



УДК 664.681

Ферментний препарат на основі протеази для поліпшення якості виробів з листкового тіста

О.ДЗИГАР, аспірант,

В.ОБОЛКІНА, докт.техн.наук

Л.БУКШИНА, ст. викладач

Інститут післядипломної освіти

Національного університету харчових технологій

Анотація. У статті проаналізовано вплив ферментного препарату на основі бактеріальної протеази на структурно-механічні властивості листкового тіста та технологічні режими його приготування. За результатами досліджень зроблений висновок про ефективність застосування ферментного препарату для отримання листкового печива та пікантних крекерів з поліпшеними споживчими властивостями.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, листкове печиво, пікантний крекер, пшеничне борошно, структурно-механічні властивості, тісто, ферментні препарати.

The use of protease-based enzyme preparation with the aim of quality improvement of puff biscuits

Abstract. The article analyzes the impact of addition of the bacterial protease-based enzyme preparation on the structural and mechanical properties of puff biscuits, along with technological modes of the processing. According to research conclusion is seen that the effectiveness of the enzyme for puff biscuits and spicy crackers with improved consume properties was proved.

Key words: flour confectionery, puff biscuits, spicy crackers, wheat flour, structural and mechanical properties, dough, enzyme preparations.

Борошняні кондитерські вироби являють собою найбільший за обсягами продажів сегмент кондитерського ринку. Підвищений попит у споживачів має печиво з листкового тіста з кришкою, шаруватою структурою, зокрема пікантні крекери.

При виробництві печива та крекерів одним з основних процесів є приготування тіста. Застосування борошна з високим вмістом клейковини передбачає підвищену масову частку вологи при замісі тіста, це призводить до того, що тісто стає занадто пружним. У промисловості для регулювання структурно-механічних властивостей листкового тіста застосовують піросульфід натрію (хімічний продукт відновлюваної дії), який сприяє розслабленню клейковинного каркасу пшеничного борошна, поліпшенню умов прокатки тіста розриваючи частину дисульфідних містків і перетворюючи їх на SH-групи. Але в ряді Європейських країн



піросульфід натрію заборонений для використання у харчових продуктах [1, 2].

Технологічним рішенням регулювання процесу тістоутворення та поліпшення якості виробів є застосування ферментних препаратів протеолітичної дії. Тоді як піросульфід натрію розслаблює клейковину, розриваючи дисульфідні зв'язки, фермент досягає тієї ж мети шляхом часткового руйнування структури молекули білка [3, 4, 5]. Застосування ферментів дає змогу замінити хімічні препарати, такі як піросульфід натрію, для одержання якісної, безпечної та корисної для споживача продукції.

Метою проведених досліджень було вивчення впливу ферментного препарату на основі бактеріальної протеази (*B.Subtilis*) з додаванням фосфоліпідів на структурно-механічні властивості листового тіста та технологічних режимів його приготування.

При дослідженні впливу ферментного препарату (ФП) на процес утворення тіста за допомогою фаринографа Брабендера встановлено, що при його додаванні зменшується водопоглинальна здатність борошна (табл. 1).

Крім зменшення водопоглинальної здатності, додавання ФП на 25% скорочує час тривалості утворення тіста та збільшує показник розрідження тіста, відповідно зменшуючи валориметричну оцінку.

Дослідження впливу ФП на структурно-механічні характеристики листового тіста при використанні пшеничного борошна з різними показниками якості

Таблиця 1

Дослідження впливу ФП на процес утворення тіста на фаринографі Брабендера

Показники	Контрольний зразок тіста без додавання ФП	Зразок тіста з додаванням ФП
Водопоглинальна здатність пшеничного борошна, %	59,0-58,1	58,8-57,9
Тривалість утворення тіста, хв.	2,0	1,5
Стійкість тіста, хв.	0,0	0,0
Розрідження тіста, од. фаринографа	75	95
Валориметрична оцінка, од. фаринографа	43	38

проводились на структурометрі СТ-1. При проведенні досліджень враховувався різний час дії препарату на процес утворення тіста.

Визначено, що залежно від властивостей пшеничного борошна найкращі результати для умов прокатки тіста за показником граничної напруги зсуву лежать в діапазоні від 4,1-4,7 кПа. Для пшеничного борошна з показником ВДК 65 ум. од. концентрація ФП становить 0,05-0,07% до маси борошна. Для пшеничного борошна з показником ВДК 78 ум. од. концентрація ФП становить 0,04-0,06 % до маси борошна. Для пшеничного борошна з показником ВДК 85 ум. од. концентрація ферменту становить 0,02-0,04 %. При збільшенні концентрації ФП тривалість ферментації зменшується.

При проведенні експериментальних досліджень доведено, що застосування ФП на основі активованої фосфоліпідами бактеріальної протеази покращує структурно-механічні властивості тіста, сприяє скороченню часу відлежування/релаксації листового тіста,

Таблиця 2

Зміна граничної напруги зсуву (кПа) тіста при додаванні різної концентрації ФП на основі протеази *B.Subtilis* + фосфоліпіди

Тривалість ферментації тіста	Концентрація ФП до маси борошна, %						
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Гранична напруга зсуву тіста (кПа) при показника ВДК борошна – 65 ум. од.							
15 хв	9,86	9,25	8,95	7,75	6,94	5,73	4,48
30 хв	8,95	8,87	7,55	6,86	5,52	4,35	3,52
45 хв	8,41	7,86	7,13	6,41	4,65	3,85	2,95
Гранична напруга зсуву тіста (кПа) при показника ВДК борошна – 78 ум. од.							
15 хв	7,71	7,15	6,57	5,78	5,10	4,61	3,95
30 хв	6,95	6,45	5,56	4,95	4,25	3,80	3,10
45 хв	6,13	5,92	4,91	4,18	3,80	2,95	2,15
Гранична напруга зсуву тіста (кПа) при показника ВДК борошна – 85 ум. од.							
15 хв	6,58	5,49	4,63	4,25	3,75	3,25	2,75
30 хв	5,83	4,40	4,15	3,58	3,15	2,65	2,10
45 хв	5,28	3,36	3,35	2,73	2,31	1,95	1,58

поліпшує умови прокатки, забезпечує стабільну форму виробів після формування та випікання.

Органолептична оцінка показала, що внесення ФП до рецептурного складу печива забезпечує: рівномірний золотистий колір виробів, покращує структуру виробів, попереджає утворення мікротріщин та пухирців на поверхні, забезпечує стабільну форму.

За результатами досліджень зроблений висновок про ефективність застосування ФП на основі активованої фосфоліпідами бактеріальної протеази для виготовлення листового печива та пікантних крекерів з поліпшеними споживчими властивостями.

Література

1. **Kweon M., Slade L., Levine H.** Development of a Benchtop Baking Method for Chemically Leavened Crackers. I. Identification of a Diagnostic Formula and Procedure // *Cereal chemistry*. – 2011. – №88. – С. 19–24.
2. **Холпер Л.** Как в Европе улучшают качество муки // *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. – 2014. – № 11(120). – С. 16–19.
3. **Хмарская Н.** Применение разрыхлителей и ферментов при производстве мучных кондитерских изделий // *Хлебный и кондитерский Бизнес*. – 2016. – №1. – С. 24–26.
4. **Жмурина С., Красильников В., Куткіна М.** Ферментні препарати протеолітичної дії // *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. – 2010. – № 6. – С. 40–42.
5. **Кнюпова С.И., Савенкова Т.В.** Технологические аспекты применения комплексного ферментного препарата в производстве крекера // *Микробные биокатализаторы для перерабатывающих отраслей АПК*. – М.: ВНИИПБТ, 2006. – С. 202–207.



УДК 606 : 637.5'64.05 : 637.03

Методи математичного моделювання при виробництві солених м'ясних виробів

Л. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, докт.техн. наук
Б. ЛЕОНОВА, Н. СЛОБОДЯНЮК, Е. СТАРКОВА,
кандидати техн. наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України

Анотація. Представлено результати математичного моделювання процесу зменшення дозування нітриту натрію у рецептурі копчено-вареного балика зі свинини. Визначено оптимальні параметри внесення оптимізованої кількості денітрифікуючих мікроорганізмів у складі бактеріального препарату *Bactoferm CS-300*, що містить нітритредукуючі штамми *Staphylococcus carnosus* та *S. carnosus ssp. utilis*.

Ключові слова: біотехнологія, денітрифікуючі мікроорганізми, солені м'ясні вироби, розсіл, якість, безпечність.

Аннотация. Представлены результаты математического моделирования процесса снижения дозы нитрита натрия в рецептуре копчено-вареного балыка из свинины. Определены оптимальные параметры внесения оптимизированного количества денитрифицирующих микроорганизмов в составе бактериального препарата *Bactoferm CS* содержащего редуцирующие содержание нитрита штаммы *Staphylococcus carnosus* и *S. carnosus ssp. utilis*.

Ключевые слова: биотехнология, денитрифицирующие микроорганизмы, соленые мясные изделия, рассол, качество, безопасность.

Abstract. It's shown results of mathematical modeling of the event of decreasing of doses of sodium nitrite to be used in formulations of boiled and smoked pork cured fillet and optimal parameters of bringing in the products of denitrifying microorganisms. The preparation used in this purpose is the composition of *Bactoferm CS-300*, which contains the bacterial cultures of *Staphylococcus carnosus* and *S. carnosus ssp. utilis*.

Key words: biotechnology, denitrifying microorganisms, salted meat products, brine, quality, safety.