

РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
кандидата технічних наук, доцента **ШТОНДИ Оксани Анатоліївни**
на дисертацію **КУШНІРА Юрія Миколайовича** на тему:
«Розробка технології січених напівфабрикатів на рослинній основі»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 181 «Харчові технології»
галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Актуальність теми. Тематика поставленої роботи є актуальною з огляду на часткове переорієнтування напрямів системи харчування, пов'язане з поширенням вегетаріанства. Основою раціону абсолютної більшості вегетаріанців є продукція рослинного походження, а стиль існування передбачає особливий спосіб життя. Самий термін походить від латинського терміну «*vegetis*», перекладається як «свіжий, життєрадісний, повний сил».

Виконано аналіз хімічного складу рослинних олій рекомендованих до використання в січених продуктах на заміну традиційних жирів тваринного походження. Показано, що оптимальним вибором слід вважати комбінацію соняшникової та кокосової олій, характерної наближеним до оптимального співвідношення незамінних омега-жирних кислот та вмістом помітних кількостей важливої для активізації розумової діяльності міристинової кислоти.

Виконаний елементний аналіз впливу наявних у вегетаріанській композиції життєво важливих мінеральних речовин, поділених умовно на групи органогенних елементів (азоту, водню, вуглецю та кисню), макроелементів (заліза, калію, кальцію, магнію, натрію, сірки, фосфору, хлору), мікроелементів (бору, бром, ванадій, йод, кобальт, марганець, мідь, молибден, фтор, цинк) та ультрамікроелементів (селен).

Проведено аналіз вимог до якості води використовуваній при виробництві харчових продуктів. Показано, що усім виставленим для цього вимогам відповідає питна вода відповідна вимогам національного стандарту ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості», та Державних санітарних норм і правил ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наведено кількісні дані, які характеризують хімічний склад, фізичні та хімічні показники якості, якими вона має відповідати для того, щоб бути допущеною до виробництва. Охарактеризовані крім того показники мікробіологічної безпечності води. Надано інформацію про те, що дотримання усіх нормованих цими документами норм домішок та забруднень гарантує її безпечність та необмежений рівень використання води протягом усього життя.

При виконанні роботи було використано як стандартизовані, так і спеціальні методи визначення фізико-хімічних, мікробіологічних, органолептичних і функціонально-технологічних показників якості продукту.

При вивченні жирнокислотного складу фаршевих сумішей біло показано, що використання суміші соняшникової та кокосової олії зменшує ризик передозування омега-6 кислот при збереженні на постійному рівні концентрації кислоти категорії омега-3, що сприяє зменшенню вірогідності розвитку ряду «хвороб віку».

Показано, що розроблюваний січений напівфабрикат є значно більш багатим мінеральними елементами, з яких найбільш значимим є більший в 4,5 раза порівняно з фаршем контрольного складу вміст ультрамікроелементу селену, кількість якого у 100 г фаршу здатна задовольнити 82,2 % добової потреби організму. Оскільки селен відіграє важливу роль в метаболізмі в організмі йоду, це дозволило рекомендувати використовувати як інгредієнт так звану йодовану сіль збагачену йодатом калію.

У дисертації описано принципові рішення, закладені в технологію виробництва січених напівфабрикатів на рослинній основі. На першій стадії виконання робіт проведено дослідження з визначення оптимального співвідношення компонентів емульсії. Визначено, що таким є співвідношення 1 масової частини метилцелюлози з 2 частинами суміші рослинних олій та 15 частин водно-крижаної суміші. Результатом є отримання щільної емульсії сметаноподібної структури з добре гідратованими волокнами, яка добре зберігає форму. Гідратацію соєво-пшеничного текстурату здійснюють трикратною кількістю води (по масі) при температурі не вище 4 °C. У результаті отримують гранули пористої структур розміром 3÷6 міліметрів із вмістом білка не менше 48 %, вуглеводів не менше 30 % та жиру не більше 1 %.

Цікавими є медіко-біологічні дослідження, де визначена поведінка піддослідних щурів під час вагітності в порівнянні з відповідною характеристикою щурів контрольної групи, до раціону яких було включено січені продукти на рослинній основі у порівнянні з контрольною групою, яка таких продуктів не отримувала. Тривалості вагітності та статистичної відмінності в кількості новонароджених щурят не виявлено. Маса новонароджених тварин в обох групах була статистично однаковою. Розвиток щурів відстежувався протягом 3 тижнів після народження. За спостереженнями, в стані щурят, народжених в дослідній групі, не було виявлено негативних змін в параметрах їх розвитку як наслідку вживання січеного продукту на рослинній основі. Відлипання вušних раковин, відкривання очей та поява шерстяного покриву у щурят після народження співпадає з даними спостережень щодо тварин, яких годували продуктами із вмістом м'ясної сировини.

На підставі проведеної роботи було встановлено, що динаміка розвитку та життєві показники тварин, які отримували продукт на основі рослинної сировини не відрізняється

від характерної для тварин, які дотримуються звичайної дієти, що є підставою для твердження про можливість і раціональність введення в раціон відповідних результатам дослідження січених напівфабрикатів на рослинній основі.

Наведено опис технологічних прийомів та розроблено принципову технологічну схему виробництва напівфабрикату, а також умови його зберігання.

Завершується дисертація розгорнутими **висновками**, у яких резюмовано результати аналітичних та експериментальних досліджень, охарактеризовано принципи функціонального харчування, які направлені на організацію випуску харчових продуктів спеціального призначення.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розроблення технології січених напівфабрикатів на рослинній основі з високим вмістом повноцінного білка.

Предмет дослідження. Рослинна сировина, її хімічний склад, кількісний вміст мінеральних речовин та вітамінів, модельні фаршеві суміші, органолептична оцінка продуктів, вироблених з використанням фаршу рекомендованого до виробництва складу (ковбасні вироби в чистому вигляді, продукт у складі бургерів, продукт як компонент складних композиційний харчових виробів).

Об'єкт дослідження. Технологія січених напівфабрикатів з використанням нетрадиційних інгредієнтів рослинного походження.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше: на основі теоретичних та експериментальних досліджень розроблено, науково обґрунтовано і доведено раціональність повної заміни інгредієнтів тваринного походження в розробленні січених напівфабрикатів на рослинній основі; встановлено, що застосування соняшникової олії як жирової складової та надмірне перевищення в композиції омега-6 над вмістом омега-3 може бути еліміноване її частковою заміною на кокосову, що збагачує склад фаршу міристиновою кислотою, присутність якої в раціоні сприяє суттєвій активізації розумової діяльності; доведено, що повна заміна у фаршевій композиції м'ясної сировини на рослинну сприяє суттєвому зменшенню ризику її бактеріального забруднення як в процесі виробництва, так і в період подовженого зберігання; на лабораторних тваринах вивчено вплив тривалого споживання напівфабрикатів на рослинній основі на репродуктивні функції щурів та розвиток потомства.

Практичне значення одержаних результатів. Впровадження технології січених напівфабрикатів на рослинній основі дозволяє отримати значний соціальний ефект виражений: у зменшенні навантаження на сектор виробництва сільськогосподарської продукції, пов'язаний з використанням сировини тваринного походження; у зменшенні навантаження на екологічний стан довкілля, пов'язаний з відповідним кількості виробленого вегетаріанського продукту зменшенням кількості відходів життєдіяльності

тварин, використовуваних при виробництві фаршевих виробів; у зменшенні вилучених з обігу площ, які використовуються для зберігання відходів життєдіяльності тварин; у зменшенні кількості викидів парникових газів утворюваних при утриманні тварин.

Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації. Основні результати дисертаційного дослідження викладено у 12 наукових працях, з яких колективна монографія, 4 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 4 патенти України на корисну модель, 3 тези наукових доповідей. Також за результатами дисертаційного дослідження розроблено 2 нормативно-технічних документа.

Сформульовані в дисертації наукові положення та висновки виглядають досить обґрунтованими завдяки значній кількості проведених автором системних експериментальних досліджень, в результаті яких отримано великий фактичний матеріал. Результати експериментальних досліджень виглядають також достатньо достовірними, так як виконані за допомогою сучасних методів дослідження з залученням новітнього обладнання.

Загалом, дисертація справляє цілісне враження закінченої наукової праці.

Зауваження до дисертації:

1. У розділі 1 рис. 1.2 (с. 49), табл. 1.3 (с. 49), рис. 1.5 (с. 74) бажано було б представити в додатках.

2. Недостатньо чітко сформульовано вибір ароматизатора (АлмаМіт С25/11), який представлено в табл. 3.3, с. 103, в рецептурі дослідних зразків.

3. На рис. 2.1 Схема проведення досліджень не вказано режими зберігання і вид пакування готової продукції.

4. Потребує обґрунтування, чому було обрано саме поєднання соєвого й пшеничного текстурату? (підрозділ 3.3 Розробка рецептури напівфабрикатів на рослинній основі підвищеної харчової цінності).

5. У роботі зустрічається ряд описок та орфографічних помилок, які одночасно не змінюють наукового змісту дисертації.

Вказані зауваження не є принциповими і не знижують загального позитивного враження від дисертації, її наукової та практичної цінності.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам. Аналіз роботи свідчить про самостійність і цілісність проведеного дослідження, його актуальність і науковий рівень, теоретичне й практичне значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в роботі, достатньо повно викладено в опублікованих здобувачем наукових публікаціях. У дисертаційному дослідженні Ю. М. Кушніра відсутні порушення академічної доброчесності.

Не викликає сумніву, що дисертація Ю. М. Кушніра на тему: «Розробка технології січених напівфабрикатів на рослинній основі» є завершеним та цілісним науковим дослідженням, що відрізняється актуальністю, сучасною постановкою завдань та науковою новизною, має вагоме теоретичне та практичне значення.

Дисертація відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження наукового ступеня доктора філософії», а її автор Кушнір Юрій Миколайович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології».

Рецензент доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидат технічних наук, доцент Оксана ШТОНДА