

# ЦІКАВІ ВІЯВЛЯЮТЬСЯ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ БОРОШНА З ПШЕНИЧНОГО СОЛОДУ НА СТРУКТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ ТІСТА ДЛЯ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА

**В.ОБОЛКІНА, Н.СМЕЛЬЯНОВА,**  
 доктори технічних наук, професори  
**С.КИЯНИЦЯ,**  
 кандидат технічних наук, доцент  
**О.БОНДАРЧУК**  
 Національний університет  
 харчових технологій  
 (м. Київ)

**Ключові слова:** здобне печиво, пшеничне борошно, пшеничний солод

Створення нового асортименту кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю та зниженою калорійністю потребує від науковців пошук нових сировинних інгредієнтів. У зв'язку з цим, актуальним напрямком є розробка нових видів кондитерських виробів з додаванням солодових продуктів, технологія яких розроблена вченими нашого університету.

У пророслому зерні (солоді) міститься весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування - білки, легкозасвоєвані вуглеводи, клітковина з харчовими волокнами, мінеральні речовини, вітаміни, барвники і поліфенольні сполуки. При солодоращенні в зерні підвищується вміст рослинних ферментів, представлених амілазами, протеазами, цистазами. Під час проростання зерна при участі ферментів високомолекулярні речовини гідролізуються до низькомолекулярних водорозчинних компонентів. Під дією амілаз відбувається розщеплення крохмалю (амілоліз), протеолітичні ферменти здійснюють гідроліз білків.

Солоди різних злаків (пшениці, ячменю, жита, вівса, кукурудзи) містять у різному співвідношенні біологічно активні сполуки. Так, пшеничний солод, порівняно з солодом інших злаків, містить велику кількість білка, зокрема незамінні амінокислоти (понад 30 % від загального вмісту білка), такі як: лізин, метіонін, триптофан, гистидин, цистин, аргінін, які є регуляторами обмінних процесів в організмі. Крім того, у пшеничному солоді завдяки гідролізу крохмалю під дією амілаз відбувається накопичення декстринів і редуруючих цукрів. Тому використання пшеничного солоду є доцільним при розробленні нового асортименту борошняних кондитерських виробів, зокрема здобного печива.

Для створення певної структури нових видів здобного печива використано пшеничне борошно та пшеничний солод з різною мірою дисперсності (борошна та крупки) та їх суміші. Визначено оптимальну кількість суміші пшеничного борошна та пшеничного солоду при створенні нових видів здобного печива.

Метою проведених наукових досліджень було визначення оптимальної кількості борошна з пшеничного солоду при створенні нових видів здобного печива. При виробництві здобного печива одним з основних процесів є процес приготування тіста. Регулювати структурно-механічні властивості тістових мас можливо, враховуючи властивості окремих рецептурних компонентів. При замішуванні тіста відбувається гідратация і набухання колоїдів борошна та інших гідрофільних сполук. **Інтенсивність цих процесів регулюється рецептурним складом сировини і технологічними параметрами приготування тіста, що дозволяє одержати напівфабрикат з заданими пружно-пластично-в'язкими властивостями.**

Для визначення оптимальної кількості нової сировини у рецептурах здобного печива були проведені дослідження впливу пшеничного солоду з різним ступенем дисперсності (борошна та крупки) на процес утворення тіста. Під час аналізу фаринограм замісу тіста з додаванням пшеничного борошна, пшеничного солоду, суміші пшеничного й солодового борошна та крупки було встановлено, що тривалість утворення тіста при додаванні солодового борошна зменшується, а з солодовою крупкою - збільшується майже в 3,5 раза (див. табл.). **При додаванні 25 % солодової крупки до пшеничного борошна час утворення тіста**

**Таблиця 1. Характеристика фаринограм замішування тіста з пшеничного борошна вищого гатунку з додаванням пшеничного солоду**

Найменування показників	Значення показників				
	Борошно пшеничне	Солодове борошно	Солодова крупка	Суміш пшеничного та солодового борошна	Суміш пшеничного борошна та солодової крупки
Максимальна консистенція тіста - $a_{max}$ , ОФ	554	496	556	524	516
Тривалість утворення тіста - b, хв.	1,5	1	3,5	1	2
Розрідження - e, ОФ	110	200	150	180	170
Еластичність тіста, мм	38	22	28	28	32

та зростає в 1,3 рази, а з додаванням 25 % солодового борошна - зменшується в 0,7 раза. Тобто, дисперсність часток пшеничного солоду суттєво впливає на процес тістоутворення, що потрібно враховувати при визначенні технологічних режимів приготування тістових напівфабрикатів.

Отримані дані свідчать, що мінімальне розрідження спостерігалось у тісті з додаванням пшеничного борошна, максимальне - з солодовим борошном. При цьому при введенні до пшеничного борошна 25 % пшеничного солоду розрідження тіста збільшувалося в 1,5 - 1,6 раза (див. табл.). Еластичність тіста з суміші пшеничного борошна та солоду навпаки зменшується: з додаванням солодового борошна в 1,36 раза і в 1,18 раза із введенням солодової крупки.

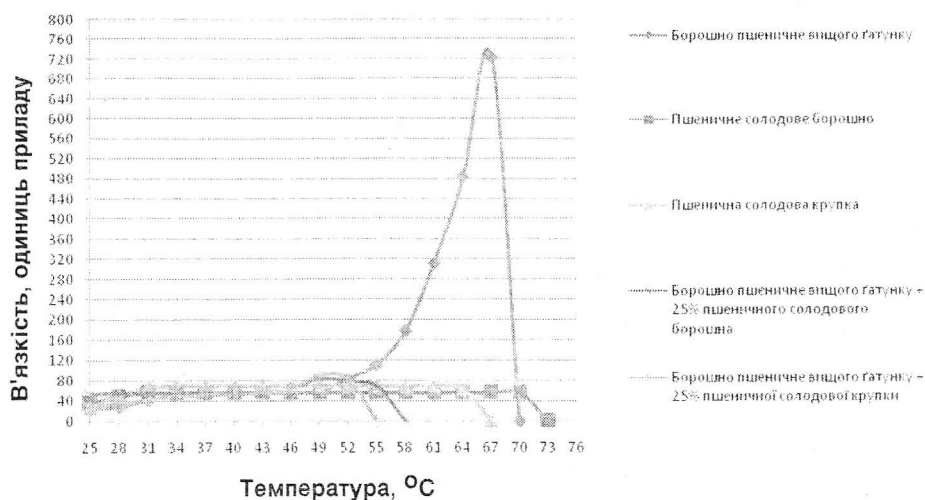
Це свідчить про активність протеолітичних ферментів пшеничного солоду, що сприяє гідролізу білків пшеничного борошна до пептонів і амінокислот. Внаслідок цього тісто набуває в'язкопластичних властивостей. Таким чином, додавання пшеничного солоду буде сприяти пластифікації тістового напівфабрикату й дасть змогу зменшити кількість жиру в рецептурах здобного печива.

На реологічні властивості тіста впливає температура замісу. Крім того, структура здобного печива залежить від процесів, які відбуваються під час його термообробки. Тому були проведені дослідження впливу пшеничного солоду на в'язкість борошняної суспензії при її нагріванні, які проводилися на амілографі Брабендера ASG (див. рис.). Результати досліджень показали, що внесення солодового борошна та солодової крупки істотно змінює максимальну в'язкість борошняної суспензії, початкову температуру клейстеризації крохмалю і тривалість клейстеризації.

Отримані дані підтверджують, що при 25 °С для пшеничного борошна вищого гатунку в'язкість суспензії становить 25 одиниць приладу, для солодового борошна - 35 од., солодової крупки - 28, суміші пшеничного та солодового борошна - 53 і для суміші пшеничного борошна та солодової крупки - 30 од. приладу.

Значне підвищення в'язкості борошняних суспензій з додаванням солоду при кімнатній температурі пояснюється процесами гідратації білків і продуктів гідролізу крохмалю. Різницю в'язкості борошняних суспензій можна пояснити різною активністю амілолітичних ферментів солодового борошна та солодової крупки. Було встановлено, що оцукрююча здатність солодового борошна становила 15 хв., солодової крупки - 25 хв. Тобто, зі зменшенням дисперсності солоду процес амілолізу відбувається повільніше.

Максимальна в'язкість суспензії для пшеничного борошна - 725 од. приладу при температурі клейстеризації 67 °С, солодового борошна -



Температура, °С

56 од. за 30 °С і солодової крупки - 69 од. приладу при температурі 34 °С. Тобто, внесення солодової пшеничної крупки знижує в'язкість середовища в 10,5 раза. Додавання такої ж кількості солодового борошна спричиняє зниження в'язкості середовища в 13 разів.

Для суміші пшеничного та солодового борошна максимальна в'язкість суспензії становить 83 одиниці приладу при температурі клейстеризації 52 °С, суміші пшеничного борошна та солодової крупки - максимальна в'язкість суспензії - 90 од. за температури клейстеризації 49 °С.

Дані процеси пояснюються тим, що при підвищенні температури борошняних суспензій з додаванням солоду відбувається посилення гідролітичної дії амілолітичних ферментів. Найбільш інтенсивно амілоліз відбувається при додаванні солодового борошна, тому в'язкість суспензії мінімальна, а за введення солодової крупки гідроліз відбувається повільніше. Дані процеси будуть впливати на зміну реологічних властивостей тіста та на структурні властивості готових виробів. Крім того, додавання солодового борошна та солодової крупки сприятиме накопиченню мальтози та глюкози, що дозволить зменшити вміст цукру в здобному печиві.

## Висновки.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що використання борошна з пшеничного солоду є доцільним при розробленні технології нових видів здобного печива, сприятиме зменшенню його калорійності, підвищенню харчової цінності та поліпшенню органічеських властивостей.

## Літературні джерела.

1. *Технологія солодових екстрактів, концентратів квасного суслу і квасу / За ред. Н. О. Ємельянової. К.: УДУХТ, - 1994. - 151 с.*
2. *Вплив борошна пророщених злаків на якість і подовження терміну зберігання заварних пряників / В.Оболкіна, Г.Своєволина, А.Дорохович, Н.Ємельянова та ін. // Харчова і переробна промисловість. - 2005. - № 12. - С. 22 - 23.*