

УДК 664.64.016.8

FLOUR QUALITY: PROBLEMS IN OVERVIEW OF POWERFUL FLOUR PRODUCTS AND HORECA ENTERPRISES

L. Lebedenko, D. Zhigunov, K. Hvostenko, T. Dubkova
Odessa National Academy of Food Technologies

Key words:

wheat flour,
wheat bread,
pizza,
dumplings,
gluten,
dough

Article history:

Received 20.09.2020
Received in revised form
10.11.2020
Accepted 17.12.2020

Corresponding author:

bilyklena@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of the work was the choice of methods and criteria for evaluating the technological properties of wheat flour, their testing depending on the areas of use: for accelerated or long-term technologies for the preparation of flour products; for powerful productions or establishments of restaurant business; for bread or culinary products — pizza or dumplings. There was study of the quality of five samples of flour — B.1 (standard according to the manufacturers for baking); B.2 (flour produced in the South of Odessa region); B.3 (obtained from flour B.2 with the inclusion of dry wheat gluten); B.4 (standard for pizza); B.5 (standard for dumplings). Problems with the state of protein-proteinase complex of most flour samples were found, namely low content of crude gluten (22.8—24.7%), insufficient elongation (7.5—11.0 cm), the dough has insufficient elasticity (35...65 units of the device), tendency to loss of quality and rarefaction during mixing (90...110 units of the device). Dry wheat gluten to reduce quality deviations using did not give the expected effect. However, the analysis of changes in the rheological properties of the dough during fermentation for 135 min showed significant differences in the behavior of the blanks from different samples of flour. The form of extensograms of the dough from flour B.2, B.3 had a steep rise, pointed at the top. Data on the interpretation of extensograms indicate that the dough from such samples of flour will be dense, inextensible, inelastic. It will create problems in the aging of the blanks and products with loosening baking and increasing under the influence of CO₂. Despite some inconsistencies with the normalized value, the dough from flour samples B.1, B.4, B.5 according to the farinograph and extensograph, still better meets the requirements for technological properties for baking, pizza and dumplings. Certain differences in the course of fermentation in dough samples, a fairly high intensity in the first 90...120 minutes, and in the subsequent period a significant slowdown, which can lead to a significant reduction in the quality of bread, provided the use of steam technology, preparation of sourdough dough, etc.

DOI: 10.24263/2225-2916-2020-28-11

ЯКІСТЬ БОРОШНА: ПРОБЛЕМИ З ОГЛЯДУ ПОТУЖНИХ ВИРОБНИЦТВ БОРОШНЯНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ПІДПРИЄМСТВ NORESA

Т. Є. Лебеденко, д-р техн. наук

Д. О. Жигунов, д-р техн. наук

К. В. Хвостенко, канд. техн. наук

Т. П. Дубкова, аспірант

Одеська національна академія харчових технологій

У статті проведено вибір методів і критеріїв оцінки технологічних властивостей пшеничного борошна, їх апробацію залежно від напрямів використання: для прискорених або тривалих технологій приготування борошняних виробів; для потужних виробництв чи закладів ресторанного бізнесу; для хліба або кулінарних виробів — піци чи пельменів.

Визначено недоліки білково-протеїназного комплексу для більшості зразків борошна: занижений вміст сирової клейковини та недостатня її розтяжність, тісто з них має недостатню еластичність, схильність до втрати якості і розрідження під час замісу. Використання сухої пшеничної клейковини для нівелювання відхилень якості не дало очікуваного ефекту. Бродіння в зразках тіста мало достатньо високу інтенсивність у перші 90...120 хв, у подальшому відбувалося значне сповільнення процесу, що може стати причиною суттєвого зниження якості хліба за умови використання опарних технологій, приготування тіста на заквасках тощо.
Ключові слова: борошно пшеничне, хліб пшеничний, піца, пельмені, клейковина, тісто.

Постановка проблеми. Пшеничне борошно є основною сировиною для приготування різноманітної за асортиментом групи харчових продуктів, яку називають «Борошняні вироби». Борошняні вироби — це хліб, булочні вироби, борошняні кондитерські вироби, кулінарна продукція. Вони є обов'язковим компонентом в традиційній системі харчування багатьох народів.

Борошняні вироби, насамперед хлібобулочні, завдяки унікальним властивостям і хімічному складу зерна й борошна є найбільш надійним джерелом енергії, вуглеводів та рослинного білка, містять низку вітамінів В₁, В₂, В₅, В₉, РР, макро- і мікроелементів та інших БАР. Саме тому хліб і хлібобулочні вироби є невід'ємною частиною етнічної ідентифікації, самобутності і національної культури багатьох народів, мають сакральне значення в обрядових діях. В уявленнях, традиціях українців він тісно пов'язаний з людським життям, святістю, радістю, щастям, здоров'ям, благополуччям, гостинністю, хлібосольством, магічною силою [1; 2].

В Україні культ землі, землеробства, зерна та хліба є надзвичайно давнім, на її території початок хліборобства сягає VII—VI тис. до н.е., що пов'язують з Трипільською культурою, поширенням досвіду вирощування пливчастих пшениць однозернянки і двозернянки, жита, ячменю, проса, а також гороху, льону, сочевиці [3; 4]. Голозерні пшениці з'явилися у посівах на території України в I тис. до н. е. спочатку на обмеженій території в Північному Причорномор'ї завдяки грекам-колоністам. З цього періоду збільшується значення голозерної пшениці та спельти, яка на території України вирощувалась з епохи неоліту (V—III тис. до н.е.) і до пізнього Середньовіччя [5].

Асортимент українських хлібних та інших борошняних виробів надзвичайно різноманітний, що зумовлюється цілою низкою чинників. Так, вид хліба залежить від таких факторів: 1) вид і сорт борошна; 2) рецептура виробу; 3) спосіб приготування тіста; 4) спосіб випікання; 5) форма виробів; 6) призначення, час і місце споживання; 7) фізіологічна дія тощо.

Ці чинники з плином часу змінювалися, модифікувалися, що не могло не впливати на асортимент і якість хлібних виробів. Пріоритети українців, як і людства в цілому, тривалий час були спрямовані на відбір тих видів і сортів рослин, які мають вищі врожайність, стійкість до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, кращі технологічні властивості для отримання смачних хлібних та інших борошняних виробів. Підходи до виробництва борошна, організації приготування продукції були спрямовані на полегшення, скорочення витрат часу і ресурсів, стабілізацію перебігу технологічних процесів та формування прогнозованої якості продукції.

Незважаючи на багатотисячолітню історію використання людством зернових та понад столітню історію промислового виробництва борошна, борошномельні підприємства як постачальники основної сировини для борошняних виробів сьогодні переживають стрімкі зміни і виклики. Вимоги до якості борошна постійно зростають з огляду на відповідність їхніх технологічних властивостей вимогам конкретних клієнтів і напрямів використання. Так, розрізняють: I) борошно цільового призначення для приготування окремих груп традиційних борошняних виробів; II) борошно зі скоректованими харчовою цінністю і фізіологічною дією в технологіях спеціальних виробів, збагачених дефіцитними нутрієнтами, з удосконаленим складом, посиленіми захисними властивостями; III) борошно для сучасних технологій і асортименту (національні, екзотичні вироби, заморожені напівфабрикати, вироби тривалого зберігання, снеки) тощо [6; 7].

Останнім часом людство зрозуміло, що в цивілізаційних досягненнях багато цінного, притаманного національним традиціям, зокрема хліборобства та хлібопечення, було незаслужено забуто. Тому паралельно набула популярності стратегія розвитку суспільства, що базується на впровадженні «ретроінновацій», відродженні так званого первинного генофонду рослин, національного, перевіреного віками досвіду переробки сировини та приготування виробів і страв, організації життя і побуту, що тісно пов'язано з трендами «органічне землеробство», «здорові їжа і спосіб життя», «локальні продукти», «BIO», «ORGANIC», «Етнічні», «За давніми технологіями».

Отже, постало завдання формування вимог до якості борошна для різних напрямів використання в умовах потужних хлібозаводів та малих виробництв у закладах HORECA, що стануть основою розробки технологій борошна цільового призначення. Борошно для різних за рецептурою, технологією приготування і якістю борошняних виробів є основним джерелом технологічно значимих сполук, які забезпечують формування належної якості продукції, воно є носієм фізіологічно активних сполук, що зумовлюють її харчову цінність і безпечність. При цьому вимоги до складу, технологічних властивостей борошна для груп борошняних виробів суттєво різняться, саме вони, разом з технологічними факторами, значною мірою зумовлюють перебіг і ефективність технологічного процесу, відповідність отриманої продукції сучасним вимогам. Але при цьому існує необхідність поглиблення теоретичної бази вимог щодо сорту, якості й технологічних властивостей борошна для використання в різних напрямках (групи борошняних виробів) та умовах організації

виробництва (потужні та міні-, комплексно-механізовані, періодичні та крафтові виробництва на хлібозаводах, пекарнях, закладах HORECA), розробки технологій борошна цільового призначення, удосконалення методів контролю і стандартизація його якості [6; 7].

Мета статті: вибір методів і критеріїв контролю властивостей пшеничного борошна для приготування хліба за прискореними та опарними технологіями, для піци та пельменів.

Матеріали і методи. Зразки пшеничного борошна вищого сорту, що підлягали аналізу: *Б.1* (еталон для використання у виробництві хліба); *Б.2* (без добавок); *Б.3* (борошно *Б.2*, збагачене сухою пшеничною клейковиною (СПК)); *Б.4* (еталон для піци); *Б.5* (еталон для пельменів).

Для досліджуваних зразків борошна визначали вміст та якість клейковини з відмиванням вручну за ГОСТ 27839-88, водопоглинальну здатність зразків борошна та фізичні властивості тіста з них — на фаринографі Брабендера за ДСТУ 4111.1-2002, зміни реологічних властивостей тіста при ферментації протягом 45, 90 і 135 хв — на екстенсографі Брабендера за ДСТУ 4111.2-2002. Для зразків борошна для приготування хліба (*Б.1*, *Б.2*, *Б.3*) визначали газотворювальну здатність відповідно до рекомендацій [8].

Результати дослідження. Одним із основних показників, що визначають якість борошна, доцільність його використання для тих чи інших груп борошняних виробів, є кількість і якість клейковини. Клейковина — це високогідратована білкова речовина, що складається в основному з гліадину і глютеніну. Отримані результати (табл. 1) оцінювання вмісту і якості клейковини в подальшому дадуть змогу прогнозувати поведінку тіста впродовж технологічного процесу, зміни фізичних властивостей тістових заготовок та перебіг процесів формування якості продукції.

Таблиця 1. Кількість і якість клейковини в досліджуваних зразках пшеничного борошна

Показники	Зразки борошна				
	Б.1	Б.2	Б.3 (Б.2+СПК)	Б.4	Б.5
Вміст сирової клейковини, %	23,32	23,7	24,7	24,4	22,84
Вологість клейковини, %	61,25	59,75	58,35	60,63	64,25
Пружність на ІДК, од пр.	61,0	50,0	32,5	50,0	60,0
Розтяжність, см	10	10	7,5	9	11
Вміст сухої клейковини, %	9,04	9,54	10,29	9,61	8,17
Гідратаційна здатність, %	158,06	148,4	140,1	154,0	179,72
Колір	Світло-сірий	Світло-сірий	Світлий з жовтим відтінком	Світло-сірий	Світло-сірий

У проаналізованих зразках пшеничного борошна вищого сорту, в які не внесено СПК, відмічено знижений вміст сирової клейковини, невідповідність вимогам ГСТУ 46.004-99, згідно з яким цей показник має бути не менше 24,0%. Внесення сухої пшеничної клейковини забезпечує вирішення зазначеної проблеми.

За якістю клейковини, її розтяжністю, пружністю зразки борошна можна охарактеризувати таким чином: зразки Б.1, Б.2, Б.4 містять надмірно пружну, нееластичну, малорозтяжну клейковину, що буде негативно впливати на розпушення тіста, формування пористості виробів, еластичної поверхні при використанні для приготування хліба, а також викликати проблеми при розкачуванні тіста в разі використання для піци. Внесення СПК лише ускладнює цю проблему.

Проте умови, перебіг колоїдних, біохімічних процесів при відмиванні та оцінці якості клейковини суттєво різняться від умов, що створюються в тісті під час замісу та ферментації, при його дозріванні.

Фізичні властивості тіста під час замісу досліджували на фаринографі Брабендера, отримані криві наведено на рис. 1. Дані після розшифрування фаринограм узагальнено в табл. 2.

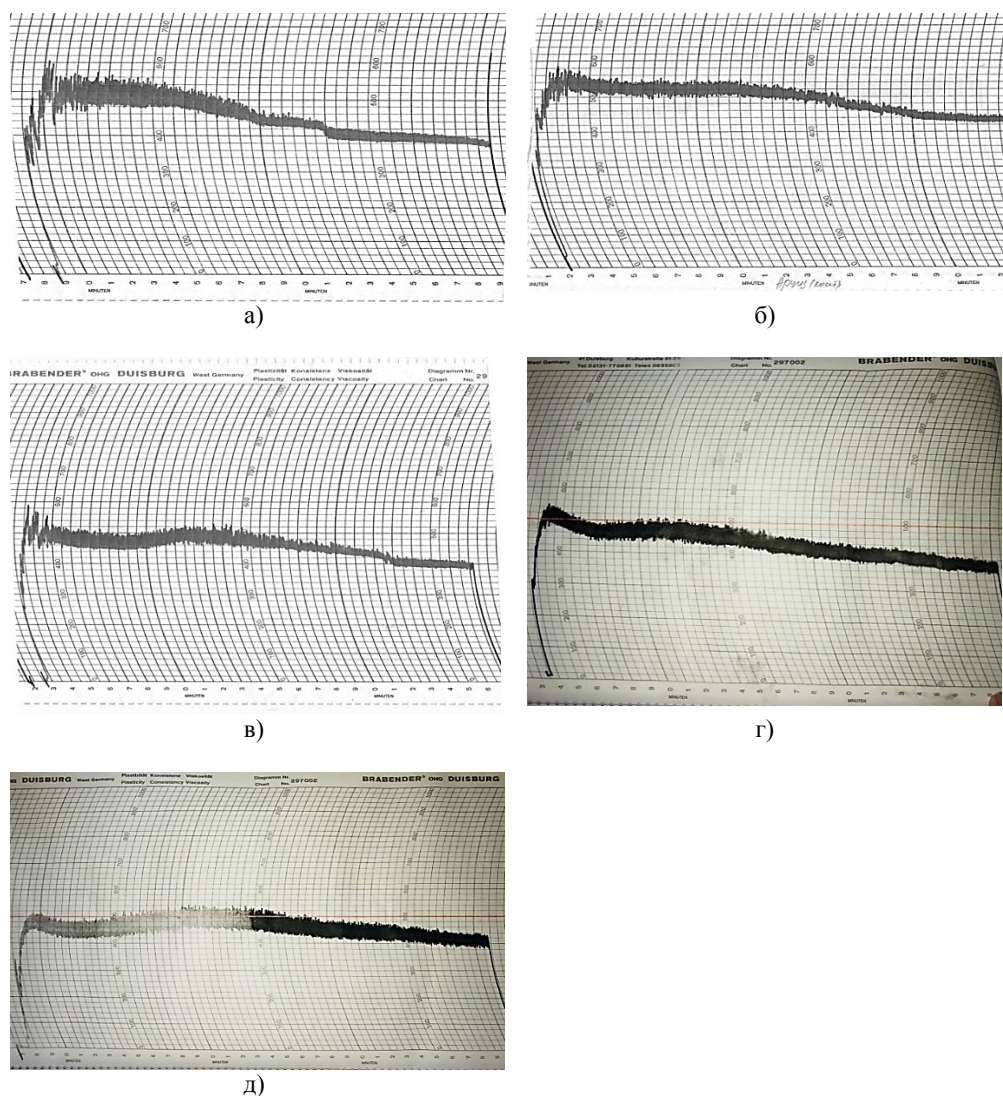


Рис. 1. Фаринограми замісу тіста зі зразків пшеничного борошна:
а) Б.1; б) Б.2; в) Б.3; г) Б.4; д) Б.5

Таблиця 2. Характеристика властивостей тіста при замісі з різних зразків борона за даними фаринограм

Показники	Зразки борошна				
	Б.1	Б.2	Б.3	Б.4	Б.5
Водопоглинальна здатність, %	57,0	61,0	63,0	60,0	62,0
Тривалість утворення тіста, хв	2,5	2,5	2,5	3,5	2,5
Еластичність тіста, од приладу	65	35	45	60	60
Стабільність, хв	6,0	10,5	7,0	8,5	16,0
Розрідження тіста, од приладу	110	90	100	110	90

Встановлено, що зразки борошна пшеничного Б.2 (без СПК) і Б.3 (з СПК), представлені для досліджень, при замішуванні тіста на фаринографі не забезпечують формування в ньому достатньої еластичності, воно схильне до дезагрегації, руйнування за показниками еластичності і розрідження (табл. 2). Включення СПК №1 не дає змоги вирішити цю проблему. Це швидше за все пов'язано з низькою якістю клейковини, що вноситься, високим ступенем її денатурації, щільним пакуванням білків, що перешкоджає зв'язуванню води, взаємодії з власними клейковинними білками борошна, формуванню безперервної структури тіста і, відповідно, неефективне за показниками водопоглинання, якості клейковини і тіста, збільшення виходу хліба.

Дослідження пшеничного тіста при ферментації на екстенсографі надають можливість оцінити поведінку пшеничного тіста, зміни його фізичних властивостей у результаті комплексу фізико-хімічних, колоїдних, біохімічних процесів протягом 135 хв. Це є надзвичайно важливим для хлібопекарського виробництва, оскільки тривалість операцій від замісу тіста до випікання тістових заготовок складає саме 100...140 хв для опарних технологій і від 90 до 150 хв — для безопарних прискорених. Для тіста піци характерна достатня розтяжність, еластичність, пластичність і пружність. Тривалість дозрівання тіста для піци — 40...90 хв, але зберігання його може бути більш тривалим, заготовки можуть піддаватися заморожуванню. Тісто для пельменів має бути достатньо еластичним. Отримані дані на екстенсографі (рис. 2—6) дають можливість прогнозувати здатність тістових напівфабрикатів набувати й утримувати необхідну форму виробів, газоутримувальну здатність заготовок.

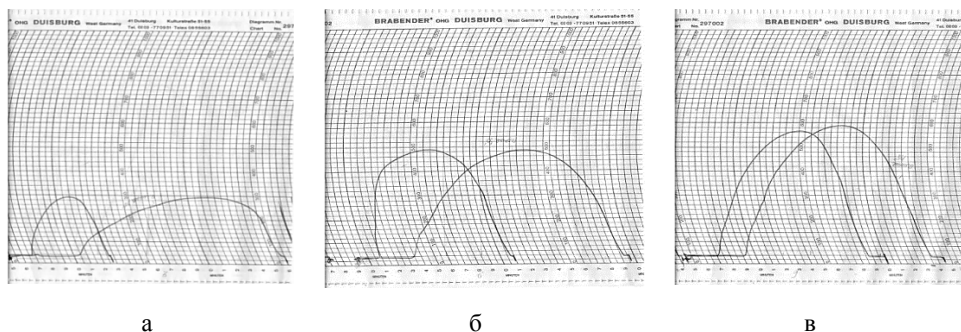


Рис. 2. Екстенсограми тіста з борошна Б.1 після ферментації протягом 45 хв (а), 90 хв (б) і 135 хв (в)

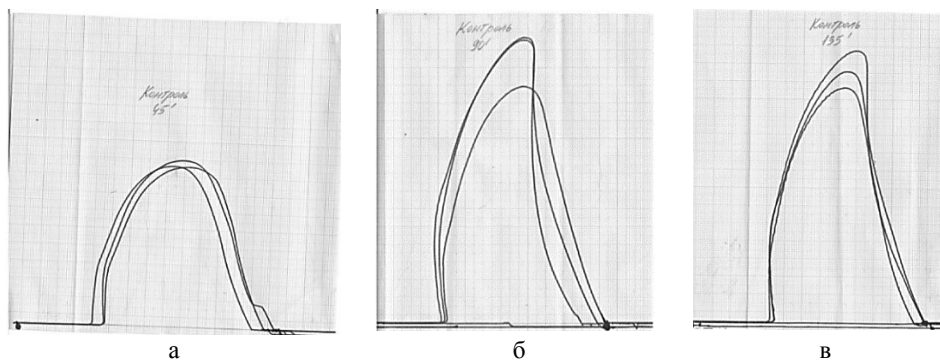


Рис. 3. Екстенсограми тіста з борошна Б.2 (без СПК) після ферментації протягом 45 хв (а), 90 хв (б) і 135 хв (в)

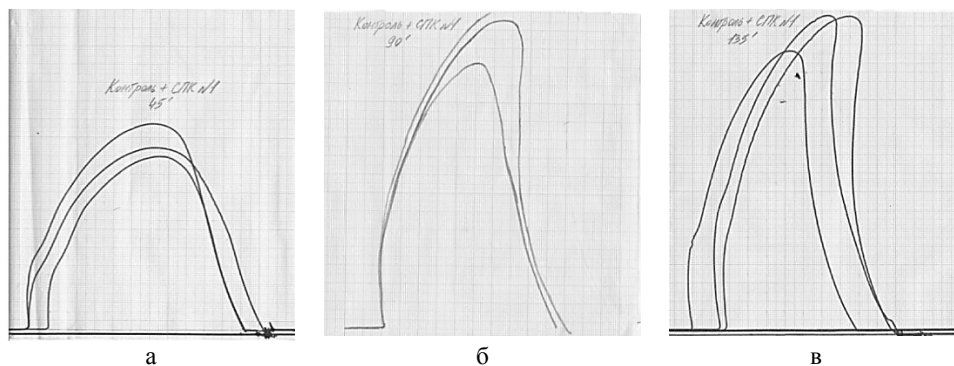


Рис. 4. Екстенсограми тіста з борошна Б.3 (з СПК) після ферментації протягом 45 хв (а), 90 хв (б) і 135 хв (в)

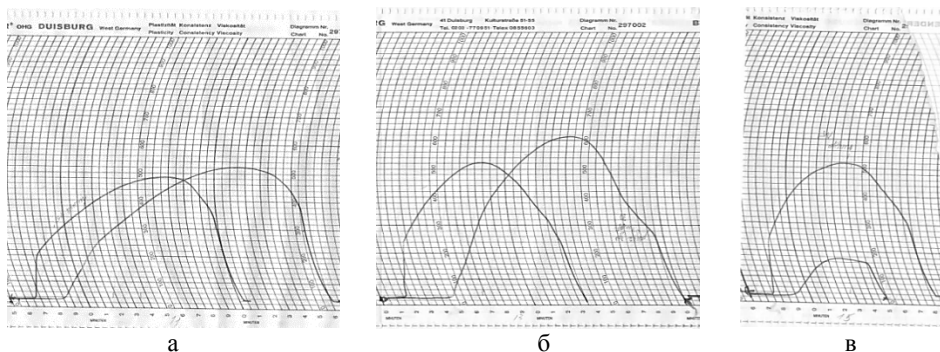


Рис. 5. Екстенсограми тіста з борошна Б.4 після ферментації протягом 45 хв (а), 90 хв (б) і 135 хв (в)

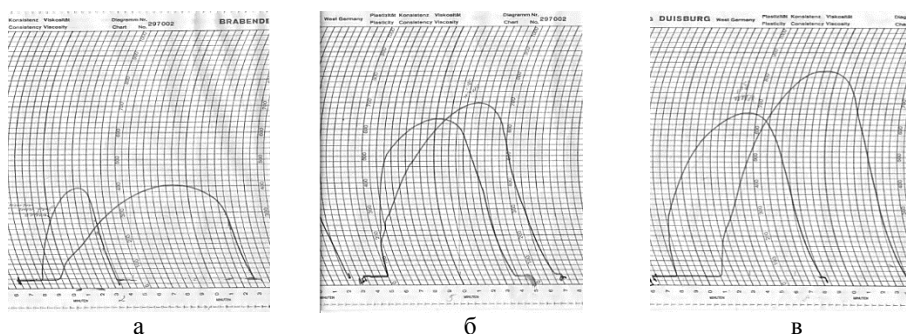


Рис. 6. Екстенсограми тіста з борошна Б.5 після ферментації протягом 45 хв (а), 90 хв (б) і 135 хв (в)

Таблиця 3. Характеристика властивостей тіста при ферментації (відлежуванні) протягом 135 хв з різних зразків борошна

Показники Зразки	Тривалість ферментації, хв	Розтяжність (еластичність) L , мм	Опір розтягуванню P , од приладу	Співвідношення P/L	Енергія, см ²
Б.1	45	135	460	4,3	87
	90	110	660	6,0	130
	135	100	640	6,4	120
Б.2	45	90	510	5,7	58
	90	83	910	11,0	83
	135	83	780	9,4	75
Б.3	45	120	540	4,5	90
	90	98	920	9,4	105
	135	93	940	10,1	98
Б.4	45	137	440	3,2	79
	90	107	520	4,9	72
	135	70	340	4,9	31
Б.5	45	121	340	2,8	53
	90	95	600	6,3	63
	135	135	460	4,8	51

Аналіз отриманих даних показує, що для деяких зразків, зокрема Б.2, Б.3, характерне значення деформації розтягування більше 800 од приладу і для більшості зразків $P/L > 4$. Якість хліба занижена, оскільки клейковина сильна, нееластична, газ, що утворюється в результаті діяльності дріжджів, не може забезпечити збільшення об'єму хліба. В результаті отримують хліб низького об'єму, колобковидної форми зі щільною забитою м'якушкою. Внесення СПК тільки посилює цей ефект.

Зразок Б.1, який на думку виробників хліба є еталонним за якістю, а також зразки Б.4 (еталон для піци) і Б.5 (еталон для пельменів) мають показники опору тіста при деформації розтягування в межах 460...660; 340...520 і 340...600, при співвідношенні P/L 4,3...6,4; 3,2...4,9 і 2,8...6,3 відповідно. За таких умов можна констатувати, що клейковина розтяжна, еластична, в дріжджовому тісті CO_2 , що буде утворюватися при бродінні тіста, забезпечить необхідне збільшення об'єму та розпушеності заготовок. Хліб набуде об'єму та пористості. Тісто із зразків борошна Б.4 і Б.5, незважаючи на низьку розтяжність і високу пружність сирого клейковини, характеризується необхідним для правильного ведення технологічного процесу балансом пружності і розтяжності за показниками екстенсографа.

Форма екстенсограм тіста з борошна Б.2 і Б.3 з СПК, крутий підйом, досить загострений у верхній частині, їх розшифровка свідчать про те, що тісто буде міцним, нееластичним протягом 135 хв, інтенсивність гідролізу білків, інших біополімерів

недостатня, тому дріжджі не зможуть забезпечити зброджування тіста після 60—90 хв бродіння, вироби будуть заниженого об'єму, колобковидної форми. Борошно Б.1 забезпечує отримання тіста (як у процесі замісу, так і ферментації) більш еластичного, але все одно трохи нижче рекомендованих значень.

Стан вуглеводно-амілазного комплексу борошна, його здатність забезпечити інтенсивне бродіння оцінювали за газоутворювальною здатністю (табл. 4).

Таблиця 4. Характеристика газоутворення за 5 год бродіння тіста

Тривалість, год	Об'єм CO ₂ , що виділяється, см ³					
	Б.1		Б.2		Б.3	
0	ΣV_{CO_2}	ΔV_{CO_2}	ΣV_{CO_2}	ΔV_{CO_2}	ΣV_{CO_2}	ΔV_{CO_2}
0,5	120	120	248	248	234	234
1,0	454	334	502	254	498	264
1,5	688	234	796	294	804	306
2,0	754	66	866	70	884	80
2,5	786	32	916	50	948	64
3,0	920	134	956	40	1000	52
3,5	964	44	992	36	1040	40
4,0	996	32	1024	32	1080	40
4,5	1008	12	1040	16	1098	18
5,0	1115	107	1046	6	1106	8

Графічна інтерпретація отриманих даних наведена на рис. 7.

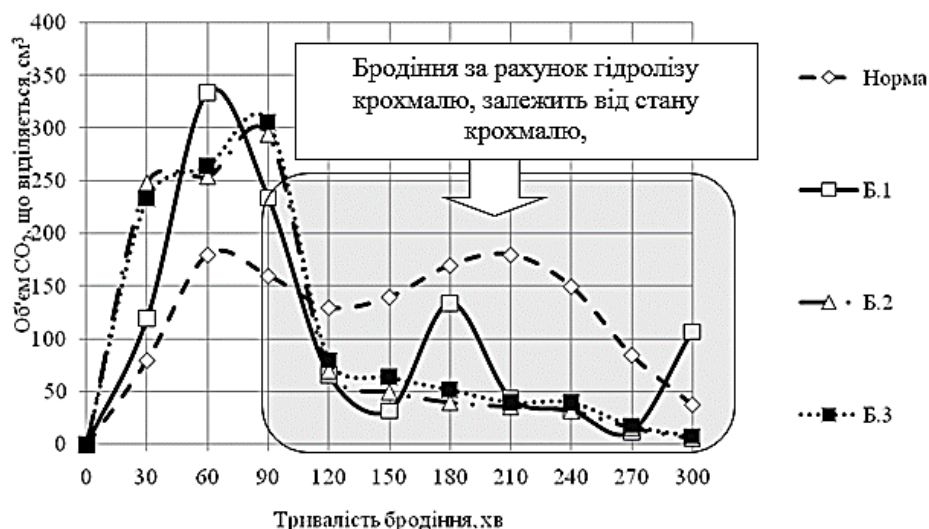


Рис. 7. Інтенсивність газоутворення в різних зразках борошна

Встановлено занижені показники газоутворювальної здатності всіх зразків борошна. За норми, не нижче 1300 см³ CO₂ за 5 год бродіння тіста, у зразках з борошна Б.1 виділилося 85,8% від рекомендованих значень, Б.2 — 80,5% і Б.3 — 85,1%. Крім того, в зразках Б.2, Б.3 до 85% CO₂ від загального об'єму, що виділилося за весь період, продукується за перші 120 хв бродіння, немає другого піку інтенсивності бродіння. В зразку Б.1 цей показник склав 67,6%. Тобто виявлена проблема, що може бути пов'язана або з перебудовою ферментного комплексу дріжджів на зброджування мальтози, або з активністю β-амілази та інтенсивністю гідролізу крохмалю

за її участю. Це, у свою чергу, може стати причиною недостатньої інтенсивності бродіння тіста, розпушеності тістових заготовок під час кінцевого вистоювання при використанні, наприклад, опарних технологій, на заквасках тощо.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що представлений зразок борошна Б.2 при замішуванні на фаринографі не забезпечує формування тіста з достатньою еластичністю і пружністю, воно схильне до дезагрегації, руйнування структури і розрідження. Внесення СПК (зразок Б.3) не вирішує встановлену проблему. Це, скоріш за все, пов'язано з якістю клейковини, високим ступенем її денатурації, щільним пакуванням, що не дає змоги своєчасно забезпечити формування безперервного еластичного, пружного каркасу тіста.

Форма екстенсограм тіста з борошна Б.2, Б.3, крутий підйом, загострений у верхній частині, дані розшифрування екстенсограм свідчать про те, що тісто з таких зразків борошна буде щільним, малорозтяжним, нееластичним. Це створить проблеми при вистоюванні заготовок та випіканні виробів з розпушенням і збільшенням під впливом CO₂.

Тісто зі зразків борошна Б.1, Б.4, Б.5 за даними фаринографа та екстенсографа, незважаючи на деякі невідповідності нормованим значенням, все ж відповідає технологічним властивостям для хлібопечення на хлібзаводах, приготування піци і пельменів у закладах HORECA.

Виявлена також проблема з газоутворювальною здатністю борошна в найбільшій мірі для зразків Б.2 і Б.3, в меншій — Б.1 після 120 хв бродіння. Це, у свою чергу, може стати причиною недостатньої інтенсивності бродіння тіста, розпушеності тістових заготовок під час кінцевого вистоювання при використанні, наприклад, опарних технологій, на заквасках тощо. Тобто тих технологій, що набувають популярності в закладах HORECA, оскільки забезпечують більш ефективне формування важливих для споживачів смаку, аромату, зовнішнього вигляду виробів, їх стабільності при зберіганні, нутриціологічних характеристик тощо.

Отже, актуальними залишаються проблеми якості борошна, його відповідності сучасним тенденціям змін структури ринку борошняної продукції, попиту споживачів, розвитку потужних підприємств та закладів HORECA, розробка теоретичних підходів до нормування та ефективних методів контролю технологічних властивостей. Це спричинено і загострюється змінами ґрунтово-кліматичних умов вирощування зерна, сортових особливостей пшениці, новими підходами у виборі сировини, в організації борошномельної галузі, завищеними вимогами щодо технологічних властивостей борошна, їх відповідності з урахуванням функціонування потужних виробників борошняної продукції, а також закладів ресторанного бізнесу, впровадження прискорених інтенсивних або тривалих опарних або давніх, на заквасках технологій, розширення асортименту продукції, включення виробів високої якості, преміум класу, етнічних, з підвищеними, особливими органолептичними характеристиками, скоректованим складом, фізіологічною дією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лебеденко Т. Е. Современные представления о пищевой ценности хлебобулочных изделий. Основные направления для их коррекции / Т. Е. Лебеденко, Н. Ю. Соколова, В. О. Кожевникова // Зернові продукти і комбікорми. — 2015. — 2(58). — С. 19—25.
2. Яринчина О. Роль хліба в українській народній культурі / О. Яринчина // Література. Фольклор. Проблеми поетики. — 2011. — 35. — С. 655—659.
3. Пашкевич Г. О. Рільництво племен трипільської культури / Г. О. Пашкевич, М. Ю. Відейко — К., 2006. — 157 с.

4. Пашкевич Г. О. Витоки рослинництва України (за матеріалами історико-археологічних досліджень) / Г. О. Пашкевич, Р. Л. Богуславський // Генетичні ресурси рослин. — 2019. — 24. — С. 129—141.

5. Веремейчик О. Своєрідність Давньоруського поселення в урочищі Овраменків круг. Археологічні дослідження Львівського університету / О. Веремейчик, Г. Пашкевич — 2004. — 7. — С. 270—281.

6. Добровольський В. В. Якість борошна. Пропозиції і попит, проблеми і виклики / В. В. Добровольський, К. В. Проскурня, І. В. Солоницька, Т. Є. Лебеденко // Мир продуктів. — 2020. — 1. — С. 10—13.

7. Добровольський В. В. Якість борошна. Пропозиції і попит, проблеми і виклики / В. В. Добровольський, К. В. Проскурня, І. В. Солоницька, Т. Є. Лебеденко // Мир продуктів. — 2020. — 2. — С. 12—15.

8. Лебеденко Т. Є. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум: навч. посіб. / Т. Є. Лебеденко, Г. Ф. Пшенишнюк, Н. Ю. Соколова. — Одеса: Освіта України, 2014. — 392 с.

КАЧЕСТВО МУКИ: ПРОБЛЕМЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КРУПНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МУЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРЕДПРИЯТИЙ НОРЕСА

Т. Е. Лебеденко, Д. А. Жигунов, Е. В. Хвостенко, Т. П. Дубкова
Одесская национальная академия пищевых технологий

В статье проведены выбор методов и критериев оценки технологических свойств пшеничной муки, их апробация в зависимости от направлений использования: для ускоренных или длительных технологий приготовления мучных изделий; для мощных производств или предприятий ресторанного бизнеса; для хлеба или кулинарных изделий — пиццы или пельменей. Определены недостатки белково-протеинового комплекса для большинства образцов муки: пониженное содержание сырой клейковины и недостаточная ее растяжимость, тесто из них имеет недостаточную эластичность, склонность к потере качества и разрежения во время замеса. Использование сухой пшеничной клейковины для нивелирования отклонений качества не дало ожидаемого эффекта. Брожение в образцах теста имело достаточно высокую интенсивность в первые 90...120 мин, в дальнейшем происходило значительное замедление процесса, что может стать причиной существенного снижения качества хлеба при использовании опарных технологий, приготовлении теста на заквасках и т. п.

Ключевые слова: мука пшеничная, хлеб пшеничный, пицца, пельмени, клейковина, тесто.