



Таблиця 5

Затрати енергії на етапі крупобразовання для різних сортів зерна пшениці

Сорт пшениці	Удельные затраты энергии на 1 % извлечения, Вт·ч·10 ⁻³			Удельные затраты энергии на 1 % извлечения к I, Вт·ч·10 ⁻³			Затраты энергии по системам, кВт·ч/т			Общие затраты энергии, кВт·ч/т
	Ідр.	Ідр.	Ідр.	Ідр.	Ідр.	Ідр.	Ідр.	Ідр.	Ідр.	
Виктория одесская	137	47	31	137	65	97	3,4	2,6	1,0	7,0
Куяльник	178	45	32	178	61	101	3,7	2,6	1,1	7,4
Оксана	106	31	30	106	46	90	3,6	1,5	0,8	5,9
Беява	81	29	31	81	45	89	2,9	1,3	0,9	5,1
Софийка	157	40	27	157	54	94	3,9	2,6	1,1	7,6

Выводы

1. При первичном измельчении мягкозерной пшеницы образуется в 1,3...1,4 раза меньше крупок большей зольности по сравнению с обычной твердозерной пшеницей. Основой частью продуктов крупобразования являются дунсты и мука, имеющие низкую зольность. Энергозатраты на первичное измельчение в 1,3...1,5 раз, а общий выход промежуточных продуктов на 3...4 % меньше по сравнению с обычной твердозерной пшеницей.

2. При крупобразовании вакци-пшеницы общий выход и зольность промежуточных продуктов

сопоставимы, а энергозатраты на размол – несколько выше по сравнению с высокостекловидной твердозерной пшеницей. Отличительной особенностью безамилозной пшеницы является высокая зольность драной муки.

3. Различия в крупобразовании новых нетрадиционных сортов пшеницы по сравнению с обычной твердозерной мягкой пшеницей обуславливают различия в построении схемы технологического процесса, ассортименте получаемой готовой продукции, режимах работы систем первичного измельчения и других систем и т.д.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Топораи, И.Г. Исследование технологических свойств современных сортов пшеницы Украины I. Физические и биохимические показатели качества зерна [Текст] / И.Г. Топораи, Д.А. Жигунов, Д.В. Аксельруд, Е.М. Благодарова // Зернові продукти і комбікорми. – 2012. – №2. – С.30-35.
2. Жигунов, Д.А. Исследование технологических свойств современных сортов пшеницы Украины II. Показатели качества муки лабораторного помола [Текст] / Д.А. Жигунов, И.Г. Топораи, Д.В. Аксельруд // Зернові продукти і комбікорми. – 2012. – №3. – С.10-12.
3. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Ивацук П.В. Зерновиробництво. — Львів : Українські технології, 2008. — 624 с.

Поступила 06.12.2012

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 664.661.045.5:005.936

І.В. СОЛОНІЦЬКА, канд. техн. наук, доцент, Г.Ф. ПШЕНИШНЮК, канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

ЯКІСТЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ

Завдяки впровадженню технології виробництва заморожених напівфабрикатів ціна продукції, розрахованої на роздрібною та гуртовому споживача стає нижчою за собівартість виробу, виготовленого силами пекарень. Тож відповідно збільшується і ефективність роботи міні-пекарень, крамниць та супермаркетів.

Ключові слова: заморожені напівфабрикати, шокове заморожування, готові вироби.

Due to introduction of technology of production of frozen napvifabrikativ, cost of products, counted on a retail and herd user becomes below than prime price of good made forces of bakeries. Efficiency of work of mini-pekarer', shops and supermarkets is accordingly increased therefore.

Keywords: frozen napvifabrikativ, frozen deep freezing, cost of products

Завдяки технології виробництва хлібобулочних виробів за методикою відкладеного випікання можливо отримати за короткий час свіжу, ароматну випічку. Інтерес українців до свіжевипеченого хліба збільшується, що сприяє збільшенню питомої ваги такої продукції в загальному виробництві. У руслі цих тенденцій виробники намагаються розширити

свій асортимент саме за рахунок такої продукції. Форми продажів хлібобулочних виробів з кожним роком змінюється, переходячи від реалізації продукції традиційних пекарень до продажу свіжого неупакованого хлібу в супермаркетах. На сьогоднішній день споживач вимагає різноманітний свіжоспечений асортимент хлібобулочних виробів у будь-який час доби.



Тривале зберігання хліба (в морозильній камері він може зберігатися до 18 місяців), просте використання і широкий асортимент, а також повна незалежність від виробника хліба роблять цей проект перспективним. Хліб стає особливо привабливим для споживача, якщо він продається свіжим, ароматним і з хрусткою скориночкою. При використанні технології відкладеного випікання знижуються витрати на повернення непроданої продукції від контрагентів, логістику тощо. Таким чином, впровадження технології відкладеного випікання виробів в умовах торгівельної мережі на сьогоднішній день є досить актуальною темою. Нажаль, дана тема в Україні та на пострадянському просторі ще майже не досліджена.

Спираючись на європейський досвід, можна сказати, що використання шокової заморозки в хлібопекарському виробництві - перспективний напрямок. Необхідність зменшення роботи в нічні зміни, економія людських ресурсів, а також розширення асортименту виробів для кінцевого покупця є ключовим фактором того, що обладнання шокової заморозки - невід'ємний інструмент всіх сучасних пекарень. Шокове заморожування до -18°C дозволяє працювати більш ефективно, зменшуючи час на підготовку продукції, скорочуючи обсяги необхідних приміщень для зберігання готових виробів та підвищуючи якість та безпечність продукції. Шокове заморожування збільшує термін зберігання виробів, що дозволяє використовувати всі підготовлені продукти і сировину, скорочуючи при цьому можливі відходи.

Більш тривалий термін зберігання заморожених виробів дозволяє збільшувати кількість пропонованих виробів. Тема заморожування тістових заготовок на сьогоднішній день є актуальною і мало вивченою [1,2].

В даній роботі розглянуто питання удосконалення та впровадження технології заморожених напівфабрикатів для хлібобулочних виробів. При виробництві заморожених напівфабрикатів необхідно враховувати якість сировини, дотримання параметрів технологічного процесу, заморожування та їх зберігання, адже ці фактори суттєво впливають на якість готових виробів, виготовлених із заморожених напівфабрикатів.

Технологія виробництва хлібобулочних виробів на основі недовипечених напівфабрикатів характеризується відмінними особливостями при виборі технологічних параметрів процесу, основної і додаткової сировини, спеціальних методів поліпшення якості виробів, тому дані питання будуть об'єктами наших досліджень.

Для виробництва замороженого тіста з визначеними термінами зберігання дуже важливим є вибір штаму дріжджів та оптимальних технологічних параметрів. Заморожене тісто при тривалому зберіганні змінює свої властивості внаслідок процесів дегідратації та зниження консистенції (це проявляється при більш тривалому вистоюванні, зменшенні об'єму виробів та погіршенні реологічних властивостей тіста). Саме тому при виробництві заморожених напівфабрикатів найкраще використовувати пресовані дріжджі, сухі ж дріжджі не доцільно використовувати

при зберіганні заморожених напівфабрикатів більше чотирьох тижнів [3,4].

Щоб зрозуміти вплив заморожування та розморожування (дефростація) на життєдіяльність та активність хлібопекарських дріжджів, необхідно розглянути реакцію біологічних систем на низькі температури та кристалізацію води в рідкій фазі тіста [5,6].

Відповідно даним літератури [7,8], точка замерзання цитоплазми клітини складає близько -1°C , в той же час клітини залишаються незамороженими при температурі від -10 до -15°C , навіть якщо в зовнішньому середовищі присутній лід. Це свідчить про те, що мембрана клітини є ефективним бар'єром, що запобігає проникненню льоду з зовнішньої до внутрішньої області переохолодженої клітини, і що самі клітини не є центрами кристалізації і не містять активних центрів кристалізації переохолодженої води. Разом з тим, переохолоджена вода в цитоплазмі створює більш високий тиск водяної пари, ніж навколишній лід, і клітини починають вирівнювати різницю тисків, втрачаючи воду через мембрану. В результаті зневоднення зростає концентрація розчинених речовин в клітині, що призводить до зниження внутрішньоклітинного тиску водяної пари. Таким чином, встановлюється рівновага між внутрішньою областю клітини та її оточенням.

Утворення кристалів льоду в цитоплазматичній області починається тільки при зниженні температури до -15°C тижче. Ця рівновага спостерігається в інтервалі температур від -1 до -15°C . Кількість води, втраченої клітиною в значній мірі залежить від тривалості перебування клітини в цьому

Таблиця 1

Якість пшеничного борошна за показниками ДСТУ 46.004-99

Показники	Пшеничне борошно	
	Вищий сорт	Перший сорт
Колір	Білий з жовтим відтінком	Білий з сірим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну	
Смак	Властивий пшеничному борошну	
Вологість, %	11,5	10,3
Кислотність, град	2,8	3,2
Клейковина сира: — кількість, %	27,0	26,0
— якість	Друга група	
— вологість, %	62,75	59,75
— гідратаційна здатність	168,0	148,5
— пружність, од.пр. ВДК-1	65	55
Газоутворювальна здатність, $\text{cm}^3 \text{CO}_2$	1350	1420



температурному інтервалі і, відповідно, процеси, що відбуваються при охолодженні, будуть залежати від його швидкості та проникненості клітини відносно молекул води.

В роботі визначали вплив гатунку та хлібопекарських властивостей пшеничного борошна на якість хлібобулочних виробів із заморожених напівфабрикатів за органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними показниками [9,10].

У попередніх дослідженнях нами було вивчено вплив рецептурних компонентів на якість хлібобулочних виробів із заморожених напівфабрикатів [11,12]. В даній роботі об'єктами досліджень був обраний наступний асортимент хлібобулочних виробів: булочки «До сніданку», батони бутербродні, хліб ахлоридний до рецептури яких окрім хлібопекарського борошна та пресованих дріжджів використовувалась наступна сировина: цукор-пісок, маргарин толовий, сіль кухонна, молочна сироватка, молоко пастеризоване.

Технологічний процес виробництва заморожених напівфабрикатів для хлібобулочних виробів складався з наступних операцій: заміс тіста, його поділ на шматки заданої маси, заморожування тістових

заготовок за обраним варіантом. Безопарне тісто готували за холодною технологією з використанням для оптимального замісу фарінограф Брабендера. Заморожування і зберігання тістових заготовок проводили в морозильній камері при температурі -15...-18 °С впродовж 3-х та 5-ти діб. Після заморожування тістові напівфабрикати піддавались дефростації, короткочасному бродінню, вистоюванню та випіканню.

Для досліджень використовувалось борошно пшеничне вищого та першого гатунку.

Органолептична оцінка борошна:

- колір – білий;
- запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий;
- смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, злегка солодкуватий, без хрусту.

Готові вироби оцінювали за органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними показниками. В якості контрольних зразків виступали вироби, виготовлені з напівфабрикатів, що не піддавались заморожуванню. В табл.2 представлені показники якості булочок «До сніданку».

Таблиця 2

Показники якості булочок «До сніданку»

Показник	Контроль		Після 3 діб заморозки та зберігання		Після 5 діб заморозки та зберігання	
	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г
Органолептичні показники:						
- форма	Правильна		Неправильна			
- стан поверхні	Гладка, без тріщин та підривів					
-стан м'якучки (структура пористості, пропеченість)	Добре пропечена, еластична, без слідів непромісу, колір світлий					
	Рівномірна, пори дрібні та тонкостінні		Нерівномірна, пори середні та тонкостінні		Нерівномірна, пори крупні і тонкостінні	
Фізико-хімічні показники:						
- питомий об'єм, см ³ /г	3,4	3,6	3,0	2,5	2,7	2,3
-кислотність, град.	2,6	2,8	2,6	2,4	2,8	2,6
- вологість, %	39,4	39,6	39,8	40,0	39,8	39,8
- пористість, %	76	77	72	65	68	63
- показники пенетрометра, од.пр.:						
загальна деформація, ΔНзаг (ΔН ₁)	42	60	62	67	39	46
пластична деформація, ΔНпл (ΔН ₂)	36	49	53	54	30	35
пружна деформація, ΔНпр (ΔН ₃)	6	11	9	10	9	11
відносна пластичність, %	86	82	85,5	80,6	82,1	84,1
відносна пружність, %	14	18	14,5	19,4	17,9	15,9
Технологічні затрати:						
-на упікання, %	4,0	4,0	3,2	3,5	3,3	3,0
-на усихання, %						

Таблиця 3

Показники якості батонів бутербродних

Показник	Контроль		3 доби заморозки		5 діб заморозки	
	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г
Органолептичні показники: - форма	Правильна				Неправильна	
- стан поверхні	Гладка, без тріщин та підривів					
- стан м'якушки (структура пористості, пропеченість)	Добре пропечена, еластична, без слідів непромісу, колір світлий					
	Рівномірні, пори дрібні та тонкостінні			Рівномірні, пори дрібні та товстостінні		
Фізико-хімічні показники:						
- питомий об'єм, см ³ /г	3,2	3,0	1,87	2,0	2,2	2,1
-кислотність,град.	2,2	2,4	2,2	2,4	2,2	2,4
- вологість, %	40,8	41,0	41,4	41,2	41,0	40,6
- пористість, %	73	72	57	59	62	60
- показники пенетрометра,од.пр.:						
загальна деформація, ΔНзаг (ΔН1)	69	62	64	66	52	58
пластична деформація, ΔНпл (ΔН2)	56	50	46	52	40	43
пружна деформація, ΔНпр (ΔН3)	13	12	18	14	12	15
відносна пластичність, %	81,2	80,6	71,9	78,8	76,9	74,1
відносна пружність, %	18,8	19,4	28,1	21,2	23,1	25,9
Технологічні затрати: -на упікання, % -на усихання, %	4	3,0	2,8	3,0	3,0	3,2

За смаковими показниками якості виробу, виготовлені з заморожених напівфабрикатів, не відрізнялись від контрольного зразка, але мали неправильну форму та нерівномірну пористість. Фізико-хімічні показники, а саме пористість та формостійкість виробів з заморожених напівфабрикатів погіршувались порівняно з контрольним зразком. За структурно-механічними показниками м'якушка виробів із заморожених напівфабрикатів менш пластична порівняно з контрольним зразком, але відмінності були незначні.

В табл. 3 представлені показники якості батонів бутербродних. За органолептичними показниками якості виробу, виготовлені з заморожених напівфабрикатів не відрізнялись від контрольного зразка, але виробу 5-тидобової заморозки мали неправильну форму. Фізико-хімічні показники, а саме пористість виробів з заморожених напівфабрикатів погіршувалась порівняно з контрольним зразком. За структурно-механічними показниками м'якушка виробів з заморожених напівфабрикатів втрачала свою пластичність, при чому чим триваліше заморожування, тим менш пластичною була м'якушка. [13]

В табл.4 представлені показники якості хліба ахлоридного з молочною сироваткою.

На підставі аналізу наведених даних та показників якості, можна зробити висновок що виробу, виготовлені із заморожених напівфабрикатів зберігають свої органолептичні властивості але мають суттєві відмінності за фізико-хімічними показниками якості, тому удосконалення та впровадження такої технології у виробництво за наявності ряду переваг є доцільним.

Використання технології відкладеного випікання дозволяє створити широкий асортимент хлібобулочних виробів без додаткового персоналу і техніки, зменшити енергозатрати на виробництві на стадіях тістоприготування і випікання, виключає використання додаткового обладнання в місцях їх реалізації, що має місце при повному технологічному циклі виробництва хлібобулочних виробів.

Реалізація проекту дозволить розширити асортимент хлібобулочних виробів шляхом впровадження на ринок технології відкладеного випікання. У списку пріоритетних питань - висока якість готових виробів, енергозберігаючі температурні режими ви-



Таблиця 4

Показники якості хліба ахлоридного

Показник	Контроль		3 дні заморозки		5 днів заморозки	
	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г	Пшеничне борошно в/г	Пшеничне борошно 1/г
Органолептичні показники:						
- форма	Правильна					
-стан поверхні	Гладка, без тріщин та підривів					
-стан м'якушки (структура пористості, пропеченість)	Добре пропечена, еластична, без слідів непромісу, колір світлий					
	Рівномірна, пори дрібні та тонкостінні			Нерівномірна, пори дрібні та товстостінні		
Фізико-хімічні показники:						
- питомий об'єм, см ³ /г	3,4	3,5	2,9	3,0	2,2	2,3
- кислотність, град.	2,6	2,8	2,6	3,0	2,6	2,8
- вологість, %	39,4	39,4	40,4	40,8	40,2	41,0
- пористість, %	76	77	67	69	62	63
- показники пенетрометр, од.пр:						
загальна деформація, ΔНзаг (ΔН1)	47	44	48	55	58	54
пластична деформація, ΔНпл (ΔН2)	38	35	34	44	48	43
пружна деформація, ΔНпр (ΔН3)	9	9	14	11	10	11
відносна пластичність, %	80,9	79,5	70,8	80,0	82,8	79,6
відносна пружність, %	19,1	20,5	29,2	20,0	17,2	20,4
Технологічні затрати:						
-на упікання, %	2,8	3,0	2,8	3,0	2,8	3,0
-на усихання, %						

пічки, а також виробництво напівфабрикатів для виробів функціонального призначення. Доопрацювання та застосування інноваційної технології допоможе отримати продукт, дійсно відповідний стандар-

там системи управління безпекою харчових продуктів НАССР, що є дуже актуальним на сьогоднішній день. Запропоноване виробництво є вигідним також і внаслідок запровадження безвідходної технології.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтернет ресурс. – <http://www.hlibnahata.com.ua>
2. Інтернет ресурс. – <http://www.sq.dt-kt.net>
3. А.В.Военная, И.Матвеева. Качество хлебобулочных изделий на основе замороженных полуфабрикатов // Хлебопродукты.- №6, 1996.-с.18-20;
4. Н.С.Мартыненко, О.Н.Буянови и др. Влияние способов подготовки полуфабрикатов к замораживанию и выпечке на качество готовых изделий // Хлебопечение России.- №1,2006.- с. 16-17;
5. Ф.М.Кветный, М.Ю.Юрко. О замораживании хлебобулочных изделий //Хлебопечение России.-№1,2006.-с.22-23;
7. Н.Лабутина. Ржано-пшеничный хлеб из замороженных полуфабрикатов //Хлебопродукты.-№4, 2004.- с.30-32;
8. Савватеева Л.Ю.,Туриук Е.Г, Савватеев Е.В., Туриук Л.Д. Способ производства быстро замороженных тестовых изделий с начинкой // Рос. 2000
9. В.Дробот. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва. Київ-2006.
10. Дробот В.І. «Технологія хлібопекарського виробництва» - К.: «Логос», 2002 – 365с.
11. І.В.Солоницька, Г.Ф.Пишенинюк. Вплив рецептурних компонентів на якість виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів./Харчова наука і технологія.-1(10), 2010.-с.17-21
12. І.В.Солоницька, Г.Ф.Пишенинюк. Обґрунтування апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів./Харчова наука і технологія.-1(10),2011.-с23-25
13. Г.Ф.Пишенинюк, Т.С.Лебеденко, В.В.Ковалевич. Перспективи раціональної технології дрібноштучних булочних виробів в умовах підприємств торгівельної мережі. \ Наукові праці.-Випуск 34, том1, 2008.-с.160-164;

Надійшла 21.06.2012

Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039