



УДК 631.163.54

А. В. Антоненко¹, к.т.н., доц.,
Т. В. Бровенко¹, к.т.н., доц.,
О. В. Василенко¹, к.п.н., доц.,
М. Ю. Криворучко², к.т.н., доц.,
Н. М. Стукальська³, к.т.н., доц.,
Г. А. Толок⁴, к.т.н., доц.,

ORCID: 0000-0001-9397-1209
ORCID: 0000-0003-1552-2103
ORCID: 0000-0003-4097-7476
ORCID: 0000-0002-7378-1050
ORCID: 0000-0001-6590-7170
ORCID: 0000-0002-2971-1645

¹Київський національний університет культури і мистецтв

²Державний торговельно-економічний університет

³Національний університет харчових технологій

⁴Національний університет біоресурсів і природокористування
України

e-mail: artem.v.antonenko@gmail.com, тел.: (063)2633303

ТЕХНОЛОГІЯ ДЕСЕРТНИХ СТРАВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШРОТІВ ІЗ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ТА КВІТКОВОГО ПИЛКУ

Анотація. У статті розроблено технологію десерту «Панна Котта» з використанням шротів із зародків пшениці та квіткового пилку. Для обґрунтування раціональної кількості шроту із зародків пшениці та квіткового пилку складено модельні композиції десертів, в яких частину вершків (від 5 % до 10 %) замінено на шрот із зародків пшениці, а частину води (від 3 % до 6 %) замінено на квітковий пилку. За результатами проведених досліджень встановлено, що при збільшенні концентрації квіткового пилку та шроту із зародків пшениці, органолептичні показники десерту знижуються, внаслідок отримання більш в'язкої консистенції. У зв'язку з цим встановлено, що раціональною концентрацією шроту із зародків пшениці у складі десерту «Панна Котта» є 5 % від загальної маси (5 % заміни вершків), квіткового пилку – 3 % від загальної маси (3 % заміни води). При цьому консистенція готового десерту достатньо щільна, а загальна органолептична оцінка – 4,86 бали, що знаходиться на рівні контролю.

На основі визначених показників якості та коефіцієнтів вагомості розраховано комплексний показник якості десерту «Панна Котта», виготовленого за розробленою технологією. За результатами проведених досліджень обґрунтовано і розроблено технологію десерту «Панна Котта» з використанням шротів із зародків пшениці та



квіткового пилку, що дозволяє розширити асортимент страв функціонального призначення з підвищеним вмістом харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів. Розроблена десертна 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.

Ключові слова: технологія, шрот із зародків пшениці, квітковий пилок, десерт, харчова цінність.

Постановка проблеми. Одним із найважливіших факторів, що формує високий рівень здоров'я та імунний статус організму є харчування. У сучасної людини структура харчування суттєво порушена. Це завдає більшої шкоди здоров'ю людини, ніж екологічна забрудненість. Деформація раціонів харчування призводить до зниження споживання есенційних нутрієнтів, а саме, повноцінного білка, рослинних жирів, складних вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин. Як наслідок, знижується загальний опір організму людини до несприятливих факторів зовнішнього середовища [1,2].

Вивчення стану харчування населення України вказує на те, що аліментарні захворювання, які пов'язані з нестачею есенційних нутрієнтів в раціонах харчування широко розповсюджені серед мешканців країни. Також однією з головних причин підвищення ризику виникнення дефіциту нутрієнтів є тенденція до зниження потреб в енергії внаслідок зниження фізичної активності. Так, якщо середні енергетичні витрати сучасної людини становлять 2500 ккал/добу, то навіть при раціональному харчуванні нестача основних біологічно активних речовин становить 50% від фізіологічної норми. Сучасний швидкий темп життя призводить до зниження якості харчування, що обумовлює виникнення дисбалансу основних харчових речовин. Для забезпечення здоров'я вміст у раціоні мінеральних речовин і вітамінів повинен бути не меншим, ніж фізіологічні потреби людини [3,4].

Аналіз останніх досліджень. Аналіз науково-технічної літератури показує, що провідними виробниками десертних страв України вдало переймається досвід закордонних країн. На вітчизняному рівні науковими розробками в виробництві борошняних кондитерських виробів активно займаються провідні ВНЗ та їх науковці. Активно впроваджуються композитні суміші зернової та овочевої сировини такими науковцями, як Макарова О. В., Василевич О. В. та ін.. У вирішенні окремих проблем щодо забезпечення виробників борошном цільового призначення та поліпшення



функціональних властивостей борошняних кондитерських виробів значний внесок зробили вчені Дорохович А. М., Жигунов Д. О., Йоргачова К. Г., Калакура М. М., Кравченко М. Ф., Кочетов В. К., Мелешкіна О. П., Оболкіна В. І., Рибалка О. І., Самохвалова О. В., Сирохнам І. В., Gray J. A., Purna S. та інші [4-9].

Одним з напрямів вирішення цієї проблеми є створення продукції функціонального призначення, яка посилює функції організму людини, підвищує імунний статус організму. Актуальним при цьому є збагачення кулінарної продукції харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами (К, Са, Mg, Р, Fe, Zn) завдяки використанню рослинної сировини і дієтичних добавок, таких як шрот із зародків пшениці та квітковий пилок. Перспективними джерелами есенційних нутрієнтів і функціональних інгредієнтів у виробництві харчових продуктів є продукти бджільництва – мед і апіпродукти. До апіпродуктів належать мед, пилок квітковий (обніжжя), віск, прополіс, маточне молоко, бджолиний хліб (перга), бджолина отрута, гемогенат трутневих личинок, продукти життєдіяльності воскової молі. Використання цих продуктів при виробництві дієтичних добавок та харчових продуктів функціонального призначення дозволяє забезпечити організм необхідними для його життєдіяльності, збалансованими у кількісному та якісному співвідношенні компонентами: вітамінами, ферментами, білками, ліпідами, макро- та мікроелементами, органічними кислотами, тощо [10].

Формулювання мети статті. Метою роботи є обґрунтування та розроблення технологій та дослідження якості десерту «Панна Котта» з додаванням шроту з зародків пшениці та квіткового пилку.

Об'єкт дослідження – технологія десерту «Панна котта» з використанням шротів із зародків пшениці та квіткового пилку.

Предмет дослідження – шрот із зародків пшениці, квітковий пилок, десерт «Панна котта» з використанням шротів із зародків пшениці, квіткового пилку. Контролем обрано десерт «Панна Котта», виготовлений за традиційною технологією (ТК №777 з підприємства «Срібні лелеки», м. Луцьк).

Основна частина. Квітковий пилок являє собою гранули від жовто-зеленого до світло-коричневого кольору. Він утворюється у пилкових квітах та складається з великої кількості пилкових гранул. Величина, колір та форма пилкових зерен залежать від виду рослини, до якої вони належать. Кожне зерно має подвійну оболонку з клітковини та містить живу протоплазму з двома ядрами. Пилок стимулює ріст і регенерацію ушкоджених тканин, у тому числі печінкової, що сприяє відновленню її функцій (гепатозахисна дія). Пилок нормалізує діяльність нервової та ендокринної систем,



стимулює відновлення кровотворної тканини, знижує вміст холестерину в крові, стимулює імунну систему, покращує розумову і фізичну працездатність [11].

Квітковий пилок підсилює виведення радіонуклідів з організму та стимулює захисні реакції до дії іонізуючої радіації. Пилок багатий на білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти, макро- і мікроелементи, вітаміни, флавоноїди. У складі білків є майже всі незамінні амінокислоти, які знаходяться також і у вільному вигляді. Пилок сливи, персика, звіробою містить фосфоліпіди – лецитини, кефаліни, інозитфосфогліцерини, фосфатидилсеріни, фітостерини. У пилку знаходиться до 38,8% вуглеводів (глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза, крохмаль, клітковина та пектинові речовини). Бджолине обніжжя багате фітогормонами, флавоноїдами тощо. Рекомендується споживати від 2,5 до 20 г пилку на добу. Група дослідників з Буковинського державного медичного університету обґрунтували разову терапевтичну дозу квіткового пилку (15–17 мг), тривалість її дії (10–12 год), що стало аргументом для дворазового вживання квіткового пилку за добу [12]. Найбільш раціональним є вживання квіткового пилку за 20–30 хв до прийому їжі у вигляді водної суспензії (квітковий пилок настоюється у теплій кип'яченій воді протягом 20–30 хв), що сприяє його кращому засвоєнню [13].

Бджолине обніжжя можна включати у сухі суміші харчових концентратів швидкого приготування, продукти харчування функціонального призначення з багатоцільовою дією. Актуальним у виробництві харчових продуктів є використання шротів із зародків пшениці, які мають високу біологічну та поживну цінність. Зародки пшеничного зерна містять 12 вітамінів, 18 амінокислот, 21 макроелемент, а вміст вітамінів групи В в них у 3–4 рази вищий, ніж в цілому зерні.

Використання шротів із зародків пшениці в харчуванні є актуальним, оскільки в раціонах харчування населення існує дефіцит харчових волокон. До складу шротів із зародків пшениці входить 10 незамінних амінокислот, вітаміни В1, В2, В6, Е, макро- і мікроелементи (залізо, калій, кальцій, магній, фосфор, цинк та інші), поліненасичені жирні кислоти родин омега-6 і омега-3 (лінолева, ліноленова та ін.), що обґрунтовує їх оздоровчу спрямованість: профілактику розвитку атеросклерозу і серцево-судинних, онкологічних захворювань, передчасного старіння тощо [14-15]. Він містить велику кількість харчових волокон, які є живильним середовищем для розвитку корисної мікрофлори кишківника.



Таблиця 1

Хімічний склад шроту із зародків пшениці та квіткового пилку
(на 100 г)

Речовини	Шрот із зародків пшениці	Квітковий пиллок
Білки, г	60,00	7,00–30,00
Жири, г	40,00	1,00–5,00
Вуглеводи, г, у т.числі:	8,00	25,00–48,00
моно- і дисахариди, г	39,90	7,46
крохмаль, г	54,50	0,55
Харчові волокна, г	60,10	–
Мінеральні речовини:		
Калій, мг	25,00	450,00–700,00
Кальцій, мг	1,10	250,00–300,00
Магній, мг	40,00	–
Фосфор, мг	18,68	200,00–600,00
Залізо, мг	40,00	–
Цинк, мг	1,12	–
Вітаміни:		
β-каротин, мг	–	0,70–21,50
В ₁ (тіамін), мг	120,00	0,40–1,50
В ₂ (рибофлавін), мг	57,78	0,50–19,00
Токоферол, мг	–	0,30–170,00
Біофлавоноїди	–	сл.
Е, мг	105,33	–
В ₆ (піридоксин), мг	56,00	–
Енергетична цінність, ккал	192,00	18,00

Для обґрунтування раціональної кількості шроту із зародків пшениці та квіткового пилку складено модельні композиції десертів, в яких частину вершків (від 5 % до 10 %) замінено на шрот із зародків пшениці, а частину води (від 3 % до 6 %) замінено на квітковий пиллок (табл. 2) [16].

Таблиця 2

Модельні композиції десерту «Панна Котта» з використанням шроту із зародків пшениці та квіткового пилку

№ З/п	Найменування сировини	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
1.	Вершки кондитерські 35 %	80	75	70
2.	Цукор-пісок	25	25	25
3.	Розмарин	0,02	0,02	0,02



Продовження таблиці 1

4.	Ванілін	0,02	0,02	0,02
5.	Желатин	10	10	10
6.	Джем полуничний	15	15	15
7.	Вода	30	27	24
8.	Шрот із зародків пшениці	–	5	10
9.	Квітковий пилко	–	3	6
Вихід, г		100	100	100

Примітка. Дослід 1 – модельна композиція десерту з використанням 5 % шроту, 3 % квіткового пилку. Дослід 2 – модельна композиція десерту з використанням 10 % шроту, 6 % квіткового пилку.

Обмежувальним критерієм визначення раціональної кількості добавок обрано органолептичну оцінку страви (табл.3).

За результатами проведених досліджень встановлено, що при збільшенні концентрації квіткового пилку та шроту із зародків пшениці, органолептичні показники десерту знижуються, внаслідок отримання більш в'язкої консистенції. У зв'язку з цим встановлено, що раціональною концентрацією шроту із зародків пшениці у складі десерту «Панна Котта» є 5 % від загальної маси (5 % заміни вершків), квіткового пилку – 3 % від загальної маси (3 % заміни води). При цьому консистенція готового десерту достатньо щільна, а загальна органолептична оцінка – 4,86 бали, що знаходиться на рівні контролю [17-19].

Розроблена технологія десерту «Панна Котта» з використанням шротів із зародків пшениці та квіткового пилку передбачає змішування вершків з цукром та доведення до кипіння, введення розмарину і охолодження ($t=60\text{ }^{\circ}\text{C}$), додавання шротів із зародків пшениці та желатинової суміші. Для цього, теплу воду ($t=40\text{ }^{\circ}\text{C}$) з'єднують з квітковим пилком, перемішують, розводять в цій рідині желатин. Масу розливають у форми і охолоджують ($t=4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Готовий десерт оформляють полуничним джемом та зеленню м'яти [20].

Аналіз хімічного складу контрольного і дослідного зразків розробленого десерту наведено в таблиці 4.

Аналіз хімічного складу контрольного та дослідного зразків свідчить, що за незначного збільшення енергетичної цінності (на 2,2 %) відбулося збільшення кількості β -каротину (в 4 рази), В1 (в 303 рази), В2 (в 33 рази). Слід відзначити покращення якості вітамінного складу десерту появою вітамінів В6 і токоферолу. Суттєво зросла кількість мінеральних речовин, в тому числі калію (в 1,1 рази), кальцію (в 1,5 рази), магнію (в 1,2 рази), фосфору (в 1,2 рази), заліза (в 5 разів). В дослідному зразку збільшилась кількість харчових волокон – у 13 разів,



порівняно з контролем. При споживанні 100 г розробленого десерту забезпечується 14 % добової потреби в харчових волокнах [21].

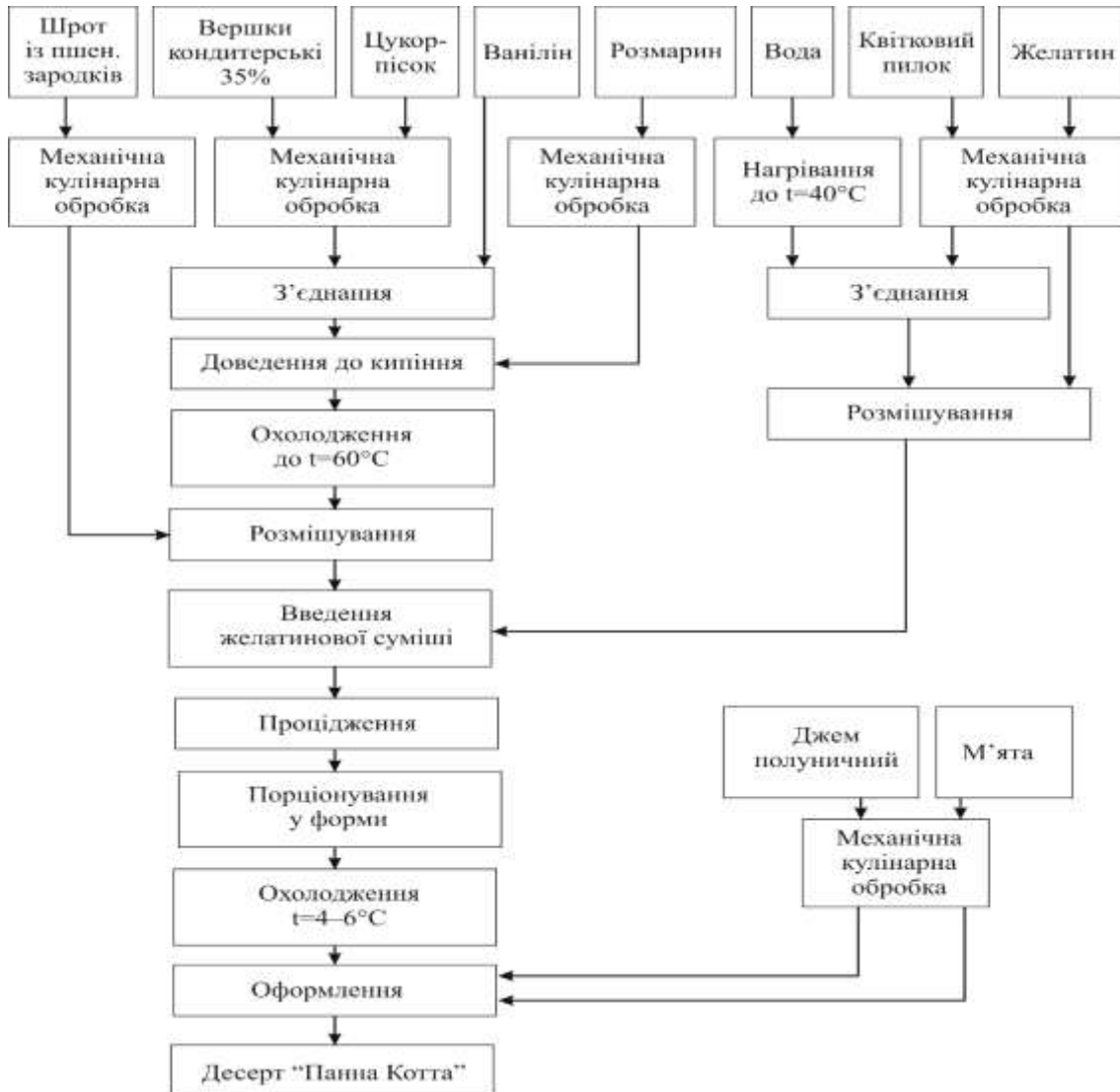


Рисунок 1. Технологічна схема приготування десерту «Панна Котта» з додаванням шротів із пшеничних зародків та квіткового пилку

Таблиця 3

Органолептична оцінка десерту «Панна Котта» з додаванням шроту із зародків пшениці і квіткового пилку, бали

Показник	Коефіцієнт вагомості, од.	Контроль	Дослід 1	Дослід 2
Зовнішній вигляд	0,25	1,25	1,25	1,20
Колір	0,15	0,74	0,72	0,65
Смак	0,25	1,25	1,20	1,13
Запах	0,25	1,23	1,20	1,20
Консистенція	0,10	0,47	0,49	0,47
Загальна оцінка	1,00	4,93	4,86	4,65



Таблиця 4

Хімічний склад десерту «Панна Котта» з додаванням шроту із зародків пшениці та пилку квіткового (на 100 г)

Показник	Контроль	Дослід	Різниця	
			+/-	%
Білки, г	5,29	8,85	3,56	67,30
Жири, г	28,03	30,12	2,09	7,46
Вуглеводи, г, в т.ч.:	48,62	50,12	1,50	3,09
моно- і дисахариди, г	48,59	50,81	2,22	4,57
крохмаль, г	0,03	2,78	2,75	9166,67
харчові волокна, г	0,26	3,27	3,01	1157,69
Мінеральні речовини, в т. числі макроелементи, мг:	187,91	219,65	31,74	16,89
Калій, мг	99,35	107,66	8,31	8,36
Кальцій, мг	18,75	27,25	8,50	45,33
Магній, мг	9,91	11,91	2,00	20,18
Фосфор, мг	59,90	72,83	12,93	21,59
мікроелементи, мг:	0,48	2,54	2,06	429,17
Залізо, мг	0,48	2,48	2,00	416,67
Цинк, мг	–	0,06	0,06	–
Вітаміни мг, в.ч.	0,33	20,51	20,18	6115,15
β-каротин, мг	0,10	0,44	0,34	340,00
В ₁ (тіамін), мг	0,02	6,05	6,03	30150,00
В ₂ (рибофлавін), мг	0,10	3,28	3,18	3180,00
В ₆ (піридоксин), мг	–	2,80	2,80	–
Токоферол, мг	–	2,56	2,56	–
Е, мг	0,11	5,38	5,27	4790,91
Енергетична цінність, ккал	466,20	476,34	10,14	2,18

На основі визначених показників якості та коефіцієнтів вагомості розраховано комплексний показник якості десерту «Панна Котта», виготовленого за розробленою технологією (рис. 2).

За результатами проведених розрахунків встановлено, що комплексний показник якості десерту «Панна Котта» становить 19,3 од., що у 4 рази вище за контроль (5,0 од.).

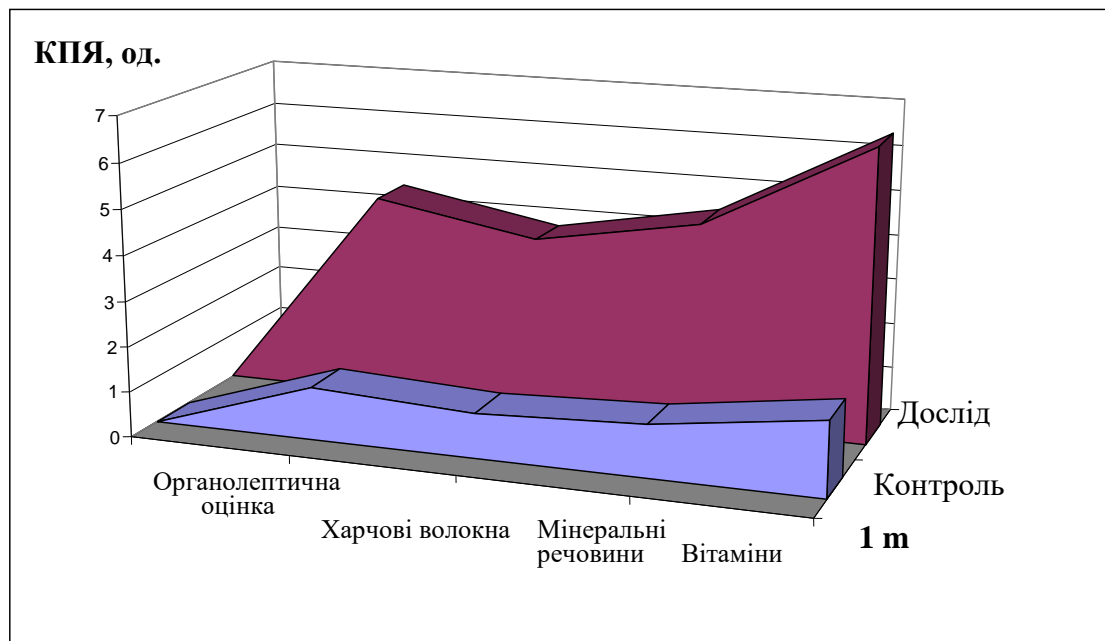


Рисунок 2. Модель якості десерту «Панна Котта» з додаванням шроту із пшеничних зародків та квіткового пилку

Висновки За результатами проведених досліджень обґрунтовано і розроблено технологію десерту «Панна Котта» з використанням шротів із зародків пшениці та квіткового пилку, що дозволяє розширити асортимент страв функціонального призначення з підвищеним вмістом харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів. Розроблена десертна 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 використаних джерел

1. Мазаракі А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Київ: КНТЕУ. 2012. 1116 с.
2. Dodson, A. G., & Pepper, T. (1985). Confectionery technology and the pros and cons of using non-sucrose sweeteners. *Food chemistry*, 16(3-4), 271–280.
3. Brovenko T.V. and others *Wissenschaft für den modernen Menschen: wirtschafts, management, marketing, tourismus, rechts und politikwissenschaften*. Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft» Buch 4., Teil 6. 2021.
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. 420с.

7. Indrani, D., Soumya, C., Rajiv, J., & Venkateswara Rao, G. (2010). Multigrain bread—its dough rheology, microstructure, quality and nutritional characteristics. *Journal of texture studies*, 41(3), 302–319.

8. Sudha, M. L., BEGUM, K., & Ramasarma, P. R. (2010). Nutritional characteristics of linseed/flaxseed (*Linum usitatissimum*) and its application in muffin making. *Journal of Texture Studies*, 41(4), 563–578.

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. Антоненко А. В. Інноваційні технології десертів із підвищеною біологічною цінністю. *Ресторанний і готельний консалтинг*. Інновації : наук. зб. Київ : Вид. центр КНУКіМ, 2018. Вип. 2. С. 32–42.

11. Земліна Ю. В., Грищенко І. М., Сучасні технології заморожених десертів на основі рослинної сировини. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського*, серія «Технічні науки». 2019. Т. 30 (69). № 2. Ч. 2. С. 142–150.

12. Земліна Ю. В. Кріотехнологія десертів «Сорбет». *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського*, серія «Технічні науки». 2018. Т. 29 (68). № 2. С. 259–264.

13. Бобось О. Л., Михайлик В. С. Технологія жельованих десертів з підвищеною харчовою цінністю. *Научные труды SWorld*. Вып. 2 (43). Т. 3. Иваново: Научный мир, 2016. С. 4–11.

14. Бровенко Т. В., Приходько К. О. Технологія молочно-рослинних напоїв для людей з підвищеним рівнем фізичної активності. *Научные труды SWorld*. Иваново: Научный мир, 2017. Вып. 46. Т. 2. С. 21–28.

15. Земліна Ю. В., Грищенко І. М. Технології напоїв з використанням натуральних добавок з фруктів. *Modern engineering and innovative technologies*. March 2018. Vol. 1. Is. 3. P. 110–116.

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

17. Jyotsna, R., Sai Manohar, R., Indrani, D., & Venkateswara Rao, G. (2007). Effect of whey protein concentrate on the rheological and baking properties of eggless cake. *International Journal of Food Properties*, 10(3), 599-606.



18. Sudha, M. L., Rajeswari, G., & Venkateswara Rao, G. (2012). Effect of wheat and oat brans on the dough rheological and quality characteristics of instant vermicelli. *Journal of Texture Studies*, 43(3), Pp.195–202.

19. Кравченко М. Ф. Наукове обґрунтування і розроблення фруктових систем як основи для солодких соусів. *Міжнар. наук.-практ. журн. «Товари і ринки»*. 2009. № 2. С. 76–82.

20. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под. ред. член-корр. МАИ, И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

21. Sokolovska, O., Skyrda, O., Chatchenko, O., Letuta, T., & Andrii, H. (2020). Scientific foundations of the integrated use of sweeteners and iodine-containing raw materials in confectionery technology. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 32, Pp. 11–16.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2022

**A. Antonenko¹, T. Brovenko¹, O. Vasilenko¹,
M. Kryvoruchko², N. Stukalska³, H. Tolok⁴**

¹Kyiv National University of Culture and Arts

²State University of Trade and Economics

³National University of Food Technology

⁴National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

DESSERT TECHNOLOGY USING GRAPES FROM WHEAT EMBRYOS AND FLOWER POLLEN

Summary

The article develops the technology of dessert "Panna Cotta" with the use of meal from wheat germ and pollen. To substantiate the rational amount of wheat germ and pollen meal, model compositions of desserts were made, in which part of the cream (from 5% to 10%) was replaced by wheat germ meal, and part of the water (from 3% to 6%) was replaced by pollen. According to the results of research, it is found that with increasing concentrations of pollen and meal from wheat germ, the organoleptic characteristics of dessert are reduced, due to a more viscous consistency. In this regard, it was found that the rational concentration of wheat germ meal in the dessert "Panna Cotta" is 5% of the total weight (5% replacement cream), pollen - 3% of the total weight (3% replacement water). The consistency of the finished dessert is quite dense, and the overall organoleptic score is 4.86 points, which is at the level of control. Based on the determined quality indicators and weighting factors, a comprehensive quality indicator of Panna Cotta dessert made according to the developed technology was calculated. According to the results of the research, the technology of Panna Cotta dessert with the use of wheat germ meal and pollen was substantiated and developed, which allows to expand the range of functional dishes with high content of dietary fiber, minerals and vitamins. The developed dessert products can be recommended for eating in the daily diets of people working in heavy industry, living in environmentally polluted areas and all segments of the population, as well as to meet consumer demand for functional foods.

Key words: technology, wheat germ meal, flower pollen, dessert, nutritional value.