

РЕЦЕНЗІЯ

завідувача кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України, кандидата технічних наук, доцента **САВЧЕНКА Олександра Аркадійовича** на дисертацію **САДВАРІ Вячеслава Юрійовича** на тему: **«Безпечність та якість твердих крафтових сирів з козиного молока»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» галузі знань 21 «Ветеринарна медицина»

Актуальність обраної теми. Козиний сир є традиційним молочним продуктом, що протягом століть відігравав важливу роль у харчуванні людини. Його властивості значною мірою визначаються хімічним складом молока, а також способом та інтенсивністю технологічної обробки. Різноманіття видів козиних сирів зумовлене екологічними особливостями регіонів виробництва та постійним удосконаленням технологій. Виробництво сирів на невеликих фермерських господарствах забезпечує їх унікальність, яка залежить від породи кіз, раціону годівлі, якості й ботанічного складу пасовищ, а також від специфіки технологічних процесів. Для виготовлення крафтових сирів часто застосовують мінімальну обробку або використовують сире молоко, що надає продукту автентичності та неповторних смакових і ароматичних характеристик порівняно з промисловими аналогами.

Крафтові сири залишаються відносно дорогим продуктом, який асоціюється з високою гастрономічною цінністю. Їхні органолептичні властивості залежать від багатьох чинників: хімічного складу молока (вмісту білка, жиру, солі), а також від наявності та співвідношення біологічно активних сполук, що формуються у процесі дозрівання. На якість зрілого сиру впливають як складові молока та мікроорганізми, присутні протягом усього періоду дозрівання, так і умови зберігання (активність води, концентрація та дифузія солей, температура й відносна вологість середовища).

У більшості наукових досліджень фізико-хімічних та органолептичних характеристик крафтових сирів під час дозрівання наведено дані переважно щодо коров'ячого молока, його купажів з іншими видами, а також пастеризованого чи непастеризованого козиного молока для сирів із коротким терміном дозрівання. Водночас інформації про сири з непастеризованого козиного молока, що витримуються протягом тривалого періоду (12–24 місяці), є недостатньо. Саме тому дисертація В. Ю. Садварі має високу актуальність.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації. Відповідно до поставленої мети, на основі аналізу літературних та інформаційних джерел здобувач чітко сформулював низку завдань, результати виконання яких визначають наукову та практичну цінність дисертації.

Аналіз змісту дисертації В. Ю. Садварі засвідчує, що основні положення, отримані результати, висновки та рекомендації щодо дослідження мікробіологічних, фізико-хімічних і органолептичних показників твердих крафтових козиних сирів типу Качотта та Канестрато є науково обґрунтованими й достовірними. Ступінь аргументованості положень забезпечується достатнім аналізом сучасної наукової літератури вітчизняних та зарубіжних учених за обраною тематикою.

Здобувач чітко визначив мету та завдання дисертації, що передбачали: аналіз сучасного стану досліджень якості козиного молока і твердих сирів; окреслення основних принципів та актуальних тенденцій розвитку ринку молочних продуктів; дослідження хімічного складу, фізико-хімічних та органолептичних властивостей, а також рівня харчової безпеки.

Програма досліджень розроблена методологічно коректно та логічно, експеримент ретельно спланований, застосовано сучасні методики мікробіологічного й фізико-хімічного аналізу, що дозволило успішно вирішити поставлені завдання.

Теоретичні висновки, представлені здобувачем, підтверджуються використанням сучасних методів обробки та аналізу матеріалу, а також широким обсягом експериментальних досліджень. Це дає підстави стверджувати, що отримані результати є достовірними та науково обґрунтованими.

Наукова новизна і достовірність отриманих результатів. Отримані результати досліджень можуть слугувати критеріями оцінки тривалості дозрівання та автентичності крафтових твердих сирів із непастеризованого козиного молока. Під час витримки у сирі Качотта спостерігалось значне зниження вологи та підвищення вмісту сухих речовин, що супроводжувалося зростанням частки жиру, протеїну та золи. Для Канестрато характерні поступові зміни структури тіста та кольору кірки залежно від терміну дозрівання.

Дослідження жирнокислотного складу показало залежність співвідношення насичених і ненасичених кислот від технології та віку сирів, що впливало на індекс атерогенності та баланс $\omega 3/\omega 6$ ПНЖК. Мікробіологічний аналіз засвідчив домінування молочнокислих бактерій (*Lactobacillus*, *Leuconostoc*), а також появу інших родів залежно від терміну дозрівання. Для Канестрато характерна значна кількість плісневих грибів і дріжджів, тоді як у сирі Качотта вони виявлені лише на ранніх етапах.

У зразках твердих козиних сирів Качотта і Канестрато старше шести місяців на кірці було зафіксовано кліща *Acarus siro*, який є складовою біому та бере участь у процесах дозрівання.

Практичне значення отриманих результатів. У дисертації встановлено особливості хімічного складу крафтових твердих сирів Качотта та Канестрато з непастеризованого козиного молока під час дозрівання. Визначено якість ліпідного комплексу та динаміку жирнокислотного складу, що впливає на харчову цінність продукту.

Ідентифіковано основні групи мікроорганізмів, які забезпечують процес дозрівання та формують структуру й органолептичні властивості сирів. Встановлено участь мікоїдного кліща *Acarus siro* у формуванні кірки, що є важливим елементом біому зрілих сирів.

Отримані результати можуть бути використані як критерії автентичності та натуральності крафтових сирів із козиного молока, а також як наукове підґрунтя для вибору молочних продуктів у здоровому харчуванні. Дані досліджень мають практичне значення для розроблення заходів контролю мікробіологічних процесів і чисельності кліща *Acarus siro* під час дозрівання сирів.

Повнота викладення результатів дослідження в опублікованих наукових працях. За темою дисертаційної роботи Садварі В. Ю. опубліковано 7 наукових праць з яких 3 статті у науковому виданні, включеному до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України та 4 тези наукових доповідей.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У дисертації В. Ю. Садварі не виявлено порушення академічної доброчесності. Дисертація є результатом самостійної роботи здобувача. Використання ідей, результатів і текстів інших дослідників супроводжується посиланням на відповідні джерела.

Аналіз структури і змісту роботи. Вимоги до оформлення дисертації оцінювалися відповідно до наказу Міністерства науки та освіти України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

Загальний обсяг дисертації викладено на 148 сторінках, робота ілюстрована 18 таблицями і 17 рисунками. Список використаної літератури нараховує 169 джерел, з них 158 латиницею.

У *вступі* обґрунтовано актуальність дисертаційного дослідження, яка полягає у визначенні показників якості та безпечності крафтових твердих сирів Качотта та Канестрато з непастеризованого козиного молока у процесі дозрівання на основі їх фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних характеристик. Сформульовано мету, об'єкт і предмет дослідження, визначено комплекс завдань, спрямованих на дослідження мікробіологічних, органолептичних та фізико-хімічних показників твердих крафтових сирів Качотта і Канестрато з козиного непастеризованого молока в процесі дозрівання.

У *першому розділі* проведено аналіз вимог до якості та безпечності козиного молока, наведено хімічний склад твердих сирів у процесі дозрівання, а також їх мікробіологічні показники та вміст жирних кислот. У цьому розділі здобувач опрацював значну кількість літературних джерел за останні 5–10 років, які опубліковані у провідних зарубіжних наукових виданнях.

У *другому розділі* описано методологічні аспекти проведення дисертаційного дослідження: схему планування досліджень, технологію виробництва сирів, умови їх дозрівання і методи виконання досліджень.

У *третьому розділі* наведено результати експериментальних досліджень якості козиного непастеризованого молока залежно від сезону року, проаналізовано показники фізико-хімічного та жирнокислотного складу та мікробіологічні показники твердих козиних сирів Качотта і Канестрато залежно від терміну дозрівання, виділено та ідентифіковано акаридного кліща, який приймає участь у дозріванні цих сирів.

У *четвертому розділі* проведено аналіз та обговорення отриманих даних. Обґрунтовано зміни показників якості та безпечності крафтових твердих козиних сирів з непастеризованого молока, доведено, що використання акаридних кліщів у процесі дозрівання таких сирів надає їм унікальність та забезпечує попит серед споживачів.

Висновки логічно витікають з результатів досліджень, узгоджуються з поставленою метою і завданнями.

Пропозиції виробництву запропоновані здобувачем удосконалюють систему оцінки безпечності твердих сирів, які дозрівають з участю акаридних кліщів.

Дискусійні питання та зауваження до змісту і оформлення роботи. Дисертація є завершеним науковим дослідженням здобувача. Наукові положення, висновки і рекомендації, винесені на захист, отримано самостійно та достатньо оприлюднено в наукових працях здобувача. Водночас, у роботі наявні окремі недоліки та дискусійні питання:

1. У дисертації досліджено тверді сири з козиного непастеризованого молока, однак було б більш інформативним порівняти такі сири з сирами, виготовленими з пастеризованого козиного молока.

2. Потребує пояснення, як диференціювати позитивний вплив акаридних кліщів від шкідливого, наприклад, псування твердих сирів.

3. Необхідно уточнити, чи впливають акаридні кліщі на мікробіом твердих крафтових сирів. Якщо впливають, то як це відображається на якості і безпечності сирів?

4. Потребує також уточнення обробка головок твердих сирів перед реалізацією споживачам. Що вона собою являє і коли здійснюється?

5. Чим Ви поясните відсутність статистичної різниці у вмісті сухої речовини в молоці кіз між літнім і зимовим періодом?

6. Які з отриманих результатів аналізу твердих сирів можуть характеризувати їх автентичність?

7. Згідно показників якості молочного жиру, в якому віці тверді сири найбільш дієтичні і яким категоріям населення можна рекомендувати вживати такі сири?

8. У тексті дисертації присутні невдалі вирази, технічні і орфографічні помилки, що в цілому притаманно роботам такого характеру.

Вказані зауваження не мають істотного впливу на загальну позитивну оцінку дисертації. Отримані здобувачем результати та висновки є науково обґрунтованими, відзначаються високим рівнем новизни та мають значну практичну цінність.

Загальний висновок. Дисертація Садварі Вячеслава Юрійовича на тему: «Безпечність та якість твердих крафтових сирів з козиного молока» є завершеною науково-дослідною роботою, виконаною самостійно. Наукові положення, висновки та рекомендації дисертації відзначаються новизною, мають вагомим теоретичне й практичне значення та є достатньо обґрунтованими. Зміст дослідження відповідає поставленій меті й завданням та повністю розкриває обрану тему.

За змістом і оформленням дисертація відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року, а її автор Садварі Вячеслав Юрійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» галузі знань 21 «Ветеринарна медицина».

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