

Шифр

" Aqua vitae "

ВИЗНАЧЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ  
СУЧАСНИМИ ХАРЧОВИМИ ДОБАВКАМИ

2018

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	4
МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	14
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	19
ВИСНОВКИ	28
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	29

## АНОТАЦІЯ

**Актуальність теми.** Молоко та молочні продукти є одними з найбільш уживаних продуктів харчування, саме тому ці продукти часто піддаються фальсифікації з метою збільшення одержаного прибутку. Визначення фальсифікації молока та молочних продуктів сучасними методами досить важко провести в домашніх умовах. В той же час способи їх фальсифікації, зокрема харчовими добавками, є вільно доступними.

Саме тому, **метою** даної роботи було дослідження змін органолептичних і фізико-хімічних показників молока і сметани при фальсифікації їх сучасними харчовими добавками.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати наступні **завдання:**

- відібрати проби молока та сметани для дослідження;
- підготувати фальсифіковані харчовими добавками проби молока та сметани;
- опанувати методики органолептичного (колір, запах, смак, консистенція) та фізико-хімічного (титрована кислотність, наявність крохмалю) дослідження молока та сметани;
- проаналізувати отримані результати.

Робота виконана на базі навчальної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи продукції тваринництва факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Методики, використані для дослідження відповідають вимогам до чинних правил ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та їх реалізації.

## ВСТУП

Вчені науково обґрунтували необхідність споживання таких продуктів харчування як молоко та молочні продукти. Споживання молока коров'ячого є необхідним і корисним для людини. Так щоденне споживання однієї склянки молока нормалізує раціон людини за амінокислотним складом, задовольняє потребу у кальції, на 20 % - у поліненасичених жирних кислотах і жиророзчинних вітамінах.

Продукти харчування є корисними за умови їх відповідності вимогам якості та безпечності, відсутності імовірності шкідливого впливу на здоров'я людини. З метою забезпечення населення високоякісними продуктами харчування було науково обґрунтовано і розроблено ветеринарно-санітарні вимоги до сировини і продуктів харчування тваринного і рослинного походження.

Фальсифікація продуктів харчування інколи може становити значну загрозу здоров'ю та життю споживачів. З розвитком науки, з метою фальсифікації, зокрема молока і молочних продуктів, почали використовувати такі речовини як харчові добавки.

Нині харчові добавки широко використовуються у промисловості. Проте деякі з них споживачі мають змогу використовувати під час виробництва продукції в умовах особистих підсобних господарств. До таких речовин можна віднести харчові добавки, які можна придбати у мережі роздрібної торгівлі, зокрема «Збиті вершки Dr. Oetker», «Смета фікс Еко», «Загусник для вершків Dr. Oetker» і «Загусник для вершків Naas».

У даній роботі прагнули встановити чи можна виявити фальсифікацію молока і сметани натуральної вже існуючими, загальноприйнятими, зазначеними у нормативних документах методами.

## **1.1. Значення молока і молочних продуктів у житті людини, їх хімічний і фізичний склад**

Молоко – продукт фізіологічної секреції молочних залоз самиць ссавців, який є необхідним для підтримки життя і росту, розвитку новонароджених. Його секреція – складний процес синтезу за участю усього організму і відповідних систем, органів, тканин за тісної взаємодії з навколишнім середовищем. Залежно від виду тварин молоко називають коров'ячим, козиним, овечим тощо.

Для забезпечення життєдіяльності організм людини щоденно з їжею має отримувати білки, ліпіди, вуглеводи макро- і мікроелементи, вітаміни. Одним із продуктів, що найбільш повно забезпечує цю потребу, є молоко і продукти його переробки. Крім того людині необхідний певний об'єм поживних речовин, що вимірюється кількістю загальної теплової енергії в кілокалоріях або кілоджоулях, які утворюються при перетравленні органічних речовин їжі [1].

Цінність молока насамперед пов'язана з хімічними, фізичними, біохімічними властивостями молока. Молоко – біологічна рідина багатокomпонентного колоїдного складу, що виробляється молочною залозою ссавців. В молоці перебувають у взаємозв'язку жири, білки, молочний цукор, мінеральні речовини, вітаміни та багато інших біологічно активних компонентів. У ньому міститься понад 100 різних речовин, у тому числі 20 амінокислот, 30 жирних кислот, 17 вітамінів, близько 40 різних мінеральних речовин, багато ферментів та інших речовин. Основний хімічний склад молока наведений у таблиці 1.1 [2].

Таблиця 1.1.

## Основний хімічний склад (у %) молока корів

Складова частина	Вміст речовини
Вода	83,0-88,0
Суха речовина	12,0-17,0
Сухий знежирений молочний залишок	8,0-10,0
Ліпіди	2,9-7,0
Азотисті речовини	2,5-4,0
Білки	
Казеїни	2,1-2,8
$\beta$ -лактоглобуліни	0,2-0,4
$\alpha$ -лактоальбуміни	0,07-0,2
Імуноглобуліни	0,04-1,0
Вуглеводи	
Лактоза	4,5-5,0
Глюкоза	0,01-0,1
Галактоза	0,1-0,2
Солі органічних кислот	0,1-0,5
Солі неорганічних кислот	0,5-0,8
Макроелементи, мг%	
$K^+$	148
$Ca^{2+}$	122
Cl	110
$P^{5+}$	92
$Na^+$	60
$Mg^{2+}$	13

Продовження таблиці 1.1

Мікроелементи, мг%	
Zn <sup>2+</sup>	400
Fe <sup>3+</sup>	70
Al <sup>3+</sup>	30
F <sup>-</sup>	18
B <sup>3+</sup>	18
Cu <sup>2+</sup>	12
Mn <sup>2+</sup>	6
Mo <sup>2+</sup>	5

Середовищем, у якому відбуваються всі фізико-хімічні і біохімічні реакції, що проходять у живому організмі є вода. При щоденному споживанні 1 л молока людина задовольняє свою потребу у воді на 40 %. У молоці розрізняють вільну, зв'язану, кристалізаційну воду і воду для набухання. Стан води у молоці впливає на подальшу обробку молока. Так вода для набухання визначає консистенцію кисломолочних продуктів [3].

Суша речовина молока - загальна маса речовин, отриманих після висушування молока, не залежно від того у якому стані вони у ньому перебували. Сухий залишок складається з жирів, білків, ліпідів, цукрів, мінеральних речовин, вітамінів, ферментів, імунних тіл, тощо. Показники сухої речовини зумовлюють харчову цінність молока, витрати його на виробництво молочних продуктів [4].

Молочний жир – унікальний компонент, що міститься лише у молоці. Він містить понад 150 жирних кислот (20 з них основні), що майже у 30 разів більше ніж у інших жирах [5].

Молоко – стійка емульсія жирових кульок у молочній сироватці. Жирові кульки мають розмір від 0.1 до 20 мкм і покриті білковою оболонкою, що запобігає їх склеюванню. Білкова оболонка утворена білково-лецитиновим комплексом. До складу білкової частини оболонки входять такі амінокислоти як метіонін і цистин, що мають ліпотропні властивості і антисклеротичну дію [1].

Жирова частина комплексу містить лецитин, холін, сфінгомієлін, що нормалізують жировий і холестериновий обмін, мають важливе значення у профілактиці атеросклерозу і ожиріння. Крім того, лецитин та інші фосфоліпіди, як структурні компоненти, приймають участь у формуванні і розвитку нервової тканини, речовин мозку, центральної нервової системи у цілому. Жир молока представлений насиченими і ненасиченими жирними кислотами.

У молоці містяться такі незамінні поліненасичені жирні кислоти як лінолева, ліноленова, арахідонова. Дані кислоти не виробляються у організмі людини, проте є обов'язковими компонентами нервових клітин, регулюють рівень холестерину у крові, збільшують еластичність судин, приймають участь у внутрішньоклітинному обміні, синтезі простагландинів. При вживанні 500 мл молока добова потреба у даних кислотах задовольняється на 20 % [6]. Слід зазначити, що вміст молочного жиру і вміст окремих жирних кислот значно коливається. Склад і кількість молочного жиру залежить від виду тварин, віку, стадії лактації, раціону і пори року. Вважалося, що найбільш цінною складовою молока був молочний жир, проте сучасна теорія харчування схиляється до думки, що білки молока за своєю цінністю переважають молочний жир [7].

До складу білків молока входить близько 20 амінокислот. У свіжому натуральному молоці амінокислоти присутні у дуже малій кількості. Їх вміст різко збільшується у молочних продуктах після протеолітичного розкладу, наприклад у йогурті, сирі [8]. Амінокислоти також беруть активну участь у формуванні смаку продуктів і служать джерелом живлення мікроорганізмів. Оскільки білок молока містить майже усі незамінні амінокислоти, тому його



широко використовують для підвищення біологічної цінності багатьох харчових продуктів м'ясної, хлібопекарської і кондитерської промисловості. Вміст незамінних амінокислот наведений у таблиці 1.2[1].

Таблиця 1.2.

Необхідність і ступінь задоволення організму дорослої людини у білках і незамінних амінокислотах (К. К. Горбатова)

Речовини	Добова потреба, г	Вміст у 500 г коров'ячого молока, г	Ступінь задоволення добової потреби людини, %
Білки	80-100	17,5	20,0
Незамінні амінокислоти:			
Ізолейцин	3-4	1,10	31,5
Лейцин	4-6	1,75	28,5
Метіонін	3-5	1,15	34,8
Фенілаланін	2-4	0,85	28,2
Метіонін	2-4	0,42	14,0
Треонін	2-3	0,80	32,0
Триптофан	1	0,25	24,5
Валін	3-4	1,7	42,5

Молоко – суміш білкових компонентів, що різняться своїми властивостями і складом. Основними фракціями молока є казеїновий комплекс, альбуміни і глобуліни. Казеїн міститься у молоці у найбільшій кількості ( 82% від загальної кількості білків) і перебуває у вигляді сполуки казеїну з фосфорно-кальцієвою сіллю – казеїно-фосфорно-кальцієвий комплекс. Особливістю казеїнового комплексу є те, що він є неповторним за своїм складом і виявляється лише у молоці. Казеїн молока важко розчинний у воді молока, проте легко виділяється під дією сичужних ферментів, бродіння

молока, під час коагуляції [9]. Така особливість широко використовується при виробництві молочних продуктів, наприклад, при виробництві сиру.

Усі інші білки молока називають білками сироватки молока. Глобуліни і альбуміни, як і казеїн продукуються епітелієм молочної залози, однак імуноглобуліни всмоктуються у молоко з крові корів [3]. Харчова цінність білків сироватки вища за казеїн, що пов'язано з вищим вмістом у них сірковмісних амінокислот. Білки сироватки крові можуть стати причиною алергічної реакції при вживанні молока [10].

Основним вуглеводом молока є молочний цукор – лактоза. Значення лактози для організму людини визначається тим, що D-глюкоза, що входить до її складу, є джерелом м'язової енергії, D-галактоза – бере участь у формуванні гангліозидів мозку [4]. Наявність лактози у кишечнику сприяє засвоєнню кальцію. До 80 % добової потреби людини у кальції задовольняється за рахунок молока. Ще однією особливістю є те, що мінеральні речовини містяться у збалансованому співвідношенні [5]. Крім того мікрофлора кишечника людини використовує лактозу як джерело молочної кислоти, що необхідна для пригнічення гнильної мікрофлори і запобіганню розвитку дисбактеріозів. Засвоюваність лактози є високою і становить 98 % [11].

Окрім зазначених речовин молоко містить вітаміни, гормони, ферменти і інші біологічно активні речовини. Слід відзначити, що молоко є добрим джерелом жиророзчинних вітамінів (А, Д, Е, К) і вітаміноподібних речовин, таких як холін, інозит, оротикова кислота. Ферменти молока (ліпаза, протеаза, лактаза, амілаза) сприяють покращенню травлення і нормалізації обмінних процесів у організмі людини [12].

Дієтичні і лікувальні властивості також мають молочні продукти, особливо кисломолочні. До кисломолочних продуктів належать: сметана, ряжанка, кефір, молоко кисле, молочнокислий сир, йогурт та інші. Від молока кисломолочні продукти відрізняються підвищеним вмістом молочної кислоти,

етилового спирту, вуглекислоти, ароматичних речовин, розчинних форм азоту, вітамінів, антибіотиків [13].

На відміну від молока, кисломолочні продукти мають вищу засвоюваність, оскільки у результаті бродіння їх білковий згусток пронизаний численними пухирцями повітря і легше піддається дії ферментів шлунково-кишкового тракту. [14].

Важливою особливістю кисломолочних продуктів є те, що їх молочний цукор засвоюється організмом людини повільніше ніж буряковий, тому певна його частина досягає товстого відділу кишечника, де під дією кисломолочних бактерій утворюється молочна кислота. Такий процес запобігає розвитку гнильної мікрофлори у кишечнику. Слід відмітити, що продукти обміну молочної кислоти містять антибіотики, які теж негативно впливають на гнильну мікрофлору [9].

Певні кисломолочні продукти, наприклад кисломолочний сир, добре зарекомендували себе під час боротьби з атеросклерозом. Так кисломолочний сир містить метіонін і холін при його споживанні у крові підвищується рівень лецитину, що запобігає відкладенню холестерину на стінках кровоносних судин [15].

Молочнокислі продукти виготовлені із знежиреного молока мають ту саму дієтичну і харчову цінність що і молоко, але є менш калорійними.

## **1.2. Фальсифікація молока і молочних продуктів**

Згідно Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів і продовольчої сировини»: фальсифікована продовольча продукція - харчові продукти чи продовольча сировина, яким з корисливою метою надано зовнішнього вигляду та/або окремих властивостей певного виду продукції і які не можуть бути ідентифіковані як ті, за які вони видаються [16].

Існує декілька видів фальсифікації: якісна, кількісна, цінова, інформаційна, видова, комплексна.

Якісна фальсифікація – фальсифікація молока за рахунок харчових і не харчових добавок або порушення рецептури для зміни якісних показників органолептичних та інших якостей продукту [17].

Кількісна фальсифікація – це обман споживача за рахунок значних відхилень параметрів товару ( маса, об'єм, довжина і т.п.) від максимально допустимих норм відхилень [17].

Усі перераховані види фальсифікації стосуються молока і молочних продуктів. Молоко вважається фальсифікованим, якщо у нього частково знятий жир або додані сторонні речовини (вода, збиране молоко, миючі речовини, антибіотики харчові добавки та ін.). Додавання речовин, не за рецептурою, є прикладом якісної фальсифікації [17].

При фальсифікації за рахунок додавання води знижується густина молока (менше  $1,027 \text{ г/см}^3$ ), жирність, сухий знежирений молочний залишок, кислотність. Також змінюються органолептичні показники – молоко стає більш прозорим, консистенція водяниста, з менш вираженим смаком [18].

Фальсифікацію молока содою і аміаком проводять з метою зниження кислотності молока, що збільшується у результаті життєдіяльності молочнокислих бактерій. Окрім зниження кислотності, під час додавання соди, виявляють збільшення сухого знежиреного залишку молока і густини. Перекис водню додають з метою подовження терміну зберігання молока. Для збільшення густини молока додають крохмаль [16].

Нині виробництво продукції зазнало значного впливу хімічної галузі. Згідно Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів і продовольчої сировини»: харчова добавка - будь-яка речовина, яка зазвичай не вважається харчовим продуктом або його складником, але додається до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва, та яка у результаті стає невід'ємною частиною продукту (термін не включає забруднюючі речовини, пестициди або речовини, додані до харчових продуктів для поліпшення їх поживних властивостей) [19].

Безпечність харчових добавок визначається на основі широких, масштабних досліджень. Під час застосування харчових добавок діє принцип «заборонено все, що не дозволено» [20].

За технологічними ознаками харчові добавки розподілені на 23 технологічні групи: антиокислювачі, ті що запобігають зсіданню, вологоутримуючі, глазуруючі, желеутворюючі, згущувачі, консерванти, наповнювачі, розрихлюючі, піногасителі, піноутворювачі, кислоти, фарбники, підсолоджувачі, пропілент, стабілізатори, посилювачі смаку і аромату, емульгатори, емульгуючі солі. Кожна група добавок використовується з певною метою. В Україні близько 400 харчових добавок дозволені до використання [21].

У молочній промисловості нині застосовують такі харчові добавки:

- згущувачі і стабілізатори– ксантинова камедь;
- консерванти – сорбінова кислота, сорбат калію, бензоат натрію;
- посилювачі смаку – лимонна кислота,антиоксиданти,зокрема аскорбінова кислота [20]

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для дослідження були проби молока і сметани, фальсифіковані проби молока і сметани.

*Відбір проб молока і сметани.* Роботу починали з того, що ретельно оглядали тару, перевіряли цілісність пакування та термін придатності. Тара повинна бути чистою, виготовленою з матеріалів, дозволених до контакту з харчовою продукцією, не повинна мати видимих пошкоджень. Перед початком відбору проб молоко ретельно перемішували протягом 3-4 хв, не допускаючи сильного піноутворення та витікання через вінця посуду. Проби брали з різних шарів продукту в кількості: молока – не менше 250 см<sup>3</sup>, сметани та інших кисломолочних продуктів – 100 г, як зазначено в додатку 3 до постанови Кабінету Міністрів України від 14.06.2002 № 833 "Про затвердження Порядку відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень"[22].

З кожної тари відбирали точкову пробу. Точкова проба – проба, яку беруть одноразово із визначеної частини продукту. Пробу відбирали за допомогою черпака. Об'єднавши точкові проби формували середню пробу, придатну для дослідження. Дослідження молока проводили відразу. На посуд з пробамі наклеювали етикетки із зазначенням номера проби, дати та часу відбору. Середню пробу молока, після перемішування доводили до температури  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  [23].

*Визначення кольору, консистенції, запаху і смаку молока коров'ячого* проводили згідно вимог ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Методы органолептической оценки»[24].

При роботі використовували скляний циліндр і колби.

Колір молока визначали у скляному циліндрі з прозорого скла при відбитому денному світлі.

Консистенцію визначали переливанням молока тонкою цівкою з однієї ємності (скляний циліндр, колба) в іншу, за слідом, що залишається на стінці циліндра після стікання струменю молока. Під час переливання також встановлювали наявність пластівців, домішок.

Запах визначали при відкритті посуду з молоком або при переливанні його з однієї ємності в іншу. Холодне молоко наливали у колбу чи пробірку і підігрівали до температури 30-40 °С, для посилення запаху.

Смак визначали лише після пастеризації дослідних проб. Ковток молока брали до рота і змочували ним ротову порожнину до кореня, не ковтаючи.

Згідно ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче – сировина» колір молока має бути від білого до світло-кремового, смак і запах – специфічні для молока, без сторонніх присмаків і запахів, не властивих свіжому молоку, консистенція – однорідна без осаду і пластівців [25].

Визначення кольору, консистенції, запаху і смаку сметани проводили згідно ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови»[26].

Використовували скляний циліндр, колбу.

Під час дослідження, колір сметани визначали у скляному циліндрі з прозорого скла при відбитому денному світлі.

Консистенцію визначали переливанням з однієї ємності (скляний циліндр, колба) в іншу.

Смак і запах визначали органолептично, запах визначали при відкритті посуду або при переливанні з однієї ємності в іншу

Смак і запах сметани мають бути чисті, ніжні, кисломолочні, без сторонніх, різко виражених, не властивих сметані присмаків та запахів; зовнішній вигляд та консистенція - однорідні, помірно густі та чисті, без крупинок жиру і білка (кисломолочного сиру), вигляд глянцевої; колір від білого до світло-жовтого за всією масою, без сторонніх відтінків [26].

*Визначення титрованої кислотності молока і сметани проводили згідно ГОСТ 3624-92 ‘‘Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности’’.*

Застосовували метод з використанням індикатора фенолфталеїну.

Метод заснований на нейтралізації кислот, що містяться у продукті, розчином гідроокису натрію у присутності індикатора фенолфталеїну.

Використовували колби на 150-200 см<sup>3</sup>, колби мірні на 100 і 1000 см<sup>3</sup>; піпетки на 1, 10, 20 см<sup>3</sup>, пробірки скляні, бюретка скляна на 25 см<sup>3</sup> з ціною поділки 0,1 см<sup>3</sup>; крапельниця; водний розчин гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup>; 1%-ий спиртовий розчин фенолфталеїну; водний розчин кобальту сульфату концентрацією 2,5 %; вода дистильована.

Роботу починали з приготування контрольного еталону забарвлення, для цього у колбу ємністю 100 чи 250 см<sup>3</sup> вносили 10 молока (чи 5 г сметани), 20 см<sup>3</sup> дистильованої води і 1 см<sup>3</sup> водного розчину кобальту сульфату концентрацією 2,5 %. Суміш ретельно перемішували. Еталон зберігали у не більше 8 год при кімнатній температурі.

Далі приступали до визначення кислотності молока чи вершків. У колбу ємністю 100 чи 250 см<sup>3</sup> вносили 10 молока (чи 5 г сметани), 20 см<sup>3</sup> дистильованої води і три краплі фенолфталеїну. При аналізі вершків чи сметани переносили залишки продуктів із піпетки у колбу шляхом промивання піпетки



3-4 рази отриманою сумішшю. Суміш ретельно перемішували і титрували водним розчином гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до появи слабо-рожевого забарвлення, що відповідає кольору еталону і не зникає протягом 1 хв.

Кислотність продукту у градусах Тернера ( °Т ) дорівнює об'єму водного розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, витраченого на нейтралізацію кислот, що містяться у певному об'ємі продукту, помноженому на 10.[27].

Кислотність молока згідно ДСТУ 3662-97 вищого ґатунку має бути від 16 до 18 °Т, першого ґатунку – від 16 до 18 °Т, молока ґатунку екстра – від 16 до 17 °Т. Кислотність сметани має знаходитись у межах 60-100 °Т [25].

*Визначення фальсифікації молока і сметани крохмалем* згідно правил ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимоги щодо їх реалізації [23].

Визначення проводили шляхом додавання в пробірку 5 см<sup>3</sup> добре перемішаного молока (сметани, вершків) і 2-3 крапель розчину Люголя. Уміст пробірки ретельно струшували. Поява через 1-2 хв синього забарвлення свідчить про присутність у досліджуваній пробі крохмалю.

Для сметани і вершків застосовували й інший метод. На предметне скло наносили невелику краплю сметани, накривали її покривним склом, під яке вводили краплю спиртового розчину йоду. При мікроскопічному дослідженні препарату добре видно забарвлені в синій колір зерна крохмалю [23].

## **2.2. Характеристика місця виконання роботи**

Дослідження проводились на базі навчальної лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи молока і молокопродуктів, що є структурним підрозділом

кафедри ветеринарно-санітарної експертизи факультету ветеринарної медицини Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Лабораторія забезпечує проведення лабораторних та практичних занять студентів освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст» і «Магістр» із навчальних дисциплін, закріплених за кафедрою.

Лабораторія у своїй діяльності керується нормативними документами органів управління освітою, Статутом Університету, навчальними планами і програмами, наказами ректора Університету, рішеннями вчених рад Університету та факультету, розпорядженнями проректорів, начальника навчальної частини, декану факультету, завідувача кафедри та Положенням про навчальну лабораторію ветеринарно-санітарної експертизи молока і молокопродуктів.

Лабораторія оснащена необхідним обладнанням для проведення органолептичних і хімічних досліджень молока.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

### 3.1. Органолептичне дослідження молока і сметани натуральної

Першим етапом досліджень стало проведення органолептичної оцінки 5 проб молока незбираного, придбаних у мережі відомих супермаркетів. Результати досліджень відображені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Органолептичні показники молока незбираного

Показник	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5
Колір	білий з жовтуватим відтінком	білий з жовтуватим відтінком	білий з жовтуватим відтінком	білий з жовтуватим відтінком	білий
Консистенція	однорідна рідина без осаду і пластівців	однорідна рідина без осаду і пластівців	однорідна рідина без осаду і пластівців	однорідна рідина без осаду і пластівців	однорідна рідина без осаду і пластівців
Смак	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків
Запах	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів

За показниками органолептичного дослідження усі проби молока відповідали чинним вимогам.

Також було проведено дослідження 6 проб сметани за органолептичними показниками, результати якого представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

## Органолептичні показники сметани натуральної

Показник	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	Проба №6
Колір	білий	світло-жовтий	білий	білий	світло-жовтий	білий
Консистенція	однорідна, помірно густа без крупинок жиру і білку, глянцева	однорідна, помірно густа, без крупинок жиру, глянцева	однорідна, помірно густа, без крупинок жиру	Однорідна, помірно густа, без крупинок жиру, глянцева	Однорідна, помірно густа, без крупинок жиру	Однорідна, помірно густа, без крупинок жиру, глянцева
Запах	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний
Смак	ніжний кисломолочний	ніжний кисломолочний	ніжний кисломолочний	ніжний кисломолочний	ніжний кисломолочний	ніжний кисломолочний

За результатами досліджень, проби сметани відповідали чинним вимогам.

### 3.2. Органолептичне дослідження фальсифікованих пробмолока і сметани

Під час дослідження було фальсифіковано 5 проб молока однією і тією ж харчовою добавкою – «Збиті вершки Dr. Oetker». Після фальсифікації дослідили органолептичні показники фальсифікованих проб. Результати досліджень представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Органолептичні показники фальсифікатів молока

Показник	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5
Колір	білий	білий	білий	білий	білий
Консистенція	сметаноподібна, однорідна, помірно густа, вигляд глянцевий	сметаноподібна, однорідна, помірно густа, вигляд глянцевий	сметаноподібна, однорідна, помірно густа, вигляд глянцевий	сметаноподібна, однорідна, помірно густа, вигляд глянцевий	сметаноподібна, однорідна, помірно густа, вигляд глянцевий
Смак	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків	специфічний для молока, чистий без сторонніх присмаків
Запах	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів	специфічний для молока, чистий без сторонніх запахів

У ході досліджень наявні 6 проб сметани фальсифікували 3 видами харчових добавок: 2 проби сметани фальсифікували харчовою добавкою «Смета фікс Еко», ще дві – «Загусник для вершків Naas» і останні дві – «Загусник для вершків Dr. Oetker». Результати органолептичних досліджень представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

## Органолептичні показники фальсифікатів сметани

Показник	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	Проба №6
Колір	білий	білий	білий	білий	білий	білий
Запах	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний	кисломолочний
Смак	солодкуватий	солодкуватий	солодкуватий	солодкуватий	солодкуватий	солодкуватий
Консистенція	однорідна, густа, вигляд глянцеви й	однорідна, густа, вигляд глянцеви й	однорідна, густа, вигляд глянцеви й	однорідна, густа, вигляд глянцеви й	однорідна, густа, вигляд глянцеви й	однорідна, густа, вигляд глянцеви й

Органолептичні показниками усіх п'яти проб молока є однаковими, подібна ситуація спостерігається і при дослідженні 6 проб фальсифікованої сметани, що вказує на схожість механізму дій згущувачів і стабільність отримання результатів.

### 3.3. Фізико-хімічні дослідження молока і сметани натуральної

До фізико-хімічних показників молока, що досліджувались належать – густина, титрована кислотність молока, масова частка білку, жирність молока і сухий знежирений молочний залишок. Результати досліджень узагальнені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Фізико-хімічні показники проб молока

Проби	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Титрована кислотність, °Т	Масова частка білку у молоці, %	Жирність, %	Сухий знежирений молочний залишок, %
Проба №1	1029,4	20	3,4	4,10	8,57
Проба №2	1029,5	18	3,35	4,12	8,61
Проба №3	1027,0	19	3,4	4,09	8,57
Проба №4	1028,8	17	3,31	4,76	7,99
Проба №5	1028,0	18	3,35	4,79	8,03
Середнє значення	1028,54±0,46	18,4±0,50	3,36±0,02	4,37±0,16	8,35 ±0,14

За фізико-хімічними показниками проби молока відповідали встановленим вимогам, що свідчить про якість продукції, засвідчує її корисність та придатність до споживання.

У лабораторії ветсанекспертизина ринках, визначення титрованої кислотності сметани здійснюють лише в окремих випадках. Нами було

проведено дослідження 6 проб сметани натуральної за таким показником як титрована кислотність, результати яких представлені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

## Титрована кислотність проб сметани натуральної

Проби	Титрована кислотність, °Т
Проба №1	75
Проба №2	75
Проба №3	78
Проба №4	80
Проба №5	76
Проба №6	79
Середнє значення	$77,2 \pm 0,87$

Значення титрованої кислотності у досліджуваних пробах коливалося, проте знаходилося у межах вимог чинних нормативних документів.

#### **3.4. Фізико-хімічні дослідження фальсифікованих проб молока і сметани**

Було досліджено 5 проб фальсифікованого молока і 6 проб фальсифікованої сметани за таким показником як титрована кислотність. Результати наведені у таблицях 3.7. і 3.8.

Результати вимірювання показали, що внаслідок додавання згущувача кислотність фальсифікованого молока виходить за межі дозволеної для молока і вершків, але не набуває кислотності характерної для сметани.



Таблиця 3.7.

## Титрована кислотність проб фальсифікованого молока

Проби	Титрована кислотність, °Т
Проба №1	22
Проба №2	21
Проба №3	22
Проба №4	20
Проба №5	21
Середнє значення	$21,2 \pm 0,37$

Таблиця 3.8.

## Титрована кислотність проб фальсифікованої сметани

Проби	Титрована кислотність, °Т
Проба №1	87
Проба №2	87
Проба №3	89
Проба №4	92
Проба №5	88
Проба №6	91
Середнє значення	$89,0 \pm 0,80$

Проба №1 і Проба №2 фальсифікувалися згущувачем «Смета фікс Эко», Проба №3 і Проба №4 –«Загусник для вершківНаас», Проба №5 і Проба №6 – «Загусник для вершків Dr. Oetker», проте значення титрованої кислотності проб фальсифікованих одним згущувачем відрізнялися і змінювалися залежно від початкового значення кислотності продукту, що фальсифікувався. Так при фальсифікації добавкою «Смета фікс Эко» кислотність збільшувалась на 13,7%,при застосуванні «Загусник для вершківНаас»– 12,7 %, «Загусник для вершків Dr. Oetker» – 13,4 %.

### **3.5. Виявлення фальсифікації продуктів крохмалем**

Перед тим як додати харчову добавку до проб молока і сметани, усі проби були досліджені на предмет фальсифікації крохмалем. У своїй роботі ми користувалися загальноприйнятими способами виявлення крохмалю у молоці і сметані – додаванням розчину Люголю і фарбуванням мазків розчином йоду. Якісні реакції для виявлення крохмалю засновані на здатності молекул йоду вступати у взаємодію з крохмалем і зафарбовувати його у синій колір [29]. У результаті дослідження виявили, що проби молока і сметани, які надійшли на експертизу, не були фальсифікованими.

Вищезгадані методи також були використані при дослідженні фальсифікатів продуктів. Результати досліджень відображені у таблиці 3.9.

Усі проби фальсифікованого молока і сметани дали позитивний результат у якісних реакціях на крохмаль.

Таблиця 3.9.

## Результати виявлення фальсифікації

Метод виявлення фальсифікації	Молоко свіже незбиране	Молоко фальсифіковане	Сметана натуральна	Сметана фальсифікована добавкою «Смета фікс Еко»	Сметана фальсифікована добавкою «Загусник для вершків Naas»	Сметана фальсифікована добавкою «Загусник для вершків Dr. Oetker»
з додаванням 2%-ого розчину Люголя	–	+	–	+	+	+
фарбування мазків розчином йоду	–	+	–	+	+	+

## ВИСНОВКИ

1. Досліджено зміни органолептичних фізико-хімічних показників натурального молока та сметани при їх фальсифікації харчовими добавками «Збиті вершки Dr. Oetker», «Смета фікс Еко», «Загусник для вершків Dr. Oetker» і «Загусник для вершків Naas».
2. Визначено зміни смаку, консиситенції, кольору, натурального молока та сметани при їх фальсифікації харчовими добавками.
3. При фальсифікації молока його консистенція відповідала консистенції сметани, фальсифікована сметана набувала більш густої консистенції та привабливого товарного вигляду.
4. Титрована кислотність молока при додаванні харчової добавки «Збиті вершки Dr. Oetker» збільшилась на 11 %, сметани, після додавання харчових добавок «Смета фікс Еко», «Загусник для вершків Dr. Oetker» і «Загусник для вершків Naas» – на 13 %.
5. Титрована кислотність фальсифікованого молока не відповідає чинним вимогам для молочних продуктів.
6. Всі досліджені фальсифіковані продукти давали позитивну якісну реакцію на крохмаль.
7. Методи, застосовані для виявлення фальсифікації продуктів харчовими добавками є простими, загальноприйнятими, зазначеними у нормативних документах і мають обов'язково використовуватися лабораторіях ветсанекспертизи на ринках.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Молоко: виробництво та переробка \ В.Ф. Галат, В.І. Гриненко, В.В. Змійов, Л.М.Іванов \ Під ред. В.Ф. Галата. – Х.: Монографія, 2005. – 353с.
2. Рогожин В.В. Биохимия молока. – Х.: ГИОРД, 2006. – 320с.
3. Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В. Молочні та яєчні товари. – К.: Книга, 2004. – 392с.
4. Молоко и молочныепродукты. Молоко и молочныепродукты // <http://www.xiron.ru/content/view/16113/28/>. – 20. 11. 2017
5. БоровковМ. Ф., ФроловВ. П., Серко С. А. Ветеринарно-санитарнаяэкспертиза с основами технологии и стандартизациипродуктовживотноводства - 2007/<http://medbib.in.ua/himicheskiy-sostav-moloka.html> - 29.11.17
6. Химический состав молока. Химический состав молока // [http://www.moloko.cc/view\\_news.php?id=1037](http://www.moloko.cc/view_news.php?id=1037). – 15. 11. 2017
7. Молоко. Плюсы молока // <http://www.med.siteedit.ru/page194>. - 25.11. 2017
8. Молоко и молочныепродукты. Молоко и молочныепродукты // [http://www.imbf.org/health/deceit/deceit\\_24.ht](http://www.imbf.org/health/deceit/deceit_24.ht). – 04. 10. 2010.
9. Ветеринарно-санитарнаяэкспертиза молока (лекция). Молоко и его значение //[http://www.vetlib.ru/vet\\_ekspertiza/page,2,206-veterinarno-sanitamaya-yekspertiza-moloka-lekcii.html](http://www.vetlib.ru/vet_ekspertiza/page,2,206-veterinarno-sanitamaya-yekspertiza-moloka-lekcii.html). – 05. 11. 2010
10. Якубчак О.М., Хоменко В.І., Оненко В.І. Обробка молока, приготування молочних продуктів у домашніх умовах. – К.: Київська правда. – 2000. – 112с
11. Milk composition. Milk composition and synthesis // <http://classes.ansci.illinois.edu/ansc438/Milkcompsynth/milkcompsynthresources.html>. - 19.11. 2017
12. Пекуш Л.В. Продовжити строк продуктивного довголіття молочних корів // Пропозиція. – 2002. - №10. – С.72-73
13. Смоляр В., І., Коломієць Т.А. Технологія виробництва молока - стан та перспективи // Молочноедело . – 2006. - №4. – С.72-73
14. Гуменюк Г. Регулювання і забезпечення якості й безпечності сільськогосподарської та харчової продукції // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2009. - №6. – С.63-70

15. Гулак О.В. Застосування рослинних екстрактів в харчовій промисловості // Молокопереробка. – 2009. - №4. – С.36-37
16. Бедратий В., Кирилов В. Якість життя та захист прав споживачів // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2008. - №3. – С.60-66
17. Фалсифікація молока Медицина рефераты. Фалсифікація молока // <http://meddd.ru/gigiena/znachenie-moloka-v-pitanii-cheloveka.-sostav-moloka/falsifikatsiya-m.html>. – 19.11. 2011
18. Хусаинов В.В. Пути снижения потерь мяско-молочной продукции // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. - №2. – С.20-22
19. Пищевые добавки. Пищевые добавки // [http://www.e-pitanie.ru/dobavki\\_v\\_produkтах/suhoe\\_moloko.php](http://www.e-pitanie.ru/dobavki_v_produkтах/suhoe_moloko.php). - 3. 11. 2017
20. Морозова В.В. Добавки в молочной промышленности // Переработка молока. – 2006. - №11. – С.28-29
21. Загребеля І.К. Харчові добавки // Проблеми харчування. – 2005. - №1. – С.5-15
22. “Порядок відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень”: Постанова Кабінету Міністрів України. – [Чинна від 14. 06. 2002]. – К. Держспоживстандарт України, 2007. – С. 20
23. Правила ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимоги щодо їх реалізації. – [Чинний від 07. 05. 2004]. – К. Держспоживстандарт України, 2005. – С. 20
24. “Молоко коровье. Методы органолептической оценки”: ГОСТ 28283-89. – [Чинний від 01. 01. 90]. – К. Держспоживстандарт України, 2007. – С. 10
25. “Молоко коров'яче - сировина”: ДСТУ 3662-97. – [Чинний від 01. 03. 2008]. – К. Держспоживстандарт України, 2009. – С. 20
26. “Сметана. Технічні умови”: ДСТУ 4418:2005. – [Чинний від 06. 07. 2006]. – К. Держспоживстандарт України, 2008. – С. 9
27. “Молоко и молочные продукты. Титриметрическим методом определения кислотности”: ГОСТ 3624-92. – [Чинний від 01. 01. 1994]. – К. Держспоживстандарт України, 1995. – С. 13
- 28.

Додаток 2  
до Положення про  
Всеукраїнський конкурс  
студентських наукових робіт  
з галузей знань і  
спеціальностей  
(пункт 5 розділу IV)

## РЕЦЕНЗІЯ

на наукову роботу «Визначення фальсифікації молока та молочних продуктів сучасними харчовими добавками», представлену на Конкурс

(шифр) З «Aqua vitae»

21. Ветеринарна медицина (назва галузі знань, спеціальності, спеціалізації)

№ з/п	Характеристики та критерії оцінки рукопису наукової роботи <sup>1</sup>	Рейтингова оцінка. Максимальна кількість балів (за 100-бальною шкалою)	Бали
1	Актуальність проблеми	10	10
2	Новизна та оригінальність ідей	15	15
3	Використані методи дослідження	15	15
4	Теоретичні наукові результати	10	10
5	Практична направленість результатів (документальне підтвердження впровадження результатів роботи)	20	18
6	Рівень використання наукової літератури та інших джерел інформації	5	5
7	Ступінь самостійності роботи	10	10
8	Якість оформлення	5	5
9	Наукові публікації	10	
10	Недоліки роботи (пояснення зниження максимальних балів у пунктах 1-9):		
10.1	Відсутні у даному варіанті НДР наукові публікації роботи		
10.2	Відсутні у даному варіанті НДР документальне підтвердження впровадження результатів роботи		
10.3			
....			
Сума балів			88

**Загальний висновок.** Науково-дослідна робота рекомендується для захисту на науково-практичній конференції

**Рецензент.**

(підпис)

(П.І.Б., місце роботи, посада, науковий ступінь)

3 квітня 2018 року

---

## РЕЦЕНЗІЯ

на наукову роботу Aqua vitae, представлену на Конкурс  
(шифр)

з галузі знань 21 «Ветеринарна медицина»

(назва галузі знань, спеціальності, спеціалізації)

№ з/п	Характеристики та критерії оцінки рукопису наукової роботи	Рейтингова оцінка. Максимальна кількість балів (за 100-бальною шкалою)	Бали
1	Актуальність проблеми	10	10
2	Новизна та оригінальність ідей	15	10
3	Використані методи дослідження	15	15
4	Теоретичні наукові результати	10	10
5	Практична направленість результатів (документальне підтвердження впровадження результатів роботи)	20	15
6	Рівень використання наукової літератури та інших джерел інформації	5	5
7	Ступінь самостійності роботи	10	10
8	Якість оформлення	5	4
9	Наукові публікації	10	
10	Недоліки роботи (пояснення зниження максимальних балів у пунктах 1-9):		
10.2	Подібні дослідження відомі		-5
10.5	Документальне підтвердження впровадження результатів роботи відсутнє		-5
10.8	Окремі помилки: відсутні пробіли між словами «ветсанекспертизіна», «продуктівсучасними», «фальсифікаціюмолока», «молочныепродукты».		-1
10.9	Наукові публікації відсутні		-10
Сума балів			79

Загальний висновок рекомендується для захисту на науково-практичній конференції

Рецензент \_\_\_\_\_

05 квітня 2018 року