

Список літератури

1. Домарецький, В. А. Екологія харчових продуктів [Текст] / В. А. Домарецький, Т. П. Златєв. – К. : Урожай, 1999. – 186 с.
2. Капрельянци, Л. В. Функціональні продукти [Текст] / Л. В. Капрельянци, К. Г. Горгачова. – Одеса : Друк, 2003. – 312 с.
3. Смоляр, В. І. Фізіологія та гігієна харчування [Текст] / В. І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2000. – 336 с.
4. Осейко, М. І. Система КТЮЛ для виробництва якісної і конкурентоспроможної продукції [Текст] / М. І. Осейко // Наукові праці УДУХТ. – 2001. – № 10, ч. 2. – С. 65–66.
5. Якість в Україні – найкраща практика для успіху [Текст] // Дні якості в Києві : 8-й міжнародний форум : [матеріали] / заг. ред. П. Я. Калити. – К. : УАЯ, МЦЯ «Прирост», 2005. – 134 с.
6. Проблеми якості і безпеки олієжирової сировини і БАД у молочній промисловості [Текст] / М. Осейко [та ін.] // Інноваційні технології, проблеми якості і безпеки сировини та готової продукції у м'ясній і молочній промисловості : міжнар. наук.-техн. конф., 27-28 листопада 2007 р. : [матеріали] / НУХТ. – К., 2007. – С. 78–79.
7. Фітнес-тенденції в м'ясних продуктах – рішення для сбалансованого харчування [Текст] / Л. В. Баль-Прилипка [та ін.] // Мир продуктів. – 2007. – № 3 (36). – С. 10–11.
8. Осейко, М. І. Час розмов про підтягування до євростандартів минув [Текст] / М. І. Осейко // Мир продуктів. – 2008. – № 2. – С. 15–16.
9. Осейко, М. І. Геродіетичні продукти, БАД і геропротектори у системі КТЮЛ [Текст] / М. І. Осейко // Мир продуктів. – 2008. – № 3. – С. 51–55.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© Л.В. Баль-Прилипка, М.І. Осейко, 2009.

УДК 664.746:661.94

О.А. Холодова, асп. (ХНТУСГ ім. П. Василенка, Харків)

О.М. Сафонова, д-р техн. наук (ХНТУСГ ім. П. Василенка, Харків)

О.Ю. Шуліка (ННЦ ХФТІ, Харків)

ДОСЛІДЖЕННЯ БІЛКОВО-ПРОТЕЇНАЗНОГО КОМПЛЕКСУ БОРОШНА, ПІДДАНОГО ОЗОНУВАННЮ

Досліджено вплив озонування борошна на стан білково-протеїназного комплексу. Доведено, що обробка слабого борошна озono-повітряною сумішшю дозволяє покращувати якість клейковини.

Исследовано влияние озонирования муки на состояние белково-протеинового комплекса. Доказано, что обработка слабой муки озоно-воздушной смесью позволяет улучшить качество клейковины.

The influence of the flour treatment with ozone-air mixture on protein complex is investigated. It is proved, that processing of weak wheat flour with ozone-air mix allows to improve protein quality.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Проблема поліпшення технологічних властивостей слабого пшеничного борошна є доволі гострою для борошномельних та хлібопекарських підприємств України. За інформацією Державної хлібної інспекції фактично 80% вирощеної пшениці за якістю можна віднести лише до 4-6 класу [1]. Особливо актуальною є проблема переробки слабого пшеничного борошна для тих регіонів України, де існує високий відсоток пошкодження посівів клопом-черепашкою: південних, південно-східних та центральних [2].

Ускладнює вирішення існуючої проблеми введення нового державного стандарту на пшеницю (ДСТУ 3768:2004), який передбачає не тільки суттєве зниження показників якості зерна, що неодмінно вплине на якість борошна і хлібобулочних виробів, але й фактично дозволяє використовувати фуражну пшеницю (4-6 класів з ВДК 100 од.пр. і більше) для продовольчих потреб.

Отже, наші хлібопекарі фактично опинилися в умовах необхідності переробки низькоякісної зернової сировини та борошна на хлібопекарську продукцію, якість якої відповідає вимогам нормативної документації.

Аналіз останніх джерел і публікацій. Науковці давно працюють над вирішенням проблеми переробки слабого пшеничного борошна. Основним способом покращення технологічних властивостей такого борошна за кордоном та в нашій країні є використання хімічних окисників: хлору, аскорбінової кислоти, перекису водню, йодату калію [3]. Механізм дії таких добавок достеменно встановлений. Відомо, що деякі окисники покращують реологічні властивості тіста і не впливають на білкові речовини борошна, інші – безпосередньо взаємодіють з білковими речовинами, ущільнюючи їх структуру, за рахунок чого і виявляється позитивний ефект [4].

Відомо, що обробка слабого пшеничного борошна озоноповітряною сумішшю дозволяє значно збільшити його силу. Багато дослідників вважають, що сила борошна головним чином обумовлена станом її білково-протеїнового комплексу, а саме – якістю клейковини. Проте встановлено, що за умови відмивання клейковини за

ГОСТ 13586.1 існує низький коефіцієнт кореляції (в межах 0,3...0,4) між силою борошна та якістю клейковини [1].

Мета та завдання статті. Ми вважали за доцільне дослідити вплив обробки борошна озono-повітряною сумішшю на стан білково-протеїназного комплексу пшеничного борошна.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктом досліджень було борошно пшеничне вищого сорту врожаю зерна 2008 року. Як контроль було обрано борошно двох партій: партія №1 (борошно середнє за силою): вологість – 14%, вміст сирі клейковини 26%, показник ВДК – 90 од.пр., розтяжність – 16 см, гідратаційна здатність – 205,3%; партія №2 (борошно з низькою силою та високою протеолітичною активністю): вологість – 14%, вміст сирі клейковини – 18%, показник ВДК – 125 од.пр., розтяжність – 25 см, гідратаційна здатність – 255,8 %. Борошно обробляли озono-повітряною сумішшю з концентрацією озону 1 г/м³ та тривалістю обробки 9, 18 та 27 хв.

Показники якості клейковини оцінювали за стандартними методиками. Якість клейковини оцінювали через 20 хв після замісу та протягом тригодинного відлежування.

Таблиця 1 – Показники якості клейковини, відмиті через 20 хв відлежування тіста

Тривалість обробки озonom, хв	Вихід клейковини, %		Показник ВДК, од.пр.	Розтяжність, см	Гідратаційна здатність, %
	сирі	сухі			
Борошно з задовільно слабкою клейковиною					
0 (контроль)	26,0±0,5	8,52±0,17	90±2,7	16,0±0,6	205,3±4,0
9	26,0±0,5	8,57±0,17	85±2,6	15,0±0,6	203,0±4,0
18	24,5±0,5	8,51±0,17	75±2,3	14,0±0,6	187,8±3,5
27	23,8±0,5	8,32±0,17	55±1,3	12,5±0,6	185,7±3,5
Борошно з незадовільно слабкою клейковиною					
0 (контроль)	18,0±0,4	5,06±0,24	125±3,8	29,0±0,5	255,8±5,0
9	16,8±0,3	4,93±0,24	117±3,6	24,0±0,5	241,9±4,5
18	16,4±0,3	4,82±0,24	100±3,4	21,0±0,5	240,1±5,0
27	15,4±0,3	4,77±0,24	95±3,0	18,0±0,6	222,6±4,5

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що вихід сирі клейковини з борошна, підданого озонуванню, дещо зменшується відносно контрольного зразка. Можливо, це пов'язано зі зменшенням гідратаційної здатності клейковини за рахунок окиснення структурних одиниць білкової молекули. Обробка борошна озono-повітряною сумішшю сприяє істо-

тному посиленню пружних властивостей клейковини – показник ВДК змінюється від 90 до 55 од.пр. та розтяжність з 16 до 12,5 см. Таку клейковину вже можна віднести до першої групи якості. Більш істотний вплив обробки борошна озono-повітряною сумішшю спостерігається при використанні слабкого борошна з клейковиною третьої групи якості (партия №2). Показник ВДК змінюється зі 125 до 95 од.пр., а розтяжність з 29 до 18 см, що відповідає клейковині другої групи якості. Таке борошно вже можна використовувати в хлібопеченні та отримувати вироби стандартної якості.

Протеолітичні процеси, що відбуваються в тісті під час технологічного процесу, мають позитивний вплив на якість хлібопекарської продукції. Відбувається гідроліз білків, продукти якого використовуються для живлення дріжджових клітин, а також беруть участь у формуванні ароматичних сполук та меланоїдинів під час випікання хлібобулочних виробів. Проте надмірні протеолітичні процеси в тісті призводять до розпливання тіста, збільшення його адгезії та значних втрат сухих речовин. Про інтенсивність перебігу протеолітичних процесів у тісті можна судити за зміною властивостей клейковини під час автолізу.

Таблиця 2 – Показники якості клейковини, відмитої через 3 години відлежування

Тривалість обробки озonom, хв	Вихід клейковини, %		Показник ВДК, од.пр.	Розтяжність, см	Гідратаційна здатність, %
	сирої	сухої			
Борошно з задовільно слабкою клейковиною					
0 (контроль)	25,9±0,7	7,98±0,30	113±2,5	20,0±0,8	225,20±7,0
9	25,9±0,7	8,16±0,30	108±2,0	18,0±0,7	217,46±7,0
18	24,2±0,7	8,17±0,30	98±2,0	14,0±0,6	196,30±6,5
27	23,4±0,7	8,13±0,30	78±2,0	13,0±0,5	187,77±6,0

З даних, наведених в табл. 2, видно, що пружність клейковини знижується, розтяжність збільшується, а також збільшується гідратаційна здатність. Це зумовлено послабленням третинної структури білкових молекул. Зменшення виходу сухої клейковини відбувається через втрату сухих речовин унаслідок протікання протеолітичних процесів у тісті.

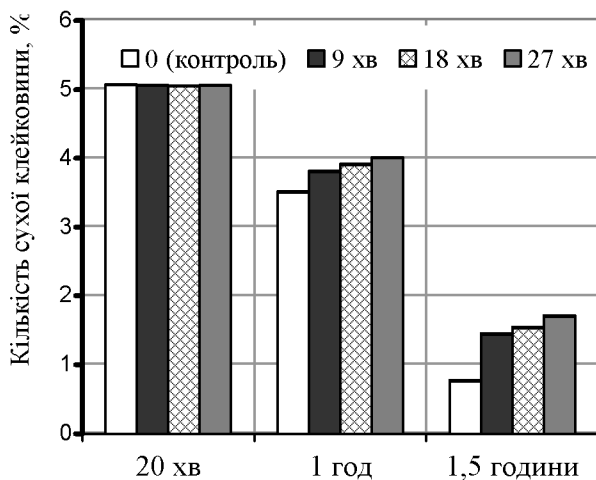


Рисунок 1 – Вплив тривалості озонування борошна на втрати сухих речовин борошна під час відлежування тіста: □ – 0 (контроль); ■ – 9 хв; ▨ – 18 хв; ▩ – 27 хв

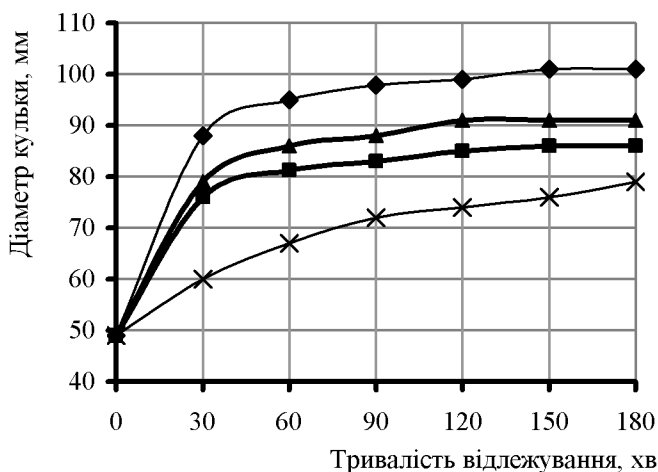


Рисунок 2 – Вплив тривалості озонування борошна на розпливання кульки клейковини: ♦ – 0 (контроль); ■ – 9 хв; ▲ – 18 хв; × – 27 хв

Про інтенсивність деструктивних процесів у тісті судили за втратами сухих речовин борошна. Експериментальні дані свідчать, що озонування борошна з високою протеолітичною активністю дозволяє знизити інтенсивність протеолізу в тісті (рис. 1). Так, протягом 1,5-годинного автолізу контрольний зразок втрачає 85% сухих речовин, у той час як дослідні зразки 70...65%, що на 15...20% менше.

Про гальмування деструктивних процесів білкових речовин борошна, підданого озонуванню, також свідчить зменшення показника розпливання кульки тіста протягом тригодинного відлежування (рис. 2).

Зменшення інтенсивності протеолізу в тісті можна пояснити частковою інактивацією ферментів за рахунок дії озону.

Висновки. Доведено, що озонування слабого пшеничного борошна є ефективним способом покращення його технологічних властивостей. Застосування такої обробки дозволяє покращити пружні властивості клейковини та зменшити деструкцію білкових речовин у тісті з борошна з високою протеолітичною активністю.

Список літератури

1. Шевченко, О. Від чого виникають колізії між клейковиною і білком з огляду на новий ДСТУ на пшеницю [Текст] / О. Шевченко, Л. Турченко, О. Малеончук // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2005. – № 11(12). – С. 4–7.

2. Соколов, В. Примирити б новий стандарт на пшеницю з вітчизняними реаліями [Текст] / В. Соколов, О. Рибалка // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2005. – № 2(03). – С. 4–8.

3. Козьміна, Н. П. Биохимия хлебопечения [Текст] : монография / Н. П. Козьміна. – М. : Пищ. пром-сть, 1971. – 437 с.

4. Козьміна, Н. П. Современные методы контроля свойств муки и улучшения качества хлеба [Текст] : монография / Н. П. Козьміна, Е. А. Воронова. – М. : ЦИНТИПищепром, 1968. – 44 с.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© О.А. Холодова, О.М. Сафонова, О.Ю. Шуліка, 2009.