

14. Дослідження вуглеводно – амілазного комплексу борошна круп'яних культур

Гетьман І.А., Михонік Л.А.

Національний університет харчових технологій

Важливе значення для прогнозування якості хлібобулочних виробів мають не лише показники якості борошна та іншої сировини, зазначені в нормативній документації, а й показники, що характеризують хлібопекарські властивості борошна. Першочергове значення має стан його білково–протеїнажного та вуглеводно–амілазного комплексів.

Для збагачення оздоровчих та дієтичних сортів хліба до його рецептури включають продукти переробки бобових, олійних та зернових культур, в тому числі борошно і пластівці круп'яних культур. За різними даними масова частка круп'яних продуктів складає від 10 до 40 % від загальної маси борошна в тісті [1, 2].

Стан вуглеводно-амілазного комплексу характеризується здатністю борошна забезпечити мікрофлору тіста цукрами в процесі бродіння та вистоювання тістових заготовок, а також реакцію меланоїдиноутворення, від якої залежить забарвлення скоринки виробів.

Оскільки борошно круп'яних культур використовується як додаткова сировина в рецептурі хлібобулочних виробів, його технологічні властивості не регламентуються нормативами галузі та вивчені недостатньо, що і зумовило необхідність їх визначення. Хімічний склад борошна дає уявлення лише про склад білків та вуглеводів. На сьогодні обмаль даних про активність ферментів в даних видах борошна. Науковці та виробничники відмічають підвищення перебігу газоутворення в пшеничному тісті, погіршення формоутримувальної здатності тістових заготовок та зниження об'єму виробів у разі додавання борошна круп'яних культур або побічних продуктів його виробництва, що потребує пояснень [3, 4].

Основним показником стану вуглеводно - амілазного комплексу борошна є газоутворювальна здатність, яка залежить від вмісту власних цукрів борошна, активності амілолітичних ферментів, крупності борошна, характеру, стану крохмальних зерен та піддатливості їх амілолізу, тобто від його цукроутворювальної здатності. Газоутворювальна здатність характеризує спроможність борошна забезпечити цукрами процеси бродіння тіста, вистоювання тістових заготовок і забарвлення скоринки хліба.

Під час проведення досліджень було використано наступні види борошна: пшеничне борошно першого сорту як контрольний зразок, а також кукурудзяне, рисове, вівсяне, ячмінне та гречане борошно. Досліджували показники вуглеводно – амілазного комплексу, а саме: вміст власних цукрів, цукроутворювальну здатність, автолітичну активність, газоутворювальну здатність. Отримані результати наведені в таблиці.

Встановлено, що більшу кількість власних цукрів, порівняно з пшеничним борошном, має кукурудзяне, ячмінне та гречане борошно, що буде позитивно

впливати на газоутворення в тісті, адже на початковому етапі бродіння витрачаються саме власні цукри борошна.

Гречане, кукурудзяне, вівсяне, ячмінне та рисове борошно мають нижчі значення показників цукроутворювальної здатності та автолітичної активності, ніж пшеничне борошно, що свідчить про меншу активність амілолітичних ферментів в даних видах борошна. Серед круп'яних видів борошна найвищу цукроутворювальну здатність та автолітичну активність має ячмінне борошно, а найнижчу - рисове.

Таблиця. Показники вуглеводно – амілазного комплексу борошна круп'яних культур

Назва показника	Борошно					
	Пшеничне борошно I сорту	Гречане	Кукурудзяне	Вівсяне	Ячмінне	Рисове
Вміст цукрів, % на СР борошна	0,8	1,3	2,3	0,69	2,08	0,59
Цукроутворювальна здатність, мг мальтози на 10 г бор.	186	77,4	84,6	21,6	212,4	9,0
Автолітична активність, % на СР борошна	28	12,8	17,8	15,2	34,9	8,0
Сумарне газоутворення, см ³ /100 г борошна	1301	760	744	976	944	494

Для узагальнення результатів досліджували хід газоутворення в зразках борошна круп'яних культур протягом 5 годин бродіння тіста. На основі отриманих результатів будували графіки сумарного виділення вуглекислого газу в часі та динаміки газоутворення, на яких чітко відображається перехід дріжджів після зброджування власних цукрів борошна на зброджування мальтози.

Дані сумарного газоутворення свідчать, що найвища цукроутворювальна здатність у пшеничного борошна першого сорту – 1301 см³ / 100 г борошна, у ячмінному та вівсяному борошні значення сумарного газоутворення не суттєво відрізнялися - 944 та 976 см³ відповідно. Варто відмітити, що безглютенові види борошна здатні виділити меншу кількість діоксиду вуглецю: в гречаному та кукурудзяному борошні 760 та 744 см³ відповідно, найменша кількість утвореного СО₂ – в рисовому борошні, і становить 494 см³.

Дані динаміки газоутворення показують, що найбільш інтенсивно зброджуються цукри ячмінного та гречаного борошна.

Перший пік характеризує максимальну швидкість виділення CO₂ та забезпечується вмістом власних цукрів. Для всіх видів борошна перший пік спостерігається через 30 хв. бродіння, але найбільший об'єм виділеного діоксиду вуглецю через 30 хв має ячмінне і гречане борошно, що пов'язано з достатньою кількістю власних цукрів.

Другий пік газоутворення на графіку свідчить про наявність активних амілолітичних ферментів і податливість крохмалю амілолізу, тобто цукроутворювальної здатності.

Ймовірно, ячмінне борошно найбільш піддатливе до дії амілолітичних ферментів, адже має найвищий другий пік газоутворення. Перехід дріжджів на зброджування мальтози в ячмінному та гречаному борошні відбувається на 90 хв бродіння, тому можна прогнозувати, що пшеничне тісто з додаванням цих видів борошна дозріватиме швидше. В кукурудзяному та пшеничному борошні другий пік спостерігається через 120 хв. У вівсяному та рисовому борошні, з огляду на низькі значення цукроутворювальної здатності, другий пік газоутворення не спостерігається.

Таким чином, борошно круп'яних культур мають знижену активність амілолітичних ферментів, що і зумовлює особливості перебігу процесу газоутворення в тісті та інші показники вуглеводно – амілазного комплексу.

Очевидно, внаслідок відмінностей технології гідротермічного оброблення круп під час підготовки до помелу відбуваються певні зміни, в тому числі інактивація ферментів. Крім того, варто звернути увагу на крупність помелу, а, отже, і величину питомої поверхні борошна.

Показники вуглеводно – амілазного комплексу мають важливе значення при моделюванні нових рецептур хлібобулочних виробів. Знання технологічних властивостей кожного виду борошна дозволяє використовувати його в технології галузі за оптимального дозування та необхідних параметрів технологічного процесу для забезпечення належної якості хліба.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення технологічних властивостей сумішей пшеничного борошна з круп'яним.

Список використаної літератури

1. Дробот В.І. Продукты функционального назначения / В.І. Дробот, Л.А. Михонік, А.М. Грищенко // Мир продуктов. - № 9. - 2009. – С. 6 - 8.
2. Грищенко А. М. Технологічні властивості безглютенових видів сировини / А. М. Грищенко, В. І. Дробот // Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. - 2014. - Вип. 46(1). - с. 162-166.
3. Як поводить ся композиційна суміш з пшеничного, гречаного, кукурудзяного борошна та пшеничних висівок при випіканні хліба / В. Моргун, Д. Жигунов, О. Крошко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. –2008. – № 7. – С. 22 – 23.
4. Технологія хліба пшеничного з продуктами переробки зародків вівса та кукурудзи : монографія / С. Г. Олійник, Г. В. Степанькова, О. В. Самохвалова, О. І. Кравченко. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 123 с.