

DOI : 10.33274/2079-4827-2021-42-1-33-39

УДК 001.894:(664.6+604.4:663.051-029:582.711.714(045)

Горайнова Ю. А., канд. техн. наук, доцент¹

Мороз В. О., студентка¹

Гусак Є. Р., студентка¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: Goryaynova@donnuet.edu.ua.

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РАЦІОНІВ, ЗБАГАЧЕНИХ РЕЧОВИНАМИ ПОЛІФЕНОЛЬНОЇ ПРИРОДИ, НА МІЦНІСТЬ СТІНОК КАПІЛЯРІВ

UDK 001.894:(664.6+604.4:663.051-029:582.711.714(045)

*Goriainova I. A., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹*

Moroz V. O., Bachelor's Degree student¹

Husak Y. R., Bachelor's Degree student¹

¹ Mykhailo Tuhan-Baranovskyi Donetsk National University of Economics and Trade, Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: Goryaynova@donnuet.edu.ua.

STUDY OF THE INFLUENCE OF DIETS ENRICHED WITH POLYPHENOLIC SUBSTANCES ON THE STRENGTH OF CAPILLARY WALLS

Мета. Наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження доцільності використання добавок чорноплідної горобини для поліпшення якості борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста та дослідження впливу раціонів, збагачених біофлавоноїдами, на міцність стінок капілярів.

Методи. Вміст речовин, що покращують харчову і біологічну цінності готових виробів з пісочного тіста з добавками чорноплідної горобини, визначали наступними методами: білків — модифікованим методом К'ельдаля; жирів — екстракційно-ваговим методом Сохслета у модифікації Рушковського; вуглеводів — поляриметричним методом Архиповича; каротиноїдів — фотоелектроколориметричним та спектрофлюорометричним методами; фенольних речовин — титриметричним (перманганатометрія); клітковини — за залишком, що отриманий при обробці зразків розчинами кислот та лугів. Механічну міцність судинної стінки оцінювали кількісно за з'явленням петехій (мікроскопічних розривів) при дії на ділянку шкіри надмірного тиску або розрідження. Метод полягає в тому, що капіляри деякої ділянки шкіри людини піддаються дозованому тиску.

Результати. Експериментально доведено, що нові вироби з пісочного тіста з добавками чорноплідної горобини — печиво, тістечка та кошики з кремом, які вміщують велику кількість фенольних сполук-біофлавоноїдів, можна використовувати в раціонах харчування школярів, студентів та спортсменів, що зазнають великих розумових та фізичних навантажень — біофлавоноїди сприяють підвищенню тонуусу кровоносних судин і тим самим підвищенню фізичної і розумової працездатності. Встановлено, що вживання рослинних фенолів у складі добавок чорноплідної горобини дає певний фізіологічний та фармакологічний ефект — зменшення проникності і зростання міцності клітинних та судинно-тканинних бар'єрів за рахунок своєї Р-вітамінної активності, що виявляється у зміцненні серцевого м'яза.

Ключові слова: чорноплідна горобина, біофлавоноїди, раціони, кровоносні судини, петехії.

Постановка проблеми. Проблема підвищення харчової цінності борошняних, в тому числі і кондитерських виробів, зниження їх калорійності, подовження термінів зберігання залишається актуальною та вирішується в багатьох напрямках, серед яких особливо перспективним виглядає використання різноманітних рослинних добавок. На сьогоднішній день в раціоні харчування людини повинні бути продукти, багаті рослинними волокнами та біологічно активними речовинами, які спроможні підвищити імунітет і

Надійшла до редакції 15.03.2021 р.

© Ю. А. Горайнова, В. О. Мороз, Є. Р. Гусак, 2021

взагалі відіграють важливу фізіологічну роль. Використання нових рослинних добавок, особливо нетрадиційних фітозбагачувачів, для поліпшення якості борошняних виробів, може сприяти підвищенню харчової цінності продукту, зниженню його енергетичної цінності за рахунок зменшення в рецептурі висококалорійних компонентів.

Тому забезпечення населення України високоякісними харчовими продуктами має першочергове соціальне та політичне значення й являється пріоритетним завданням нашої держави, спрямованим на підвищення якості життя громадян.

За цих умов важливого значення набувають інноваційні технології комплексної переробки місцевої рослинної сировини, впровадження яких дозволить забезпечити більш раціональне використання сировинних ресурсів, одержати продукцію із заданими властивостями, розширити асортимент та підвищити харчову цінність розробленої продукції, сприятиме поліпшенню структури харчування населення України, в тому числі і військовослужбовців. Але, на теперішній час асортимент продукції із пшеничного борошна з заданими властивостями з використанням рослинних добавок доволі обмежений, тому необхідні нові глибокі прикладні дослідження щодо впливу добавок рослин, особливо місцевого походження, на якість готових виробів. Це дасть змогу розширити асортимент таких виробів, в деякій мірі здешевити собівартість, задовольнити потреби багатьох верств населення України, а також надати певний фізіологічний та фармакологічний ефект.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останніми роками в нашій країні і за кордоном накопичений значний науковий і практичний досвід використання рослинної сировини у виробництві борошняних виробів. Проблемами рослинних добавок займаються такі вітчизняні вчені, як Р. Ю. Павлюк, Л. П. Малюк, Л. В. Капрельянц, О. В. Самохвалова, В. І. Дробот, М. М. Калакура тощо. Проблема підвищення харчової та біологічної цінності борошняних виробів, в тому числі і кондитерських, надання їм функціональних властивостей цікавить фахівців у багатьох галузях знання — фізіологів, технологів, біохіміків, гігієністів. З кожним роком все більше з'являється публікацій стосовно розробки нових технологій борошняних виробів функціонального профілю.

Так, Дробот В. І. з колегами вивчає вплив шроту насіння льону на якість хліба у разі включення його до рецептури [1]. Група дослідників на чолі з Калакурою М. М. обґрунтували та розробили технологію використання яблучного порошку для виробництва фруктового бісквіту, пряників та оздоблювальних напівфабрикатів [2].

Дослідники КНУКіМ вивчають можливість використання морквяного пюре та олії з насіння гарбуза в приготуванні борошняних кондитерських виробів [3]. Встановлено, що введення в технологію приготування борошняних кондитерських виробів морквяного пюре та олії з насіння гарбуза покращує поживну цінність виробів.

Вчені Харківського торговельно-економічного інституту КНТЕУ довели, що додавання до складу печива суміші харчових волокон та шроту з насіння гарбуза позитивно вплинуло на хімічний склад готового виробу, насатило його корисними і необхідними людському організму мінеральними елементами, вітамінами, харчовими волокнами [4].

Кафедрою технологій в ресторанному господарстві, готельно-ресторанної справи та підприємництва ДонНУЕТ ведуться дослідження стосовно використання в технології борошняних кондитерських виробів добавок амаранту багряного, шовковиці, пивної дробини [5, 6, 7]. Доведено, що ці добавки позитивно впливають на хлібопекарські властивості пшеничного борошна та на якість жиру в цих продуктах, покращують мінеральний склад готових виробів.

Отже, проблема підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів та зниження їх калорійності, подовження термінів зберігання залишається актуальною та вирішується в багатьох напрямках, серед яких особливо перспективним виглядає використання різноманітних рослинних добавок.

Мета статті — наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження доцільності використання добавок чорноплідної горобини для поліпшення якості борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста та дослідження впливу раціонів, збагачених біофлавоноїдами, на міцність стінок капілярів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведені нами раніше дослідження переконливо свідчать про те, що чорноплідна горобина є дуже перспективною рослиною, яку можна використовувати для підвищення харчової і біологічної цінності борошняних виробів, в тому числі кондитерських. Знайдений в неї потужний комплекс поліфенольних речовин (біофлавоноїдів) відкриває широкі можливості для одержання борошняних кондитерських виробів функціонального характеру. Але крім детально дослідженого цього комплексу речовин чорноплідна горобина відома своїм багатим вітамінним та мінеральним складом, який детально вивчений і зустрічається в ряді літературних джерел [8, 9].

Такий досить високий вміст біологічно активних речовин як в свіжих, так і сухих плодах рослини при достатній концентрації їх в об'єкті може вагомо підвищити харчову і біологічну цінність останнього, наприклад, пшеничного борошна. Внаслідок досліджень, описаних в попередніх роботах, нами було встановлено, що обрана в концентрації 5 % до маси пшеничного борошна добавки чорноплідної горобини не тільки не погіршує його хлібопекарські властивості, а навіть поліпшує їх стосовно пісочного тіста — вміст сирової клейковини знижується, здатність її до набухання теж зменшується, а здатність до розтягування і розпливання декілька підвищується, що сприяє зростанню пластичності тістового напівфабрикату. Концентрація добавки в 5 % до маси борошна обрана нами з міркувань про таку ж саму концентрацію добавок рослинного походження, що найбільш часто зустрічається в літературних джерелах і дає найбільш позитивні результати.

Внаслідок проведених нами раніше досліджень встановлено, що добавка чорноплідної горобини (порошок або водний екстракт з сухих плодів з масовою часткою 5 %) до основних рецептурних компонентів пісочного тіста — пшеничного борошна та вершкового масла, а також до самого тіста в процесі його приготування збагачують їх комплексом корисних біологічно активних речовин, підвищують стійкість вершкового масла, а звідси й готового продукту до окислення, сприяють поліпшенню хлібопекарських властивостей пшеничного борошна та реологічних властивостей пісочного тіста, зниженню калорійності виробів з пісочного тіста. Це дозволяє передбачити можливість і доцільність використання цих добавок при створенні нових видів кондитерських виробів з пісочного тіста з підвищеною харчовою цінністю та поліпшеними споживними властивостями. Завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям добавка чорноплідної горобини змінює реологічні показники тіста і дозволяє варіювати склад традиційних рецептурних сумішей пісочного тіста у бік зменшення вмісту вершкового масла та яйцепродуктів.

Розроблені нами чотири види базових рецептур пісочного тіста, з яких виготовлені нові гатунки печива з добавками чорноплідної горобини («Рожевий захід», «Зірочка», «Гальявінка» та «Південне») [10], можуть бути основою для створення інших кондитерських виробів. Так, на базі цих рецептур нами були створені два види тістечок — «Горобинове» із вершковим кремом та «Барвисте» із фруктовим начинкою, а також кошики з білковим кремом та фруктами «Святкові».

До того ж, ці види виробів вміщують добавки, багаті на біофлавоноїди та каротиноїди, тому їх слід рекомендувати для раціонів харчування населення екологічно несприятливих регіонів з метою введення в організм речовин, спроможних блокувати вільні радикали та гальмувати розвиток ланцюгових радикальних реакцій в біомембранах клітин. Вони мають в своєму складі велику концентрацію фенольних сполук, які сприяють підвищенню тонуусу кровоносних судин, роблять їх більш еластичними та пружними, а все це поліпшує роботу серцевого м'язу, припиняє геморагічні кровотечі, що виникають при іонізуючому опроміюванні організму. До того ж, є ще деякі види діяльності, коли зовсім здорова людина отримує місцеві крововиливи — підводні пловці (великий тиск), боксери (місцеві гематоми). Профілактичні раціони харчування з великим вмістом Р-вітаміноподібних речовин, тобто, біофлавоноїдів, в які можна включати багате на ці речовини нове печиво з добавками чорноплідної горобини, допоможуть зміцнити стінки капілярів та зменшити небезпеку отримання місцевих крововиливів.

Механічну міцність судинної стінки можна оцінити кількісно за з'явленням петехій (мікроскопічних розривів) при дії на ділянку шкіри надмірного тиску або розрідження.

Метод полягає в тому, що капіляри деякої ділянки шкіри людини піддаються дозованому тиску. Мікроскопічні крововиливи свідчать про те, що прикладений тиск досяг порогової величини. З цією метою користуються як підвищеним тиском, так і зниженим — при цьому на ділянку шкіри накладається вакуумний присосок або банка, під якими створюється дозоване розрідження.

Нами проведений експеримент, у якому брали участь десять студентів університету однакового віку та приблизно однакової ваги. Протягом місяця п'ять з них кожний день в обідньому раціоні отримували водний екстракт з плодів чорноплідної горобини з масовою часткою 5 %. Через день у кожного з 10 проводився аналіз на міцність капілярів. Для цього був використаний метод дозованого розрідження — на ділянку шкіри на спині дослідженого студента ставили медичну банку діаметром 50 мм та після її зняття підраховували кількість петехій на ділянці шкіри, яка була піддана дії вакууму. Дані експерименту наведені в табл. 1.

Таблиця 1 — Змінення кількості петехій під час вживання біофлавоноїдів чорноплідної горобини в складі обіднього раціону

Кількість петехій при кожному обстеженні протягом місяця													
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Контрольна група													
1	81	80	82	80	79	82	81	79	79	80	82	82	80
2	59	60	58	58	61	59	59	60	58	58	61	59	59
3	62	62	61	63	63	61	61	62	64	64	63	63	61
4	78	78	76	79	76	77	77	79	78	78	76	76	77
5	75	75	74	75	76	76	75	75	74	74	75	75	76
Середнє	71	71	70	71	71	71	70,6	71	70,6	70,8	71,4	71	70,6
Експериментальна група													
1	61	51	50	49	48	46	45	44	43	42	42	39	38
2	82	78	76	72	70	67	65	63	60	58	56	55	54
3	75	72	68	63	59	56	54	52	51	50	49	48	48
4	58	56	55	53	52	49	48	46	42	40	39	38	36
5	56	55	55	54	52	49	48	46	42	40	38	36	34
Середнє	66,4	62,4	60,8	58,5	56,2	53,4	52,0	50,2	47,6	46,0	44,8	43,2	42,0

З даних табл. 1 видно, що кількість мікроскопічних крововиливів поступово зменшується протягом місяця у кожного учасника експериментальної групи в порівнянні із студентами контрольної групи. При цьому ефект зміцнення капілярів виявляється однаковим як для людини із слабкими їх стінками, так і з більш міцними. Динаміка зміцнення капілярів у учасників експериментальної групи залежно від строку вживання біофлавоноїдів чорноплідної горобини наведена на рис. 1.

З рис. 1 добре видно, що кількість петехій невинно зменшується майже у прямо пропорційній залежності від строку вживання концентрату біофлавоноїдів чорноплідної горобини. При цьому навіть у тих досліджуваних об'єктів, що мали більш слабкі стінки капілярів порівняно з іншими, результати після вживання скоректованих раціонів харчування вийшли майже на той же рівень, що і в об'єктів з кращим станом капілярів.

Проведений експеримент дає змогу зробити висновок, що навіть не дуже тривале, але регулярне вживання раціонів, збагачених речовинами поліфенольної природи, надає позитивну дію на міцність стінок капілярів. Це відкриває широкі можливості не тільки

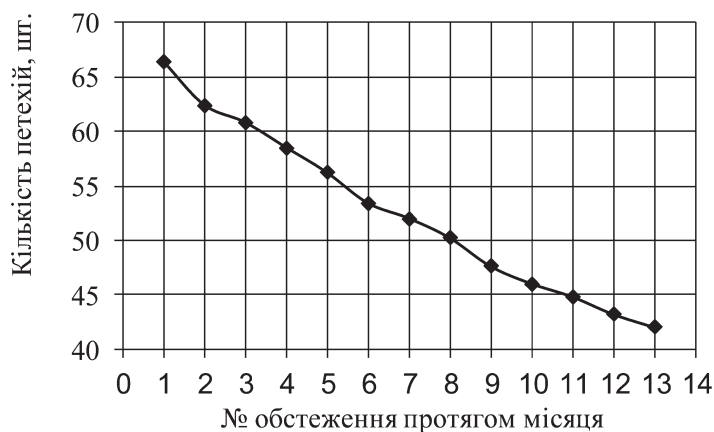


Рисунок 1 — Залежність міцності капілярів від терміну вживання біофлавоноїдівчорноплідної горобини

для лікування геморагічного синдрому, але й для профілактики кровотечі, яка може бути спровокована у здорової людини в екстремальних умовах.

Унікальні властивості нових виробів з пісочного тіста роблять їх перспективними для використання у складі шкільних сніданків як солодкі страви. Спроможність поліфенольних сполук у складі виробів з пісочного тіста з добавками чорноплідної горобини зв'язувати катіони важких металів робить ці вироби незамінним компонентом їжі, що сприяє детоксикації шлунково-кишкового тракту і всього організму загалом, а це особливо важливо у несприятливих екологічних умовах багатьох регіонів України, в тому числі і Кривого Рогу.

Висновки. Нові вироби з пісочного тіста — печиво, тістечка та кошики з кремом, які вміщують велику кількість фенольних сполук-біофлавоноїдів, можна використовувати в раціонах харчування школярів, студентів та спортсменів, що зазнають великих розумових та фізичних навантажень — біофлавоноїди сприяють підвищенню тонуусу кровоносних судин і тим самим підвищенню фізичної і розумової працездатності.

Проведені експериментальні дослідження дозволяють зробити висновок, що вживання рослинних фенолів у складі ДЧГ дає певний фізіологічний та фармакологічний ефект — зменшення проникності і зростання міцності клітинних та судинно-тканинних бар'єрів за рахунок своєї Р-вітамінної активності, що виявляється у зміцненні серцевого м'яза.

Список літератури

1. Дробот В., Іжевська О., Бондаренко Ю. Шрот насіння льону в технології хлібо-булочних виробів. *Харчова наука і технологія*. 2016. 10 (3). С. 76–81. doi.org/10.15673/fst.v10i3.183.
2. Калакура М. М., Ратушенко А. Т., Бублик Г. А. Оптимізація якості кондитерських виробів із використанням яблучного порошку. *Технологический аудит и резервы производства*. 2016. № 3/3 (29). С. 12–17. doi : 10.15587/2312-8372.2016.70976.
3. Завадинська О. Ю. Технологія борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення. *Траектория науки. Раздел «Производство и технологии»*. 2016. № 4 (9). С. 3.1–3.5. ISSN 2413-9009.
4. Бачинська Я. Використання нетрадиційної сировини при виробництві борошняних кондитерських виробів як прогресивний напрямок створення продуктів підвищеної біологічної цінності. *Траектория науки. Раздел «Производство и технологии»*. 2017. Т. 3, № 2. С. 7.1–7.10. doi: 10.22178/pos. 19–11.
5. Simakova, O., Korenets, Yu., Yudina, T., Nazarenko, I., Goriainova, Iu. (2018). Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 2, issue 11 (92), pp. 57–64. doi :10.15587/1729-4061.2018.127173.

6. Горяйнова Ю. А., Сімакова О. О., Кучма А. Ю., Мороз В. О. Технологія виробів із пшеничного борошна лікувально-профілактичного призначення із використанням шовковиці. *Обладнання та технології харчових виробництв*, 2020. Вип. 2 (41). С. 12–18.
7. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ. 2018. 146 с.
8. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Цихановська І. В., Лазарева Т. А., Александров О. В., Коваленко В. О., Скуріхіна Л. А., Євлаш В. В. Нутриціологія. Харків: УІПА, 2012. 371 с.
9. Korenets, Y., Goriainova, I., Nykyforov, R., Nazarenko, I., Simakova, O. (2017). Substantiation of feasibility of using black chokeberry in the technology of products from shortcake dough. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 2, issue 10 (86), pp. 25–31. doi : 10.15587/1729-4061.2017.98409.
10. Горяйнова Ю. А. Розробка технології борошняних виробів з добавками чорноплідної горобини. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2016. Вип. 2. С. 22–30.

References

1. Drobot, V., Izhevskaya, O., Bondarenko, Yu. (2016). *Shrot nasinnya lonu v tehnologii hlsbobulochnih virobiv* [Flax seed meal in the technology of bakery products]. *Kharchova nauka ta tekhnolohiya* [Food Science and Technology], no. 10 (3), pp. 76–81. doi. org/10.15673/fst.v10i3.183.
2. Kalakura, M. M., Ratushenko, A. T., Bublik, G. A. (2016). *Optimizatsiya yakosti konditerskih virobiv iz vikoristannyam yabluchnogo poroshku* [Optimization of qualities of confectionery with the use of apple powder]. *Tehnologicheskyy audit i rezervyyi proizvodstva* [Technological audit and production reserves], no. 3/3 (29), pp. 12–17. doi : 10.15587/2312-8372.2016.70976.
3. Zavadynska, O. Yu. (2016). *Tekhnolohiia boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv ozdorovchoho pryznachennia* [Flour confectionery technology for health purposes] *Traektoriya nauky www.pathofscience.org. Elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Science Trajectory www.pathofscience.org], *razdel «Proyzvodstvo y tekhnolohyy»* [Production and Technology Section], no. 4 (9), pp. 3.1–3.5. ISSN 2413-9009.
4. Bachynska, Ya. (2017). *Vykorystannia netradytsiinoi syrovyny pry vyrobnytstvi boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv yak prohresyvnyi napriamok stvorennia produktiv pidvyshchenoi biolohichnoi tsinnosti* [The use of unconventional raw materials in the production of flour confectionery as a progressive direction of creation of products of high biological value]. *Traektoriya nauky www.pathofscience.org. [Science Trajectory www.pathofscience.org], razdel «Tekhnika»* [Section «Technics»], vol. 3, 2, pp. 7.1–7.10. doi : 10.22178/pos.19-11.
5. Simakova, O., Korenets, Yu., Yudina, T., Nazarenko, I., Goriainova, Iu. (2018). Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 2, issue 11 (92), pp. 57–64. doi :10.15587/1729-4061.2018.127173.
6. Goryaynova, Yu. A., Simakova, O. O., Kuchma, A. Yu., Moroz, V. O. (2020). *Tehnologiya virobiv iz pshenichnogo boroshna likuvalno-profilaktichnogo pryznachennya iz vikoristannyam shovkovitsi* [Technology of products from wheat flour of medical and preventive appointment with use of mulberry]. *Obladnannya ta tekhnologii kharchovikh virobnitstv* [Equipment and technology of food production], issue 2 (41), pp. 12–18.
7. Simakova, O. O., Nykyforov, R. P. (2018). *Rozrobka novitnikh tekhnolohii vyrobiv z boroshna s zadanymy vlastyvostiamy* [Development of the newest technologies of products from flour with the set properties]. *Kryvyi Rih, DonNUET Publ.*, 146 p.
8. Pavlotska, L. F., Dudenko, N. V., Tsihanovska, I. V., Lazareva, T. A., Aleksandrov, O. V., Kovalenko, V. O., Skurihina, L. A., Evlash, V. V. (2012). *NutritsIologIya. Chastina I. Zagalna nutritsIologIya. Navchalniy posibnik* [Nutrition. Part 1. General nutrition. Tutorial]. *Kharkiv, UIPA Publ.*, 371 p.
9. Korenets, Y., Goriainova, I., Nykyforov, R., Nazarenko, I., Simakova, O. (2017). Substantiation of feasibility of using black chokeberry in the technology of products from shortcake dough. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 2, issue 10 (86), pp. 25–31. doi : 10.15587/1729-4061.2017.98409.

10. Goryaynova, Yu. A. (2016). *Rozrobka tehnologiyi boroshnyanih virobiv z dobavkami chor-noplidnoi gorobini* [Development of technology of flour products with chokeberry additives]. *Obladnannya ta tekhnologii kharchovikh virobniitv* [Equipment and technology of food production], issue 2, pp. 22–30.

Purpose. *Scientific substantiation and experimental confirmation of expediency of use of chokeberry additives for improvement of quality of flour confectionery from shortcrust pastry and research of influence of the rations enriched with bioflavonoids on durability of walls of capillaries.*

Methods. *The content of substances that improve the nutritional and biological value of finished products from shortcrust pastry with the addition of chokeberry, was determined by the following methods: proteins — a modified method of Kjeldahl; fats — by Soxhlet extraction-weight method in Rushkovsky's modification; carbohydrates — Arkhipovich's polarimetric method; carotenoids — photoelectrocolorimetric and spectrofluorometric methods; phenolic substances — titrimetric (permanganometry); fiber — the residue obtained by processing samples with solutions of acids and alkalis. The mechanical strength of the vascular wall was quantified by the appearance of petechiae (microscopic tears) under the action of excessive pressure or vacuum on the skin. The method is that the capillaries of some area of human skin are subjected to metered pressure.*

Results. *It has been experimentally proven that new shortcrust pastry products with chokeberry additives — cookies, cakes and baskets with cream, which contain a large number of phenolic compounds-bioflavonoids, can be used in the diets of schoolchildren, students and athletes with high mental and physical loads bioflavonoids help to increase the tone of blood vessels and thus increase physical and mental performance. The use of plant phenols in chokeberry supplements has been shown to have a physiological and pharmacological effect — a decrease in permeability and an increase in the strength of cellular and vascular barriers due to its P-vitamin activity, which is manifested in strengthening the heart muscle.*

Key words: *chokeberry, bioflavonoids, rations, blood vessels, petechiae.*

DOI : 10.33274/2079-4827-2021-42-1-39-46

УДК 664.5:664.82

Слащева А. В., канд. техн. наук, доцент¹

Боднарук О. А., асистент¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: slashcheva@donnuet.edu.ua.

ТЕХНОЛОГІЯ НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВИРОБІВ З ПОСІЧЕНОЇ РИБНОЇ МАСИ

UDC 664.5:664.87

*Slashcheva A. V., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹*

Bodnaruk O. A., Assistant Professor¹

¹ Mykhailo Tuhon-Baranovskyi Donetsk National University of Economics and Trade, Kriviy Rih, Ukraine, e-mail: slashcheva@donnuet.edu.ua.

SEMI-FINISHED TECHNOLOGY FOR FUNCTIONAL CUT FISH PRODUCTS

Meta — *теоретичне обґрунтування і експериментальна розробка нового рослинного напівфабрикату як функціонального наповнювача для рибних посічених виробів.*

Методу. *У роботі використано стандартні загальноприйняті та спеціальні методи досліджень, які забезпечили виконання поставлених завдань. Відбір проб і підготовку їх до*