

Вміст показників безпеки у розроблених видах зефіру

№ з/п	Назва показників	Норма за НТД на продукт, мг/кг	Виявлена концентрація у розроблених видах зефіру, мг/кг			НТД на методи дослідження
			"Морський бриз"	"Клюковка"	"Вітамінний"	
	Афлотоксин В1	0,005	> 0,0005	> 0,0005	> 0,0005	МУ 3942-85
1	Мідь	10,00	0,60	0,60	0,60	МВВ 081-12/05-98
2	Цинк	15,00	0,60	0,60	0,60	МВВ 081-12/05-98
3	Свинець	0,50	> 0,005	> 0,005	> 0,005	МВВ 081-12/05-98
4	Кадмій	0,10	> 0,005	> 0,005	> 0,005	МВВ 081-12/05-98
5	Миш'як	0,30	> 0,04	> 0,04	> 0,04	ГОСТ 26930-86
6	Ртуть	0,01	> 0,005	> 0,005	> 0,005	МУ 5178-90

не перевищує встановлених нормативною документацією допустимих рівнів. Отже використання еламіну та ягідних пюре у виробництві різних видів зефіру не впливає негативно на мікробіологічну обісменінність готової продукції.

Беручи до уваги те, що для виробництва зефіру використовували нетрадиційну для даного виду продукту сировину (еламін, продукт переробки морських водоростей), вважали за доцільне дослідити показники безпеки готового продукту на наявність у ньому важких металів та вмісту радіонуклідів і порівняти отримані результати з вимогами СанПіН та ГН 6.6.1.1.-130-2006 до даного виду продукції. Результати досліджень наведені в таблицях 4 та 5.

На основі проведених експериментальних досліджень можна зробити висновки, що нові види

зефіру за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками відповідають вимогам діючої нормативної документації на «Вироби кондитерські пастильні» ГОСТ 6441-2003, та вимогам «Медико-біологічних показників якості до продовольчої сировини й харчових продуктів», вимогам СанПіН та ГН 6.6.1.1.-130-2006. Розроблено та затверджено технічні умови на «Зефір з концентратом еламіну сухого» ТУ У 15.8 – 01566330 – 250:2010, отримано висновок санітарно-гігієнічної експертизи на даний вид продукції.

Перспективою подальших досліджень є вивчення ступеня збереження йоду та вітаміну С під час зберігання.

Поступила 02.2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрейчук, Е. В. Ода органическому йоду, или как победить йододефицит [Текст] / Е. В. Андрейчук // Аптечное дело. – 2004. – № 7. – С. 26–27.
2. Головки, Т. М. Формування якості паштетів з використанням напівфабрикату кісткового харчового та еламіну [Текст] : дис. канд. – техн. наук / Головки Т. М. – Х., 2010.
3. Шевченко, О. Є. Формування якості морозива функціонального призначення шляхом збагачення йодом та білком [Текст] : дис. канд. техн. наук / Шевченко О. Є. – Х., 2008.
4. ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні».

УДК 664.653.8.016.8

¹ПІВОВАРОВ О.А., д-р техн. наук, професор, ²МИКОЛЕНКО С.Ю., ³ШОВГУН О.О.

¹ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

²Дніпропетровський державний аграрний університет, м. Дніпропетровськ

³Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ

ЗМІНА РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПШЕНИЧНОГО ТІСТА ПІД ВПЛИВОМ ПЛАЗМОХІМІЧНО АКТИВОВАНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

Наведено результати дослідження використання плазмохімічно активованих водних розчинів для покращення реологічних властивостей тіста, виготовленого із муки різних сортів. На основі фарнографічного і альвеографічного аналізів показано вплив таких розчинів на укріплення слабкої муки за основними структурно-механічними характеристиками.

Ключові слова: плазмохімічно активовані водні розчини, реологічні властивості пшеничного тіста.

Results of investigations of using plasma-chemically activated aqueous solutions for improvement of physical characteristics of dough made of various flour grades are given. On the basis of farinographic and alveographic analyses, the effect of such solutions on strengthening of weak flour by primary structural and mechanical properties is shown.

Keywords: plasma-chemically activated solutions, physical characteristics of wheat dough.

Реологічні властивості тіста, виготовленого з пшеничної муки різного сорту, є визначальними у вирішенні проблеми виробництва якісних хлібопекарських виробів. Корегування таких властивостей дозво-

ляє направлено впливати на такі якісні показники хліба, як об'єм, формостійкість, пористість, що в цілому характеризує кінцеву привабливість готового продукту.

Визначенню реологічних властивостей тіста присвячено багато робіт, детально аналізуючи вплив різноманітних чинників штучного й природного походження, кожний з яких ефективно впливає на якість кінцевого продукту. В основу дії хімічних та біологічних домішок покладено збільшення гідратації молекул білків і осмотичного тиску в пшеничному тісті за рахунок зміцнення зв'язків з капілярною водою, тобто має місце зміна структурно-механічних характеристик тіста під дією вказаних речовин. Прикладом можуть служити тістові системи із залученням порошків ягід обліпихи, калини, глоду [1], компонентів, виготовлених з нетрадиційної сировини, наприклад таких,

як автолізат з винних осадкових дріжджів [2], арабіногалактан, виділений із деревини модрина сибірської [3] та ін.

Ідеологічно правильним є вибір таких домішок, що поєднують в собі властивості хлібопекарських поліпшувачів та біологічно активних речовин натурального походження, які б сприяли укріпленню чи розслабленню клейковини – складової, що суттєвим чином впливає на реологічні властивості тіста.

Одним з найбільш застосовуваних засобів покращення структурно-механічних характеристик тіста із слабкої пшеничної муки є використання поліпшувачів окиснювальної дії. В роботі [4] наведено дані щодо зміни реологічних властивостей тіста за рахунок попередньої обробки муки озono-повітряною сумішшю, завдяки якій має місце підвищення сили муки і, як наслідок, зниження показника розрідження тіста і підвищення його еластичності. До іншого ефективного хімічного поліпшувача окиснювальної дії відносять бромат калію, який в малих дозах (0,001 – 0,003%) сприяє підвищенню газотримувальної здатності тіста, збільшенню об'єму хліба, покращенню структури пористості й кольору м'якушки. Але в останній час в багатьох країнах світу використання такої харчової добавки заборонено у зв'язку із наявністю канцерогенних ознак [5]. Безпечними вважаються компоненти природного походження, наприклад, продукти переробки розторопші плямистої [6], бджільництва, які багаті білками, вуглеводами, вітамінами, ферментами, флавоноїдними сполуками, але їх використання стримується відсутністю промислового виробництва. Тому застосування таких інгредієнтів обмежується лише лабораторним та дослідно-промисловим рівнями.

Складовою частиною тіста є вода, яка в процесі тістоведення пропорційно додається до пшеничної муки в межах встановлених співвідношень. Як показали попередні дослідження [7, 8], вибір води для замісу тіста може бути визначальним для покращення реологічних властивостей тіста, якщо замість звичайної питної води використовувати воду спеціального приготування, наприклад, піддану дії контактної нерівноважної плазми. Отримана таким чином вода має

кисних сполук. Сукупність таких показників дозволяє суттєво впливати на структурно-механічні характеристики тіста за рахунок фізико-хімічних перетворень.

Для визначення фізичних характеристик тіста широко застосовують інструментальні методи, які ґрунтовані на вимірюванні й реєстрації консистенції тіста в процесі його утворення із муки і води та у визначенні реологічних властивостей тіста. У першому випадку використовують фаринографи різних моделей, а у другому – альвеографічний аналіз, який проводять на альвеографі. Перевагою таких методів досліджень тістової маси є можливість надання детальної інформації про водопоглинальну здатність муки, оцінку змішувальних і технологічних властивостей тіста – характеристику пружних, пластичних та еластичних його властивостей, що загалом визначає хлібопекарські властивості в системі мука - вода.

За об'єкт дослідження було обрано муку вищого, першого і другого сортів з різними характеристиками білково-протеїнажного комплексу – кількістю клейковини від 25,6 до 29,4% та якістю (од. ІДК) 77 – 96 од.пр. Для замісу тіста було залучено плазмохімічно активовані водні розчини, піддані дії контактної нерівноважної плазми протягом 10 – 30 хв. з показниками рН в межах 7,3 – 8,7 та концентрацією пероксидних сполук від 100 до 400 мг/л. Контрольним варіантом стало використання питної води, зазвичай застосовуваної хлібопекарськими підприємствами. За основні результати експериментальних досліджень було прийнято усереднені дані показників приладів. Досліди проводились в лабораторії визначення біохімічних та технологічних показників якості Українського інституту експертизи сортів рослин.

Метою досліджень було визначення реологічних властивостей тіста відповідно до різноманітних співвідношень між мукою та плазмохімічно активованими водними розчинами, а також особливості водопоглинання в системі мука - активовані розчини у порівнянні із системою мука - вода питна. Досліди проводились із застосуванням фаринографа Брабіндера на основі сталих методик фаринографічного аналізу, які базуються на відомих державних стандартах. Викори-

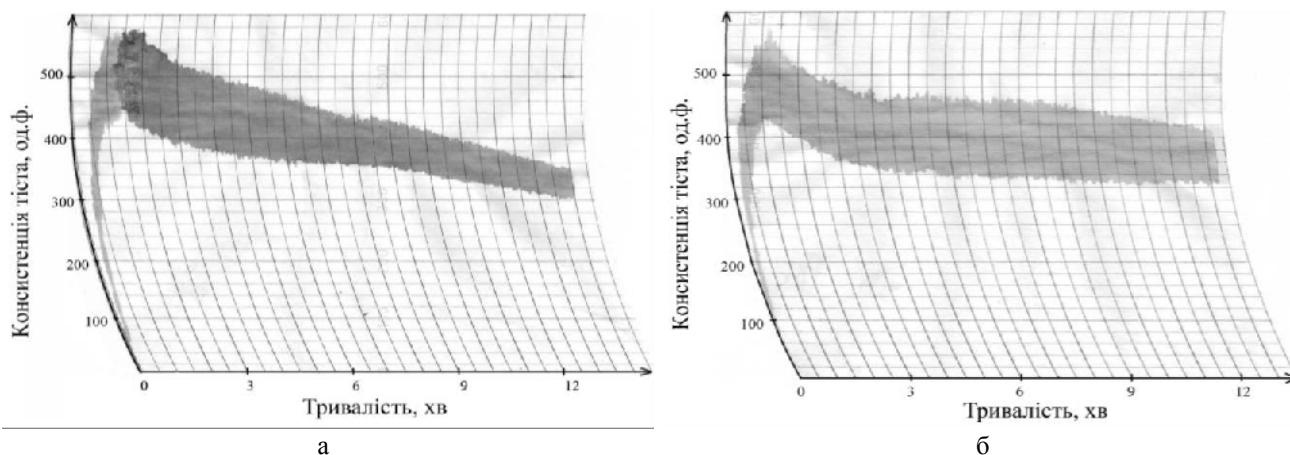


Рис.1. Фаринограми тіста, замішаного із муки вищого сорту з ІДК=96 та звичайної води (а); плазмохімічно активованих водних розчинів з концентрацією пероксидних сполук 400 мг/л (б)

нові фізико-хімічні характеристики, серед яких особливе місце посідає наявність дрібнокластерної структури, стабільних сполук пероксиду водню й надпере-

стання альвеографа в ході експериментальних досліджень дозволило визначити фізичні характеристики тіста у разі впливу плазмохімічно активованих

Вплив плазмохімічно активованих водних розчинів на реологічні властивості тіста

Характеристики вихідної сировини			Фізичні характеристики тіста											
Мука		Водне середовище			Показники фаринографа				Показники альвеографа					
Сорт	Масова частка клейковини, %	Індекс деформації клейковини, од. пр.	Тривалість обробки води t, хв	Активна кислотність, рН	Концентрація пероксидних сполук, мг/л	Водопоглинальна здатність, %	Час утворення тіста, хв	Розрідження, од. ф.	Валориметрична оцінка, од. ф.	Пружність тіста, мм	Розтяжність тіста, мм	Індекс розширення	Показник форми кривої, P/L	Енергія деформації, Дж · 10 ⁻⁴
Вищий	25,6	96	0	7,3	0	53,4	2,0	170	32	44	75	19,2	0,6	128
			10	9,3	100	53,6	1,5	120	37	66	44	14,8	1,5	135
			20	9,5	200	53,4	1,5	120	38	83	38	13,7	2,2	151
			30	8,7	400	53,4	1,5	120	36	88	39	13,9	2,3	168
Перший	28,1	94	0	7,3	0	56,2	1,5	90	42	65	88	20,8	0,7	198
			10	9,3	100	56,2	2,0	80	46	128	51	15,9	2,5	296
			20	9,5	200	56,8	1,5	60	48	124	55	16,5	2,3	296
			30	8,7	400	56,2	1,5	45	56	131	48	15,4	2,7	301
Другий	29,4	90	0	7,3	0	58,2	2,0	70	47	87	75	19,2	1,2	238
			10	9,3	100	58,2	2,0	70	47	120	59	17,0	2,0	299
			20	9,5	200	58,4	2,0	60	50	141	47	15,2	3,0	299
			30	8,7	400	58,4	2,0	50	48	151	40	14,1	3,8	305
Вищий	27,3	77	0	7,3	0	59,0	2,0	115	39	81	79	19,7	1,0	230
			10	9,3	100	59,2	2,0	70	46	131	52	16,0	2,5	312
			20	9,5	200	59,4	1,5	90	42	143	50	15,7	2,9	330
			30	8,7	400	59,4	2,0	90	42	151	37	13,5	4,1	286

водних розчинів на його якість при змінних характеристиках муки.

На рис. 1. як приклад представлено фаринограми, які ілюструють вплив плазмохімічно активованих водних розчинів на реологічні властивості тіста із муки, що має задовільно слабку за якістю клейковину. Порівняльний аналіз наведеного прикладу свідчить про суттєвий вплив активованих розчинів на реологічні властивості тіста: внаслідок їх використання за рахунок фізико-хімічних перетворень спостерігається укріплення клейковини, що є позитивним фактором для виготовлення хлібопекарських виробів.

Результати досліджень зведено у табл. 1. Аналіз отриманих фаринограм вказує на те, що у разі використання плазмохімічно активованих водних розчинів в системі мука - вода в залежності від сорту муки та її «сили» порівняно із контрольними зразками спостерігаються: незначні зміни водопоглинальної здатності тіста; зменшення часу утворення тіста до 25%; розрідження зменшується на 15 – 30%; загальна валориметрична оцінка тіста покращується, оскільки її показник зростає на 3 – 20%. Особливу увагу привертають показники альвеографічного аналізу, які свідчать про те, що залучення плазмохімічно активованих водних розчинів сприяє підвищенню пружності тіста на 37 –

100 % у порівнянні із контролем; зниженню розтяжності тістової маси на 20 – 25% і індексу розширення на 11 – 30%; покращенню головного показника альвеограми – енергії деформації, яка зростає на 6 – 50%. Також встановлено, що показник форми кривої альвеограм є плаваючим і збільшується у порівнянні із контрольним зразком в окремих випадках майже в 3 рази. Такі результати вказують на зміну консистенції тістової маси у напрямку її покращення, що в кінцевому підсумку сприятиме виготовленню якісних хлібопекарських виробів.

Особливу увагу привертають дані експериментальних досліджень, які були отримані в разі використання як вихідної сировини муки другого сорту у сполученні із плазмохімічно активаними водними розчинами. Встановлено, що основні фізичні показники утвореного тіста значним чином відрізняються від аналогічних даних, які отримано у разі використання муки вищого і першого сортів. Слід припустити, що наявність пероксидних сполук у вихідному плазмохімічно активованому розчині сприяє перебігу окиснювальних процесів з компонентами муки, такими, як білки, ліпіди, пентозани, які превалюють саме у муці другого сорту, що опосередковано підтверджується зміною пружності тіста, вказуючи на більш сприятли-

ві умови використання муки другого сорту в хлібопекарському виробництві у разі відсутності муки більш високої якості за інших рівних умов.

Слід також відзначити, що за вихідну сировину спеціально було обрано муку з надмірно низькою якістю клейковини, та наведені вище дані вказують на те, що за рахунок використання плазмохімічно активованих водних розчинів відбувається її укріплення до рівня стандартних показників для муки хлібопекарського призначення, що підтверджується позитив-

ними змінами реологічних властивостей тіста. Все це свідчить про перспективи використання плазмохімічно активованих водних розчинів в разі, якщо сировинна база не відповідає вимогам хлібопекарського виробництва, що може бути спричинено довгостроковим зберігання зерна, зміною кліматичних умов вирощування пшениці або враженням її клопом-черепашкою.

Поступила 01.2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Полякова А.В. Вплив порошоків сухих ягід на структурно-механічні властивості тіста / А.В. Полякова, Ю.А. Горайнова// Вісн. ДонНУЕТ. сер.: Техн. Науки. – 2009. – № 1(41). – С. 234-239.
2. Щелакова Р.П. Улучшение качества клейковины и теста из слабой муки // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1(6). – С. 48-50.
3. Ермакова М.Ф. Влияние арабиногалактана, выделенного из древесины лиственницы сибирской, на хлебопекарные достоинства муки мягкой пшеницы и качество хлеба / М.Ф.Ермакова, А.К. Чистякова, Л.В. Щукина, Т.А. Пшеничникова, Е.Н. Медведева, Н.А. Неверова, Л.А. Беловежец, В.А. Бабкин // Химия растительного сырья. – 2009. – №1. – С. 161-166.
4. Сафонова О.М. Вивчення структурно-механічних властивостей тіста з борошна, підданого озонуванню / О.М. Сафонова, І.М. Фоміна, О. А. Холодова // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2008. – Том 10, №2 (37), част.5. – С. 113-116.
5. Yuji Kurokawa, Akihiko Maekawa, Michihito Takahashi, Yuzo Hayashit Toxicity and Carcinogenicity of Potassium Bromate – A New Renal Carcinogen Environmental Health Perspectives Vol. 87, pp. 309-335, 1990
6. Цыганова Т.Б. Влияние продуктов переработки расторопши пятнистой на реологические свойства пшеничного теста [Текст] / Т.Б. Цыганова, Н.Г. Семёнкина // Материалы III Международной научно-практической конференции «Инновационные направления в пищевых технологиях». Пятигорск: РИА-КМВ, 2009. – С. 198-200.
7. Пивоваров О.А. Дослідження початкової стадії взаємодії компонентів тіста на основі плазмохімічно активованих розчинів / О.А. Пивоваров, С.Ю. Миколенко // Наукові праці ОНАХТ.– 2010. – Вип. 38, т.1. – С. 273-278.
8. Миколенко С.Ю. Застосування плазмохімічно активованих розчинів для інтенсифікації процесу газоутворення в тістових напівфабрикатах / С.Ю. Миколенко, О.А. Пивоваров // Вопр. химии и хим. технологии. – 2010. – № 5. – С. 22-25.

УДК 664.64.016

**АРСЕНЬЄВА Л.Ю., д-р техн. наук, професор, АРСИНЕНКО Н.О., аспірант, ст. викладач ЛДКХПІ,
РОМАН В.О., магістрант, АРСИНЕНКО С.В., магістрант**

Національний університет харчових технологій м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БОРОШНЯНО-ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ «ГАРМОНІЯ» НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТІСТА ТА АРОМАТ ХЛІБА

Проведено аналіз мікробіологічних процесів у тісті з використанням борошняно-зернової суміші «Гармонія». Досліджено вплив суміші на процес накопичення ароматоутворюючих речовин під час бродіння тіста та випікання хліба.

Ключові слова: суміш «Гармонія», бродіння тіста, аромат хліба.

The microbiological processes in the dough with grain mix "Harmony" were analyzed. The influence of the grain mix "Harmony" on accumulating bread flavor components during the dough fermentation and baking of bread was determined.

Keywords: grain mix "Harmony", fermentation process in the dough, bread flavor.

Якість готових хлібобулочних виробів оцінюється комплексом показників. Окрім фізико-хімічних показників якості (масова частка вологи, кислотність, пористість, об'єм хліба та ін.), важливими для споживача є органолептичні показники: правильність форми, стан поверхні та м'якушки, смак та запах, який в подальшому називатимемо «аромат» хліба.

Смак і аромат дуже поєднані між собою. Без аромату будь-який харчовий продукт сприймається як такий, що не має смаку та інших характерних ознак.

В хлібобулочних виробках знайдено більше 200 сполук, які беруть участь в утворенні аромату [1]. Відомо також, що ароматоутворюючі речовини можуть знаходитись в продукті в різній концентрації і поєднуватись у нескінченну кількість комбінацій, що дає змогу споживачам відчувати різноманітні відтінки аромату, але, разом з тим, ускладнює процес їх ідентифікації.

В табл.1 наведено ароматоутворюючі сполуки та їх кількість, які вдалося визначити в хлібі [1], але ці

дані постійно поповнюються новими компонентами.

На аромат хліба впливає ряд факторів: сировина, добавки, спосіб приготування тіста (опарний, безопарний), параметри технологічного процесу, а також способи зберігання готової продукції.

Сировина хлібопекарського виробництва (борошно, вода, сіль) не вносить вагомого вкладу в спектр аромату кінцевого продукту – хліба, тому що концентрація ароматоутворюючих речовин в ній незначна. Аромат хліба утворюється на двох стадіях його виробництва: приготування тіста і випікання.

На стадії приготування тіста ароматичні сполуки формуються під час спиртового і молочнокислого бродіння. Відомо [3], що хлібний смак і аромат повністю відсутній у разі розпушення тіста без використання дріжджів. Механічне та хімічне прискорення тістоутворення, яке в сучасних умовах пропонується з економічних міркувань, також може погіршити органолептичні показники якості хліба.

На стадії випікання вирішальним є процес «збереження» сполук, утворених під час бродіння. Важливе значення для утворення аромату кінцевого продукту мають температура і тривалість випікання [1].

Метою наших досліджень було встановлення впливу борошняно-зернової суміші «Гармонія» [4] на процес розмноження дріжджів, активність спиртового та молочнокислого бродіння у тісті, а також на формування аромату хліба.

Для дослідження впливу суміші «Гармонія» на процес розмноження дріжджів готували модельні зразки напівфабрикатів з масовою часткою вологи