

ПЕРСПЕКТИВИ ПОКРАЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ БІСКВІТНИХ ВИРОБІВ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Кошель Олена Юріївна

доктор філософії, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-2184-2106
koshelolena85@ukr.net

Мазуренко Ігор Костянтинович

доктор технічних наук, професор
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0003-2233-7563
0487222489@ukr.net

Сабадаш Сергій Михайлович

кандидат технічних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна
ORCID: 0000-0002-0371-8208
s.v.sabadash@ukr.net

У статті відображено теоретичне та експериментальне обґрунтування використання сировинних збагаченої білком в технології бісквітного напівфабрикату. Бісквітні напівфабрикати вважають продуктами, які в своєму харчовому складі містять незначну кількість білки та велику кількість вуглеводів. Проаналізувавши огляд літературних джерел визначили, що серед різномайття сировини, яку додають у технологію бісквітного напівфабрикату актуальним було б використати сировину, яка має значну кількість легкозасвоюваних білків та є у вільному доступі для закладів ресторанного господарства.

В якості інноваційної сировини використали порошок спіруліни. В рецептуру бісквітного напівфабрикату круглого додавали порошок спіруліни у концентраціях 5,0...15,0%. Для визначення точної концентрації кількості порошку, першочергово, провели дослідження основних структурно-механічних та органолептичних властивостей бісквітного напівфабрикату. Для визначення структурно-механічних властивостей готового виробу перевірили в'язкість тіста з додаванням інноваційної сировини, тобто порошку спіруліни. Важливо, що в'язкість тіста впливає на піноутворюючу здатність тіста, і є одним з головних показників для бісквітів. Враховуючи, що вводиться нова сировина перевірка показнику в'язкості є необхідною. Для визначення органолептичних показників використали методом сенсорної оцінки випеченого напівфабрикату. За результатами дослідження структурно-механічних властивостей та органолептичних показників виробів інноваційний бісквітний напівфабрикат з додаванням порошку спіруліни у кількості 10,0% мав найкращі показники у порівнянні з іншими зразками. Про те у всіх зразках за органолептичними показниками відчувався морський запах, що не є досить раціональним у технології бісквітного напівфабрикату.

Тому, в подальшому, для визначення точної концентрації порошку спіруліни важливо провести загальну оцінку якості бісквітного напівфабрикату серед споживачів закладу ресторанного господарства.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, бісквітний напівфабрикат, збивний борошняний напівфабрикат, бісквіт круглий, спіруліна, технологія, в'язкість, сировина збагачена білком.

DOI <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.4.6>

Вступ. Тенденція до здорового харчування є досить актуальним серед населення в Україні та поза її межами. Майже кожен споживач в усьому світі споживає борошняні кондитерські вироби. Споживачі обирають для себе кондитерські вироби, які позитивно впливають на їх фізіологічні потреби та не шкодять їх організму. Однією з великих груп кондитерських виробів, яка користуються популярністю серед споживачів і є незамінними в українських та світових видах кухні – це борошняні кондитерські вироби. До даної групи можна віднести велику кількість виробів, які мають різну рецептуру та технологію приготування. Найпопулярнішим із борошняних кондитерських виробів вважаються вироби на основі бісквітного напівфабрикату.

На основі бісквітного напівфабрикату виготовляються торти, тістечка ролети. Даний напівфабрикат застосовують при виготовленні продуктів масового споживання як на підприємствах кондитерської галузі так і в закладах ресторанного господарства.

Для гарантування високої якості бісквітних виробів виділяється певна потреба у поповненні та розширенні їх асортименту особливо в закладах ресторанного господарства. Бісквітному напівфабрикату притаманний гарний зовнішній вигляд, солодкий смак та легка засвоюваність. Відомо, що бісквітні вироби характеризуються як продукти високої калорійності, з підвищеною енергетичною цінністю (від 350 до 528 кКал в залежності від рецептури та складу інгредієнтів), високим вмістом

цукру (35,5% від маси готового виробу), вуглеводів, крохмалю та жиру.

В закладах ресторанного господарства багато уваги надається бісквітним виробам, як виробам, які розширюють асортимент десертних страв в закладі, при цьому вони виготовляються з розробкою нових технологій та додавання інноваційної сировини, яка підвищує їх біологічної та харчової цінності. Основною метою додавання інноваційних інгредієнтів є зменшення кількості вуглеводів, але збільшення вмісту білкових речовин у виробках, які майже не досліджені в даному виді продукту.

Тому, актуальним є розробка нових бісквітних виробів з використанням інгредієнту збагаченого білковим компонентом з метою збільшення асортименту, поліпшення біологічної цінності та утворення конкурентоспроможної продукції на ринку збуту.

У виробництві бісквітних напівфабрикатів досить широко використовують добавки та поліпшувачі рослинного та тваринного походження. Особливе місце займають продукти натуральні рослинні, в склад яких входять інгредієнти, які знаходяться у певному співвідношенні та у вигляді природних сполук (Lysyuk G.M. & est., 2007, с. 58).

Для створення бісквітних виробів оздоровчого, лікувально-профілактичного призначення змінюють рецептуру, склад та технологію приготування. Надання статусу функціонального в технології бісквітних виробів, основна увага приділяється збільшенню вмісту в них:

- нутрієнтів (Levkivska T.M. & est., 2021, с. 40), антиоксидантів (типу виноград темних сортів, чорницю, чорну смородину, ожину, чорноплідну горобину, журавлину, тощо) (Abramova A.G. Rubanka K.V., Pisarets O.P., 2018, с. 9), каротиноїдів (абрикос, обліпихи, гарбуза, моркви) (Pogarska V. V., Pavlyuk R. Yu., Radchenko L. O., 2019, с. 53);

- заміна цукру цукрозаміниками (екстракт стевії, тростинний цукор, стевіозиди (Lakiza O. V., Shcherbina M. V., 2018, с. 26));

- додавання в склад овочевих пюре (Kocherga V.I., 2016, с. 205);

- внесення в рецептуру добавок стабілізуючого характеру (Cherevichna N.I., Garontseva O.V., 2012, с. 61).

Окрім додавання до рецептуру вищезазначених компонентів, в якості харчових добавок, велику увагу дослідники приділяють заміні частини борошна пшеничного на іншу інноваційну сировину.

Часткова заміна пшеничного борошна на борошна амарантового дозволило отримати готовий виріб з більш рівномірним, тонкостінним, еластичним м'якушем та збільшеним вмістом незамінних амінокислот групи В та ненасичених жирних кислот. Про це зазначають у своїй роботі (Matiyashchuk O.V., Furmanova Y.P., P'yanykh S.K. (2017, с. 105).

Lisovska T.O., Chorna N.V., Dyakov O.H. (2016) провели дослідження по заміні пшеничного борошна на екструдоване кукурудзяне борошно. Вони зазначають, що новітній вид борошна покращує якісні показники готового продукту та збільшує терміни його зберігання.

Для зменшення енергетичної цінності та підвищення харчової цінності бісквітних напівфабрикатів використовують мультизернове борошно, яке на ринку України представлено як суміш борошна різних злакових культур, які не призначені для виробництва певної харчової продукції при цьому може використовуватись у різних технологіях. До складу мультизернового борошна можуть входити такі види борошна як: пшеничне борошно м'яких сортів, вівсяне, гречане, житнє, ячмінне, кукурудзяне, гречане, рисове та пшеничне твердих сортів. Вплив такого борошна на органолептичні показники бісквітного напівфабрикату майже не відрізнялись від стави аналогу, про те коефіцієнт підйому бісквітного тіста були значно вищими ніж у звичайного бісквітного напівфабрикату (Yurchenko S.L., Shabelska I.I., 2018).

Велика увагу в літературних джерелах приділяється виробам безглютеного призначення. Для надання бісквітним виробам статусу безглютеновим в їх рецептуру вводиться сировина, яка не має білку глютену, але потрібно врахувати, що такі виробу не будуть мати великою кількості рослинного білку. Тому дослідники (Lebedynets V. T. & est. 2021) пропонують, замінити пшеничне борошно на борошно кукурудзяне та кунжутний шрот у кількості 50:50. З огляду на більш збалансований амінокислотний склад кунжутного шроту та кукурудзяного борошна в порівнянні з борошном пшеничним біологічна цінність інноваційних бісквітних напівфабрикатів збільшилась за вмістом білків, мінеральних речовин, вітамінів та харчових волокон. Органолептичні та структурно-механічні показники якості виготовленого виробу змінились: вироби мали приємний кунжутний смак, гарну пористість та об'єм.

Окрім кунжутного шроту, великий амінокислотний склад мають і продукти переробки з броколі. Саме тому Drabińska N. (2022) запропонувала ввести порошок листя з броколі в рецептуру безглютенових бісквітних міні-тістечок. Автор стверджує, що побічні продукти переробки з броколі є хорошим джерелом вільних амінокислот, що може бути багатообіцяючою стратегією для полегшення симптомів целіакії пов'язаних з дефіцитом незамінних амінокислот.

Goranova, Z., Khvostenko, K., & Petrova, T. (2020). Використали побічні продукти переробки гарбуза для надання бісквітним напівфабрикатам гарних структурно-механічних властивостей. Вчені визначили, що продукти переробки гарбуза, а саме порошок гарбузового насіння – це перспективний шлях для збагачення бісквітних тістечок гарним харчовим та хімічним складом. Вони визначили, що додавання 5,0% порошку із гарбузового насіння зменшили об'єм, але утворили кращу пористість виробів порівняно із стравою аналогом. Колір скоринки змінився при додаванні до страви 10,0% даного субпродукту. Додавання порошку із насіння гарбузу в кількості від 0...10,0% вплинув на харчову цінність виробів: підвищили вміст білку на 14,77%, клітковини на 2,76% та загального вмісту вуглеводів 75,15%. За сенсорними властивостями випечений бісквітний напівфабрикат збагачений 10% порошку гарбузового насіння, мав кращу форму, запах, текстуру м'якушки, колір і смак у порівнянні із іншими зразками.

Печериця є найбільш широко культивованим і споживаним грибом у всьому світі, і на нього припадає близько 40% загального світового виробництва грибів. Збагачення бісквітного тіста білком можна досягти за рахунок включення багатих джерел білка. Печериця є одним із цих джерел, які мають великий потенціал завдяки високому та якісному білку (Ibrahim and Hegazy, 2014). Додавання у рецептуру бісквітного тіста порошку печериць у кількості від 5,0...15,0% збільшило вміст білка та золи. Уявна в'язкість тісту для бісквітного напівфабрикату, а також значення об'єму, пружності та згуртованості випечених коржів збільшувалися зі збільшенням вмісту порошку грибів. При збільшенні порошку шампінйону колір м'якушки змінювався, та в результаті була отримана темніша, червоніша та менш жовта крихта (Fakhreddin Salehi & ect., 2016).

Проаналізувавши роботи українських та зарубіжних науковців, визначимо, що в роботах недостатньо уваги приділяється виготовленню бісквітного напівфабрикату з внесенням в рецептуру білкових компонентів. Адже білкові компоненти – це дефіцитні інгредієнти в системі харчування. Тому досить є актуальним розробити нову технологію приготування бісквітного напівфабрикату з порошком спіруліни, яка збагатить виріб білковими компонентами та покращить харчову цінність виробів.

Метою нашої роботи було проведення досліджень щодо використання порошку спіруліни у виробництві бісквітного напівфабрикату для підвищення біологічної цінності та розширення асортименту в закладах ресторанного господарства.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились шляхом опрацювання українських та літературних джерел, наукових публікацій із питань використання нетрадиційної сировини у технології бісквітних виробів. Методологічною основою є дослідження технології бісквітного напівфабрикату.

Для визначення структурно-механічних властивостей готового виробу перевіряли в'язкість тіста з додаванням інноваційної сировини, тобто порошку спіруліни. В'язкість тіста впливає на піноутворюючу здатність тіста, що є важливим показником для бісквітів і враховуючи, що вводиться нова сировина перевірка показнику в'язкості є необхідною. Ефективну в'язкість тіста визначали за допомогою ротаційного віскозиметра Реотест-2.

Органолептичні показники проводили за сенсорною оцінкою якості готових виробів.

Результати. В даному дослідженні був використаний збивний борошняний напівфабрикат, який являє собою піно подібну тістову масу. Проаналізувавши ряд наукових праць щодо удосконалення бісквітних напівфабрикатів зазначимо, що основними напрямками є покращення піноподібної структури напівфабрикату та збільшення його харчової цінності (Dotsenko V.F. & ect., 2014, с. 64), а також покращення структурно-механічних властивостей, подовження терміну зберігання та зниження калорійності готового виробу (Karlina T.V., 2014, с. 23).

Для здійснення заданих цілей зазвичай у бісквітний напівфабрикат додають інноваційні інгредієнти, які за

своїм хімічним складом та функціональними властивостями відрізняються від звичайних харчових продуктів.

Однією із таких добавок є порошок спіруліни. Спіруліна – це мікрододороць або цино бактерія, яка використовується для нормалізації обмінних процесів в організмі та зменшенню впливу радіонуклідів і шкідливих речовин. Спіруліну добувають і таких країнах як Гаваї, Мексика, Азія і Центральна Африка. Для кращої реалізації спіруліну виготовляють у вигляді порошку, капсул та таблеток, рідини та рослинної олії та розповсюджують до інших країн у всьому світу (Yushchenko K. O., 2019, с. 120). Її розвиток проходить в лужному середовищі з рН 8-11. Спіруліну одержують шляхом культивування у закритих середовищах для забезпечення її стабільності біохімічного складу та санітарної чистоти продуктів (Letuta T.M., 2012, с. 73).

Водорості спіруліни завдяки своїм біологічним властивостям та економічно вигідним показникам широко використовуються в фармацевтичній та косметичній промисловості. В харчовій же промисловості ці водорості тільки починають набирати поширення.

Спіруліна багата на валін, лейцин, ізолейцин, треонін. Вміст білку в спіруліні досягає 68 %, який засвоюється організмом на 80-90%. Малий вміст ліпідів (3-6%) та вуглеводів (20%) в даній культурі зумовлений умовами культивування (Letuta T.M., 2012, с. 73). Білки спіруліни вважають легкозасвоюваними. Це пояснюється тим, що клітинні стінки водоростей містять в своєму складі речовини, які є простими цукрами, що легко перетравлюються організмом.

Спіруліна містить велику кількість фосфору, заліза та кальцію. Зазвичай її додають до продуктів харчування з метою впливу на кишково-шлунковий тракт: виведення з організму шлаків, токсинів, радіонуклідів, але якщо людина має хронічні хвороби кишково-шлункового тракту то споживати спіруліну не рекомендують. Рекомендують споживати спіруліну людям всіх вікових категорій особливо спортсменам, людям, які працюють у важких умовах праці, людям, які слідкують за своїм здоров'ям, вагітним.

В харчовій промисловості спіруліну використовують для покращення харчових властивостей таких продуктів, як макаронні вироби, молочні продукти, функціональні напої (Shahid F., 2016). Широкого значення спіруліна набула у харчуванні дітей, особливо в тих країнах, де вважається, що діти не отримують достатню кількість білку та всіх незамінних амінокислот. Спіруліна є природним барвником у продуктах харчування, а також використовується для годування тварин та риб (Tavakoli, M.; 2019).

Структурно-механічні дослідження бісквітного напівфабрикату із введенням порошку спіруліни проводились на реотесту. За контроль взяли технологію бісквіту круглого. Для дослідження структурно-механічних та органолептичних показників тістових напівфабрикатів проводились із вмістом спіруліни 5,0%; 10,0% та 15,0% до загальної маси борошна.

Контроль – бісквіт круглий; зразок 1 – напівфабрикат з додаванням порошку спіруліни 5,0%; зразок 2 – напів-

фабрикат з додаванням 10,0% порошку спіруліни; зразок 3 – напівфабрикат з додаванням 15,0% спіруліни (Рис. 1).

З огляду на Рис. 1 зазначимо, що всі криві течії показують, що зі збільшенням швидкості зсуву в'язкість системи зменшують. В'язкість тіста знижується при збільшенні швидкості зсуву. Така поведінка пов'язана із піно подібною структурою, що здатна змінювати свою внутрішню будову в залежності від механічного навантаження на неї. Також, наведені дані свідчать про зниження в'язкості в разі збільшення концентрації порошку спіруліни в діапазоні 5,0-15,0%.

Результати органолептичної оцінки готових виробів представлено в таблиці 1.

При проведенні сенсорного аналізу органолептичних показників якості з використанням білкової сировини, а саме порошку спіруліни у кількості від 5,0% ... 15,0%, найкращі результати отримав виріб з додаванням 10,0% порошку. Дослідження проводились після випікання виробу.

Бісквітний напівфабрикат мав рівномірну золотаву поверхню, форма кругла, без пошкоджень, зламів та ум'ятин, з рівномірним розрізом для нарізних виробів; у розрізі, напівфабрикат мав гарну пористість, без слідів не промішування; колір виробу – зелений.

Обговорення. Найбільшу в'язкість має зразок з додаванням порошку спіруліни у кількості 5,0%, поступове збільшення дозування порошку спіруліни зумовило зниження в'язкості, тісто стало пластичним і тягучим, однак піноутворююча здатність бісквітного тіста не змінилась. Тобто додавання порошку спіруліни знижує в'язкість системи незначно, однак тісто набуває темно-зеленого кольору і має виражений запах водорості. Тому проаналізувавши отримані результати, визначено доцільним використовувати порошок спіруліни у кількості 10,0%.

Важливим органолептичним показником інноваційного бісквітного напівфабрикату був смак та запах виробу. Адже порошку спіруліни притаманний зелений колір та запах водоростей. Після випікання бісквітний напівфабрикат з порошком спіруліни мав смак притаманний бісквітному напівфабрикату, не відчувався морський запах, на відміну від зразку з додаванням порошку спіруліни у кількості 15,0%.

За органолептичними показниками вважаємо, що порошок спіруліни доцільно вводити в бісквітний напівфабрикат як інгредієнт, який підвищує харчову цінність готового виробу, збільшує в ньому вміст біологічно-активних речовин.

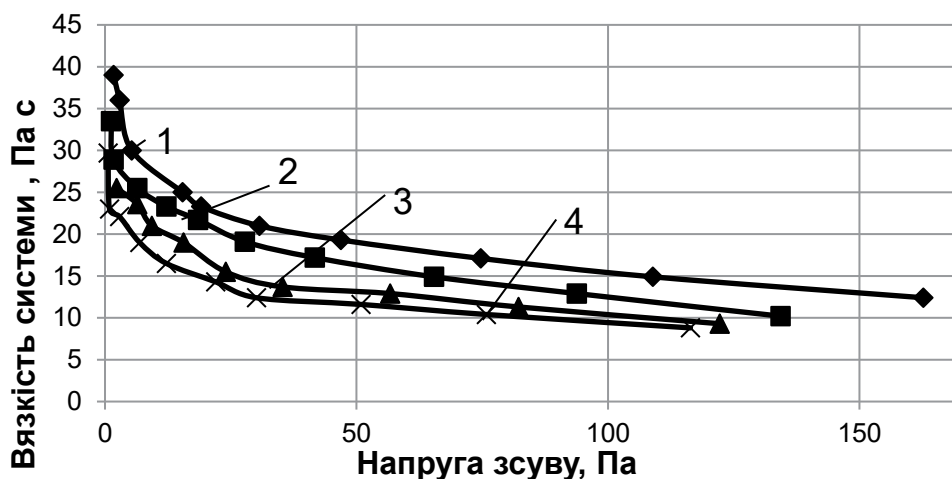


Рис. 1. Залежність ефективної в'язкості від напруги зсуву в бісквітному тісті з додаванням порошку спіруліни: 1 – контроль, 2 – з внесенням 5,0% порошку спіруліни, 3 – з внесенням 10,0% порошку спіруліни, 4 – з внесенням 15,0% порошку спіруліни

Таблиця 1

Органолептичні показники випеченого бісквіту з порошком спіруліни

Показник	Зразки		
	5,0%	10,0%	15,0%
Смак та запах	Смак притаманний бісквіту, не присутній рибний запах	Смак притаманний бісквіту, не присутній рибний запах	Дуже виражений рибний смак та аромат
Форма	Кругла, без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів		
Поверхня	Гладка		
Зовнішній вигляд	Відповідає за показниками бісквітного напівфабрикат		
Колір	Світло зелений	Зелений	Темно зелений
Вид у розрізі	Напівфабрикат має гарну пористість, без слідів не промішування	Напівфабрикат має гарну пористість, без слідів не промішування	Напівфабрикат має гарну пористість, затягне без слідів не промішування

Висновок. Таким чином, проведені дослідження показали, що при визначенні в'язкості за допомогою реотеста внесення в рецептуру порошку спіруліни призводить до зменшення ефективної в'язкості напівфабрикату тіста, однак не впливає на його піноутворюючу здатність.

Визначення органолептичних показників виробу підкреслили, що оптимальна кількість додавання поро-

шку спіруліни у рецептуру бісквітного напівфабрикату є 10,0%, ця кількість не погіршує органолептичних показників готового виробу, однак сприяє підвищенню харчової цінності готового бісквіту, вміст білку у ньому підвищується на 50,0%. Тому при розробці бісквітного напівфабрикату у закладах ресторанного господарства потрібно врахувати доцільність використання порошку спіруліни у кількості 10,0%.

Бібліографічні посилання:

1. Abramova A., Rubanka K., & Pisarets O. (2018). Udoskonalennia tekhnologii biskvitiv funktsionalnogo pryznachennia dlia pidpriemstv kondyterskoi haluzi ta zakladiv restorannoho hospodarstva. [Improvement of the technology of functional flour confectionery products for enterprises of the confectionery industry and restaurants]. Kyiv: Food Resources 6(10), 7-12. (in Ukrainian), <https://doi.org/10.31073/foodresources2018-10-01>
2. Drabińska N. (2022). The Evaluation of Amino Acid Profiles in Gluten-Free Mini Sponge Cakes Fortified with Broccoli By-Product. Poland: *Separations*, 9(3):81. (in English). <https://doi.org/10.3390/separations9030081>
3. Goranova, Z., Khvostenko, K., & Petrova, T. (2020). Yakist biskvitnykh napivfabrykativ, zbahachenykh vtorynnymy produktamy pererobky harbuza. [The quality of biscuit semi-finished products enriched with secondary products of pumpkin processing]. Odesa: Food Science and Technology, 14 (3) (in English). <https://doi.org/10.15673/fst.v14i3.1792>
4. Ibrahim M, Hegazy A. (2014). Effect of replacement of wheat flour with mushroom powder and sweet potato flour on nutritional composition and sensory characteristics of biscuits. *Curr Sci Int.*; 3 (1):26–33 (in English).
5. Dotsenko V. F., Myroshnyk Y. A., Shidlovskaya E. B., Medved I. M. (2014). Yssledovanye vozmozhnosti yspolzovanyia plodovykh poroshkov v tekhnologii byskvitnykh polufabrykatov. [Research on the possibility of using fruit powders in the technology of biscuit semi-finished products]. Eastern European journal of advanced technologies. Issue 10 (69), vol. 3. (in Ukrainian).
6. Kaplin T.V., Stolyarchuk V.M. (2014). Vplyv vydu boroshna nasinnia oliinykh struktur na yakist boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv. [The influence of the type of flour, seeds, oil structures on the quality of flour confectionery products. New technologies and equipment of food production: materials of the interuniversity. science and practice seminar]. Poltava: PUET. (in Ukrainian)
7. Kocherga V. I. (2016). Udoskonalennia retsepturnoho skladu biskvitnogo napivfabrykatu. [Improvement of the recipe composition of semi-finished biscuit]. Melitopol: Proceedings of the Tavri State Agro-Technological University. Technical sciences. 16. (in Ukrainian). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau_2016_16_1_31
8. Lakiza O. V., Shcherbina M. V. (2018). Rozrobka biskvitnykh napivfabrykativ diietynoho pryznachennia. [Development of biscuit semi-finished products for dietary purposes]. Kyiv: Zernovi produkty i kombikormy Vol.18, I.3 / – 25-29 p.(in Ukrainian)
9. Lisovska T. O., Chorna N. V., Dyakov O. G. (2016). Doslidzhennia reolohichnykh vlastyvopei biskvitnogo tista z vykorystanniam ekstrudovanoho kukurudzianoho boroshna. [Research on the rheological properties of biscuit dough using extruded corn flour]. Kharkiv: Vostochno-Evropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnologii, No. 2(11). (in Ukrainian)
10. Lebedynets V. T., Dontsova I. V., Gavrylyshyn V. V., Lebedynets A. I. (2021). Rozshyrennia asortymentu bezgliutenovykh biskvitnykh napivfabrykativ. [Expanding the assortment of gluten-free biscuit semi-finished products]. Lviv: Bulletin of the Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences. No. 25, 52-59 (in Ukrainian)
11. Levkivska T. M., Benderska O. V., Matko S. V. (2021). Tekhnolohiia vyrobnytstva sukhoho napovniuvacha z harbuza dlia kondyterskoi promyslovosti. [Production technology of dry filling from pumpkin for confectionery industry]. Lviv: Bulletin of the Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences. No. 26. (in Ukrainian)
12. Letuta T.M., Cherevichna N.M., Gapovtseva O.V. (2012). Tovaroznavstvo produktiv funktsionalnogo pryznachennia. Opornyi konspekt lektsii. [Merchandising of functional products. Reference summary of the lecture]. Kharkiv: Teaching edition. Kharkiv State University of Food and Trade. (in Ukrainian)
13. Matiyaschuk O. V., Furmanova Yu. P., P'yanykh S. K. (2017). Vykorystannia amarantovoho boroshna v tekhnologii vyrobnytstva biskvitnykh napivfabrykativ. [The use of amaranth flour in the production technology of biscuit semi-finished products]. Kyiv: The practical significance of modern scientific research. 103-112. (in Ukrainian)
14. Pogarska V.V., Pavlyuk R.Yu., Radchenko L.O., et al. (2019). Rozrobka karotynoidnogo pechya «mrizhki» z vykorystanniam naturalnykh roslynnykh nanodobavok dlia zdorovoho kharchuvannia. [Development of carotenoid biscuits "sancakes" using natural plant nano-additives for healthy nutrition]. Kharkiv: Technical sciences Scientific Journal "Science Rise" No. 5(58). (in Ukrainian). DOI: 10.15587/2313-8416.2019.169056
15. Shahid, F.; Alasalvar, C. (2016). Hand book of Functional Beverages and Human Health. USA: CRC Press: Boca Raton, FL.; Volume 11. (in English).
16. Lysyuk H. M., Samokhvalova O. V., Kucheruk Z. I., Postnova O. M., Oliynyk S. G., Artamonova M. V., Nemirich O. V., Starchayenko O. T. (2007). Tekhnolohiia kondyterskykh i khlibobulochnykh vyrobiv: Navch. Posibnyk. [Technology of confectionery and bakery products: Education. manual]. Kharkiv: Under the editorship H. M. Lysyuk-Kharkiv: KhDUHT. (in Ukrainian).
17. Tavakoli, M.; Habibi Najafi, M.B.; Mohebbi, M. (2019). Effect of the milk fat content and starter culture selection on proteolysis and antioxidant activity of probiotic yogurt. *Heliyon*, 5. (in English).

18. Fakhreddin Salehi, Mahdi Kashaninejad, Fereshteh Asadi, and Amin Najafi. (2016). Improvement of quality attributes of sponge cake using infrared dried button mushroom. *J Food Sci Technol. Mar*; 53(3): 1418–1423. doi:10.1007/s13197-015-2165-9 (in English).

19. Cherevichna N. I., Gapontseva O. V. (2012). Formuvannia yakosti biskvita z dodavanniam molochnoi syrovatky ta mikrobnogo polisakharydu ksampanu. [Formation of the quality of sponge cake with the addition of milk whey and microbial polysaccharide xampan]. *Kharkiv: Eastern European Journal of Advanced Technologies 2/12*(56). (in Ukrainian).

20. Yurchenko S. L., Shabelska I. I. (2018). Udoskonalennia retsepturnoho skladu biskvitnoho napivfabrykatu z vykorystanniam multyzernovoho boroshna. [Improvement of recipe composition of semi-finished biscuit using multigrain flour]. *Kherson: Young Scientist No. 10* (62). (in Ukrainian).

21. Yushchenko K. O. (2019). Osoblyvosti zastosuvannia spiruliny yak roslynnoi biodobavky. [Peculiarities of the use of spirulina as a vegetable bioadditive]. *Odesa: Problems of forming a healthy lifestyle among young people: coll. materials of the XII All-Ukrainian science and practice conf. young scientists and students from international Participation.* (in Ukrainian).

Koshel O. Yu., PhD in Technical Sciences, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Mazurenko I. K., Doctor of Technical Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Sabadash S. M., PhD in Technical Sciences, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Prospects for improving the biological value of biscuit products in restaurants

The article reflects the theoretical and experimental justification of the use of protein-enriched raw materials in the technology of semi-finished biscuits. Biscuit semi-finished products are considered products that contain a small amount of protein and a large amount of carbohydrates in their nutritional composition. Having analyzed the review of literary sources, it was determined that among the variety of raw materials that are added to the technology of semi-finished biscuits, it would be relevant to use raw materials that have a significant amount of easily digestible proteins and are freely available for restaurants.

Spirulina powder was used as an innovative raw material. Spirulina powder in concentrations of 5.0...15.0% was added to the recipe of the semi-finished round biscuit. To determine the exact concentration of the amount of powder, first of all, the main structural-mechanical and organoleptic properties of the biscuit semi-finished product were studied. To determine the structural and mechanical properties of the finished product, the viscosity of the dough with the addition of an innovative raw material, i.e. spirulina powder, was tested. It is important that the viscosity of the dough affects the foaming ability of the dough, and is one of the main indicators for biscuits. Given that a new raw material is being introduced, checking the viscosity index is necessary. To determine the organoleptic indicators, the method of sensory evaluation of the baked semi-finished product was used. According to the results of the study of the structural and mechanical properties and organoleptic indicators of the products, the innovative semi-finished biscuit with the addition of spirulina powder in the amount of 10.0% had the best indicators in comparison with other samples. However, according to organoleptic indicators, all samples had a sea smell, which is not quite rational in the technology of semi-finished biscuit

Therefore, in the future, in order to determine the exact concentration of spirulina powder, it is important to conduct a general assessment of the quality of the semi-finished biscuit among the consumers of the restaurant industry.

Key words: flour confectionery, biscuit semi-finished product, whipped flour semi-finished product, round biscuit, spirulina, technology, viscosity, raw material enriched with protein.