його білкові речовини, зміцнювати та знижувати атакованість білка внаслідок створення дисульфід-

них зв'язків шляхом окиснення суміжних сульфгідрильних груп. Окиснювачі впливають на активатори протеолізу, здійснюючи інактивацію відновного гліколітич та протеїназ шляхом окисненням їхніх сульфгідрильних груп. У результаті цих процесів підвищується «сила» борошна, покращуються структурно-механічні властивості, газо- та формоутримувальна здатність тіста, збільшується об'єм хліба та зменшується розпливання подових виробів [13].

Основна частина

В якості покращувача нами запропонована добавка екстракту з плодів шипшини «Холосас». Плоди шипшини містять велику кількість вітамінів, особливо вітаміну С (не менше 0,2 %) та вітамінів Р і К, флавоноїди, каротиноїди, дубильні речовини, пектини, які мають загальнозмцнювальну та протизапальну дію.

Завдяки досить великому вмісту вітаміну С цю добавку можливо використовувати як поліпшувач окисної дії.

У дослідженнях визначали вплив різної кількості «Холосасу» на біотехнологічні властивості тіста та якість хліба, виготовленого за технологією відкладеного випікання.

Пробне лабораторне випікання хліба з «Холосасом», що додавався у різній кількості до маси борошна, проводилося з використанням безопарного способу тістопріготування.

Вносили добавку «Холосас» у кількості 3, 5 і 8 % до маси борошна в тісті. Готували тісто за вдосконаленою раніше технологією із пшеничного борошна (вищого сорту), харчової добавки, кухонної солі, дріжджів хлібопекарських пресованих, цукру білого кристалічного, а також води питної.

Замішували тісто на фаринграфі Брандендера впродовж 15 хв, яке потім поміщали у зволожений термостат ТС-80 з температурою 29–30 °С. Через 60 і 120 хв від початку бродіння тісто обминали вручну. Під час бродіння тісто достатньо швидко збільшувалося в об'ємі та мало випуклу форму. Після бродіння тісто ділили на шматки, уклали в форми і ставили в термостат для вистоювання до готовності при температурі 33–35 °С. Готові тістові заготовки випікали в зволоженій пекарній камері лабораторної печі РЗ-ХЛП при температурі 220–230 °С протягом 25 хв.

Апробація результатів досліджень

На першому етапі досліджень нами проведено пробне лабораторне випікання для визначення за фізико-хімічними та органолептичними показниками якості дослідних зразків хліба з вмістом «Холосасу» у кількості 5 % та контрольного зразка у вихідній рецептурі тіста.

Отримані дані, які наведені в табл. 1, свідчать, що використання «Холосасу» в кількості 5 %

до маси борошна є доцільним, адже отримані результати відповідали органолептичним показникам якості хліба.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні та органолептичні показники якості готових виробів, отриманих за технологією відкладеного випікання

Показники	5 % Холосасу	Контроль
Вологість, %	43,5	39,5
Пористість, %	67,5	77,5
Кислотність, град	3,2	4,3
Органолептичні показники:		
-форма	Правильна	Правильна
-колір скоринки	Світло-коричневий	Світлий
-стан скоринки	Гладка, без тріщин та підривів	Гладка, без тріщин та підривів
-стан м'якушки	Добре пропечена, еластична, без слідів непромісу	
-запах	Добре виражений, спиртовий з приємним ароматом добавки холосасу	
- смак	Задовільний, властивий даному сорту хліба	
-характеристика пористості	Пори мілкі, рівномірні та тонкостінні	
Упікання, %	8,0	8,2
Формостійкість	0,5	0,44

На другому етапі досліджували вплив добавки «Холосас» у кількості 5 % до маси борошна на структурно-механічні властивості тіста для хліба, який буде виготовлено за технологією відкладеного випікання.

Замість бродіння та вистоювання тістових заготовок проводили за раніше описаною технологією.

Визначали граничну напругу зсуву тіста з добавкою «Холосас» у кількості 5 % для контрольних зразків (зразок № 1) та зразків, які були заморожені (зразок № 2).

Заморожування та зберігання тістових заготовок проводилося в морозильній камері при температурі 14 °C протягом 3-х днів.

Після дефростації тістові заготовки піддавали бродінню при температурі 25 °C протягом 90 хв. Через кожні 30 хв визначали граничну напругу зсуву на пенетрометрі AP-4/1 за методикою [15]. Результати дослідження реологічних властивостей тіста наведено на рис. 1.

З отриманих даних робимо висновок, що добавка «Холосас» у кількості 5 % до маси борошна дійсно покращує структуру тіста, дещо зміцнює клейковинний каркас під час заморожування-дефростації. Це, ймовірно, обумовлено тим, що завдяки даній добавці утворюються додаткові дисульфідні зв'язки (-S-S-) у структурі молекули біл-

ка шляхом окиснення суміжних сульфгідрильних груп.

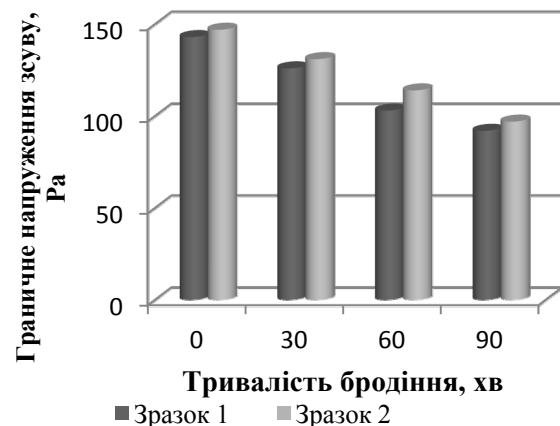


Рис. 1. Залежність граничної напруги зсуву від тривалості бродіння розмороженого тіста: зразок 1 – контроль, зразок 2 – 5 % «Холосасу»

Одним з основних показників, який характеризує хлібопекарські властивості борошна та значно впливає на хід технологічного процесу при виробництві виробів із заморожених напівфабрикатів, є газоутворювальна здатність, від якої залежить як розпушеність тіста, так і якість готових виробів [17, 18].

Аналіз отриманих даних щодо газоутворювальної здатності та динаміки газоутворення контрольної зразка та зразка з добавкою «Холосас» із замороженого тіста свідчить (рис. 2, 3), що при її додаванні у кількості 5 % до маси борошна газоутворювальна здатність відносно контролю покращується. Це обумовлено тим, що самі плоди шипшини у своєму складі містять цукри (0,9 – 8,0 %). В основному це глюкоза, фруктоза, ксилітоза та сахароза. Також для приготування екстракту з плодів шипшини, який має назву «Холосас», використовують цукор, аскорбінову та лимонну кислоти. Така кількість цукрів забезпечує більш тривале бродіння до переходу дріжджів на зброджування мальтози.

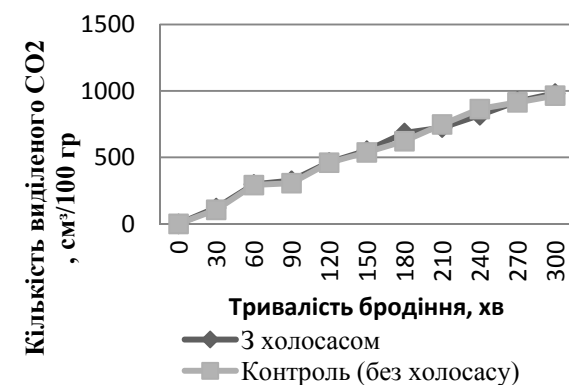


Рис. 2. Газоутворювальна здатність розмороженого тіста та тіста з використанням 5 % «Холосасу»



Рис. 3. Динаміка газоутворення у розмороженому тісті та тісті з використанням 5 % «Холосасу»

Список літератури:

1. Інтернет ресурс. – <http://www.hlibnahata.com.ua>
2. Інтернет ресурс. – <http://www.sq.dt-kt.net>
3. Алферов А. Рынок хлеба и хлебобулочных изделий: реалии, перспективы, тенденции развития. / А. Алферов // Хлебопродукты.–2009.–№ 2.–С. 60.
4. Bail A. L. Influence of storage conditions on frozen French bread dough / A. L. Bail, C. Grinand, S. L. Cleach, S. Martinez, E. Quilin // Journal of Food Engineering.–1999.–39, 289–291.
5. Zounis S., Quail K.J., Wootton M., Dickson M.R. Effect of final dough temperature on the microstructure of frozen bread dough. Journal of Cereal Science.–2002.
6. Riell H. The new American bakery / H. Riell // Frozen Food Age.–2001.– 49, 54–55.
7. Havet M. Influence of the freezing condition on the baking performances of French frozen dough / M. Havet, M. Mankai, A. Le Bail // Journal of Food Engineering.–2000.–45, 139–145.
8. Merli R. Defining frozen bread users: families with kids top list // Frozen Food.–1999.–Age, 4, 36–37.
9. Wellman D. Frozen bread lures large, affluent households.–2001.– 49, 12.
10. Гула П. Технологія частичної выпечки має ряд переваг по порівнянню з виготовленням заморожених тестових полуфабрикатів / П. Гула. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України № 2 (87) лютий 2012 р.– Бібліограф.:3 назв .ОНАХТ.
11. Горбань Н. Технологию приготування тестових полуфабрикатів для заморожування можна уніфікувати / Н Горбань // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України №3 (088) березень 2012р. – Бібліограф.:4 назв.ОНАХТ.
12. Кветный Ф. М. О замораживании хлебобулочных изделий / Ф. М. Кветный, М. Ю. Юрко // Хлебопечение России.–№1,2006.–С. 22–23.
13. Мартыненко Н. С. Влияние способов подготовки полуфабрикатов к замораживанию и выпечке на качество готовых изделий / Н. С. Мартыненко, О. Н. Буянови и др. // Хлебопечение России.–№1, 2006.– С. 16–17.
14. Солоницька І. В. Використання відкладеного випікання в технології хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення / І. В. Солоницька, Г. Ф. Пшенишнюк // Харчова наука і технологія.–№1, 2012.–С. 11–14
15. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсенєв, О.А. Білик // Київ-Центр навчальної літератури. – 2006, 341 с.
16. Пшенишнюк Г. Ф. Перспективи раціональної технології дрібноштучних булочних виробів в умовах підприємств торгівельної мережі / Г. Ф. Пшенишнюк, Т. Є. Лебенко, В. В. Ковалевич // Наукові праці ОНАХТ.–Випуск 34, том 1, 2008.–С. 160–164
17. Солоницька І. В. Обґрунтування апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів / І. В. Солоницька, Г. Ф. Пшенишнюк // Харчова наука і технологія. –№14.–2011.–С. 17–23.
18. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот.–К: Логос, 2002.–365 с.

Висновки

Аналізуючи отримані результати досліджень, можна зробити висновок, що хліб, виготовлений за технологією відкладеного випікання з добавкою екстракту з плодів шипшини під назвою «Холосас», за органолептичними та фізико-хімічними показниками не має суттєвих відмінностей. Також було виявлено, що ця добавка покращує не лише структурно-механічні властивості тіста, але й якість готових виробів із замороженого тіста. Отже, впровадження такої технології у виробництво за наявності низки переваг є доцільним.