

ПЕРЕТРАВЛЮВАНІСТЬ БІЛКІВ І ВУГЛЕВОДІВ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЗА УДОСКОНАЛЕНОГО БЕЗОПАРНОГО СПОСОБУ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА

**Тесля О.Д., аспірант, Дробот В.І., д-р техн. наук, професор, член-кор. УААН,
Бондаренко Ю.В., к-т техн. наук, асистент**
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Харчові речовини продуктів в шлунково-кишковому тракті за допомогою ферментів ротової порожнини, шлунку і кишечника розщеплюються на більш дрібні складові частини, з яких синтезуються свої, притаманні організму людини речовини, необхідні для метаболізму і побудови структури тіла.

Основною складовою хлібних виробів є вуглеводи і білки.

Вуглеводи, як есенціальні компоненти харчового раціону не тільки визначають основний енергетичний гомеостат організму, але і суттєво необхідні також для біосинтезу багатьох вуглеводовмісних полімерів. Організмом асимілюються лише засвоювані вуглеводи в першу чергу моно- і дисахариди, тому поглиблення гідролізу крохмалю в технологічному процесі сприяє пришвидшенню їх засвоєння. Важливим фактором, що впливає на засвоєння білків і вуглеводів є вміст в продукті органічних кислот, що активізують діяльність ферментів шлунково-кишкового тракту.

Білки відіграють важливу роль у харчуванні людини оскільки вони є основною складовою частиною клітин всіх органів і тканин організму. Поряд з цим вони вносять певний вклад у забезпечення організму енергією.

Швидкість перетравлення складових продукту в шлунково-кишковому тракті є одним із факторів, що визначають фізіологічну цінність цього продукту.

Швидкість перетравлення хліба залежить від сорту борошна, рецептури виробів, технології приготування. Саме від цих факторів в основному залежить піддатливість складових хліба дії ферментного комплексу шлунково-кишкового тракту. Так, гідролізати білків, які багаті на ди- і трипектиди удвічі ефективніше засвоюються порівняно з цільним білком.

За опарного способу приготування тіста, порівняно з безопарним, складові

борошна зазнають більш глибоких змін під дією ферментів борошна. За час тривалого бродіння опари і тіста, а також під час випікання тістових заготовок в хлібі накопичуються полімери з більш низькою молекулярною масою, що сприяє зростанню швидкості перетравлення [1]. На засвоюваність впливають фізичні властивості виробів: чим більший об'єм хліба, чим вище його пористість, тим краще він просочується харчотравними соками і швидше засвоюється організмом [2].

В зв'язку з цим була необхідність дослідити перетравлюваність білків хліба у разі приготування тіста за удосконаленим безопарним способом, що передбачає технологічні заходи направлені на поглиблення деструкції білків та вуглеводів, а саме – двошвидкісний заміс, застосування дріжджів з високою бродильною активністю, мезофільної закваски і ферментного препарату.

При проведенні досліджень готували 3 зразки батонів сихівських в умовах Львівського хлібозаводу №5: перший зразок випікали з тіста, що готували безопарним способом (тривалість бродіння тіста 170 хв); другий зразок - з тіста приготованого за прискореною технологією при двошвидкісному замісі і доданні 8% до маси борошна мезофільної молочнокислої закваски; третій зразок - з тіста приготовленого за прискореною технологією при двошвидкісному замісі з доданням 8% мезофільної молочнокислої закваски і 0,015% ферментного препарату Alphamalt 5098. Для першого зразка тісто замішували в тістомісильній машині А2-ХТЗ-Б, для другого і третього в тістомісильній машині Діозна. Тривалість бродіння тіста становила 40 хв. Оброблення і випікання виробів проводили на одній технологічній лінії. Дослідження проводили через 16-18 год після випікання в лабораторії кафедри хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчових концентратів НУХТ.

Про ступінь гідролізу білків батонів судили за кількістю вільних амінокислот, що накопичувались при ферментативному розщепленні білкових речовин пепсином і трипсином *in vitro* [3]. Вміст вільних амінокислот у середовищі визначали методом формольного титрування .

Встановлено (табл.1), що за прискореного способу приготування тіста гідроліз білків виробів харчотравними ферментами відбувався інтенсивніше на 4-9%, ніж гідроліз білків виробів, що готувались безопарним способом.

Очевидно, що при інтенсивній механічній обробці молекули білків структурно

розгалужуються, легко денатурують, при цьому підвищується ферментативна активність, збільшуються кількість пептидів і вільних амінокислот, що сприяє покращанню їх перетравлення.

Таблиця 1

Накопичення вільних амінокислот під час гідролізу білків хліба *in vitro*,
мг/100г СР

| Спосіб приготування тіста | | Пепсин | | | Трипсин | | |
|---------------------------|---|--------------------------|----|----|---------|-----|-----|
| | | Тривалість гідролізу, хв | | | | | |
| | | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| Безопарний | | 31 | 43 | 49 | 58 | 69 | 80 |
| Прискорений | за двошвидкісного замісу з доданням ММКЗ | 30 | 45 | 48 | 60 | 72 | 82 |
| | за двошвидкісного замісу з доданням ММКЗ і ФП | 34 | 47 | 56 | 67 | 75 | 85 |

Ця закономірність спостерігалась як при дії на білки пепсину, так і при дії трипсину, про що свідчить кількість накопичених вільних амінокислот за 3 год гідролізу в системі пепсин-трипсин.

Поряд з цим зниження рН напівфабрикатів при застосуванні ММКЗ, внесення в тісто ферментного препарату сприяє поглибленню деполімерізації складових борошна при перебігу технологічного процесу, забезпечує хорошу розпушеність, рівномірну структуру пор, хорошу набухаємість м'якушки. Це зумовлює краще перетравлення полімерів.

Про засвоюваність вуглеводів хліба судили за швидкістю їх ферментативного гідролізу в шлунково-кишковому тракті. Визначення швидкості ферментативного гідролізу проводили *in vitro* для вищезазначених зразків хліба. Для гідролізу використовували комплексний ферментний препарат "Панзинорм", до складу якого входять амілази, протеази, та ліпази.

Встановлено (рис. 1), що швидкість ферментативного гідролізу вуглеводів хліба за прискореного способу приготування тіста на 15-20 % вища від швидкості трансформації вуглеводів виробів що готувались безопарним способом.

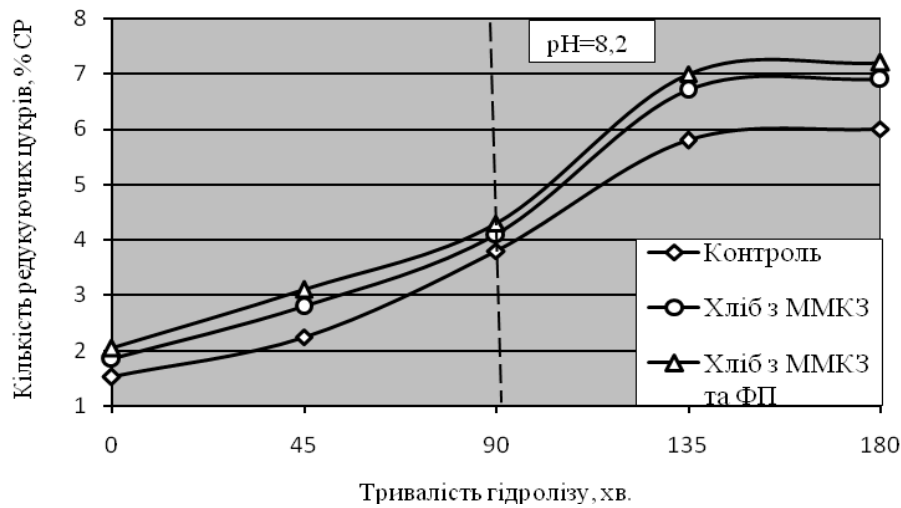


Рис. 1 Вміст редуруючих цукрів за ферментативного гідролізу вуглеводів хліба *in vitro*

Отже, внаслідок технологічних заходів використаних у прискореній технології, білкові речовини та вуглеводи виробів більш податливі дії харчотравних ферментів, що сприяє їх кращому засвоєнню організмом.

Література

1. Витовская А.В. Изменение активной кислотности теста-хлеба под действием мезофильных молочнокислых бактерий / А.В. Витовская, А.П. Шип // Хлебопекарная и кондитерская промышленность.- 1987.- № 8.- с. 18-19
2. Пучкова Л. И. Зависимость ферментативной атакуемости белков пшеничного хлеба от содержания сахара / Л. И. Пучкова, И. Д. Щеголева, Г. М. Мелькина // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1985. – № 1. – С. 22–24
3. Покровский А. А. Атакуемость белка пищевых продуктов протеолитическими ферментами *in vitro* / А. А. Покровский, И. Д. Ертанов // Вопросы питания. – 1965. – № 3. – С. 38–44.