


ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 664.674:623

Перспективи розроблення технології борошняної кулінарної продукції з підвищеним умістом йоду та харчових волокон

Антоненко А.В.¹ , Бровенко Т.В.¹ , Василенко О.В.¹ ,Земліна Ю.В.¹ , Криворучко М.Ю.² , Толок Г.А.³ ¹ Київський національний університет культури і мистецтв² Київський національний торговельно-економічний університет³ Національний університет біоресурсів і природокористування України Антоненко А.В. E-mail: artem.v.antonenko@gmail.com

Антоненко А.В., Бровенко Т.В., Василенко О.В., Земліна Ю.В., Криворучко М.Ю., Толок Г.А. Перспективи розроблення технології борошняної кулінарної продукції з підвищеним умістом йоду та харчових волокон. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2021. № 2. С. 107–115.

Antonenko A., Brovenko T., Vasylenko O., Zemlina Y., Kryvoruchko M., Tolok H. The prospects of technology development flour culinary products with high iodine and food fiber. «Animal Husbandry Products Production and Processing», 2021. № 2. PP. 107–115.

Рукопис отримано: 29.07.2021 р.

Прийнято: 12.08.2021 р.

Затверджено до друку: 09.12.2021 р.

doi: 10.33245/2310-9289-2021-166-2-107-115

Найважливіші чинники здоров'я населення – харчування та інтенсивність способу життя. Розроблення функціональних харчових продуктів з підвищеною харчовою цінністю та способів покращення структури харчування загалом вплине на подальший розвиток технологій харчових продуктів з підвищеною харчовою та зниженою енергетичною цінністю. Основна проблема харчування в нашій країні – забезпечення населення есенціальними нутрієнтами, які відповідають фізіологічним потребам організму і забезпечують фізичне здоров'я й активну працю. У статті розглядається актуальність та розроблення технологій вареників функціонального призначення з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри. Проведено органолептичні, технологічні та фізико-хімічні дослідження, які довели доцільність часткової заміни пшеничного борошна на борошняну композиційну суміш та цистозіру. У процесі технологічного розроблення з урахуванням органолептичної оцінки обрано дослідний зразок і розроблено технологію вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри. Під час визначення раціональної концентрації борошняної композиційної суміші та цистозіри проведено технологічні опрацювання рецептур та досліджено органолептичні показники модельних композицій. Якість готової кулінарної продукції охарактеризовано органолептичними, фізико-хімічними, біологічними та мікробіологічними показниками, а для загальної оцінки використано комплексний показник якості. Розраховуючи показники якості вареників функціонального призначення з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри, обрано такі показники: вміст білків, мінерально-вітамінний склад та харчові волокна. За результатами проведених досліджень розроблено технологію вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри із підвищеним умістом есенціальних нутрієнтів. Розроблена борошняна кулінарна продукція може бути рекомендована для харчування у повсякденних раціонах людей, що працюють на виробництвах важкої промисловості, проживають на екологічно забруднених територіях та всіх верств населення, а також для задоволення попиту споживачів на функціональні харчові продукти. Соціальна ефективність полягає у розширенні асортименту борошняних кулінарних виробів з покращеним складом есенціальних нутрієнтів.

Ключові слова: харчова цінність, борошняна композиційна суміш, кулінарний виріб, цистозіра, шрот із зародків пшениці, вареники.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Тенденцією останніх десятиріч стало застосування технологій виробництва харчових продуктів зі збідненим умістом есенціальних нутрієнтів. Унаслідок

такі харчові продукти не містять низку життєво необхідних речовин, зокрема йод та харчові волокна, що призводить до зниження останніх у щоденному раціоні харчування населення України [1,2].

Результатом цих змін у структурі харчування населення, особливо на тлі незначного фізичного навантаження, є погіршення стану здоров'я, рівня розумового розвитку, зниження працездатності та імунітету, порушення обміну речовин, зниження фізичного та інтелектуального стану. У зв'язку з цим актуальності набирає необхідність розроблення і виробництва функціональних спеціальних харчових продуктів, збагачених есенціальними нутрієнтами, а саме йодом та харчовими волокнами [3, 4].

Борошняні кулінарні вироби характеризуються невисоким умістом білка, досить високою калорійністю та незбалансованим хімічним складом – низьким умістом харчових волокон, вітамінів, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин [5]. Цілеспрямована оптимізація хімічного складу борошняних кулінарних виробів є дієвим основним інструментом корекції харчового статусу людини [6].

Наукове обґрунтування та розроблення конкурентоспроможної технології продукції складного сировинного складу є актуальним завданням, розв'язання якого дасть змогу розширити асортимент комбінованих страв з підвищеною харчовою і біологічною цінністю та одержати продукцію з заданими функціональними властивостями [7, 8].

Значний внесок у вирішення фундаментальних питань створення харчових продуктів складного сировинного складу як засобу профілактики та ліквідації дефіциту мікронутрієнтів зробили дослідження таких вітчизняних та зарубіжних вчених: О.О. Грінченко, А.Б. Горальчука, А.М. Дорохович, І.Ю. Жигаленко, А.В. Зіolkовської, П.О. Карпенка, М.Б. Колесникової, В.Н. Корзуна, М.В. Кравченка, Г.М. Лисюк, Л.П. Малюк, Л.М. Мостової, Н.Я. Орлової, М.І. Пересічного, П.П. Пивоварова, Н.В. Прикульської, Г.Б. Рудавської, М.Р. Ennis, J.C.F. Murrey, G.O. Phillips, W.C. Welington, P.A. Williams та інших [9–12].

Мета дослідження – наукове обґрунтування, розроблення технології і дослідження якості борошняних кулінарних виробів із використанням гречаного борошна, шроту зародків пшениці та цистозіри.

Об'єкт – технологія вареників з м'ясом з додаванням гречаного борошна, шроту зародків пшениці та цистозіри.

Предмет – вареники з м'ясом, гречане борошно, шрот зародків пшениці, цистозіра.

Матеріал і методи дослідження. За контроль обрано традиційну технологію виготовлення української страви – вареники з м'ясом (рецептура № 432 «Тісто для вареників» та № 484 «Фарш м'ясний») [13].

Методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, визначення вітамінів методом тонкошарової хроматографії, експертні, математично-статистичні, моделювання, оброблення експериментальних даних із використанням сучасного програмного забезпечення [14–18].

Результати дослідження та обговорення. Однією з багатьох українських національних страв є вареники – борошняні кулінарні вироби, які готуються у вигляді відвареного прісного тіста з різними начинками: з картоплі, м'яса, грибів, овочів, фруктів, ягід та сиру. За формою вареники можуть бути невеликими, трикутними чи заокругленими у формі півмісяця [19].

Традиційне тісто для вареників готують із пшеничного борошна, яке багате на крохмаль, однак чим вищий його ґатунок, тим менше в ньому міститься харчових волокон, моносахаридів, полісахаридів та вітамінів. У зв'язку з цим запропоновано дослідити можливі варіанти борошняних композиційних сумішей (БКС) з різними видами борошна у виробництві прісного тіста. Під час створення композиційних сумішей використовували часткову заміну пшеничного борошна на гречане. Обрано моделі співвідношення пшеничного і гречаного борошна як 3:1 та 1:1, до яких додавали 2–8 % шроту зародків пшениці від загальної маси БКС (табл. 1).

Гречане борошно вважається джерелом білка, в якому містяться незамінні амінокислоти. Крім того, воно багате калієм, фосфором, залізом, селеном, цинком, магнієм, вітамінами групи В та вітаміном Е. Гречане борошно можна використовувати в дієтичному харчуванні за ожиріння, діабету, для профілактики атеросклерозу та поліпшення обміну речовин, за важких фізичних та розумових навантажень та у технології страв для всіх верств населення [20].

З метою дослідження якості борошняних композиційних сумішей визначили їх поживну цінність (табл. 2).

Аналізуючи дані таблиці 1, робимо висновок, що найвищі показники поживної цінності має БКС № 3, у якій пшеничне борошно частково замінено на гречане та додано шрот із зародків пшениці у співвідношенні 71:23:6.

Доведено, що білки, крохмаль, клітковина та інші складники різних видів борошна суттєво впливають на якість клейковини тіста, що визначається кількістю внесеної сировини. З метою розроблення технології прісного тіста для вареників проведено дослідження особливостей впливу борошняних композиційних сумішей на технологічні властивості модельних систем тіста за різних концентрацій інгредієнтів. Отримані дані наведено у таблиці 3.

Таблиця 1 – Борошняні композиційні суміші, у % щодо загальної маси борошна в прісному тісті для вареників

Зразки	Інгредієнти	Співвідношення, %
Контроль	БП	100
БКС № 1	БП : БГ : ШЗП	72:24:4
БКС № 2	БП : БГ : ШЗП	48:48:4
БКС № 3	БП : БГ : ШЗП	71:23:6
БКС № 4	БП : БГ : ШЗП	47:47:6
БКС № 5	БП : БГ : ШЗП	69:23:8
БКС № 6	БП : БГ : ШЗП	46:46:8

*БП - Борошно пшеничне;

**БГ - Борошно гречане;

***ШЗП - Шрот із зародків пшениці.

Таблиця 2 – Поживна цінність борошняних композиційних сумішей (на 100 г сировини)

Показник	Контроль	БКС 1	БКС 2	БКС 3	БКС 4	БКС 5	БКС 6
Білки, г	7,56	7,9	8,3	9,3	6,74	6,08	4,67
Жири, г	0,91	1,4	1,8	2,6	1,08	1,27	1,45
Вуглеводи, г	48,93	48,0	47,8	49,4	49,68	51,03	56,12
Харчові волокна, г	2,45	3,5	4,6	7,0	2,21	2,01	1,68
Енергетична цінність, ккал	233,80	231,3	232,2	240,8	173,12	119,09	7,96
Кальцій, мг	12,60	17,2	21,7	30,9	11,76	11,17	9,20
Калій, мг	85,40	108,2	131,0	181,3	77,62	71,52	58,80
Магній, мг	11,20	35,3	58,2	108,3	14,47	17,70	24,98
Фосфор, мг	60,20	105,7	149,6	243,6	63,89	68,32	76,28
Залізо, мг	0,84	1,4	1,9	2,9	0,71	0,60	0,35
Селен, мкг	2,10	3,2	4,2	5,9	4,65	7,11	11,84
Цинк, мг	0,49	0,9	1,3	2,2	0,51	0,54	0,60
Тіамін, мг	0,12	0,2	0,2	0,3	0,11	0,10	0,09
Рибофлавін, мг	0,03	0,1	0,1	0,2	0,03	0,03	0,02
Піридоксин, мг	0,12	0,2	0,3	0,4	0,16	0,20	0,29
Фолієва кислота, мкг	18,90	25,0	31,0	43,7	15,36	12,31	5,16

Таблиця 3 – Вплив борошняних композиційних сумішей на технологічні властивості тіста

Показник	Контроль	БКС 1	БКС 2	БКС 3	БКС 4	БКС 5	БКС 6
Вміст сирої клейковини, %	29,2	21,4	14,1	21,0	13,8	20,7	13,4
Вміст сухої клейковини, %	10,4	7,6	5,0	7,5	4,9	7,4	4,8
Пружність на приладі ІДК, одиниці приладу	70	64	51	62	49	56	44
Розтяжність, см	13,5	11,9	10,4	11,6	10,1	11,1	9,8
Гідратаційна здатність, %	178	169	165	168	163	167	161

З отриманих даних видно, що внесення борошняних композиційних сумішей призводить до зниження кількості та якості сирої та сухої клейковини порівняно з контрольним зразком. Однак зменшення кількості клейковини в тісті і погіршення її якості суттєво впливає на пружно-еластичні і в'язко-пластичні властивості прісного тіста із досліджуваної суміші. Необхідно зауважити, що завдяки введенню гречаного борошна, яке має високу водопоглинальну та

водоутримувальну здатність, у борошняних кулінарних виробках покращилась формостійкість.

Отже, що під час розроблення БКС встановлено, що раціональною є заміна повністю пшеничного борошна на гречане та шрот із зародків пшениці.

Для покращення хімічного складу вареників разом з БКС як джерело йоду вирішено додати цистозіру. Цистозіра – морська бура водорість, її біологічною особливістю є виняткова

різноманітність, специфічність і неповторність складу біологічно активних речовин. Один грам цистозіри (сухої речовини) забезпечує добову потребу людини в йоді, марганці, селені та посідає перше місце серед багатьох харчових продуктів за хімічним складом.

Доведено, що постійне вживання цистозіри позитивно впливає на обмін речовин в організмі, покращує виведення радіонуклідів, нормалізує стан травної, кровотворної та імунної систем, покращує обмін йоду, селену та інших мікроелементів. У технології фаршу цистозіру використовували в кількості 3,5 % від загальної маси.

Для оцінювання якості вареників з БКС та цистозірою проведено органолептичне оці-

нювання дослідного зразка страви порівняно з контролем. Кожний органолептичний показник якості має визначений коефіцієнт вагомості: зовнішній вигляд – 0,2, колір – 0,15, запах – 0,15, смак – 0,25, консистенція – 0,15.

Дані органолептичного оцінювання вареників з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри наведено у таблиці 4.

Проаналізувавши органолептичну оцінку якості, встановлено, що дослідні показники наближаються до контролю. Однак колір розроблених виробів змінився і набув сіруватого кольору через гречане борошно.

Розроблено технологічну схему приготування вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри (рис. 1).

Таблиця 4 – Органолептична оцінка вареників з м'ясом з додаванням БКС та цистозіри

Найменування страв	Показник органолептичної оцінки					
	Зовнішній вигляд	Колір	Смак	Запах	Консистенція	Загальна оцінка
Коефіцієнт вагомості	0,2	0,15	0,25	0,15	0,25	1,0
Вареники з м'ясом (контроль)	5	5	5	5	5	25
Дослід з додаванням БКС та цистозіри	4,8	4,7	5,0	4,9	4,9	24,3

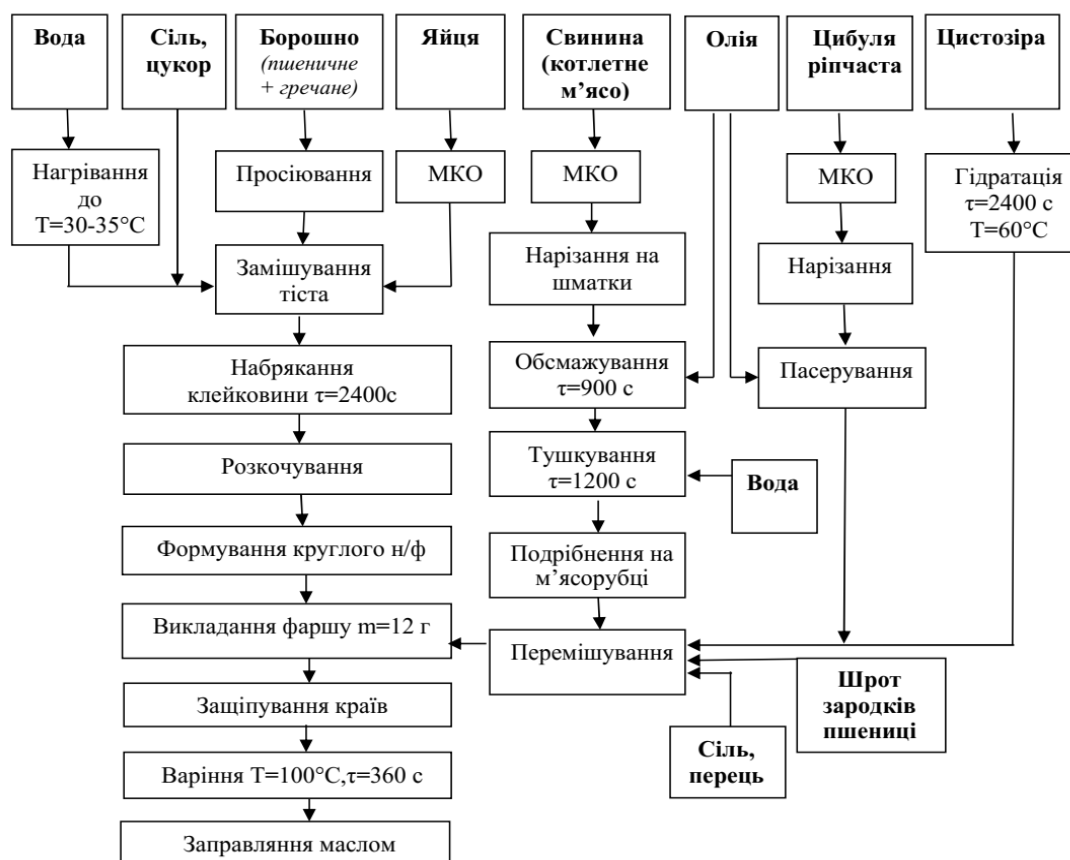


Рис. 1. Технологічна схема приготування вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри.

Введення в технологію вареників з м'ясом гречаного борошна, шроту зародків пшениці та цистозіри зумовлює позитивні зміни хімічного складу готового продукту. Хімічний склад розробленої страви, розрахований на 100 г, наведено у таблиці 5.

За даними таблиці 5, у розробленій stravі збільшився вміст білка – на 30,98 %, жиру – 37,21 %, харчових волокон – 233,33 % порівняно з контролем. Покращився мінеральний склад дослідного зразку через збільшення вмісту кальцію – на 139,77 %, магнію – 721,73 %, фосфору – 208,93 %, заліза – 206,98 %, йоду – в 9,9 раза, цинку – на 255,54 %. Помітно зросла кількість вітамінів: вміст тіаміну – на 211,14 %, рибофлавіну – 242,24 %, пантотенової кислоти – 146,6 %, фолієвої кислоти – 95,16 % та ніацину – на 85,23 %.

Визначено задоволення добової потреби у нутрієнтах розроблених вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри (табл. 6).

Споживання розроблених вареників з м'ясом з додаванням БКС та цистозіри в кількості 100 г забезпечує задоволення добової потреби у

білку – на 18,57 %, харчових волокон – 22,5 %, магнії – 11,43 %, фосфорі – 15,75 %, залізі – 14,8 %, йоді – 50,51 %, цинку – 17,04 %, тіаміні – 17,36 %, піридоксині – 14,95 %, фолієвій кислоті – 16,27 % та ніацині – на 27,25 %.

Якість готових страв та кулінарних виробів характеризують органолептичними, фізико-хімічними, біологічними та мікробіологічними показниками, а для загальної оцінки використовували комплексний показник якості за методикою Пересічного М.І. [1]. Комплексний показник якості розроблених вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри розраховано за даними хімічного складу за методом, який враховує співвідношення одиничних показників дослідного і еталонного зразків. За результатами проведених досліджень побудовано профілограму якості розроблених виробів (рис. 2).

За еталон взято умовний продукт, який відповідає науковому завданню – створенню борошняного кулінарного виробу з підвищеним вмістом йоду та харчових волокон. Органолептична оцінка досліджуваного зразка наближена до контрольного зразка вареників.

Таблиця 5 – Хімічний склад вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри (на 100 г продукту)

Показники	Одиниці вимірювання	Контроль	Дослід	Різниця, од.	Різниця, %
Білки	г	11,3	14,8	3,5	31,0
Жири	г	3,4	4,64	1,26	37,27
Вуглеводи	г	49,14	51,91	2,77	5,6
Харчові волокна	г	1,75	4,5	2,75	157,1
Енергетична цінність	ккал	269,9	298,6	28,7	10,64
Мінеральні речовини					
Кальцій	мг	19,92	47,68	27,76	139,4
Калій	мг	143,5	350	206,5	143,9
Магній	мг	15,32	45,72	30,4	198,4
Фосфор	мг	79,5	157,5	78	98,1
Натрій	мг	16,77	28,08	11,31	67,5
Залізо	мг	1,21	2,22	1,01	83,4
Йод	мкг	1,02	40,6	39,58	3880,4
Селен	мкг	5,83	9,17	3,33	57,2
Цинк	мг	1,14	2,55	1,41	124,2
Вітаміни					
Тіамін	мг	0,131	0,260	0,128	97,5
Рибофлавін	мг	0,064	0,220	0,156	242,2
Холін	мг	62,35	63,9	1,55	2,49
Пантотенова кислота	мг	0,191	0,471	0,28	146,6
Піридоксин	мг	0,212	0,299	0,087	41,03
Фолієва кислота	мкг	23,86	32,54	8,68	36,4
Ніацин	мг	3,31	4,23	0,91	27,6
Токоферол	мг	1,18	0,88	0,29	-24,8

Таблиця 6 – Задоволення добової потреби у нутрієнтах розроблених вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри

Показники	Одиниці вимірювання	Добова потреба	Задоволення добової потреби (контроль), %	Задоволення добової потреби (дослід), %
Білки	г	80	14,18	18,57
Жири	г	80	4,25	5,83
Вуглеводи	г	360	13,65	14,42
Харчові волокна	г	20	8,75	22,50
Енергетична цінність	ккал	1660	16,26	17,99
Мінеральні речовини				
Кальцій	мг	800	2,49	5,96
Калій	мг	3500	4,10	10,00
Магній	мг	400	3,83	11,43
Фосфор	мг	1000	7,95	15,75
Натрій	мг	1300	1,29	2,16
Залізо	мг	15	8,07	14,8
Йод	мкг	200	0,51	20,3
Селен	мкг	70	8,34	13,11
Цинк	мг	15	7,60	17,04
Вітаміни				
Тіамін	мг	1,5	8,79	17,36
Рибофлавін	мг	2	3,22	11,02
Холін	мг	500	12,47	12,78
Пантотенова кислота	мг	5	3,82	9,42
Піридоксин	мг	2	10,60	14,95
Фолієва кислота	мкг	200	11,93	16,27
Ніацин	мг	22	15,09	19,25
Токоферол	мг	15	7,87	5,92

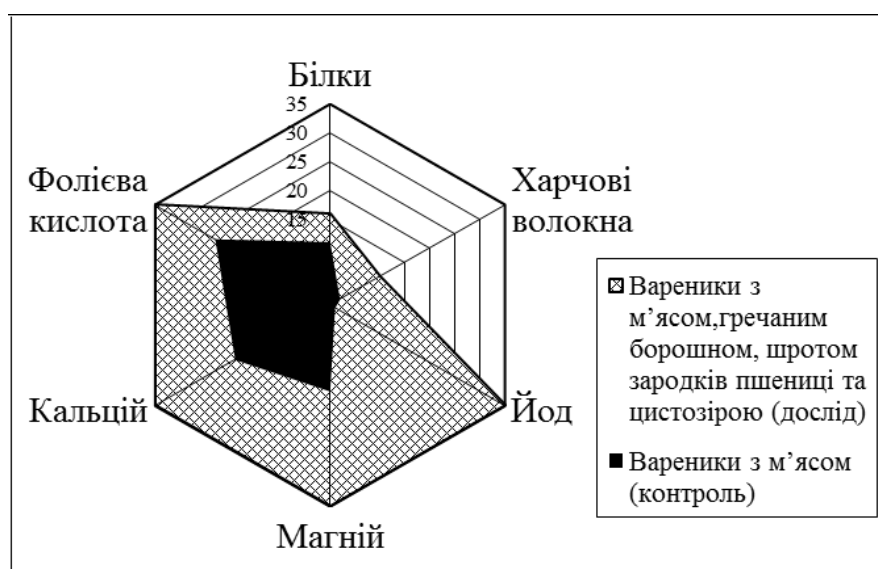


Рис. 2. Профіль якості вареників з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри.

Висновки. За результатами досліджень розроблено технологію вареників з м'ясом з покращеним умістом есенціальних нутрієнтів, де борошно було замінено на БКС та цистозіру.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що розроблені вареники з м'ясом з додаванням борошняної композиційної суміші та цистозіри збагачують раціон харчування

людини дефіцитними нутрієнтами, є корисними та смачними. Розроблені вироби можна рекомендувати у раціонах з метою профілактики йододєфіциту, для покращення травлення (завдяки підвищеному вмісту харчових волокон) та зміцнення імунітету (завдяки комплексу вітамінів групи В).

Соціальна ефективність розробленої технології вареників з м'ясом полягає у розширенні асортименту борошняних кулінарних виробів з підвищеною кількістю есенціальних нутрієнтів. Розроблена кулінарна продукція може бути рекомендована для харчування у повсякденних раціонах людей, що працюють на виробництвах важкої промисловості, проживають на екологічно забруднених територіях та всіх верств населення, а також для задоволення попиту споживачів на функціональні харчові продукти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мазаракі А.А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Київ: КНТЕУ. 2012. 1116 с.
2. Львович И.Я. Перспективные тренды развития науки: техника и технологии. Одеса: КУПРИЕНКО СВ. 2016. 197 с.
3. Корзун В. Н., Гаркуша С. Л. Заходи профілактики та лікування метаболічного синдрому у населення. Довкілля та здоров'я. 2016. № 1. С. 9–13
4. Черевко О.І. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. Харків: ХДУХТ. 2017. 591 с.
5. Yatsenko V.M. Financial-economic and innovative support of entrepreneurship development in the spheres of economy, tourism and hotel-restaurant business. Agenda Publishing House, Coventry, United Kingdom. 2017. 619 с.
6. Русавська В.А. Теоретико-практичні підходи до ефективного функціонування ринку готельно-ресторанних послуг: стан, проблеми, тенденції. Київ: Видавництво Ліра. 2018. 420 с.
7. Преображенский А.П. Уровень развития техники и технологии в XXI веке. Одеса: КУПРИЕНКО С.В. 2019. 227 с.
8. Гамаюнова В.В. Инновационные технологии в жизни современного человека. Одесса: КУПРИЕНКО СВ. 2020. 209 с.
9. Brovenko T. Food design as the actual direction of the interdisciplinary researches. Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв: наук. журнал. 2018. № 2. С. 91–94.
10. Земліна Ю.В. Технологія борошняних страв на основі нетрадиційної сировини. Вчені записки ТНУ ім. В.І.Вернадського. Технічні науки. Том 30 (69). 2019. № 4. С. 77–82.
11. Криворучко М.Ю. Структурно-механічні властивості прісного тіста з борошна пророщеного зерна пшениці. Товари і ринки: міжнар. наук.-практ. журн. 2012. № 1. С. 82–88.
12. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под. ред. И.М. Скурихина и академика В.А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.

13. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Москва: Экономика, 1982. 495 с.

14. Михайлик В.С. Технологія та якість печива зі шротами олійних культур. Харчова наука і технологія: науково-виробничий журнал. 2016. № 1. С. 72–77.

15. Кравченко М.Ф., Криворучко М.Ю. Структурно-механічні властивості прісного тіста з борошна пророщеного зерна пшениці. Товари і ринки: міжнародний науково-практичний журнал. 2012. № 1. С. 82–88.

16. Антоненко А.В. Борошно з пророщеного зерна вівса як основа для борошняних кондитерських виробів. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2014. № 46 (1). С. 149–153.

17. Журавська А.А. Новітні технології кондитерських виробів підвищеної харчової цінності. Научные труды SWorld. 2013. № 1. С. 73–77.

18. Кравченко М.Ф. Наукове обґрунтування і розроблення фруктових систем як основи для солодких соусів. Товари і ринки: міжнар. наук.-практ. журн. 2009. № 2. С. 76–82.

19. Довга О.О., Ліфіренко О.С. Удосконалення технології борошняних кулінарних виробів для харчування дітей. Научный взгляд в будущее: международное периодическое научное издание. 2016. № 3. С. 4–11.

20. Мазаракі А.А. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв функціонального призначення. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. 772 с.

REFERENCES

1. Mazaraki, A.A. (2012). Tehnologija harchovyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja [Functional food technology]. Kyiv: KNTEU, 1116 p.
2. L'vovich, I.YA. (2016). Perspektivnye trendy razvitiya nauki: tekhnika i tekhnologii [Promising trends in the development of science: engineering and technology]. Odessa: KUPRIENKO SV, 197 p.
3. Korzun, V. N., Harkusha, S. L. (2016). Zakhody profilaktyky ta likuvannia metabolichnogo syndromu u naselennia [Measures for prevention and treatment of metabolic syndrome in the population]. Dovkillia ta zdorovia [Environment and health]. no. 1, pp. 9–13
4. Cherevko, O.I. (2017). Innovacijni tehnologii' harchovoi' produkcii' funkcional'nogo pryznachennja [Innovative technologies of functional food products]. Kharkiv: KhDUHT, 591 p.
5. Yatsenko, V.M. (2017). Financial-economic and innovative support of entrepreneurship development in the spheres of economy, tourism and hotel-restaurant business. Agenda Publishing House, Coventry, United Kingdom. 619 p.
6. Rusavs'ka, V.A. (2018). Teoretyko-praktychni pidhody do efektyvnogo funkcionuvannja rynku gotel'no-restorannyh poslug: stan, problemy, tendencii' [Theoretical and practical approaches to the effective functioning of the market of hotel and restaurant services: status, problems, trends]. Kyiv: Lira Publishing House, 420 p.
7. Preobrazhenskij, A.P. (2019). Uroven' razvitiya tekhniki i tekhnologii v XXI veke [The level of development of machinery and technology in the XXI century]. Odessa: KUPRIENKO S.V., 227 p.
8. Gamayunova, V.V. (2020). Innovacionnye tekhnologii v zhizni sovremennogo cheloveka [Innovative

technologies in the life of a modern person]. Odessa: KUPRIENKO S.V., 209 p.

9. Brovenko, T. (2018). Food design as the actual direction of the interdisciplinary researches. *Visnyk Natsionalnoi akademii kerivnykh kadrov kultury i mystetstv: nauk. zhurnal* [Bulletin of the National Academy of Management of Culture and Arts: a scientific journal]. no. 2, pp. 91–94.

10. Zemlina, U.V. (2019). *Tekhnologiya boroshnyanih strav na osnovi netradicijnoi sirovini* [Technology of flour dishes based on non-traditional raw materials]. *Vcheni zapiski TNU im. V.I. Vernads'kogo* [Scientific notes of TNU named after V.I. Vernadsky]. *Tekhnichni nauki* [Technical sciences]. Vol. 3 (69), no. 4, pp. 77–82.

11. Kryvoruchko, M.Iu. (2012). *Strukturno-mekhanichni vlastyvoli prysnoho tista z boroshna proroshchenoho zerna pshenytsi* [Structural and mechanical properties of fresh dough from germinated wheat flour]. *Tovary i rynky: mizhnar. nauk.-prakt. zhurn.* [Goods and markets: international scientific and practical journal]. no. 1, pp. 82–88.

12. Skurykhyn, Y.M., Tutelyana, V.A. (2002). *Khymycheskyi sostav rossyiskyykh pyshchevykh produktov: spravochnyk* [Chemical composition of Russian food products: a reference book]. M.: DeLi print, 236 p.

13. *Sbornyk retseptur bliud y kulynamykh yzdelyi dlia predpriyatiy obshchestvennoho pytanyia* [Collection of recipes for dishes and culinary products for public catering establishments]. Moscow: Economy, 1982, 495 p.

14. Mykhailyk, V.S. (2016). *Tekhnolohiia ta yakist pechывa zi shrotamy oliinykh kultur* [Technology and quality of baking with meal of olive crops]. *Kharchova nauka i tekhnolohiia: naukovo-vyrobnychy zhurnal* [Food Science and Technology: Research and Production Journal]. no. 1, pp. 72–77.

15. Kravchenko, M.F., Kryvoruchko, M.Iu. (2012). *Strukturno-mekhanichni vlastyvoli prysnoho tista z boroshna proroshchenoho zerna pshenytsi* [Structural and mechanical properties of fresh dough from germinated wheat flour]. *Tovary i rynky: mizhnarodnyi naukovo-praktychnyi zhurnal* [Goods and markets: an international scientific and practical journal]. no. 1, pp. 82–88.

16. Antonenko, A.V. (2014). *Boroshno z proroshchenoho zerna vivsa yak osnova dlia boroshnianskykh kondyterskykh vyrobiv* [Sprouted oat grain flour as a basis for flour confectionery]. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii* [Scientific works of the Odessa National Academy of Food Technologies]. no. 46 (1), pp. 149–153.

17. Zhuravska, A.A. (2013). *Novitni tekhnolohii kondyterskykh vyrobiv pidvyshchenoi kharchovoi tsinnosti* [The latest technologies of confectionery products of high nutritional value]. *Scientific works SWorld*. no. 1, pp. 73–77.

18. Kravchenko, M.F. (2009). *Naukove obhruntuvannia i rozroblennia fruktovykh system yak osnovy dlia solodkykh sousiv* [Scientific substantiation and development of fruit systems as a basis for sweet sauces]. *Tovary i rynky: mizhnar. nauk.-prakt. zhurn.* [Goods and markets: an international scientific and practical journal]. no. 2, pp. 76–82.

19. Dovha, O.O., Lifirenko, O.S. (2016). *Udoskonalennia tekhnolohii boroshnianskykh kulynamykh vyrobiv dlia kharchuvannia ditei* [Improving the technology of flour culinary products for children's nutrition]. *Nauchnyi vzhliad v budushchee: mezhdunarodnoe peryodycheskoe nauchnoe*

yzdanye [A scientific look into the future: an international scientific periodical]. no. 3, pp. 4–11.

20. Mazaraki, A.A. (2013). *Zbirnyk retseptur kulynarnoi produktii i napoiv funktsionalnoho pryznachennia* [Collection of recipes for culinary products and functional drinks]. Kyiv: Kyiv National University of Trade and Economics, 772 p.

Перспективы разработки технологии мучных кулинарных изделий с повышенным содержанием йода и пищевых волокон

Антоненко А.В., Бровенко Т.В., Василенко О.В., Землина Ю.В., Криворучко М.Ю., Толлок Г.А.

Важнейшим фактором здоровья населения является питание и интенсивность образа жизни. Разработка функциональных пищевых продуктов с повышенной пищевой ценностью и способов улучшения структуры питания в целом повлияет на дальнейшее развитие технологий пищевых продуктов с повышенной пищевой и пониженной энергетической ценностью. Основной проблемой питания в нашей стране является обеспечение населения эссенциальными нутриентами, которые соответствуют физиологическим потребностям организма и обеспечивают физическое здоровье и активную работу. В статье рассматривается актуальность и разработка технологии вареников функционального назначения с мясом с добавлением мучной композиционной смеси и цистозеры. Проведено органолептические, технологические и физико-химические исследования, которые доказали целесообразность частичной замены пшеничной муки на мучную композиционную смесь и цистозеру. В процессе технологических разработок с учетом органолептической оценки, избран опытный образец и разработана технология вареников с мясом с добавлением мучной композиционной смеси и цистозеры. При определении рациональной концентрации мучной композиционной смеси и цистозеры, проведены органолептические показатели модельных композиций. Качество готовой кулинарной продукции охарактеризовано органолептическими, физико-химическими, биологическими и микробиологическими показателями, а для общей оценки использован комплексный показатель качества. Рассчитывая показатели качества вареников функционального назначения с мясом с добавлением мучной композиционной смеси и цистозеры выбраны следующие показатели: содержание белков, минерально-витаминный состав и пищевые волокна. По результатам проведенных исследований разработана технология вареников с мясом с добавлением мучной композиционной смеси и цистозеры с повышенным содержанием эссенциальных нутриентов. Разработанная мучная кулинарная продукция может быть рекомендована для питания в повседневных рационах людей, работающих на производствах тяжелой промышленности, проживающих на экологически загрязненных территориях и всех слоев населения, а также для удовлетворения спроса потребителей на функциональные пищевые продукты. Социальная эффективность заключается в расширении ассортимента мучных кулинарных изделий с улучшенным составом эссенциальных нутриентов.

Ключевые слова: пищевая ценность, мучная композиционная смесь, кулинарное изделие, цистозера, шрот из зародышей пшеницы, вареники.

The prospects of technology development flour culinary products with high iodine and food fiber**Antonenko A., Brovenko T., Vasylenko O., Zemlina Y., Kryvoruchko M., Tolok H.**

The most important factor of the health is nutrition and the intensity of lifestyle. The development of functional foods with high nutritional value and the creation of ways that improve the structure of nutrition in general will affect the further development of technologies for foods with high nutritional and reduced energy value. The main problem of nutrition in our country is to provide the population with essential nutrients that meet the physiological needs of the body and ensure physical health and active work. Flour culinary products are characterized by low protein content, high caloric content and unbalanced chemical composition - low content of dietary fiber, vitamins, polyunsaturated fatty acids, minerals). Therefore, targeted optimization of the chemical composition of flour culinary products is an effective main tool for correcting the nutritional status of person. Scientific substantiation and development of competitive technology of production of complex raw materials is an urgent task, the solution of which will allow to expand the range of combined dishes with increased nutritional and biological value and to obtain products with specified functional properties. The article considers the topicality and development of technologies of functional dumplings with meat and addition of flour composition and cystoseira. Organoleptic, technological and physicochemical studies were carried out, which proved the feasibility of

partial replacement of wheat flour with flour composition mixture and cystoseira. In the process of technological development, taking into account the organoleptic evaluation, a prototype was selected and the technology of meat dumplings technologies was developed. It was also added the composition of flour and cystoseira. When determining the rational concentration of flour composition mixture and cystoseira, technological processing of recipes was carried out and organoleptic parameters of model compositions were investigated. The quality of finished culinary products is characterized by organoleptic, physicochemical, biological and microbiological indicators, and a comprehensive quality indicator is used for the overall assessment. When calculating the quality indicators of functional dumplings with meat and addition of flour composition and cystoseira, the following indicators were selected: protein content, mineral-vitamin composition and dietary fiber. According to the results of the research, functional dumplings with meat and addition of flour composition and cystoseira with a high content of essential nutrients were developed. Developed flour culinary products can be recommended for nutrition in the daily diets of people working in heavy industry, living in environmentally contaminated areas and all segments of the population, as well as to meet consumer demand for functional foods. Social efficiency is to expand the range of flour culinary products with an improved composition of essential nutrients.

Key words: nutritional value, flour composition mixture, culinary product, cystosira, wheat germ meal, dumplings.



Copyright: Антоненко А.В. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**ORCID iD:**

Антоненко А.В.

<https://orcid.org/0000-0001-9397-1209>

Бровенко Т.В.

<https://orcid.org/0000-0003-1552-2103>

Василенко О.В.

<https://orcid.org/0000-0003-4097-7476>

Земліна Ю.В.

<https://orcid.org/0000-0003-0194-9472>

Криворучко М.Ю.

<https://orcid.org/0000-0002-7378-1050>

Толок Г.А.

<https://orcid.org/0000-0002-2971-1645>