

ТЕХНОЛОГІЯ ВЕГЕТАРІАНСЬКОГО КАПКЕЙКУ «ДЕЛІС» ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВІВСЯНОГО БОРОШНА ТА ЛАМІНАРІЇ

Антонюк І. Ю., Медведєва А. О.

ВСТУП

За останні роки спостерігається значне погіршення екологічного стану навколишнього середовища, що безпосередньо впливає на якість повітря, харчових продуктів тощо. Це, в свою чергу, призводить до зниження ефективності роботи організму та погіршення стану здоров'я. Окрім екологічних факторів, також вагомими є і наступні чинники. По-перше, це сумнівна та/або низька якість харчових продуктів, а також порушення правил їх транспортування, зберігання. По-друге, ненормований темп життя, в якому немає місця для повноцінного раціонального харчування, замість якого є час лише на швидкі перекуси напівфабрикатами, кавою тощо, що однозначно не приносить користі, а тільки короточасне насичення та шкоду організму. Також, спостерігається зниження матеріальних можливостей населення забезпечувати себе якісними та натуральними продуктами. Крім того, неосвіченість у таких питаннях як біохімічні, енергетичні властивості продуктів, показання та протипоказання до вживання, негативно впливає на стан здоров'я¹.

Вивчення харчового статусу населення України свідчить про тенденцію його погіршення. За останні роки поступово знизилася споживання продуктів тваринного походження, овочів та фруктів, і, навпаки, підвищилася – хліба, круп, макаронних, кондитерських виробів, цукру. Усе це привело до зниження забезпеченості білками, вітамінами, макро– і мікроелементами, як наслідок, – більшість

¹ Причини изменений в структуре питания современного человека. Здоровье и организм: полезные советы. – URL: <http://opportunity.com.ua/teoriya/prichiny-izmenenij-v-strukture-pitaniya-sovremennogo-cheloveka.html>

населення має відхилення в стані здоров'я й потребує забезпечення дієтичним і лікувально-профілактичним харчуванням².

Всі ці аспекти підштовхують науковців до розробки інноваційних технологій різних страв (виробів), які були б набагато кориснішими, мали більш збалансований склад, містили багато необхідних людському організму біологічних речовин та були вироблені з продуктів із високими функціональними та технологічними показниками. Легка засвоюваність, багатий склад, високі фізико-хімічні показники також мають доповнюватися збалансованістю смаку та задовольняти інші органолептичні вимоги.

1. Виникнення передумов проблеми та формулювання проблеми

Кексові вироби у наш час представлені на вітринах багатьох закладів різних типів і класів та являють собою одну з найбільш універсальних позицій у меню, тому вони користуються не аби яким попитом серед споживачів. Хоча і кекси, і капкейки відносять до групи кексових виробів, та й між собою вони мають багато спільного, у зв'язку з чим їх легко сплутати, все ж між ним існує ряд відмінностей. По-перше, кексове тісто може бути виготовлене з використанням дріжджів, а тісто для капкейків, зазвичай, не містить у своїй рецептурі даного інгредієнту. По-друге, м'якуш кексу завжди більш пористий та легкий за структурою, ніж м'якуш капкейка. Основа кексу є більшою за розмірами (якщо порівняти вироби у паперових формах), тоді як капкейки менші та не такі об'ємні, діаметр капкейку становить в середньому 5-6 см. Крім того, якщо капкейк завжди має порційну форму подачі у паперових формах, то кекси можуть бути презентовані як у даній формі, так і у вигляді прямокутника чи кільця з отвором всередині. І декорування виробів теж має свої особливості: якщо для прикрашання кексів зазвичай використовують цукрову пудру, глазур, ягоди, горіхи, то для оформлення капкейків розповсюдженим є викладення кремової шапки, використання прикрас та елементів декору з мастики різної складності, топінги.

До класичної рецептури кексового тіста входять пшеничне борошно, яйця, цукор, вершкове масло, ванільний екстракт, розпушувач, сіль. Для виготовлення крему використовуються,

² Екологія і захворювання щитоподібної залози: монографія; 2-ге вид-ня, допов. і перероб / В.Н. Корзун, Т.О. Воронцова, І.Ю. Антоноук; за заг. ред. д-ра мед. наук, проф. В.Н. Корзуна. – К.:Кафедра, 2020. – 740 с.

зазвичай, молочні продукти, цукор, іноді яйця та різні смакові добавки. Вироби за такими класичними рецептурами хоч і містять певну кількість корисних речовин, втамовують голод, підвищують вміст гормону щастя в організмі тощо, та все ж, такі кондитерські вироби не можна віднести до класу корисних, рекомендованих до вживання. Все це відбувається через вміст цукру, пшеничного борошна, частково, через наявність молочних продуктів³.

Окремо потрібно підкреслити проблему дефіциту йоду в організмі людини на наш час. Хоча про актуальність цієї проблеми і не говорять так широко, як про інші нутрієнти, такі як вітаміни, білки тощо, дане питання є не менш важливим та потребує підвищеної уваги. Йод є мікроелементом, який забезпечує синтез гормонів щитовидною залозою, що регулює метаболізм організму людини. Нестача йоду в організмі призводить до постійного відчуття виснаження організму, збільшення щитовидної залози, погіршення розумової діяльності, підвищення вмісту холестерину, погіршення функціонування імунної системи, набряків, випадіння волосся, погіршення стану шкіри; у дітей спричиняє затримування розвитку та росту, а під час вагітності навіть незначна нестача йоду в організмі вагітної жінки, може призвести до проблем із здоров'ям дитини. Щоб запобігти виникненню дефіциту йоду, потрібно дотримуватися рекомендованих норм вживання цього елемента: для дітей віком до 6 років – 90 мкг/добу, віком від 6 до 12 років – 120 мкг/добу, для осіб від 12 років – 150 мкг/добу та для вагітних жінок чи жінок, що годують грудьми норма складає 200-250 мкг/добу. Але, як свідчить статистика, проблема нестачі йоду в організмі зафіксована в усіх регіонах України, середній показник вживання йоду українцями – 40-70 мкг, що не відповідає рекомендованим нормам. Все це відбувається через нестачу йоду у воді, ґрунті, як наслідок, у харчових продуктах. Виходом із даної ситуації є включення до раціону йодовмісних продуктів. Зі свого боку, представники кулінарної індустрії мають розробляти нові рецептури з використанням продуктів, багатих на йод, щоб розширити сегмент таких страв (виробів) і тим самим надати споживачам більше

³ Романова М.Ю. Модная выпечка: лучшие рецепты макарон, фонданов, маффинов, капкейков, чизкейков, брауни / М. Романова – Х. : Виват, 2017. – 224 с.

можливостей вживати продукти, збагачені цим необхідним елементом^{4,5,6}.

Для підвищення харчової цінності виробленої продукції, зниження негативного впливу гастрономічних чинників на стан здоров'я людини, а також реформування харчових звичок населення, для забезпечення та підтримування функціонування організму, слід переглядати склад страв і замінювати менш цінні та шкідливі компоненти на більш корисні, необхідні біологічні речовини. За останні роки харчова індустрія розвивається досить стрімко, що відкриває нові можливості у використанні інноваційних технологій обробки продуктів з можливістю максимального збереження їх харчової та біологічної цінності; дозволяє працювати з новими продуктами (невідомими чи маловідомими дотепер), використовувати незвичні нам досі поєднання структур і складових. Також і новітні та детальні дослідження самих харчових продуктів на різних рівнях дозволяють краще пізнати усі їх властивості, дізнатися більше про користь та шкоду і зробити відповідні висновки. Все це має стати поштовхом до розробки нових технологій та вдосконалення вже існуючих на користь правильного раціонального харчування.

Щоб збагатити харчові продукти біологічно активними речовинами, мікро- та макроелементами, харчовими волокнами, використовують багато різних харчових добавок, одними з яких є морські водорості та продукти їх переробки. Цей продукт є достатньо вигідним і доцільним для доповнення складу різних страв, оскільки продуктами синтезу морських водоростей є широкий перелік речовин, таких як полісахариди (альгінова кислота, глюкан, пектини, лігніни, галактани), вітаміни А, групи В, С, D, РР, К, каротини, фенольні сполуки, ферменти, стерини, мінеральні речовини тощо. Саме завдяки своєму багатому та своєрідному складу, наявності великої кількості корисних речовин морські водорості та продукти їх переробки покращують роботу імунної системи, сприяють виведенню токсичних речовин і радіонуклідів, підтримують роботу

⁴ Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи їх вирішення / В.Н. Корзун, І.П. Козярін, А.М. Парац та ін. // Проблеми харчування. – 2007. – № 1. – С. 5-11.

⁵ Чим небезпечний йододефіцит і як уберегтися. URL: <https://moz.gov.ua/article/health/chim-nebezpechnij-jododeficit-i-jak-uberegtisja>

⁶ Йододефіцит – проблема, якої не повинно бути. URL: <https://www.medcv.gov.ua/archives/25859>

щитовидної залози, покращують біостимулюючу функцію. Особливу цінність морські водорості мають через наявність в них надзвичайно важливого елементу – йоду в органічній формі, який міститься в обмеженому переліку продуктів та є дуже важливим для нормального функціонування організму людини^{7,8}.

Підсумовуючи усі вищезазначені факти та доводи, було вирішено розробити нову рецептуру та технологію кексового виробу (капкейку) з підвищеною біологічною та харчовою цінністю. Також за концепцію взято не лише ідею корисного виробу з покращеними характеристиками, а й дотримання рецептурних вимог щодо вегетаріанських страв. Тому що зараз ця гастрономічна течія все більше і більше набуває популярності саме через те, що більшість вегетаріанської продукції є корисною та містить меншу кількість шкідливих компонентів.

Метою наукової роботи є розробка інноваційної технології кексових виробів, зокрема капкейків, аналіз проведеної роботи та формування висновків щодо результатів експерименту.

Об'єктом дослідження є технологія вегетаріанського капкейку «Деліс» із використанням вівсяного борошна (ТУ У 46.22.054-94) та ламінарії (ТУ У 00382119-01-97).

За контроль обрано капкейк зі сметанним кремом, який виготовлено за традиційною технологією. Технологія капкейку складається із наступних етапів: підготовки сировини, перемішування сухих компонентів; збивання яєць з цукром, олією та вершковим маслом; з'єднання сухих компонентів та збитих яєць, додавання кефіру в два етапи; розливання отриманої маси у паперові форми в металевій ємкості, випікання у духовій шафі при температурі 180°C протягом 30 хвилин та подальшого охолодження. Готові капкейки прикрашаються сметанним кремом⁹.

Недоліком рецептури контрольного виробу є незадовільні показники харчової та біологічної цінності, неактуальність рецептури згідно кулінарних тенденцій сьогодення, наявність

⁷ Ситник І.П., Удворгелі Л.І., Дробот В.І. «Водорості, як джерело біологічно активних речовин» / Національний університет харчових технологій. м. Київ. – 2016. с. 1. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7937/1/dvivydbar.pdf>

⁸ Ламінарія – найкорисніша водорість. URL: <https://sayyes.com.ua/ua/laminiya-samaya-poleznaya-vodorosl/>

⁹ Рецепт капкейка зі сметанним кремом. URL: https://www.youtube.com/watch?v=uc3vU_Xe1oI

великої кількості цукру, наявність молочних продуктів, що в свою чергу унеможливило споживання даного виробу певним сегментом населення (люди з непереносимістю лактози) – це спричиняє зниження попиту на дану позицію меню, що є економічно не раціональним, а також висока калорійність за рахунок великої кількості жирів у складі; наявність швидких вуглеводів, які не є корисними для організму, високий глікемічний індекс. Усі ці аспекти стали поштовхом для розробки інноваційної рецептури та технології кексових виробів, які б відповідали канонам сучасних гастрономічних поглядів.

2. Результати дослідження

З метою покращення харчової та біологічної цінності капкейку було вирішено певну кількість пшеничного борошна частково замінити на вівсяне, замість яєць додати мигдалеве молоко, замість вершкового масла – рослинну олію, цукор замінити на мед, а рецептуру крему, до якого входять сметана, цукор, вершкове масло та пшеничне борошно, замінити новою рецептурою, до якої входять фініки, банани, лимонний сік. Також до рецептури крему додано морську водорість ламінарію.

Пшеничне борошно вищого гатунку, яке, зазвичай, використовується для виготовлення даних виробів, не містить великої кількості біологічно активних речовин, а навпаки, лише багате на вуглеводи. Зі зниженням гатунку кількість корисних речовин збільшується, але все ж цей вид борошна не можна віднести до найкорисніших. Саме тому вирішено частково замінити пшеничне борошно на вівсяне, яке містить не лише білок і жир, а й вітаміни групи В, вітаміни А і Е, макроелементи та насичені жирні кислоти (табл. 1).

Задля отримання вихідного продукту не лише зі збагаченим складом, а й із збалансованим смаком, методом експериментів і проробок було вирішено використовувати суміш пшеничного і вівсяного борошна у співвідношенні 70/30. Ціллю даної частини експерименту було якомога більше заміщення пшеничного борошна вівсяним, але саме дане співвідношення є найвлучнішим, тому що при додаванні більшої кількості вівсяного борошна, отримано виріб із м'якушем гіршої за якістю структури та органолептичні показники були незадовільні: занадто виражений смак вівсянки, що перебивало смак інших добавок, також був відчутний більш насичений запах вівсяного борошна. При додаванні вівсяного борошна у кількості

30% від загальної маси, отримано м'якуш пухкої, пористої структури, вівсяний присмак не відчувається, аромат є ледь відчутним та неріzkим.

Таблиця 1

Вміст нутрієнтів борошна на 100г продукту (істівна частина)¹⁰

Показники	Пшеничне борошно	Вівсяне борошно
Енергетична цінність		
Калорійність, кКал	334	369
Нутрієнти		
Вода, г	14	9
Білки, г	10.8	13
Жири, г	1.3	6.8
Вуглеводи, г	69.9	64.9
у т.ч. харчові волокна, г	3.5	4.5
Зола, г	0.5	1.8
Вітаміни		
В1, мг	0.17	0.35
В2, мг	0.04	0.1
Е, мг	1.5	1.5
РР, мг	3	4.3
Макроелементи		
Калій, мг	122	280
Кальцій, мг	18	56
Магній, мг	16	110
Натрій, мг	3	21
Фосфор, мг	86	350

Щодо яєць та вершкового масла, то їх теж замінено у рецептурі, тому що концепція даного капкейку орієнтована не лише на отримання корисного виробу, а і передбачає, що виріб є вегетаріанським. Хоча є різні види вегетаріанства, обмеження у яких на ті чи інші продукти різняться, з метою охоплення інтересів усіх груп даної течії, рецептура є більш універсальною, тому виключені усі можливі недопустимі компоненти.

Яйця замінені на мигдалеве молоко (виробництво Іспанії), оскільки під час експерименту було виявлено, що за відсутності рідкого компоненту, отримати необхідну консистенцію тіста неможливо, а при спробах замінити яйця на фруктові компоненти (пюре фруктів окремо чи у поєднанні один з одним), було отримано глевкий, не пропечений м'якуш непривабливого вигляду, а також смакові якості не відповідали вимогам. Мигдалеве молоко є чудовою альтернативою тому, що воно

¹⁰ Калькулятор калорійності продуктів. URL: <https://health-diet.ru>

підходить для використання у вегетаріанських стравах, а також не містить лактози та холестерину. Оскільки зараз значно збільшилась кількість людей, які мають непереносимість лактози та просто тих, хто не бажає вживати продукти з вмістом вищеперелічених речовин, то саме цей компонент є більш вдалим варіантом, ніж молоко тваринного походження. До того ж, воно містить деякі корисні речовини (на 100 мл): білок – 0,5 г, жири – 1,1 г (у т.ч. насичені – 0,1 г, мононенасичені – 0,8 г, поліненасичені – 0,2 г); вуглеводи – 3,0 г (клітковина – 0,5 г); калорійність – 24 ккал; вміст вітамінів становить: D – 0,75 мг; B₂ – 0,21 мг, B₁₂ – 0,38 мг, E – 1,8 мг; вміст кальцію – 120 мг. Вміст саме цих речовин сприяє очищенню складу крові за рахунок наявності поліненасичених жирних кислот; підтриманню стану шкіри та епітелію тканин завдяки вмісту вітаміну E; нормалізуванню травлення та не перевантажує шлунково-кишковий тракт, тому що у ньому відсутні білки тваринного молока, які спричиняють у багатьох людей важкість та неприємні відчуття (навіть у тих, хто не має непереносимості лактози)¹¹.

Вершкове масло замінено на рослинну олію, тому що наявність жиру необхідна у рецептурі для забезпечення потрібної консистенції та уникнення прилипання тіста до форм під час випікання. В якості олії обрано оливкову. Вона, безсумнівно, корисніша за вершкове масло тому, що не містить холестерину, цей елемент притаманний лише тваринним продуктам; містить мононенасичені жирні кислоти (омега-9) та багата на вітаміни E, K, групи B, мінеральними речовинами, фенольними сполуками (табл. 2)¹².

Замість цукру до тіста додається мед. Цукор має вищий глікемічний індекс, а отже після його вживання рівень глюкози у крові значно підвищується, в той час, як при вживанні меду така різка динаміка не спостерігається внаслідок меншого вмісту фруктози. Також мед містить у своєму складі такі мінеральні речовини як калій та магній, антиоксиданти і ферменти, чого не можна сказати про цукор. Тому переваги використання меду очевидні¹³.

Рецептуру крему теж було змінено. До її складу у контрольному виробі входять такі компоненти: сметана, цукор, вершкове масло, пшеничне борошно. Але усі ці складові не задовольняють загальної концепції нового виробу (аспекти описані вище), тому було

¹¹ Мигдалеве молоко: користь та шкода. URL: <https://medfond.com/korysni-produkty/korist-migdalevogo-moloka.html>

¹⁰ Калькулятор калорійності продуктів. URL: <https://health-diet.ru>

¹² Султанович Ю. А. «Яке масло корисніше». URL: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/podsolnechnoe-vs-olivkovoe-kakoe-maslo-poleznee/>

¹³ Що корисніше – мед чи цукор. URL: <https://www.apteka.ua/article/412715>

розроблено нову рецептуру крему. Використано лише рослинні компоненти, а саме: фініки, банани, сік лимона.

Таблиця 2

Вміст нутрієнтів в оливковій олії (на 100 г)¹⁰

Калорійність, кКал	898	Стероли	
Жири, г	99.8	β-ситостерол, мг	100
Вода, г	0.2	Насичені жирні кислоти	
Вітаміни		Пальмітинова, г	12.9
В4, мг	0.3	Стеаринова, г	2.5
Е, мг	12.1	Арахінова, г	0.85
К, мг	60.2	Мононенасичені жирні кислоти	
Мінеральні речовини		Пальмітолеїнова, г	1.55
Калій, мг	1	Олеїнова, г	64.9
Кальцій, мг	1	Гадолеїнова, г	0.5
Натрій, мг	2	Поліненасичені жирні кислоти	
Фосфор, мг	2	Ліноленова, г	12
Залізо, мг	0.4	Омега-6 жирні кислоти, г	12

Із метою покращення показників біологічної цінності та корисності продукту до складу рецептури додано ламінарію. Це придатна до вживання морська водорість, яка належить до класу бурих. У ній наявно багато корисних мікроелементів, що і зумовлює її цінність та корисні властивості. Найголовнішою її складовою є органічний йод, який є життєво необхідним хімічним елементом для організму людини, саме тому ламінарія рекомендована до вживання багатьма лікарями та дієтологами.

Ламінарію додано до крему, а не до тіста, щоб уникнути теплової обробки, з метою максимального збереження її корисних властивостей. Оскільки під час теплової обробки відбувається частковий або повний розпад (залежить від умов) певних біологічно активних речовин (зокрема йоду), у зв'язку з чим ці елементи втрачають свої властивості, а отже, рівень користі від харчової добавки знижується. За результатами попередніх досліджень було виявлено, що ламінарія додається від 0.7% до 1% від маси крему. На підставі проведеної математичної обробки визначено раціональну кількість добавки ламінарії до маси крему, яка становить 0.8% від маси крему. Саме за такої кількості добавки буде підвищено біологічні показники виробу, але й органолептичні показники не будуть погіршені, адже ламінарія все ж має специфічний солонкуватий смак, тому якщо її додати забагато, буде відчуватися її присмак, що не є допустимим у солодких стравах та виробах.

На основі плану реалізації вирішення поставленої проблеми випечено виріб за новою рецептурою, задля перевірки наукової гіпотези експериментальним шляхом та отримання наглядних результатів. Новому виробу надано назву «Деліс», що походить від французького *ledélice* – захоплення та англійського *delicious* – смачний.

Технологічна схема виробництва капкейку «Деліс» наведена на рис. 1, фото готового виробу наведено на рис. 2.

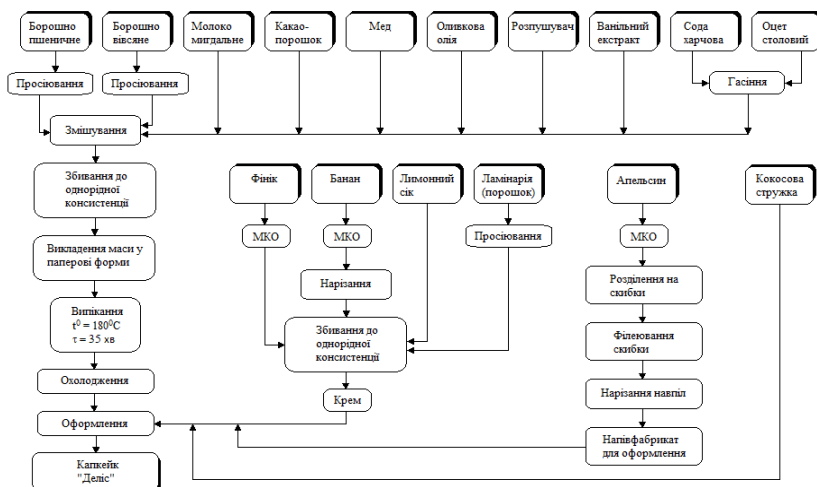


Рис. 1. Технологічна схема виробництва капкейку «Деліс»



Рис. 2. Капкейк «Деліс» підвищеної біологічної цінності

Здійснено органолептичну оцінку розробленого виробу (кексової основи) за нижчезазначеними показниками і доведено, що розроблена рецептура є доцільною для реалізації і підходить для подальшого її використання. Результати органолептичної оцінки наведені у таблиці 3. Сенсорний аналіз проводили на основі нормативних документів та рекомендацій щодо кексових виробів¹⁴.

Таблиця 3

Органолептична оцінка кексових основ контрольного та дослідного виробів

Органолептичні показники	Контрольний виріб	Дослідний виріб
Смак	Приємний, виражений, солодкий	Приємний, в міру солодкий, з присмаком какао
Запах	Ванільний	Легкий аромат ванілі та какао
Колір	Світло-коричневий	Темно-коричневий
Структура м'якуша	Пориста, пухка, м'яка	Пориста, м'яка, щільна
Наявність підгорілостей	Відсутні	
Наявність надривів і тріщин	Відсутні	Є маленькі тріщини, які не впливають на якість виробу
Наявність непропеченостей	Відсутні	
Правильність форми	Форма правильна, без просідань та напливів	

Проведено органолептичну оцінку крему з використанням ламінарії. Результати органолептичної оцінки наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Органолептична оцінка крему з використанням ламінарії

Органолептичні показники	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Смак	Солодкий, наявний сметаний присмак, жирнуватий	В міру солодкий з кислинкою
Запах	Легкий сметанный	Легкий фруктовий
Колір	Молочний	Світло-коричневий
Консистенція	Щільна, однорідна	Легка, однорідна
Наявність розшарувань	Відсутні	

¹⁴ Дончевська Р.С., Пустовраг А.В. «Сенсорний аналіз кексів провідних вітчизняних виробників». URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/14509457855525.pdf>

В цілому слід зазначити, що запах основи легкий, приємний, відчутні нотки вівсянки та какао, не є різким, неприємним, підгорілим, не відчувається запах вівсянки чи сторонні запахи; крем має фруктовий, свіжий аромат. Смак основи збалансований, приємний, помірно виражений, в міру солодкий, відчутний присмак какао, не різкий, не має неприємного, підгорілого, стороннього запаху; крем має фруктовий, свіжий смак, без сторонніх присмаків. Основа є цілісною, без таких дефектів як тріщини, надломи, розриви, підгорілості, напливи, просідання, має однорідний темно-коричневий колір, тримає форму та відповідає розмірам; крем темно-жовтого кольору, однорідний, без розшарувань чи сторонніх домішок. М'якуш має однорідну пористу і в міру щільну структуру, є добре пропеченим і м'яким, відсутні сторонні домішки, пустоти і розшарування, ознаки закалу.

Підсумовуючи результати органолептичної оцінки, можна зазначити, що контрольний та дослідний зразки мають хороші показники, які задовольняють загальні вимоги. Хоча в цілому виробі відрізняються один від одного, але це є аргументованою різницею. Таким чином, усі особливості використаних компонентів рецептури ніяк не погіршують загального стану дослідного зразку, тому він може бути рекомендований до виробництва.

Вміст мінеральних речовин визначено атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі Techtron-AA-4 (Австрія), Йоду – методом інверсійної вольтамперометрії (прилад АВА-3, Росія)¹⁵, амінокислот – за S. Moore і W. Stein у модифікації Н. Н. Алахова, К. В. Єгорова і М. І. Решетова на аміноаналізаторі Biotronik-5001 (ФРН)¹⁶; білків – розрахунково (для готових страв); розчинних та нерозчинних харчових волокон – ферментативно-гравіметричним методом¹⁷; визначення водорозчинних вітамінів – методом

¹⁵ Tomcik P. Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array / P. Tomcik, D. Bustin // Fresenius J. Anal. Chem. – 2001. – Vol. 371. – P. 362–364.

¹⁶ Хроматографирование аминокислот. Справочник химика 21. URL: <http://chem21.info>.

¹⁷ Продукты пищевые функциональные. определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом. гост р 54014-2010 – url: <http://vsegost.com/catalog/50/50525.shtml>

високоєфективної рідинної хроматографії¹⁸; вітамін Е – за ГОСТ Р 54634-2011¹⁹.

Хімічний склад та енергетична цінність контрольного та розробленого зразків, а також задоволення добової потреби наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Хімічний склад та енергетична цінність контрольного та розробленого зразків (на 80 г)

Нутрієнти	Вміст у виробках		Добова потреба (жінки) ²⁰	Задоволення добової потреби, %	
	контроль	дослід		контроль	дослід
Білки, г	4.5	3.8	66	6.8	5.8
Жири, г	32.3	6.1	70	46.1	8.7
Вуглеводи, г	39.7	32	326	12.2	9.8
Клітковина, г	0.5	3.1	38	1.3	8.2
Енергетична цінність, ккал	467.4	197.3	2200	21.2	9.0
Вітаміни					
В ₁ , мг	0.05	0.1	1.3	3.8	7.7
В ₂ , мг	0.14	0.12	1.6	8.8	7.5
С, мг	0.22	14.27	70	0.3	20.1
РР, мг	1.25	1.65	16	7.8	10.3
Мінеральні речовини					
Калій, мг	98	372	1920	5.1	19.4
Кальцій, мг	62	59	1100	5.6	5.4
Магній, мг	9	75	500	1.8	15
Залізо, мг	0.74	2.51	17	4.4	14.8
Йод, мкг	7	150	150	4.7	100
Селен, мкг	6	22	50	12	44
Цинк, мг	0.43	0.46	12	3.6	3.8

Проаналізувавши дані (табл. 5), можна зробити висновки щодо хімічного складу контрольного та дослідного зразків. У дослідному

¹⁸ Определение водорастворимых витаминов в пищевых продуктах методом высоко-эффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием. URL: http://cn.agilent.com/cs/library/applications/5991-3523_RURU_print.pdf

¹⁹ Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина Е. ГОСТ Р 54634-2011. URL: <http://vsegost.com/Catalog/52/52088.shtml>

²⁰ Наказ про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії. Міністерство охорони здоров'я України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>

зразку, порівняно з контрольним, збільшилася кількість вітаміну В₁ у двічі, РР – на 32%; С – у 65 разів. Значною мірою зросла кількість мінеральних речовин особливо, йоду – у 21.4 рази, селену – у 3.7 разів, магнію – у 8.3 рази, калію – 3.8 рази, заліза – у 3.4 рази, що в свою чергу сприяло покращенню задоволення добової потреби в цих нутрієнтах. Щодо контрольного зразку, в ньому більша кількість білку, але слід враховувати, що даний білок є тваринного походження, на відміну від усіх білків, які входять до складу розробленого виробу. Також контрольний зразок містить набагато більше жирів, що в свою чергу робить цей виріб більш калорійним порівняно з дослідним зразком у 2.4 рази. Контрольний капкейк відрізняється великою кількістю вуглеводів, але на протипагу цьому, вміст клітковини мізерно малий, а в дослідному зразку кількість клітковини зростає у 6.2 рази.

Тож підсумувавши порівняльну оцінку хімічного складу контрольного та дослідного зразків, можна зробити висновки, що хімічний склад щодо корисних для організму нутрієнтів, є більш багатим у розробленого виробу, він є більш корисним і дієтичним, в той час як контрольний зразок містить у великій кількості саме ті складові, яких бажано уникати у раціонах харчування, а також є дуже калорійним.

ВИСНОВКИ

Провівши аналіз проблематики покращення харчової цінності кексових виробів, було визначено варіанти вирішення даної проблеми та шляхом експериментів і проробок розроблено найбільш вдалу рецептуру інноваційного виробу.

За контрольний виріб було обрано рецептуру класичного капкейка зі сметанним кремом. Навіть не дивлячись на те, що контрольний виріб не містить у своєму складі синтетичних чи модифікованих добавок, за харчовою та біологічною цінністю він не відповідає вимогам. На підставі цього положення, під час розробки нової рецептури виробу, за основу було взято ідею створення корисного виробу з покращеними показниками харчової та біологічної цінності.

Капкейк «Деліс» має не лише збалансований склад, покращені біологічні та харчові показники, а й відмінні результати органолептичної оцінки, а також у виробі прослідковується закладена концепція вегетаріанської страви, яка є частиною головної ідеї корисного кексового виробу. Як результат, виріб являє собою поєднання улюбленого усіма нами солодкого виробу, та, водночас, корисного, збагаченого біологічно активними речовинами продукту,

який не завдасть шкоди здоров'ю людини. До того ж, саме чіткість, продуманість та орієнтованість на концепт здорової їжі, роблять даний виріб більш доступним для людей з обмеженнями у харчуванні, які на даний час дуже поширені та спричинені як захворюваннями чи медичними рекомендаціями, так і поглядами та стилем життя.

На розроблений виріб отримано Патент на корисну модель № 14648 від 01.09.2021 р. «Спосіб виготовлення капкейку вегетаріанського підвищеної біологічної цінності»

Резюмуючи результати проведених досліджень, можна зробити висновок, що розроблена нова рецептура та технологія є вдалими та новий капкейк можна рекомендувати до виробництва у закладах ресторанного господарства, як продукт підвищеної харчової та біологічної цінності.

АНОТАЦІЯ

Вивчення харчового статусу населення України свідчить про тенденцію його погіршення. Це привело до зниження забезпеченості білками, вітамінами, макро– і мікроелементами, як наслідок, – більшість населення має відхилення в стані здоров'я й потребує забезпечення дієтичним і лікувально-профілактичним харчуванням. Багато проблем зі здоров'ям пов'язано з дефіцитом йоду та його сеногестів у раціонах харчування.

Виходом із даної ситуації є включення до раціону йодовмісних продуктів, зокрема морських водоростей та продуктів їх переробки. Для створення нових виробів із підвищеним вмістом органічного йоду використано морську водорість ламінарію. У ній наявно багато корисних мікроелементів, що і зумовлює її цінність та корисні властивості.

Розроблено нову технологію вегетаріанського капкейку з використанням вівсяного борошна, а також морської водорості ламінарії. Запропонована технологія дозволяє отримати вироби підвищеної харчової та біологічної цінності. Значною мірою зросла кількість мінеральних речовин особливо, йоду – у 21.4 рази, селену – у 3.7 разів, магнію – у 8.3 рази, калію – 3.8 рази, заліза – у 3.4 рази, що в свою чергу сприяло покращенню задоволення добової потреби в цих нутрієнтах.

Розроблені вироби відрізняються підвищеним вмістом вітамінів групи В, С, Е, РР, не містять цукру. На розроблену нову рецептуру та технологію отримано Патент на корисну модель № 14648 від 01.09.2021 р. «Спосіб виготовлення капкейку вегетаріанського підвищеної біологічної цінності»

Новий капкейк можна рекомендувати до виробництва у закладах ресторанного господарства, як продукт підвищеної харчової та біологічної цінності, що може бути включений до раціонів харчування як дорослих, так і дітей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Причины изменений в структуре питания современного человека. Здоровье и организм: полезные советы. – URL: <http://opportunity.com.ua/teoriya/prichiny-izmenenij-v-strukture-pitaniya-sovremennogo-cheloveka.html>

2. Екологія і захворювання щитоподібної залози: монографія; 2-ге вид-ня, допов. І перероб / В.Н. Корзун, Т.О. Воронцова, І.Ю. Антонюк; за заг. ред. д-ра мед. наук, проф. В.Н. Корзуна. – К. : Кафедра, 2020. – 740 с.

3. Романова М.Ю. Модная выпечка: лучшие рецепты макарунов, фонданов, маффинов, капкейков, чизкейков, брауни / М. Романова – Х. : Виват, 2017. – 224 с.

4. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи їх вирішення / В.Н. Корзун, І.П. Козярін, А.М. Парац та ін. // Проблеми харчування. – 2007. – № 1. – С. 5-11.

5. Чим небезпечний йододефіцит і як уберегтися. URL: <https://moz.gov.ua/article/health/chim-nebezpechnij-jododeficit-i-jak-uberegtisja>

6. Йододефіцит – проблема, якої не повинно бути. URL: <https://www.medcv.gov.ua/archives/25859>

7. Ситник І.П., Удворгелі Л.І., Дробот В.І. «Водорості, як джерело біологічно активних речовин»/ Національний університет харчових технологій. м. Київ. – 2016. – с. 1. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7937/1/dvivydbar.pdf>

8. Ламінарія – найкорисніша водорість. [Електронний ресурс] Доступний з: <https://sayyes.com.ua/ua/laminariya-samaya-poleznaya-vodorosl/>

9. Рецепт капкейка зі сметаним кремом. URL: https://www.youtube.com/watch?v=uc3vU_Xe1oI

10. Калькулятор калорійності продуктів. URL: <https://health-diet.ru>

11. Мигдалеве молоко: користь та шкода URL: <https://medfond.com/korysni-produkty/korist-migdalevogo-moloka.html>

12. Султанович Ю.А. «Яке масло корисніше». URL: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/podsolnechnoe-vs-olivkovoe-kakoe-maslo-poleznee/>

13. Що корисніше – мед чи цукор. URL: <https://www.apteka.ua/article/412715>

14. Дончевська Р.С., Пустовраг А.В. «Сенсорний аналіз кексів провідних вітчизняних виробників». URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/14509457855525.pdf>

15. Tomcik P. Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array / P. Tomcik, D. Bustin // Fresenius J. Anal. Chem. – 2001. – Vol. 371. – P. 362–364.

16. Хроматографирование аминокислот. Справочник химика 21. – URL: <http://chem21.info>.

17. Продукты пищевые функциональные. Определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом. ГОСТ Р 54014-2010 – URL: <http://vsegost.com/Catalog/50/50525.shtml>

18. Определение водорастворимых витаминов в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием – URL: http://cn.agilent.com/cs/library/applications/5991-3523RURU_print.pdf

19. Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина Е. ГОСТ Р 54634-2011 – URL: <http://vsegost.com/Catalog/52/52088.shtml>

20. Наказ про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії. Міністерство охорони здоров'я України. URL: [z:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17)

Information about the authors:

Antoniuk Iryna Yuriyivna,

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor at the Department of Technology and the
Organization of restaurant business
State University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine

Medvedieva Anzhelika Oleksandrivna,

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor at the Department of Technology and the
Organization of restaurant business
State University of Trade and Economics
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine