

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВІВСЯНОГО СОЛОДОВОГО БОРОШНА

В.ОБОЛКІНА,
Н.СМЕЛЬНИКОВА,
доктори технічних наук
Г.ВОЛОЩУК,
кандидат технічних наук
О.КИСЕЛЬОВА,
Т.ПАРАЩЕНКО,
А.СКРИПКО
Інститут
післядипломної освіти
Національного
університету харчових
технологій



Здобне печиво є популярним продуктом харчування, але має високу енергетичну цінність за рахунок високого вмісту жиру, який виконує роль структуроутворювача тіста та виробів. Сучасні тенденції до споживання продуктів зі зменшеною калорійністю та підвищеною харчовою цінністю потребують інноваційних рішень за рахунок використання нової нетрадиційної сировини з підвищеним вмістом незамінних амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів та інших біологічно-активних макро та мікронутрієнтів.

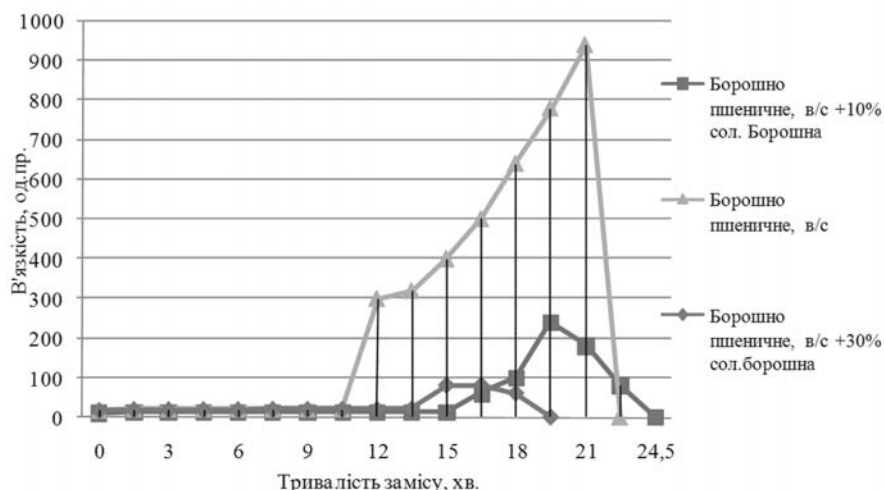
До недорогої рослинної сировини, що має підвищену біологічну цінність, відносяться солоди різних злакових культур (ячменю, пшениці, жита, вівса, кукурудзи) та, відповідно, отримане з них борошно [1, 2, 3]. У прослому зерні (солоді) міститься весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування - низькомолекулярні білки, амінокислоти, легкозасвоювані вуглеводи (декстрини, цук-

ри), клітковина з харчовими волокнами, мінеральні речовини, вітаміни, барвники і поліфенольні сполуки. При цьому слід зауважити, що солоди різних злаків містять у різному співвідношенні біологічно-активні сполуки.

Дуже важливим аспектом з технологічного погляду та доцільності використання того чи того виду солодового борошна є вміст цукрів. Вони накопичуються під час пророщення зерна, коли під дією ферментів проходить гід-

роліз полісахаридів з утворенням цукрів, а пізніше зберігаються у солодовому борошні. Вміст цукрів загалом у зерні та солоді порівняно невеликий, але в умовах подорожчання цукру-піску навіть цей невеликий вміст є ще одним додатковим привабливим фактором використання солодового борошна для виробника [2, 3].

Вівсяний солод, порівняно з солодом інших злаків, містить найбільшу кількість незамінних амінокислот (понад 30 % від загального вмісту



Динаміка зміни в'язкості суспензії пшеничного борошна при додаванні вівсяного солодового борошна залежно від температури

білка), такі як лізин, метіонін, триптофан, гистидин, цистин, аргінін, вітаміну Е та біотину, холину, мінеральних речовин: калію, кальцію, кремнію, сірки та фтору, які є регуляторами обмінних процесів в організмі. Крім того, у вівсяному солоді завдяки гідролізу крохмалю під дією амілаз відбувається накопичення декстринів та редуруючих цукрів. **Тому саме для проведення наукових досліджень при розробленні нового асортименту здобного печива нами було використані борошно з вівсяного солоду.**

На підставі досліджень встановлено, що ступінь оцукрення вівсяного солодового борошна складала 15 хв. Це свідчить про те, що в солоді містяться в активному стані амілолітичні ферменти. Для перевірки кількості цукру у солодовому борошні готували солодову витяжку методом холодного екстрагування, **потім за допомогою рефрактометра визначали загальну кількість цукрів, що перейшли в розчин. Було визначено, що кількість цукрів у вівсяному солодовому борошні складає 19 -20 %.**

З метою визначення оптимального дозування борошна вівсяного солоду проводили дослідження з його впливу на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості напівфабрикатів та готових виробів.

При виробництві здобного печива одним з основних процесів є приготування тіста. Регулювати структурно-механічні властивості тістових мас можливо, враховуючи властивості окремих рецептурних компонентів. При замішуванні тіста відбувається гідратація та набухання колоїдів борошна та інших гідрофільних сполук. **Інтен-**

Таблиця 1. Вплив вівсяного солодового борошна на граничне напруження зсуву (ГНЗ) здобного пісочного тіста

Дозування вівсяного солодового борошна, % від маси борошна	ГНЗ після замішування тіста, кПа	ГНЗ після 30 хвилин вистоювання тіста, кПа
Контроль (без солоду)	16,8	24,2
10 %	12,4	16,5
15 %	10,6	12,2
30 %	9,8	10,9

сивність цих процесів регулюється рецептурним складом сировини і технологічними параметрами приготування тіста, що дозволяє одержати напівфабрикат з заданими пружно-пластично-в'язкими властивостями.

З метою встановлення впливу нової сировини на структуру тіста було визначено зміну граничної напруги зсуву залежно від дозування солодового борошна та часу вистоювання тіста. Дані таблиці 1 свідчать, що додавання вівсяного солодового борошна розріджує структуру тіста, тісто набуває більш пластичних властивостей. Так, додавання 10 % солодового борошна зменшує граничну напругу зсуву в 1,3 рази, а додавання 30 % солодового борошна зменшує граничну напругу зсуву у 1,7 рази. **Слід зазначити, що тісто з додаванням 30 % солодового борошна мало більш сталу структуру протягом 30 хв. вистоювання.**

Аналіз фаринограм замісу дозволив встановити, що додавання вівсяного солодового борошна у кількості 10 % та 30 % від пшеничного борошна збільшує максимальну консистенція тіста з 560 до 620 одиниць фаринографа (ОФ); зменшує водопоглинальна здатність з 53,7 до 51,3; а час утворення тіста при додаванні вівсяного солодового борошна зменшується у 1,3 рази (табл. 2).

Відчутно зростає розрідження тіста з солодовим борошном, при дозування 30 % вівсяного солодового борошна показник розрідження збільшувалося майже в 5 раз. Еластичність тіста з суміші пшеничного борошна та солоду зменшується: з додаванням солодового борошна у кількості 10 % в 2,2 рази та в 2,5 рази з додаванням 30 %.

Для вивчення механізму впливу вівсяного солодового борошна на структурно-механічні властивості тіста визначали зміну білково-протеїназного комплексу. Встановлено, що при зниженні вмісту клейковини додавання нової сировини сприяє збільшенню її розтяжності та зменшення еластичності. **Показник приладу ВДК клейковини з солодовим борошном зростає. Це свідчить про активність протеолітичних ферментів вівсяного солоду, що сприяють гідролізу білків пшеничного борошна, внаслідок чого тісто набуває в'язко-пластичних властивостей.**

На реологічні властивості тіста суттєво впливає температура замісу тіста, крім того, структура здобного печива залежить від процесів, які відбуваються при його термообробці. Тому були проведені дослідження впливу вівсяного солоду на в'язкість борошняної сус-

пензії при її нагріванні, які проводилися на амілографі Брабендера ASG. **Результати досліджень показали, що внесення солодового борошна суттєво змінює максимальну в'язкість борошняної суспензії, початкову температуру клейстеризації крохмалю та час клейстеризації (рис. 1).**

Отримані дані свідчать, що при 25 °С для пшеничного борошна вищого гатунку в'язкість суспензії складає 25 одиниць приладу; для солодового борошна - 35 од. приладу. **Значне підвищення в'язкості борошняних суспензій з додаванням солоду при кімнатній температурі пояснюється процесами гідратації білків та продуктів гідролізу крохмалю.**

Максимальна в'язкість суспензії для пшеничного борошна складає 940 одиниць приладу при температурі клейстеризації 46 °С; для 10 % солодового борошна - 240 од. приладу при температурі 44,5 °С; для 30 % солодового борошна - 80 од. приладу при температурі 40 °С. Тобто внесення солодового вівсяного борошна у кількості 10 % знижує в'язкість середовища в 5,5 разів; **внесення солодового вівсяного борошна у кількості 30 % знижує в'язкість середовища в 11,7 разів. При цьому знижується температура клейстеризації майже на 6 °С та час до початку клейстеризації.**

Дані процеси пояснюються тим, що при підвищенні температури борошняних суспензій з додаванням солоду відбувається посилення гідролітичної дії амілолітичних ферментів. Найбільш інтенсивно амілоліз відбувається при збільшенні солодового борошна до кількості 30 %.

Таблиця 2. Вплив вівсяного солодового борошна на процес тістоутворення

Найменування показників	Борошно пшеничне	Вівсяне солодове борошно 10 %	Вівсяне солодове борошно 30 %
Максимальна консистенція тіста α_{\max} , ОФ	560	580	620
Водопоглинальна здатність, см ³ /100г	53,7	52,7	51,3
Час створення тіста β , хв.	2,0	1,5	1,5
Розрідження, ОФ	60	240	280
Еластичність, ОФ	46	21	18

Ці процеси будуть впливати на зміну реологічних властивостей тіста та на структурні властивості готових виробів. Крім того, додавання солодового борошна сприятиме накопиченню мальтози та глюкози, що дозволить зменшити вміст цукру в здобному печиві. **Отже, додавання вівсяного солоду сприятиме пластифікації тістового напівфабрикату та дозволяє зменшити кількість жиру та цукру в рецептурах здобного печива.**

Встановлено, що збільшення дозування борошна з вівсяного солоду в кількості від 10 до 30 % сприяє збільшенню питомого об'єму печива, поліпшенню структури пористості, печиво набуває приємного смаку та аромату смаженого вівсяного солоду. У зразках із солодовим борошном намочуваність збільшилася в 1,2...1,7 рази.

На підставі проведених досліджень науково обгрунтована та розроблена інноваційна технологія здобного печива зі знизженим вмістом цукру та жиру. **Кваліметрична оцінка якості показала, що за органолептичними, фізико-хімічними показниками харчової цінності нове печиво з додаванням 30 % вівсяного солодового борошна до рецептурного складу в 1,39 рази перевищує контрольний зразок.**

Отже, результати проведених теоретичних та експериментальних досліджень показали доцільність застосування борошна з вівсяного солоду для поліпшення органолептичних показників якості здобного печива, підвищення його фізіологічної цінності.

Додавання вівсяного солоду до пшеничного борошна покращує структурно-механічні властивості тіста та дозволяє у рецептурах здобного печива зменшити кількість цукру та жиру, що сприятиме зменшенню його калорійності.

БІБЛІОГРАФІЯ.

1. *Технологія солодових екстрактів, концентратів квасного сусла і квасу / За ред. Н.О.Ємельянової. - К.: УДУХТ, 1994. - 151 с.*

2. *Оболкина В.И., Емельянова Н.О., Своеволина Г.В, Бондарчук Е.В. Новые технологии мучных кондитерских изделий с использованием солодовых продуктов злаковых культур // Продукты & ингредиенты. - 2009. - № 9. - С. 22-26.*

3. *Ковбаса В., Оболкіна В., Ємельянова Н., Пантелеєнко О. Солодове борошно у кондитерських виробках //Продовольча індустрія АПК. 2010. - № 3-4. - С. 28-31.*