

Скрипко А.П., аспірант, **Оболкіна В.І.**, д-р техн. наук, проф.,
Ємельянова Н. О., д-р техн. наук, ст. н.сп., **Кияниця С.Г.**, канд. техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

ВПЛИВ СОЛОДОВОГО БОРОШНА З ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА НА СТРУКТУРНІ ВЛАСТИВОСТІ ТІСТА ДЛЯ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА

Створення нового асортименту кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю та зниженою калорійністю потребує від науковців пошук нових сировинних інгредієнтів. Актуальним є напрямок створення інноваційних технологій продукції з підвищеним вмістом біологічно активних сполук є застосування нових видів нетрадиційної для кондитерської галузі сировини.

До рослинної сировини, яка має підвищену харчову та біологічну цінність, відносяться продукти пророщування злакових культур. У пророслому зерні (солоді) міститься весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування: низькомолекулярні білки, амінокислоти, легкозасвоювані вуглеводи (декстрини, цукри), клітковина з харчовими волокнами, мінеральні речовини, вітаміни, барвники і поліфенольні сполуки.

Ферментований солод одержують шляхом томління (ферментації) при високій температурі. Одночасно відбувається реакція меланоїдиноутворення, солод набуває червоно-бурого кольору та специфічного аромату. Такий солод використовують в якості смакової і забарвлюючої добавки. Карамельний солод забезпечує різну глибину кольору виробів, надає їм підкреслений солодовий характер [1].

Як джерело ферментів застосовують свіжопрослий солод. Неферментований ячмінний солод рекомендовано використовувати при виробництві пряників з подовженим терміном зберігання [2].

Вченими НУХТ розроблені режими одержання неферментованих солодів з різних злакових культур з високою активністю ферментів та ферментованих солодів. Під час проростання зерна при участі ферментів високомолекулярні речовини гідролізуються до низькомолекулярних водорозчинних компонентів. Під дією амілаз відбувається амілоліз крохмалю з утворенням різних продуктів розщеплення. Протеолітичні ферменти здійснюють гідроліз білків до пептонів і амінокислот. Розроблені технології забезпечують необхідний вміст забарвлюючих та ароматичних речовин, підвищений вміст вітамінів, мінеральних речовин, рослинних ферментів та фітогормонів. При цьому слід зауважити, що солоди різних злаків містять в різному співвідношенні біологічно активні сполуки.

Метою досліджень є вивчення фізико-хімічних та технологічних властивостей солодового борошна з голозерного вівса та його вплив на структурно-механічні властивості тіста та якість здобного пісочного печива для створення нового асортименту виробів з підвищеною харчовою цінністю, оригінальними смаковими властивостями, зменшеною калорійністю.

Об'єктом дослідження було обрано неферментоване вівсяне солодове борошно, яке отримане з голозерного вівса.

Важливим аспектом з технологічної точки зору та з боку доцільності використання солодового борошна є вміст цукрів. Вони накопичуються під час пророщення зерна, коли під дією ферментів проходить гідроліз полісахаридів з утворенням цукрів, які пізніше зберігаються у солодовому борошні. На підставі досліджень встановлено, що час оцукрення вівсяного солодового борошна складав 15 хв., кількість редуруючих цукрів складала 11,7%.

Дослідженнями було встановлено, що вівсяний солод містить 18 амінокислот, у тому числі значну кількість валіну, лейцину, ізолейцину, лізину, треоніну, фенілаланіну, аргініну, аспарагінової та глютамінової кислот, серину, проліну, гліцину, аланіну, тирозину.

Співвідношення частки незамінних амінокислот до загальної їх кількості складало 33,2 %.

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

Оцінку органолептичних показників якості печива здійснювали за наступними диференційними показниками: смак та запах, форма, стан поверхні, вигляд у розломі. Органолептична оцінка якості печива показала, що при внесенні до рецептурного складу вівсяного солодового борошна кількістю від 20 до 50 % здобне печиво має приємний смак та аромат. Встановлено, що при внесенні 30% вівсяного солодового борошна до рецептурного складу печива має найкращі показники.

При виробництві здобного печива одним з основних процесів є приготування тіста. Під час замішування тіста відбувається гідратація та 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 по впливу вівсяного солоду на процес утворення тіста.

Дослідженням впливу вівсяного солоду на якість клейковинного комплексу пшеничного борошна було встановлено, що при додаванні солодового борошна спостерігалось збільшення розтяжності клейковини та зменшення її еластичності. Під час аналізу фаринограм замісу тіста було встановлено, що додавання вівсяного солодового борошна до пшеничного у кількості 10, 30 і 50 % збільшується максимальна консистенція тіста, зменшується водопоглинальна здатність та час утворення тіста, збільшується розрідження тіста.

Отримані дані свідчать, що мінімальне розрідження спостерігалось у тісті з пшеничного борошна, максимальне – з додаванням солодового борошна. При цьому при додаванні до пшеничного борошна 10, та 30 і 50 % вівсяного солоду розрідження тіста збільшувалося в 1,4 рази. Це свідчить про активність протеолітичних ферментів вівсяного солоду, яка сприяє гідролізу білків пшеничного борошна до пептонів і амінокислот. Внаслідок цього тісто набуває в'язко-пластичні властивості. Таким чином, додавання вівсяного солоду буде сприяти пластифікації тіста та дозволить зменшити кількість жиру у рецептурах здобного печива.

На реологічні властивості тіста впливає температура замішування, крім того структура здобного печива залежить від процесів, які відбуваються під час його термооброблення. Тому були проведені дослідження впливу вівсяного солоду на в'язкість борошняної суспензії 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. Внесення солодового вівсяного борошна у кількості 10 % знижує в'язкість середовища в 2,7 разів; внесення солодового вівсяного борошна у кількості 30 % знижує в'язкість середовища в 5,4 разів, внесення солодового вівсяного борошна у кількості 50 % знижує в'язкість середовища в 8 разів. При цьому знижується температура клейстеризації майже на 6 °C 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 додаванні солодового борошна у кількості 50 %. 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.

Тісто для здобного печива являє собою однорідну масу пластичної консистенції. При

замішуванні тіста використовують в основному пшеничне борошно з середньою якістю клейковини. Тісто містить значну кількість цукру та жиру, який обмежує набухання клейковини борошна.

З метою встановлення впливу нової сировини на структуру тіста було визначено зміну граничної напруги зсуву залежно від дозування солодового борошна та часу вистоювання тіста (табл. 1).

Таблиця 1 - Зміна граничної напруги зсуву здобного пісочного тіста залежно від дозування вівсяного солодового борошна

Дозування вівсяного солодового борошна, % до маси борошна.	Гранична напруга зсуву після замішування тіста, кПа.	Гранична напруга зсуву після 30 хвилин вистоювання тіста, кПа.
Контроль	17,0	24,0
Додавання 10% вівсяного солодового борошна	13,0	16,8
Додавання 20% вівсяного солодового борошна	11,0	12,9
Додавання 30% вівсяного солодового борошна	9,8	10,9
Додавання 50% вівсяного солодового борошна	8,2	9,5

З наведених даних видно, що додавання вівсяного солодового борошна розріджує структуру тіста, тобто тісто набуває більш пластичні властивості. Так, додавання 10 % солодового борошна зменшує граничну напругу зсуву в 1,3 рази, а додавання 20 % у 1,5 рази, а додавання 30 % у 1,7 рази, у 2,0 рази. Ці дані корелюють з даними фаринограм замісу тіста.

Дослідні зразки печива, які виготовлені з використанням вівсяного солодового борошна, відрізняється гарним об'ємом, рівномірною структурою в розломі, більшою щільністю і під час зберігання довше залишає крихку структуру.

На підставі проведених досліджень розроблена рецептура здобного печива зі зменшеним вмістом цукру на 25%, та жиру на 15 % до рецептурного складу. Нова технологія захищена патентом України [4].

Висновок. Результати проведених теоретичних та експериментальних досліджень показали доцільність застосування борошна з вівсяного солоду для поліпшення органолептичних показників здобного печива та підвищення його фізіологічної цінності. Додавання вівсяного солоду до пшеничного борошна дозволить в рецептурах здобного печива зменшити кількість цукру та жиру, сприятиме зменшенню його калорійності.

Література

1. Ємельянова Н.О. Технологія солодових екстрактів, концентратів квасного сусла і квасу / Ємельянова Н.О. – К.: УДУХТ, 1994. – 151с
2. Новые технологии мучных кондитерских изделий с использованием солодовых продуктов злаковых культур / Оболкина В.И., Емельянова Н.А., Своеволина Г.В., Бондарчук Е.В., // Продукты & ингредиенты. – 2009. - №9. – С. 35 – 36с.
3. Солодове борошно у кондитерських виробках / Ковбаса В.М., Оболкіна В.І., Ємельянова Н.О., Пантелеєнко О.П., // Продовольча індустрія АПК. – 2010. - №3 – 4. – С.28 – 31.
4. Пат. 72044 Україна, МПК А 21D 13/08(2006.01). Печиво вівсяне / Оболкіна В.І., Скрипко А.П., Кияниця С.Г., Тарадай Т.М., Ємельянова Н.О., Ковбаса В.М.; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл. 07.12.2011; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 15.