

УДК 641.5-021.4:664.65

DOI: 10.31617/2.2022(42)09

Михайло КРАВЧЕНКО,

д. т. н., професор,
професор кафедри технології і організації
ресторанного господарства
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02166, Україна
m.kravchenko@knute.edu.ua

Mykhailo KRAVCHENKO

Doctor of Sciences (Technical),
Professor, Professor at the Department
of Technology and Organization
of Restaurant Management
of State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-0093-2786

Володимир ПІДДУБНИЙ

д. т. н., професор,
професор кафедри технології і організації
ресторанного господарства
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02166, Україна
v.piddubnyi@knute.edu.ua

Volodymyr PIDDUBNYI

Doctor of Sciences (Technical),
Professor, Professor at the Department
of Technology and Organization
of Restaurant Management
of State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0001-8051-3743

Інна ДАНИЛЮК

к. т. н., доцент кафедри технології
та організації готельно-ресторанного бізнесу
Чернівецького торговельно-економічного
інституту
Державного торговельно-економічного
університету
пл. Центральна, 7, м. Чернівці, 58002,
Україна
cherep_inna@ukr.net

Inna DANYLIUK

PhD (Technical Science), Associate Professor
at the Department of Technology
and Organization of Hotel and Restaurant
Business, Chernivtsi Institute of Trade and
Economics,
State University of Trade and Economics
Tsentralna Square, 7, Chernivtsi,
58002, Ukraine
ORCID: 0000-0002-3407-8813

**ЯКІСТЬ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ
НА ОСНОВІ БОРОШНЯНОЇ
СУМІШІ З ПОРОШКОМ
ATHERINA PONTICA**

**QUALITY OF CULINARY
PRODUCTS BASED ON FLOUR
MIXTURE WITH ATHERINA
PONTICA POWDER**

Вступ. Розробка технології борошняних кулінарних виробів оздоровчого призначення потребує пошуку шляхів створення багатокомпонентних борошняних сумішей.

Проблема. Внесення до рецептури тіста нетрадиційної сировини призводить до змін структурно-механічних показників, що потребує пошуку шляхів їх технологічного покращення.

Мета – поліпшення структурно-механічних і органолептичних властивостей прісного тіста на основі борошняної суміші з порошком *Atherina pontica* для виробництва високоякісних кулінарних виробів.

Методи. Об'єкт дослідження – модельні тістові напівфабрикати прісного тіста на основі борошняної суміші з борошна пшеничного вищого сорту, порошку *Atherina pontica* та бо-

Introduction. The development of technology for flour culinary products for health purposes requires finding ways to create multi-component flour mixtures.

Problem. The introduction of non-traditional raw materials into the dough recipe leads to structural and mechanical changes, which requires finding ways to improve them technologically.

The aim is to improve the structural-mechanical and organoleptic properties of fresh dough based on flour mixture with *Atherina pontica* powder for the production of high-quality culinary products.

Methods. The object of research – model dough semi-finished products of fresh dough based on a flour mixture of high-grade wheat

© Михайло Кравченко, Володимир Піддубний, Інна Данилюк, 2022

Внесок авторів: Кравченко М. – 30%; Піддубний В. – 30%; Данилюк І. – 40%.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Kravchenko M., Piddubnyi V., Danyliuk I. Jakist' kulinarlyh vyrobiv na osnovi boroshnjanoi' sumishi z poroshkom *Atherina pontica*. *Mizhnarodnyj naukoivo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky"*. 2022. № 2 (42). S. 104-116. [https://doi.org/10.31617/2.2022\(42\)09](https://doi.org/10.31617/2.2022(42)09)

рошна пророщеного зерна пшениці (борошно "Здоров'я") у співвідношенні 6 : 1 : 3 (Дослід 1) та такі самі, але з додаванням розчину аскорбінової кислоти від 2.0 до 12.0 % (Дослід 2), борошняні кулінарні вироби з прісного тіста: вареники "Чорноморські", пельмені "Атеринка", локшина "Риб'яча", контрольні зразки – прісне тісто традиційної рецептури, вареники з картоплею, пельмені рибні, локшина "Домашня".

Досліджено структурно-механічні показники прісного тіста (деформація, пластична в'язкість, гранична напруга зсуву) та здійснено органолептичну оцінку якості борошняних кулінарних виробів.

Результати дослідження. Встановлено вплив компонентів борошняної суміші на структурно-механічні властивості прісного тіста для борошняних кулінарних виробів та визначено раціональну концентрацію розчину аскорбінової кислоти, яка становить 10 % в рецептурі прісного тіста.

Проведені дослідження підтвердили перспективність внесення компонентів для розроблення рецептури тістового напівфабрикату, що є основою для вироблення вареників "Чорноморські", пельменів "Атеринка" та локшини "Риб'яча" з високими органолептичними властивостями.

Висновки. Використання в технології прісного тіста рецептури складу (Дослід 1) призводить до погіршення його структурно-механічних властивостей відносно контрольного, що потребує пошуку шляхів їх покращення.

Доведено, що у модельних композиціях прісного тіста з використанням 10 %-го розчину аскорбінової кислоти визначені структурно-механічні показники поліпшуються. Це дає змогу забезпечити достатню еластичність і сформувати якісні кулінарні вироби.

За розробленою рецептурою отримано тістовий напівфабрикат для вареників "Чорноморські", пельменів "Атеринка" та локшини "Риб'яча" і підтверджено його високу якість за органолептичною оцінкою виробів.

Ключові слова: прісне тісто, борошняні кулінарні вироби, якість, борошняна суміш, порошок *A. pontica*, пружність, розтяжність, абсолютна деформація, відносна деформація, гранична напруга зсуву.

flour, *Atherina pontica* powder and germinated wheat grain flour ("Health" flour) in a ratio of 6 : 1 : 3 (Experiment 1) and the same, but with the addition of ascorbic acid solution from 2.0 to 12.0 % (Experiment 2), flour culinary products from fresh dough: dumplings "Chornomorski", dumplings "Aterinka", noodles "Ryb'yacha", control samples – fresh dough traditional recipes, dumplings with potatoes, fish dumplings, noodles "Domashnj".

The structural and mechanical parameters of fresh dough (deformation, plastic viscosity, ultimate shear stress) and organoleptic evaluation of the quality of flour culinary products were studied.

Results. The influence of the components of the flour mixture on the structural and mechanical properties of fresh dough for flour culinary products was determined and the rational concentration of ascorbic acid solution, which is 10 % in the recipe of fresh dough, was determined.

The research confirmed the prospects of introducing components for the development of the recipe of the dough semi-finished product, which is the basis for the production of dumplings "Chornomorski", dumplings "Aterinka" and noodles "Ryb'yacha" with high organoleptic properties.

Conclusions. The use of the composition of the composition in the technology of fresh dough (Experiment 1) leads to the deterioration of its structural and mechanical properties relative to the control, which requires finding ways to improve them.

It is proved that in the model compositions of fresh dough using a 10 % solution of ascorbic acid, certain structural and mechanical parameters are improved. This allows you to provide sufficient elasticity and form high-quality culinary products.

According to the developed recipe, the obtained semi-finished dough for dumplings Chornomorski, dumplings "Aterinka", noodles "Ryb'yacha", was confirmed by a high organoleptic evaluation.

Keywords: fresh dough, quality, flour culinary products, flour mixture, *A. pontica* powder, elasticity, elongation, absolute deformation, relative deformation, shear stress.

Вступ. Борошняні кулінарні вироби із прісного тіста посідають значне місце у харчуванні людей та мають попит у населення завдяки приємному зовнішньому вигляду й гарним смаковим властивостям. В Україні відбувається щорічне збільшення збуту заморожених

напівфабрикатів із прісного тіста. Наразі він становить для пельменів 60, а для вареників 15 % обсягів продажу усього ринку заморожених напівфабрикатів [1]. Основним компонентом рецептури борошняних кулінарних виробів із прісного тіста є борошно вищого сорту, яке має невисоку біологічну цінність, відповідно, вироби, які виготовлені на його основі, характеризуються недостатньою біологічною цінністю [2].

Серед напрямів покращення харчової та біологічної цінності виробів з прісного тіста є моделювання багатокomпонентного складу борошняних сумішей (БС) з функціональними інгредієнтами рослинного та тваринного походження.

Сучасні принципи створення харчових продуктів для оздоровчого харчування з високою харчовою та біологічною цінністю засновані на виборі й обґрунтуванні визначених видів сировини у таких співвідношеннях, які б забезпечували задоволення фізіологічних потреб організму людини необхідними нутрієнтами, зокрема повноцінними білками, гарними органолептичними та визначеними функціональними властивостями.

Проблема. Внесення до рецептури прісного тіста нетрадиційної сировини призводить до змін структурно-механічних показників, що ускладнює процес формування якісних борошняних кулінарних виробів на його основі та потребує пошуку шляхів їх технологічного покращення. Є необхідність дослідити модельні тістові композиції, виготовлені з БС із борошна пшеничного вищого сорту, борошна пророщеного зерна пшениці ("Здоров'я") [3] та порошку *Atherina pontica* [4] за структурно-механічними властивостями, що уможливило поліпшення еластичності, пружності та здатності до формування виробів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових і патентних джерел показав, що удосконаленню асортименту борошняних кулінарних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності завдяки використанню нетрадиційної сировини рослинного і тваринного походження присвячено праці багатьох вітчизняних та закордонних вчених за останні роки: О. О. Сімакової, К. Г. Юргачової, М. Ф. Кравченка, Д. В. Федорової, Л. В. Капрельянца, Н. А. Нагурної, Т. Дарсевиц-Наднадєв та ін. [2; 5–10]. Результати досліджень підтверджують високі споживні властивості виробів завдяки використанню функціональних борошняних композицій.

М. П. Перепелицею вивчено якість клейковини тістового напівфабрикату для борошняних кулінарних виробів. За отриманими результатами встановлено, що добавка білково-жирова ЕСО не містить клейковини і це погіршує структурно-механічні характеристики прісного тіста та потребує застосування поліпшувальних добавок, зокрема карагану [11].

С. Л. Юрченко досліджено вплив сухої клейковини та поліпшувача "Айсмікс" на органолептичні та структурно-механічні характеристики прісного тіста. Визначено, що ці інгредієнти знижують показник адгезії прісного тіста проти зразка без добавок [12].

За попередніми дослідженнями встановлено, що внесення порошку *A. pontica* та борошна пророщеного зерна пшениці призводить до зниження кількості та якості сирової й сухої клейковини, зменшення показника пружності клейковини у порівнянні з прісним тістом, виготовленим за традиційною рецептурою [13]. Ось чому необхідний пошук шляхів для покращення структурно-механічних та органолептичних властивостей прісного тіста з використанням порошку *A. pontica* та борошна пророщеного зерна пшениці.

Метою статті є дослідження структурно-механічних і органолептичних властивостей прісного тіста на основі борошняної суміші з порошком *Atherina pontica* для виробництва високоякісних кулінарних виробів.

Методи. Об'єкт дослідження – модельні тістові напівфабрикати прісного тіста на основі борошняної суміші з борошна пшеничного вищого сорту, порошку *Atherina pontica* (ТУ У 10.2-3262218369-001:2017) [14] та борошна пророщеного зерна пшениці (борошно "Здоров'я") (ТУ У 10.6-05476322-001:2013) [3] у співвідношенні 6 : 1 : 3 (Дослід 1) та такі самі, але з додаванням розчину аскорбінової кислоти (АК) від 2.0 до 12.0 % (Дослід 2), борошняні кулінарні вироби з прісного тіста: вареники "Чорноморські", пельмені "Атеринка", локшина "Рибна".

Як контрольні зразки використано прісне тісто, вареники з картоплею, пельмені рибні, локшина "Домашня" традиційних рецептур [15].

Структурно-механічні показники прісного тіста (деформація, пластична в'язкість, гранична напруга зсуву) встановлено на еластопластометрі Толстого [16]. Абсолютну деформацію зсуву (ΔX) визначено як зміну відстані між протилежними точками в сусідніх шарах модельних тістових напівфабрикатів протягом 90 хв, що відбувається при зміщенні шарів під дією дотичних сил, за температури 20 ± 2 °С.

Дослідження органолептичних показників борошняних кулінарних виробів на основі тістового напівфабрикату з добавками проведено за розробленою 5-бальною шкалою. Загальну органолептичну оцінку виробів визначено як суму окремих органолептичних показників – зовнішнього вигляду, смаку, запаху, кольору і консистенції.

Встановлено вірогідність відхилення одержаних результатів, величина якого має бути не більш ніж 0.05.

Результати дослідження. За попередніми дослідженнями розроблено модельну тістову композицію прісного тіста на основі БС у співвідношенні борошна вищого сорту, порошку *A. pontica* та борошна пророщеного зерна пшениці 6 : 1 : 3, зважаючи на наближені значення за показниками кількісних і якісних характеристик сирової та сухої клейковини до контролю [13]. Вологість досліджуваних тістових напівфабрикатів становила 38 %, контролю – 42 %.

Структурно-механічні параметри прісного тіста визначають його якісні характеристики, які важливі для виробництва борошняних кулінарних виробів.

Абсолютну деформацію зсуву (ΔX) у модельних тістових напівфабрикатах зображено на *рис. 1*.

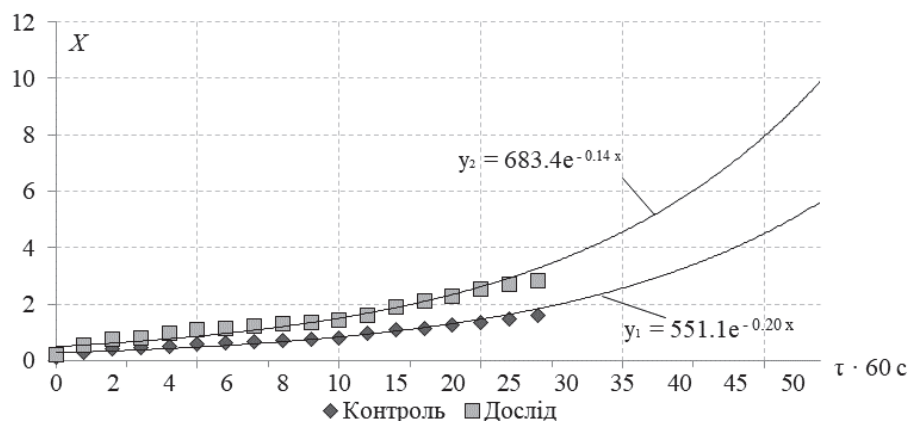


Рис. 1. Абсолютна деформація зсуву модельних тістових напівфабрикатів залежно від часу, мм

Збільшення абсолютної деформації свідчить про руйнування дисульфідних зв'язків між молекулами клейковинних білків, що призводить до погіршення якості прісного тіста.

Визначено відносну деформацію (γ) модельних тістових напівфабрикатів за абсолютною деформацією та її відношенням до товщини матеріалу до моменту прикладення навантаження (*табл. 1*).

Таблиця 1

Відносна деформація модельних тістових напівфабрикатів, $\gamma \cdot 10^{-3}$, ум. од.

Тривалість, $\tau \cdot 60$ с	Контроль	Дослід 1
0	15.00	24.30
0.5	21.25	47.00
1	33.75	59.50
1.5	40.00	69.50
2	43.75	72.00
3	46.25	88.12
5	47.50	91.30
10	51.25	93.60
15	53.75	95.70
20	55.00	98.40
25	56.25	101.20
30	57.50	107.60
40	58.75	111.00
50	60.00	116.50
60	61.25	119.20
70	62.50	122.30
80	63.75	125.80
90	66.20	128.90

Відносна деформація контрольного зразка зростає у 4.4 раза, а дослідного – у 5.3. Значення відносної деформації модельних тістових напівфабрикатів досліджуваного зразка в 1.6–1.9 раза більше за контрольне, що свідчить про зниження еластичності першого.

Однією з важливих характеристик структурно-механічних властивостей прісного тіста є гранична напруга зсуву. Її визначено за глибиною занурення індентора в модельні тістові напівфабрикати за

температури 20 ± 2 °С, яка для контролю становила 234, а в досліді – 284 ум. од., тобто різниця – 21.4 %. За даних показників гранична напруга зсуву контрольного зразка становила 9284.2 Па, дослідного – 6739.5 Па, що виявилось на 27.4 % менше і вказує на погіршення структурно-механічних властивостей прісного тіста.

Отже, прісне тісто на основі БС характеризується збільшенням показників абсолютної та відносної деформації й зниженням граничної напруги зсуву, як порівняти з тістом, яке виготовлене за традиційною технологією, що свідчить про погіршення структурно-механічних властивостей зразка *Дослід 1*.

З метою зміцнення клейковини дослідженої суміші вважали перспективним використання аскорбінової кислоти (*Ascorbic Acid E-300*), оскільки відомо, що її додавання на етапі тістоутворення покращує структурно-механічні властивості прісного тіста. Принцип дії аскорбінової кислоти як поліпшувача тіста базується на перетворенні її під дією аскорбінатоксидази на дегідро-L-аскорбінову кислоту (перша стадія). На другій стадії відбувається відновлення дегідро-L-аскорбінової кислоти до аскорбінової під дією дегідроаскорбінатредуктази у присутності SH-вмісних компонентів білково-протеїназного комплексу борошна [17].

Дослідження водопоглинальної здатності БС у розчинах з різними концентраціями аскорбінової кислоти проведено за двох температурних режимів (*табл. 2*).

Таблиця 2

**Водопоглинальна здатність борошняної суміші
за різних концентрацій розчину аскорбінової кислоти, % ($p \leq 0.05$)**

Концентрація розчину АК, %	Водопоглинальна здатність БС, %		Контроль*	
	20 ± 2 °С	30 ± 2 °С	20 ± 2 °С	30 ± 2 °С
0	44.65 ± 1.16	45.27 ± 1.2	52.18 ± 1.6	53.54 ± 1.8
2	46.12 ± 1.37	48.67 ± 1.4		
4	48.22 ± 1.42	51.18 ± 1.64		
6	49.86 ± 1.65	52.61 ± 1.79		
8	51.63 ± 1.8	53.14 ± 1.8		
10	52.14 ± 1.73	53.96 ± 1.73		
12	54.28 ± 1.92	55.02 ± 2.00		

* водопоглинальна здатність борошна пшеничного вищого сорту.

Як свідчать результати дослідження, водопоглинальна здатність БС залежить від концентрації АК у розчині та зростає на 3.3–21.6 % за температури 20 ± 2 °С і на 7.5–21.5 % за температури 30 ± 2 °С. Таке явище можна пояснити зміцненням клейковини БС у розчині з АК. Враховуючи, що значення водопоглинальної здатності БС найкраще наближене до контролю у розчині з 10 % АК, то й обрано цей розчин як оптимальний.

Для визначення впливу АК на структурно-механічні показники прісного тіста виміряно абсолютну (*табл. 3*) та встановлено відносну деформацію (*рис. 2*) досліджуваних зразків.

Таблиця 3

**Абсолютна деформація модельних тістових напівфабрикатів
з додаванням розчину аскорбінової кислоти, мм**

Тривалість, $\tau \cdot 60$ с	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
0	0.12	0.22	0.14
1	0.30	0.56	0.33
2	0.41	0.74	0.47
3	0.48	0.82	0.56
4	0.52	0.95	0.61
5	0.58	1.08	0.67
6	0.63	1.16	0.69
7	0.66	1.22	0.64
8	0.71	1.29	0.75
9	0.75	1.36	0.81
10	0.82	1.45	0.89
15	0.99	1.61	0.97
20	1.08	1.88	1.02
25	1.15	2.11	1.18
30	1.28	2.27	1.30
40	1.35	2.54	1.38
50	1.48	2.69	1.45
60	1.60	2.84	1.57

Встановлено, що додавання розчину з 10 % АК приводить до зменшення деформації модельних тістових напівфабрикатів на основі БС. Протягом однакового часу деформація тіста у Досліді 2 зменшується в середньому на 36.4 % у порівнянні з Дослідом 1 та наближається до показників тіста, виготовленого за традиційною технологією.

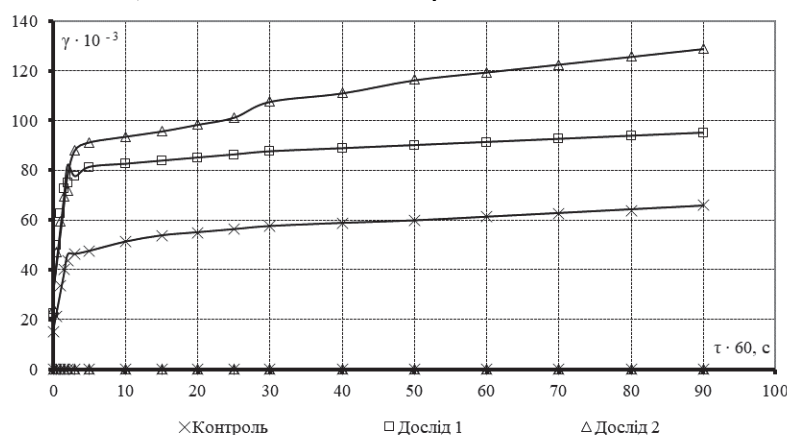


Рис. 2. Відносна деформація (γ) модельних тістових напівфабрикатів з додаванням розчину аскорбінової кислоти

Після визначення відносної деформації модельних тістових напівфабрикатів встановлено, що в Досліді 2 її значення нижче, ніж в Досліді 1, на 29.2 % і наближається до контрольного, що підтверджує покращення якості прісного тіста.

Одними з важливих показників структурно-механічних властивостей прісного тіста є модуль пружності ($G_{пр}$), який характеризує здатність тіста чинити опір пропорційно його деформації, та модуль еластичності ($G_{ел}$), що характеризує зникнення деформації в тісті з часом після зняття напруги [16].

Модуль пружності *Дослід 1* на 23.5 % нижче за контроль (886.5 Па) і становить 678.5 Па, а *Дослід 2* – 903.7 Па. Модуль еластичності в *Досліді 1* – 959.2 Па, що на 24.7 % нижче за контроль (1273.2 Па), у *Досліді 2* цей показник становить 1226.4 Па. Такий зміцнювальний вплив розчину АК на клейковину, очевидно, пояснюється посиленням внутрішньомолекулярних зв'язків між компонентами тіста та свідчить про кращі показники пружності й еластичності *Дослід 2*.

Однією з характеристик прісного тіста є його руйнування під дією постійної напруги, що характеризується пластичною в'язкістю (η_0), підвищення якої є позитивним, оскільки при цьому зростає опір тіста до появи незворотної деформації. Отримані значення цього показника для досліджуваних тістових мас становлять: 128.5 Па · с (*Дослід 1*) і 145.1 Па · с (*Дослід 2*). Відповідно до отриманих результатів пластична в'язкість *Дослід 1* на 9.4 % менше за контроль (141.8 Па · с) та на 12.9 % менше за *Дослід 2*, яка на 2.3 % вища, ніж у контрольному зразку.

Визначено в'язкість пружної післядії ($\eta_{пр}$), яка характеризує внутрішнє тертя з градієнтом швидкості, що відповідає області пружної деформації тіста. В'язкість пружної післядії для тіста в *Досліді 1* становить 6.5 Па · с, в *Досліді 2* – 9.3, а в контрольному зразку – 10.7 Па · с. Тобто прісне тісто з розчином АК за цим показником ближче до контролю, ніж *Дослід 1*.

Отже, зростання пластичної в'язкості та в'язкості пружної післядії є позитивним явищем, оскільки свідчить про підвищення здатності прісного тіста з АК відновлювати початкову форму після зняття напруження.

Оскільки за результатами дослідження структурно-механічні властивості прісного тіста з БС із додаванням розчину АК виявилися кращі, то *Дослід 2* і взято за основу при розробці рецептури прісного тіста для борошняних кулінарних виробів.

Розрахунок рецептури прісного тіста проведено з урахуванням раніше обґрунтованих співвідношень компонентів борошняної суміші з борошна вищого сорту, порошку *A. pontica*, борошна пророщеного зерна пшениці та необхідності включення в рецептуру розчину з 10 % аскорбінової кислоти для поліпшення структурно-механічних характеристик тіста (табл. 4).

Таблиця 4

Рецептурний склад прісного тіста на основі борошняної суміші

Найменування сировини	Витрати сировини на 10 кг готової продукції, г	
	Контроль	Дослід 2
Борошно пшеничне вищого сорту	6845	4107
Борошно пшеничне вищого сорту на підпил	104	63
Борошно пророщеного зерна пшениці	–	2085
Порошок <i>A. pontica</i>	–	695
Яйце	530	530
Вода	2450	2426
Аскорбінова кислота	–	24.5
Сіль	120	120
Вихід	10 000	10 000

Отриманий тістовий напівфабрикат є основою для вироблення вареників "Чорноморські", пельменів "Атеринка", локшини "Риб'яча" (рис. 3).

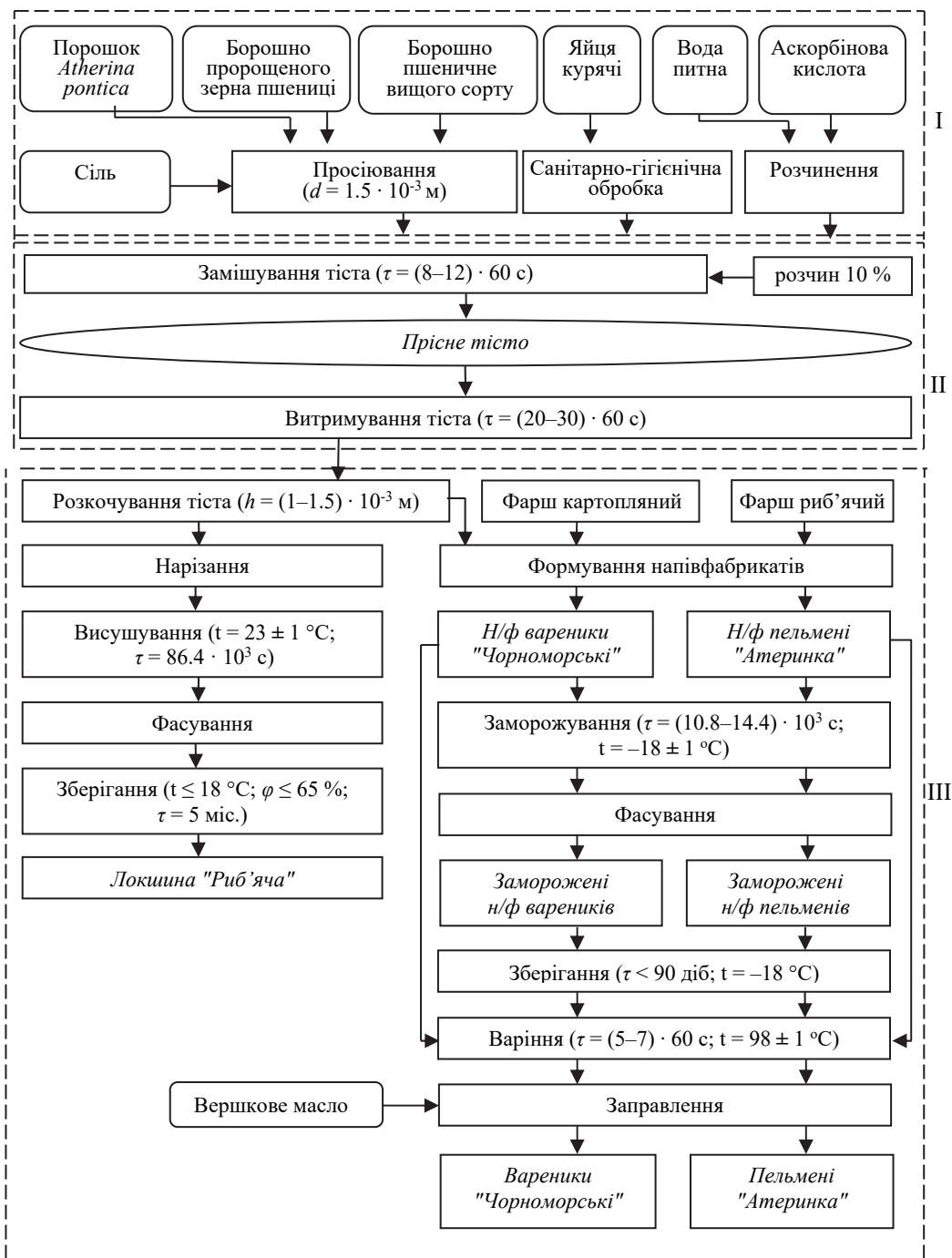


Рис. 3. Технологічна схема виробництва борошняних кулінарних виробів.

I етап. Підготовка сировини до виробництва.

II етап. Приготування тіста з борошняної суміші.

III етап. Формування, термічна обробка.

Результати органолептичної оцінки борошняних кулінарних виробів наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Органолептична оцінка розроблених борошняних кулінарних виробів

Найменування показника	Коефіцієнт вагомості	Характеристика	Номер дескриптора	Коефіцієнт вагомості	Оцінка, бал					
					Контроль	Вареники "Чорноморські"	Контроль	Пельмені "Атеринка"	Контроль	Локшина "Риб'яча"
Зовнішній вигляд	0.2	Еластичність поверхні	1	0.2	5.0	4.8	4.9	4.7	4.9	4.9
		Збереженість форми	2	0.3	4.9	4.9	4.9	4.8	4.8	4.9
		Збереженість заплісненості	3	0.1	4.8	4.7	4.9	4.7	4.9	4.8
		Наявність тріщин	4	0.2	4.9	4.9	4.8	4.8	4.9	4.8
		Сухість поверхні	5	0.2	4.9	4.7	4.9	4.8	4.8	4.7
<i>Середня оцінка за дескрипторами</i>										
Колір	0.2	Однорідність	6	0.3	5.0	4.8	4.9	4.7	4.9	4.8
		Насиченість	7	0.2	4.9	4.8	4.8	4.8	4.9	4.8
		Вираженість	8	0.2	4.8	4.8	4.8	4.7	4.8	4.7
		Відповідність виду використаної сировини	9	0.3	5.0	4.7	4.9	4.9	4.9	4.9
<i>Середня оцінка за дескрипторами</i>										
Смак	0.3	Насиченість	10	0.2	4.93	4.78	4.85	4.78	4.88	4.8
		Чистота	11	0.1	4.8	4.7	4.7	4.6	5.0	4.9
		Натуральність	12	0.3	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
		Збалансованість	13	0.2	4.9	4.8	4.8	4.9	5.0	4.9
		Відповідність виду використаної сировини	14	0.2	5.0	4.9	4.8	4.9	4.9	4.9
<i>Середня оцінка за дескрипторами</i>										
Запах	0.2	Насиченість	15	0.2	4.94	4.82	4.82	4.86	4.94	4.84
		Чистота	16	0.2	5.0	4.9	4.9	4.8	4.9	4.8
		Натуральність	17	0.3	4.9	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9
		Відповідність виду використаної сировини	18	0.3	4.9	4.8	4.8	4.9	5.0	4.9
<i>Середня оцінка за дескрипторами</i>										
Консистенція тістової оболонки	0.1	Еластичність	19	0.3	4.95	4.83	4.88	4.85	4.9	4.83
		Пружність	20	0.3	5.0	4.9	4.9	4.8	4.9	4.8
		Збалансованість	21	0.2	4.8	4.7	4.8	4.7	5.0	4.9
		Без слідів непромісу	22	0.2	4.9	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9
		Відповідність виду використаної сировини	22	0.2	5.0	4.9	4.8	4.8	4.8	4.7
<i>Середня оцінка за дескрипторами</i>										
Середня оцінка за дескрипторами					4.93	4.83	4.86	4.80	4.90	4.83
Комплексна оцінка					4.93	4.81	4.86	4.81	4.90	4.82

Результати органолептичних досліджень підтверджують високу якість борошняних кулінарних виробів з отриманого тістового напівфабрикату, адже оцінки наближені до контрольних значень і відрізняються від традиційних виробів у межах 0.05–0.12 бала.

Висновки. Використання в технології прісного тіста борошняної суміші з борошна пшеничного вищого сорту, порошку *Atherina pontica* та борошна пророщеного зерна пшениці у співвідношенні 6 : 1 : 3 призводить до погіршення структурно-механічних властивостей.

Доведено, що у модельних тістових напівфабрикатах із застосуванням розчину аскорбінової кислоти (10 %) усі структурно-механічні показники поліпшуються і наближаються до контрольних значень.

За розробленою рецептурою тістовий напівфабрикат використано як основу для борошняних кулінарних виробів із прісного тіста, а саме вареників "Чорноморські", пельменів "Атеринка" та локшини "Риб'яча". Проведена органолептична оцінка дала змогу підтвердити високу якість розроблених виробів, харчову цінність яких буде в подальшому досліджено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ринок заморожених м'ясних і рибних напівфабрикатів України – огляд. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-myasnyh-i-rybnyh-polufabrikatov-ukrainy-obzor>
2. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна із заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.
3. ТУ У 10.6-05476322-001:2013. Борошно "Здоров'я". Чернівці: Чернів. регіон. наук.-виробн. центр стандартизації, метрології та сертифікації, 2013. 18 с.
4. Кравченко М. Ф., Шаповал С. Л., Данилюк І. П. Кінетика процесу сушіння рибного концентрату із атерини чорноморської. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2017. № 1(21). С. 131-139.
5. Іоргачова К. Г., Макарова О. В., Хвостенко К. В. Перспективність використання борошна з нових видів пшениці при виробництві галет без цукру. *Наук. пр. НУХТ*. 2018. Т. 24. № 5. С. 225-235.
6. Кравченко М. Ф. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Відп. ред. В. А. Піддубний. Київ: Вид-во Кондор, 2017. 374 с.
7. Притульська Н. В., Федорова Д. В. Ресурсозберігаюча технологія сухих риборослинних напівфабрикатів. *Наук. вісн. Львів. торг.-екон. ун-ту. Технічні науки. Серія "Харчові технології"*. Львів: ЛТЕУ. 2017. Т. 18. С. 65-71.
8. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти і нутрицевтики – сучасні підходи харчової науки. *Вісн. Львів. ун-ту. Серія біологічна*. 2016. Вип. 73. С. 441.
9. Інноваційні напрями розвитку харчових технологій: колективна монографія за заг. ред. к. т. н., доц. Н. А. Нагурної; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2020. 154 с.
10. Dapcevic-Hadnadev T. Processing strategies to improve the breadmaking potential of whole-grain wheat and non-wheat flours. *Discover Food*. 2022. Vol. 2. URL: <https://doi.org/10.1007/s44187-022-00012-w>
11. Перепелиця М. П. Якість клейковини тістового напівфабрикату для борошняних кулінарних виробів. Харків: ХНТУСГ, 2019. С. 206-213.

12. Юрченко С. Л. Удосконалення рецептурного складу прісного тіста. *Наук. журн. "Молодий вчений"*. 2015. № 2. С. 26-30.
13. Данилюк І. П. Технологія прісного тіста із порошком *Atherina pontica* та борошном пророщеного зерна пшениці. *Технічні науки та технології*. 2017. № 4(10). С. 228-234.
14. ТУ У 10.2-3262218369-001:2017. Порошок рибний з риб виду атерина чорноморська (*Atherina pontica*). Чернівці: Чернів. регіон. наук.-виробн. центр стандартизації, метрології та сертифікації, 2017. 17 с.
15. Шалимінов О. В., Дятченко Т. П., Кравченко Л. О. та ін. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: для підприємств громадського харчування всіх форм власності. Київ: А.С.К., 2005. 848 с.
16. Горальчук А. Б., Пивоваров П. П., Гринченко О. О., Погожих М. І., Полевич В. В., Гурський П. В. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик. Харків: Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі, 2006. 63 с.
17. Лобачова Н. Л. Удосконалення технології безглютенових хлібобулочних виробів: монографія. Суми: Сумськ. нац. аграрний ун-т, 2015. 214 с.

REFERENCES

1. *Rynek zamorozhenyh m'jasnyh i rybnyh napivfabrykativ Ukrai'ny – oglyad [The market of frozen meat and fish semi-finished products of Ukraine – an overview]*. <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-myasnyh-i-rybnyh-polufabrikatov-ukrainy-obzor> [in Ukrainian].
2. Simakova, O. O., & Nykyforov, R. P. (2018). *Rozrobka novitnih tehnologij vyrobiv z boroshna s zadanyvy vlastyvostjam [Development of the latest technologies of flour products with specified properties]*. Kryvyj Rig: DonNUET [in Ukrainian].
3. Boroshno "Zdorov'ja" ["Health" flour]. (2013). *TU U 10.6-05476322-001:2013*. Chernivci: Chernivets'kyj regional'nyj naukovo-vyrobnychyj centr standartyzacii', metrologii' ta sertyfikacii' [in Ukrainian].
4. Kravchenko, M. F., Shapoval, S. L., & Danyljuk, I. P. (2017). Kinetyka procesu sushinnja rybnogo koncentratu iz ateryny chornomors'koi' [Kinetics of drying process of fish concentrate from *Atherina pontica*]. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 1(21), 131-139 [in Ukrainian].
5. Iorgachova, K. G., Makarova, O. V., & Hvostenko, K. V. (2018). Perspektyvnist' vykorystannja boroshna z novyh vydiv pshenyci pry vyrobnyctvi galet bez cukru [Prospects for the use of flour from new types of wheat in the production of sugar-free biscuits]. *Naukovi praci NUHT – Scientific works of NUFT*. Vol. 24, 5, 225-235 [in Ukrainian].
6. Kravchenko, M. F. (2017). *Innovacijni tehnologii' harchovyh vyrobnyctv [Innovative technologies of food production]*. Piddubny V. A. (Ed.). Kyi'v: Vyd-vo Kondor [in Ukrainian].
7. Prytul's'ka, N. V., & Fedorova, D. V. (2017). Resursozberigajucha tehnologija suhyh ryboroslynyh napivfabrykativ [Resource-saving technology of dry fish and plant semi-finished products]. *Naukovyj visnyk L'viv's'kogo torgovel'no-ekonomichnogo universytetu. Tehnichni nauky. Serija "Harchovi tehnologii'" – Scientific Bulletin of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences. "Food Technologies" Series*. (Vol. 18), (pp. 65-71). L'viv: LTEU [in Ukrainian].
8. Kaprel'janc, L. V. (2016). Funkcional'ni produkty i nutrycevyky – suchasni pidhody harchovoi' nauky [Functional products and nutraceuticals – modern approaches of food science]. *Visnyk L'viv's'kogo universytetu. Serija biologichna – Bulletin of Lviv University. Biological series*. (Issue 73), (p. 441) [in Ukrainian].

9. *Innovacijni naprjamy rozvytku harchovyh tehnologij [Innovative directions of food technology development]*. (2020). Cherkasy: ChDTU [in Ukrainian].
10. Dapcevic-Hadnadev, T. (2022). Processing strategies to improve the breadmaking potential of whole-grain wheat and non-wheat flours. *Discover Food*. Vol. 2. <https://doi.org/10.1007/s44187-022-00012-w> [in English].
11. Perepelycja, M. P. (2019). *Jakist' klejkovyny tistovogo napivfabrykatu dlja boroshnjanyh kulinaryh vyrobiv [Quality of gluten of dough semi-finished product for flour culinary products]*. (pp. 206-213). Harkiv: HNTUSG [in Ukrainian].
12. Jurchenko, S. L. (2015). Udoskonalennja recepturnogo skladu prisnogo tista [Improving the recipe composition of fresh dough]. *Naukovyj zhurnal "Molodyj vchenyj" – Scientific journal "Young Scientist"*, 2, 26-30 [in Ukrainian].
13. Danyljuk, I. P. (2017). Tehnologija prisnogo tista iz poroshkom Atherina rontica ta boroshnom proroshhenogo zerna pshenyци [Technology of fresh dough with Atherina rontica powder and germinated wheat grain flour]. *Tehnichni nauky ta tehnologii' – Technical sciences and technologies*, 4(10), 228-234 [in Ukrainian].
14. Poroshok rybnyj z ryb vydu ateryna chornomors'ka (*Atherina pontica*) [Fish powder from fishes of a species *Atherina pontica* (*Atherina pontica*)]. (2017). *TU U 10.2-3262218369-001:2017*. Chernivci: Chernivec'kyj regional'nyj naukovo-vyrobnychyj centr standartyzacii', metrologii' ta sertyfikacii' [in Ukrainian].
15. Shalyminov, O. V., Djatchenko, T. P., Kravchenko, L. O. et al. (2005). *Zbirnyk receptur nacional'nyh strav ta kulinaryh vyrobiv: dlja pidpryjemstv gromads'kogo harchuvannja vsih form vlasnosti [Collection of recipes of national dishes and culinary products: for catering companies of all forms of ownership]*. Kyi'v: A.S.K. [in Ukrainian].
16. Goral'chuk, A. B., Pyvovarov, P. P., Grynchenko, O. O., Pogozhyh, M. I., Polevych, V. V., & Gurs'kyj, P. V. (2006). *Reologichni metody doslidzhennja syrovyny i harchovyh produktiv ta avtomatyzacija rozrahunkiv reologichnyh harakterystyk [Rheological methods of research of raw materials and food products and automation of rheological characteristics calculations]*. Harkiv: Harkivs'kyj derzhavnyj universytet harchuvannja ta torgivli [in Ukrainian].
17. Lobachova, N. L. (2015). *Udoskonalennja tehnologii' bezglutenovyh hlibobulochnykh vyrobiv [Improving the technology of gluten-free bakery products]*. Sumy: Sums'kyj nacional'nyj agrarnyj universytet [in Ukrainian].

Надійшла до редакції 26.04.2022.

Прийнято до друку 31.05.2022.

Публікація онлайн 24.06.2022.