

АНТОНЮК Ірина,

к. т. н., доцент, доцент кафедри
ресторанних і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
i.antonyuk@knute.edu.ua

ANTONYUK Iryna,

PhD (Economics), Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Restaurant and Craft Technologies
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0003-4629-3403

МЕДВЕДЕВА Анжеліка,

к. т. н., доцент, доцент кафедри
ресторанних і крафтових технологій
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
a.medvedeva@knute.edu.ua

MEDVEDEVA Anzhelika,

PhD (Economics), Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Restaurant and Craft Technologies
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-7991-9161

НИЗЬКОЛАКТОЗНИЙ ГАРБУЗОВО-ЙОГУРТОВИЙ ДЕСЕРТ: ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ

Наявність звичних раціонів харчування та великої кількості споживачів із непереносимістю лактози актуалізує створення продуктів, зокрема десертних, з низьким вмістом лактози, оскільки асортимент такої продукції на міжнародному і вітчизняному ринках не задовольняє існуючих запитів. На підставі проведеного аналітичного огляду наукових джерел і результатів попередніх досліджень сформульовано наукову гіпотезу: використання низьколактозної сировини і порошку цистозіри дасть змогу створити десертну продукцію покращеної харчової та біологічної цінності. Проведені дослідження спрямовані на визначення харчової та біологічної цінності низьколактозного гарбузово-йогуртового десерту. Використано сучасні та стандартні методи досліджень. Отримані експериментальні дані подано в одиницях міжнародної системи SI. Використання низьколактозного йогурту, виробленого на основі вторинної молочної сировини, а саме скотин, не тільки уможливорює створення продукції з низьким вмістом лактози, а й сприяє підвищенню її харчової та біологічної цінності. Йогурт містить повний набір незамінних амінокислот, а використання порошку морської водорості цистозіри у складі гарбузового пюре сприятиме суттєвому покращенню мінерального складу страви. Наведено технологію низьколактозного гарбузово-йогуртового десерту, проаналізовано його харчову та біологічну

LOW-LACTOSE PUMPKIN- YOGURT DESSERT: NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE

The analysis of existing habitual diets and the presence of a large number of consumers with lactose intolerance actualizes the creation of products, in particular dessert ones, with a low lactose content, since the range of such products on the international and domestic markets does not satisfy existing requests. Based on the analytical review of information sources and the results of previous studies, a scientific hypothesis was formulated: the use of low-lactose raw materials and cystozira powder will allow creating dessert products with improved nutritional and biological value. The conducted studies were aimed at determining the nutritional and biological value of low-lactose pumpkin-yogurt dessert. The work used modern and standard research methods. The experimental data obtained are presented in SI units. The use of low-lactose yogurt, produced on the basis of secondary dairy raw materials, namely buttermilk, not only allows creating products with a low lactose content, but also contributes to increasing its nutritional and biological value. Yogurt contains a full set of essential amino acids, and the use of cystozira seaweed powder in pumpkin puree allowed to significantly improve the mineral composition of the dish. The technology of low-lactose pumpkin-yogurt dessert is presented, its nutritional and biological value is analyzed. It was determined that the sample of the developed product compared to the control has



цінність. Визначено, що зразок розробленого продукту порівняно з контролем має значно вищі показники вмісту більшості поживних речовин: білкових речовин – 94.6%, харчових волокон – 42.9%, калію – у 3.3 раза, феруму – у 8.25 раза. Встановлено суттєве зростання вмісту йоду та селену в розробленому десерті. Показано, що задоволення добової потреби в йоді та селені для контрольного зразка становить 1.3 та 12%, у той час як у розробленому продукті ці показники сягають 100% при споживанні 150 г десерту. У розробленому десерті встановлено збільшення вмісту незамінних амінокислот удвічі та перевищення розрахованого скору незамінних амінокислот порівняно з контрольним продуктом. Також відзначено, що перетравлюваність білків низьколактозного десерту перевищує контрольні показники, що свідчить про його високу біологічну цінність. На основі досліджених показників харчової та біологічної цінності розробленого десерту цей продукт може бути рекомендований для вживання в раціоні осіб з непереносимістю лактози, а також для профілактики та корекції йододефіцитних станів.

Ключові слова: цистозіра, непереносимість лактози, гарбузово-йогуртовий десерт, низьколактозний десерт, харчова цінність, біологічна цінність.

significantly higher levels of most nutrients: proteins – 94.6%, dietary fiber – 42.9%, potassium – 3.3 times, iron – 8.25 times. It is especially worth noting the significant increase in the content of iodine and selenium in the developed dessert. It is shown that the satisfaction of the daily need for iodine and selenium for the control sample is 1.3 and 12%, while in the developed product these indicators reach 100% when consuming 150 g of dessert. In the developed dessert, an increase in the content of essential amino acids was found twice and the calculated rate of essential amino acids was exceeded compared to the control product. It was also shown that the digestibility of proteins in the low-lactose dessert exceeds the control indicators, which indicates its high biological value. Based on the investigated indicators of the nutritional and biological value of the developed dessert, this product can be recommended for use in the diet of people with lactose intolerance, as well as for the prevention and correction of iodine deficiency states.

Keywords: cystosira, lactose intolerance, pumpkin-yoghurt dessert, low-lactose dessert, nutritional value, biological value.

Вступ

Порушення в раціонах харчування суттєво впливають на стан здоров'я, тривалість життя та працездатність. У світі спостерігаються суттєві зміни в раціоні харчування, що здебільшого призводить до негативних наслідків. Найбільш популярні харчові продукти не здатні повною мірою забезпечити надходження в організм людини білків, клітковини, вітамінів, мінеральних речовин тощо. Перевищення енергетичної цінності їжі над енерговитратами спричиняє ожиріння та пов'язані з ним захворювання: атеросклероз, гіпертонічну хворобу, ішемічну хворобу серця, цукровий діабет та ін. Тому збалансоване харчування важливе для профілактики та лікування певних захворювань, у тому числі пов'язаних із непереносимістю окремих продуктів.

Інший бік проблеми – дефіцит окремих елементів (селену, цинку, йоду, заліза тощо), що зумовлює зростання низки неінфекційних та алергічних захворювань, зокрема порушення статевого дозрівання, хвороб шкіри, щитоподібної залози, кардіопатій, неврологічних розладів, а також аутоімунних, дегенеративних захворювань і новоутворень. Зокрема йододефіцитні розлади посідають чільне місце серед захворювань неінфекційної природи. Дефіцит йоду виявлено приблизно у 2 млрд людей, причому третина з них – діти шкільного віку. Територія України також

належить до йододефіцитних регіонів. Причому в минулому сторіччі йододефіцитними вважалися лише західні області, а сьогодні дефіцит йоду в раціонах виявлено по всій території країни. І навіть використання йодованої солі в їжі не здатне повною мірою вирішити цю проблему (Корзун та ін., 2020).

Ще одним наслідком порушення раціонів харчування і погіршення екологічної ситуації в цілому є зростання чисельності осіб, які мають непереносимість (повну або часткову) тих чи інших компонентів їжі, найбільш розповсюджені – лактоза та глютен. За опублікованими статистичними даними, на непереносимість лактози страждає понад 10% населення світу. В багатьох випадках ця непереносимість має прихований характер, що також спричиняє негативні наслідки для здоров'я людини (Boronat et al., 2017).

З огляду на це, актуальною постає проблема створення комплексних харчових продуктів, які, з одного боку, здатні забезпечити організм людини необхідними речовинами, а з іншого – не містять "проблемних" компонентів.

Сьогодні відмічається зростання попиту на десертну продукцію. Водночас відомо, що багато десертів містять молочну сировину, що робить їх непридатними для людей з непереносимістю лактози. І споживачі з подібною проблемою вимушені відмовлятися від такої продукції, оскільки дієтотерапія (повне або часткове виключення продуктів із лактозою з раціонів харчування) є єдиним способом профілактики непереносимості лактози.

Вирішенням проблеми харчування людей з непереносимістю лактози може бути створення нових видів продукції (зокрема десертів) на основі молока, оскільки наявний асортимент не може повною мірою задовольнити попит (Юдіна & Серенко, 2021). Цікавим напрямом вбачається використання вторинної молочної сировини (сироватки молочної, склотин, знежиреного молока) для створення низьколактозної продукції і подальше її використання, в тому числі при виробництві десертів. Зокрема, вторинна молочна сировина придатна для виробництва молочної продукції спеціального і дієтичного призначення (Polishchuk et al., 2020; Дейниченко, 2019).

Науковцями Державного торговельно-економічного університету (Юдіна & Серенко, 2024) розроблено технологію йогурту на основі склотин і проведено дослідження отриманої продукції, які виявили її високу харчову та біологічну цінність. Разом з тим розробленому продукту притаманні низький вміст лактози (0.73 г на 100 г йогурту, що відповідає вимогам Європейського агентства з безпечності харчових продуктів), і водночас високі органолептичні показники, що відкриває можливості для його використання у виробництві десертів.

Бурі морські водорості та продукція на їх основі є джерелом органічного йоду та інших мікроелементів, зокрема селену (без якого неможливе засвоєння йоду) та заліза. Морські водорості і продукти їх переробки широко використовуються у виробництві різноманітної кулінарної

продукції, зокрема молочної, рибної, зернової, м'ясної. Деякі рецептури котлет, сирів, макаронних і хлібобулочних виробів, печива, круасанів, йогуртів містять у своєму складі водорості. Низка досліджень засвідчує високу біологічну цінність зазначеної продукції, зокрема підвищений вміст йоду, що робить доцільним її використання у раціонах харчування з метою профілактики йододефіцитних станів (Cofrades et al., 2013; Cofrades et al., 2017; Kim et al., 2008; Кулакова, 2024).

Одним із цікавих напрямів у виробництві кулінарної, зокрема десертної, продукції є використання порошку морської водорості – цистозіри, яка характеризується високим вмістом мінеральних речовин, особливо йоду та селену. Авторами статті раніше розроблено технологію чизкейку без випікання, мусів і суфле на основі гарбузового пюре з використанням порошку цистозіри (Антонюк & Медведєва, 2023; Антонюк, 2018). Отримані дані свідчать про суттєве збільшення кількості йоду, селену та інших мікроелементів у дослідних зразках порівняно з контрольними.

Дослідження, проведені Колісниченко Т.Л. разом з співавторами (2019), доводять перспективність використання йодовмісних добавок у желейних десертах на основі плодів і ягід та актуальність виробництва цієї продукції. Встановлено доцільність внесення йодовмісних добавок до рецептурного складу желе у кількості 0.3% та 0.6%. Це дасть змогу нормалізувати харчування людей з недостатньою кількістю йоду в організмі та може бути рекомендовано для харчування з метою профілактики йододефіциту в організмі людини.

У Державному біотехнологічному університеті розроблено технологію соусів із дикорослих і культивованих ягід з йодовмісними добавками – морськими водоростями (Листопад, 2021).

Отримані результати свідчать про суттєве підвищення біологічної цінності розробленої продукції, зокрема підвищений вміст йоду. Розроблені соуси гармонійно поєднуються з різноманітною кулінарною продукцією, в тому числі з десертами, що також позитивно впливає на збільшення вмісту органічного йоду в раціонах харчування.

Визнаючи певні успіхи у розробленні десертів з підвищеним вмістом йоду та використанням низьколактозної сировини, зазначимо, що технології створення таких продуктів є незавершеними і потребують уточнень.

Метою статті є створення технології низьколактозного гарбузово-йогуртового десерту, визначення його харчової та біологічної цінності.

На підставі проведеного аналітичного огляду інформаційних джерел і результатів попередніх досліджень сформульовано наукову гіпотезу: використання низьколактозної сировини і порошку морської водорості цистозіри дасть змогу створити десертну продукцію покращеної харчової та біологічної цінності, що сприятиме розширенню асортименту продукції, рекомендованої людям із частковою непереносимістю лактози.

Використано сучасні та стандартні методи досліджень для визначення технологічних та хімічних властивостей готової страви. Повторність дослідів – п'ятикратна, аналізів – трикратна. Отримані експериментальні дані подано в одиницях міжнародної системи *SI*.

Для об'єктивного встановлення раціональної кількості добавки порошку морської водорості цистозіри визначали зміни комплексного показника якості залежно від кількості добавки за допомогою системи рівнянь. Спочатку з'ясували коефіцієнт, за якого досягається максимальне значення комплексного показника якості. Після цього вираховували похідну, прирівняли її до нуля, розв'язуючи рівняння, розраховували раціональну кількість добавок.

Вміст мінеральних речовин визначено атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі *Techtron-AA-4* (Австрія) (*Tomcik & Bustin*, 2001), амінокислот – за *S. Moore* і *W. Stein* у модифікації Н. Н. Алахова, К. В. Єгорова і М. І. Решетова на аміноаналізаторі *Biotronik-5001* (ФРН) (Визначення амінокислот методом тонкошарової хроматографії, 2016); білків – розрахунково (для готових виробів); визначення водорозчинних вітамінів – методом високоефективної рідинної хроматографії (Визначення вітамінів у продуктах харчування та комбікормах для тварин, 2022); вітамінів *A* і *E*, вуглеводів і жирів – розрахунково (Василечко та ін., 2020); амінокислотний скор розраховано як співвідношення кожної амінокислоти в 1 г досліджуваного білка до кількості цієї кислоти в 1 г "ідеального білка". Ступінь задоволеності добової потреби в основних інгредієнтах відповідно до Наказу про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії Міністерства охорони здоров'я № 1073 від 03.09.2017.

Ступінь збалансованості незамінних амінокислот у низьколактозному гарбузово-йогуртовому десерті визначено шляхом порівняння їхніх скорів з "ідеальним білком" відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ (Незамінні амінокислоти. Харчова та біологічна цінність білків).

Перетравлюваність білків низьколактозного гарбузово-йогуртового десерту визначено за ДСТУ 7617:2014 (чинний від 01.07.2015).

Предмет дослідження: гарбуз (ДСТУ 3190-95. Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови (чинний від 01.01.1997). гарбузове пюре, йогурт (ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови (чинний від 01.10.2005), низьколактозний йогурт на основі сколотин, дієтична добавка "Цистозіра", низьколактозний гарбузово-йогуртовий десерт. За контроль обрано гарбузово-йогуртовий десерт, виготовлений за традиційною технологією (Тумко, 2016).

Авторами розроблена технологія гарбузово-йогуртового десерту з використанням низьколактозного йогурту на основі сколотин. Десерт складається з двох шарів: перший – це гарбузове пюре, другий – низьколактозний йогурт. Для приготування гарбузового шару використовували солодкий сорт гарбуза Гілея, що дає змогу повністю виключити використання білого цукру у рецептурі десерту. Гарбуз очищували,

нарізували на шматочки і запікали в духовці при температурі 180–200⁰С протягом 20–25 хв., потім охолоджували і подрібнювали в блендері до пюреподібного стану (запікання гарбуза дає змогу зробити пюре менш водянистим. У підготовлену масу додавали порошок морської водорості цистозіри, оптимальна кількість якого становить 0.7 г на 100 г десерту. Желатин підготовлювали за стандартною технологією шляхом замочування у воді та підігрівання до повного розчинення. До гарбузового пюре додавали половину підготовленого желатину, викладали в креманку та ставили у холодильник для застигання. Другу частину желатину додавали до низьколактозного йогурту на основі сколотин і викладали на шар застиглого гарбузового пюре, після чого знову ставили в холодильник для застигання. Під час подавання десерт можна прикрасити гілочкою м'яти або посипати подрібненими горішками. Дослідження проведені без прикрашальних компонентів.

Для підтвердження сформульованої наукової гіпотези визначені основні напрями подальших досліджень, а саме: розроблення технології низьколактозного гарбузово-йогуртового десерту з використанням низьколактозного йогурту, виробленого на основі вторинної молочної сировини, і порошку морської водорості цистозіри; визначення харчової та біологічної цінності десерту (вміст основних нутрієнтів, амінокислотний склад білку, амінокислотний скор, ступінь перетравлюваності білків); формулювання висновків і напрямів подальших досліджень.

1. Харчова цінність гарбузово-йогуртового десерту

Харчова цінність будь-якого продукту є одним з найважливіших показників його якості. Для визначення харчової цінності гарбузово-йогуртового десерту досліджено вміст основних складових, а також задоволення добової потреби нутрієнтами (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад, енергетична цінність та задоволення добової потреби
контрольного та дослідного зразків (на 150 г)

Нутрієнти	Вміст у страві		Відхилення дослідний / контроль, %	Добова потреба (жінки)	Задоволення добової потреби, %	
	контроль	дослідний			контроль	дослідний
Білки, г	3.7	7.2	+94.6	66	5.6	10.9
Жири, г	2.1	0.71	+66.2	70	3.0	1.0
Вуглеводи, г	11.2	11.1	–0.9	326	3.4	3.4
у т.ч. харчові волокна, г	0.7	1.0	+42.9	38	1.8	2.6
Енергетична цінність, ккал	78.5	79.6	+1.4	2200	3.6	3.6
<i>Вітаміни</i>						
A (ретинол), мкг	216	326	+50.9	700	30.9	46.6
E (токоферол), мг	0.58	1.1	+89.7	15	3.9	7.3
B ₁ (тіамін), мг	0.02	0.07	+250	1.3	1.5	5.4
B ₂ (рибофлавін), мг	0.17	0.19	+11.8	1.1	15.5	17.3
B ₃ (ніацин), мг	0.12	0.44	+266.70	20	0.6	2.2
B ₅ (пантотенова кислота), мг	0.37	0.47	+27.0	8	4.6	5.9
C (аскорбінова кислота), мг	3.1	3.3	+6.5	90	3.4	3.7

Закінчення табл. 1

Нутрієнти	Вміст у страві		Відхилення дослідний / контроль, %	Добова потреба (жінки)	Задоволення добової потреби, %	
	контроль	дослідний			контроль	дослідний
Мінеральні речовини						
Калій, мг	222	724	+226.1	1920	11.6	37.7
Кальцій, мг	74	222	+200	1100	6.7	20.2
Магній, мг	12	80	+566.7	500	2.4	16.0
Фосфор, мг	84	147	+75	1500	5.6	9.8
Ферум, мг	0.4	3.3	+725	17	0.2	19.4
Йод, мкг	2	150	+7400	150	1.3	100
Селен, мкг	6	50	+733.3	50	12.0	100

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

На основі отриманих даних (див. табл. 1) визначено, що розроблений гарбузово-йогуртовий десерт з використанням низьколактозного йогурту та порошку цистозіри має підвищену харчову та біологічну цінність. Так, вміст білків збільшився практично вдвічі порівняно з контрольним зразком. Також суттєво покращився мінеральний і вітамінний склад. Так, вміст калію та феруму зріс у 3.3 та 8.25 раза відповідно. Особливо слід відзначити суттєве зростання вмісту йоду та селену. Так, задоволення добової потреби в йоді та селені для контрольного зразка становить 1.3 та 12%, у той час як для дослідного – 100%. Перевищення добової потреби в йоді та селені при споживанні двох порцій десерту не завдасть шкоди організму, оскільки йод та селен містяться у водоростях в органічній формі, їх надлишок легко виводиться з організму.

Характеризуючи вітамінний склад розробленого десерту, слід зазначити, що використання низьколактозного йогурту на основі сколотин сприяє підвищенню вмісту вітаміну Е (токоферолу) на 89.7%, В₁ (тіаміну) – у 3.5 раза, В₃ (ніацину) – у 3.7 раза, вітаміну А (ретинолу) – на 50.9%.

2. Біологічна цінність гарбузово-йогуртового десерту

Біологічна цінність продукту визначається не тільки вмістом основних компонентів, але й їх корисністю для організму людини з точки зору забезпечення повноцінності раціону харчування. Оскільки до складу десерту входить йогурт, то досліджено вміст та співвідношення амінокислот (замінних і незамінних) і визначено біологічну цінність розробленого гарбузово-йогуртового десерту (табл. 2, 3).

Розроблений гарбузово-йогуртовий десерт має покращений амінокислотний стан порівняно з контрольним зразком. Використання низьколактозного йогурту на основі сколотин приводить до збільшення вмісту як незамінних, так й замінних амінокислот у дослідному зразку; вміст незамінних амінокислот зростає у 2 рази (частка від загальної кількості амінокислот становить 43.4%), а замінних – у 1.9 раза (частка становить 56.6%).

Характеризуючи збільшення незамінних амінокислот у дослідному зразку слід зазначити, що вміст валіну, лейцину збільшився практично двічі, фенілаланіну та метіоніну – у 2.3 раза.

Таблиця 2

Амінокислотний склад білка гарбузово-йогуртового десерту
контрольного та дослідного зразків (мг/150 г)

Амінокислота	Гарбузово-йогуртовий десерт	
	контроль	дослідний
Незамінні, у т.ч.	1535.55	3100.58
Валін	233.70	462.44
Ізолейцин	215.15	378.00
Лейцин	322.40	684.94
Лізин	286.65	583.34
Метіонін	81.90	191.00
Треонін	159.25	321.57
Триптофан	54.60	90.64
Фенілаланін	167.05	388.65
Замінні, у т.ч.	2097.81	4042.51
Аланін	122.20	259.12
Аргінін	148.20	266.50
Аспарагінова кислота	289.90	530.76
Гістидин	111.80	178.10
Гліцин	78.00	162.84
Глутамінова кислота	595.01	1188.90
Пролін	353.60	627.07
Серин	209.30	392.00
Тирозин	184.60	378.59
Цистин	5.20	58.63
Загальна кількість амінокислот	3633.36	7143.09

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

З метою визначення біологічної цінності гарбузово-йогуртового десерту розраховано амінокислотний скор і порівняно його з амінокислотним скором "ідеального" білка (див. табл. 3).

Таблиця 3

Біологічна цінність білка гарбузово-йогуртового десерту

Амінокислота	Рекомендований вміст ФАО/ВООЗ, мг/1 г білка	Гарбузово-йогуртовий десерт			
		контроль		дослідний	
		мг/1 г білка	% до рекомендованого вмісту ФАО/ВООЗ	мг/1 г білка	% до рекомендованого вмісту ФАО/ВООЗ
Ізолейцин	40	58.14	145.35	52.63	131.58
Лейцин	70	87.14	124.49	95.13	135.90
Метіонін+ цистин	35	23.54	67.26	34.67	99.06
Лізин	55	77.47	140.85	81.02	147.31
Фенілаланін + тирозин	60	95.04	158.40	106.56	177.60
Треонін	40	43.04	107.60	44.66	111.65
Триптофан	10	14.76	147.60	12.59	125.90
Валін	50	63.16	126.32	64.23	128.46

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

На підставі отриманих даних дійдемо висновку, що гарбузово-йогуртовий десерт з використанням низьколактозного йогурту на основі скотин практично не містить у своєму складі незамінних амінокислот. Тільки вміст метіоніну+цистину сягає 99.06%, що відповідає

рекомендованим нормам. Нестача становить лише 0.33 мг на 1 г білка, в той час як у контрольному зразку цей показник становить 11.46 мг на 1 г білка. Оскільки кількість незамінних амінокислот перевищує норми, рекомендовані FAO/WHO, можна зробити висновок, що запропонований десерт належить до продуктів із високою біологічною цінністю.

Для підтвердження високої біологічної цінності розробленого продукту визначено ступінь перетравлюваності білків ферментами шлунково-кишкового тракту (табл. 4).

Таблиця 4

Перетравлюваність білків гарбузово-йогуртового десерту (в умовах *in vitro*)

Зразок гарбузово-йогуртового десерту	Перетравлюваність білків			
	мг тирозину/ г білка			%
	пепсином	трипсином	загалом	
Гарбузово-йогуртовий десерт (контроль)	4.86±0.05	19.44±0.15	24.30±0.20	63.89
Гарбузово-йогуртовий десерт (дослідний)	7.87±0.05	27.18±0.15	35.05±0.20	83.19

Джерело: складено авторами за підсумками власних досліджень.

Визначено, що білки у складі розробленого гарбузово-йогуртового десерту мають високий ступінь гідролізу трипсином і менший ступінь – пепсином. Показник перетравлюваності білків у дослідному зразку продукту вищий, ніж у контрольному, що характеризує низьколактозний гарбузово-йогуртовий десерт як продукт з високою біологічною цінністю.

Висновки

Гарбузово-йогуртовий десерт з використанням низьколактозного йогурту на основі скотин і порошку морської водорості цистозіри є продуктом з високою харчовою та біологічною цінністю, що містить повноцінні білки, а також підвищений вміст мінеральних речовин і вітамінів. Через високий вміст органічного йоду та селену десерт рекомендовано для харчування з метою профілактики йодозалежних захворювань. Водночас вживання низьколактозного йогурту може бути рекомендовано як десерт людям із частковою непереносимістю лактози.

Отримані результати щодо харчової та біологічної цінності низьколактозного гарбузово-йогуртового десерту повною мірою корелюють з науковою гіпотезою, яка сформульована на початку досліджень. Таким чином, низьколактозний гарбузово-йогуртовий десерт підходить особам з непереносимістю лактози, а також при йододефіцитних станах.

Подальшими дослідженнями передбачено розроблення технології десертів із використанням яблучного, яблучно-гарбузового пюре, низьколактозного йогурту та бурих морських водоростей, а також дослідження показників їх якості. Крім того, планується вивчення безпечності розробленої продукції і зміни якісних показників під час зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

Boronat, A. C., Ferreira-Maia, A. P., Matijasevich, A., & Wang, Y. P. (2017). Epidemiology of functional gastrointestinal disorders in children and adolescents: A systematic review. *World J Gastroenterol*, 23(21), 3915–3927.

Cofrades, S., Benedí, J., Garcimartín, A., Sánchez-Muniz, F. J., & Jimenez-Colmenero, F. (2017). A comprehensive approach to formulation of seaweed-enriched meat products: From technological development to assessment of healthy properties. *Food research international*, (99), 1084–1094.

Cofrades, S., Serdaroğlu, M., & Jiménez-Colmenero, F. (2013). Design of healthier foods and beverages containing whole algae. In *Functional ingredients from algae for foods and nutraceuticals*. Woodhead Publishing.

Kim, J. H., Kim, J. H., & Yoo, S. S. (2008). Impacts of the proportion of sea-tangle on quality characteristics of muffin. *Korean journal of food and cookery science*, 24(5), 565–572.

Polishchuk, G., Breus, N., Shevchenko, I. et al. (2020). Determining the effect of casein on the quality indicators of cream with different fat content. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11(106), 24–30.

Tomcik, P., & Bustin, D. (2001). Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array. *Fresenius. J. Anal. Chem.*, (371), 362–364.

Антонюк, І. (2018). Технологія збитих солодких страв підвищеної біологічної цінності. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*, 2(26), 143–156. [http://tr.knute.edu.ua/files/2018/02\(26\)/15.pdf](http://tr.knute.edu.ua/files/2018/02(26)/15.pdf)

Antonyuk, I. (2018). Technology of whipped sweet dishes of increased biological value. *International scientific and practical journal "Goods and Markets"*, 2(26), 143–156. [http://tr.knute.edu.ua/files/2018/02\(26\)/15.pdf](http://tr.knute.edu.ua/files/2018/02(26)/15.pdf)

Антонюк, І., & Медведєва, А. (2023). Чизкейки підвищеної біологічної цінності. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*, 2(46), 148–162. https://www.researchgate.net/publication/371880657_Cizkejki_pidvisenoj_biologicnoi_cinnosti

Antonyuk, I., & Medvedeva, A. (2023). Cheesecakes of increased biological value. *International scientific and practical journal "Goods and Markets"*, 2(46), 148–162. https://www.researchgate.net/publication/371880657_Cizkejki_pidvisenoj_biologicnoi_cinnosti

Василечко, В. О., Ломницька, Я. Ф., Скоробогатий, Я. П., & Бужанська, М. В. (2020). Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів. Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту. <https://odnb.odessa.ua/vnn/book/7881>

Vasilechko, V. O., Lomnytska, Ya. F., Skorobogaty, Ya. P., & Buzhanska, M. V. (2020). Food chemistry: analysis and chemical composition of food products. View in Lviv. trade and economy university. <https://odnb.odessa.ua/vnn/book/7881>

Визначення амінокислот методом тонкошарової хроматографії (2016). <https://studfile.net/preview/5194731/page:4/>

Determination of amino acids by the method of thin-layer chromatography. <https://studfile.net/preview/5194731/page:4/>

Визначення вітамінів у продуктах харчування та комбікормах для тварин. (2022). <https://alt.ua/blog/viznachennya-vitaminiv-u-produktah-ta-kombikormah>

Determination of vitamins in food products and compound feed for animals. <https://alt.ua/blog/viznachennya-vitaminiv-u-produktah-ta-kombikormah>

Дейниченко, Г. В. et al. (2019). *Інноваційні технології харчової продукції*. Факт.

Deynychenko, G. IN. (2019). *Innovative technologies of food products*. Fakt.

Колісниченко, Т. Л., Дишук, Г. В., Мельник, О. Є., & Кравчук, Є. С. (2019). Наукове обґрунтування та розробка новітніх солодких страв із йодовмісними добавками. *Міжнародний науково-практичний журнал "Обладнання та технології харчових виробництв"*, 1(38), 5–11. http://elibrary.donnue.edu.ua/1726/1/Kolisnychenko%2C%20Dyshuk%2C%20Melnik%2C%20Kravchuk_article_01_2019.pdf

Kolisnychenko, T. L., Dyshuk, H. V., Melnyk, O. Je., & Kravchuk, Je. C. (2019). Scientific justification and development of the latest sweet dishes with iodine-containing additives. *International Scientific and Practical Journal "Equipment and Technology of Food Production"*, 1(38), 5–11. http://elibrary.donnue.edu.ua/1726/1/Kolisnychenko%2C%20Dyshuk%2C%20Melnik%2C%20Kravchuk_article_01_2019.pdf

Корзун, В. Н., Воронцова, Т. О. & Антонюк, І. Ю. (2020). *Екологія і захворювання щитоподібної залози* (2-ге вид., допов. і перероб.); за заг. ред. В. Н. Корзуна. Кафедра.

Korzun, V. N., Vorontsova, T. O., & Antonyuk, I. Yu. (2020). *Ecology and diseases of the thyroid gland*. (2nd edition, processing). Korzun (Ed.). Department.

Кулакова, Л. В. (2024). Аналіз можливостей застосування морських водоростей та продукції з них під час виробництва харчових продуктів. <i>Human and nation's health</i> , (1), 7–19.	Kulakova, L.V. (2024) Analysis of the possibilities of using seaweed and their products in food production. <i>Human and nation's health</i> , (1), 7–19.
Листопад, Т. С. (2021). Розробка технології соусів з дикорослих та культивованих ягід з йодвміщуючими добавками [Дис. д-ра філософії]. https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12/dysertatsiya-Lystopad.pdf	Lystopad, T. S. (2021). <i>Development of the technology of sauces from wild and cultivated berries with iodine-containing additives</i> [Doctoral of philosophy dissertation]. https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12/dysertatsiya-Lystopad.pdf
Наказ про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії Міністерства охорони здоров'я України. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17	Order on the approval of the norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic food substances and energy. Ministry of Health of Ukraine. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17
Продукти харчові. Метод визначення засвоюваності білка. (2014). (ДСТУ 7617:2014). https://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84691	Food products. Method for determining protein digestibility (DSTU 7617:2014). https://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84691
Тумко, І. М. (2016). <i>Ніжні ласощі</i> . Віват.	Tumko, I. M. (2016). <i>Gentle delicacies</i> . Vivat.
Юдіна, Т., & Серенко, А. (2021). Формування вітчизняного ринку безлактозних і низьколактозних продуктів. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 2(38), 33–43. http://tr.knute.edu.ua/files/2021/02/05.pdf	Yudina, T., & Serenko, A. (2021). Formation of the domestic market of lactose-free and low-lactose products. <i>International Scientific and Practical Journal "Goods and Markets"</i> , 2(38), 33–43. http://tr.knute.edu.ua/files/2021/02/05.pdf
Юдіна, Т., & Серенко, А. (2024). Харчова та біологічна цінність низьколактозного йогурту на основі сколотин. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 1(49), 107–116. https://www.researchgate.net/publication/378928507_Harcova_ta_biologicna_cinnist_nizkolaktoznogo_jogurtu_na_osnovi_skolotin	Yudina, T., & Serenko, A. (2024). Nutritional and biological value of low-lactose yogurt based on scotch. <i>International scientific and practical journal "Goods and Markets"</i> , 1(49), 107–116. https://www.researchgate.net/publication/378928507_Harcova_ta_biologicna_cinnist_nizkolaktoznogo_jogurtu_na_osnovi_skolotin

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що він не має фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не має відносин з державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів і редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Антонюк І., Медведєва А. Низьколактозний гарбузово-йогуртовий десерт: харчова та біологічна цінність. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2024. № 4 (52). С. 113–123. [https://doi.org/10.31617/2.2024\(52\)08](https://doi.org/10.31617/2.2024(52)08)

Надійшла до редакції 20.09.2024.

Прийнято до друку 23.09.2024.

Публікація онлайн 16.12.2024.