

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГЕРАСИМЧУК ОКСАНА АНАТОЛІЇВНА

УДК 636.2.034:636.2.083

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ МОЛОКА,
ВИРОБЛЕНОГО В ОСОБИСТИХ ПІДСОБНИХ ГОСПОДАРСТВАХ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Оксана ГЕРАСИМЧУК

Керівник роботи:
Діна ЛІСОГУРСЬКА,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2022

Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття № __ від «__» _____ 2022 р.

Завідувач кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2022 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Оксана ГЕРАСИМЧУК** захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ (підпис)

Оксана ГАВРИЛЮК

АНОТАЦІЯ

Герасимчук О. А. Моніторинг якості молока, виробленого в особистих підсобних господарствах. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

У результаті проведених досліджень встановлено, причинами зниження якості молока, яке виробляють особисті підсобні господарства, є підвищена кислотність, загальне бактеріальне обсіменіння та температура. Причиною зниження якості молока, яке виробляють присадибні господарства з використанням доїльних апаратів, є температура його охолодження. Використання доїльних установок в присадибних господарствах та охолодження молока забезпечить виробництво молока належної якості та високу рентабельність його виробництва.

Ключові слова: якість і безпечність молока.

ANNOTATION

Herasymchuk O.A. Monitoring the quality of milk produced in private farms. – Qualification paper manuscript copyrights.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2022.

As a result of the conducted research, it was established that the reasons for the decrease in the quality of milk produced by private farms are increased acidity, general bacterial insemination and temperature. The reason for the decrease in the quality of milk, which is produced by farms using milking machines, is the temperature of its cooling. The use of milking facilities in homesteads and cooling of milk will ensure the production of milk of proper quality and high profitability of its production.

Keywords: quality and safety of milk.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	5
1. Огляд літератури.....	7
1.1. Склад молока.....	7
1.2. Поживність молока.....	14
1.3. Оцінка якості молока	15
2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	16
3. Результати дослідження	20
Висновки.....	27
Список використаної літератури.....	28

ВСТУП

Молоко є найціннішим продуктом харчування людей. Молоко корів основний продукт скотарства, а молочні продукти є основною їжею для більшості людей протягом всього їх життя. Ще Гіппократ говорив: «Наша їжа повинна бути цілющим засобом, а наші цілющі засоби повинні бути їжею» Молоко і молочні продукти відповідають цим вимогам.

З молока готують широкий асортимент молочних продуктів: масло, сир кисломолочний, сметану, вершки, кефір, різноманітні молочні консерви і багато іншого.

Молоко – це такий продукт, у якому є повний набір поживних речовин. Головні з них – білки, жир, молочний цукор, мінеральні солі. У білках молока є всі незамінні амінокислоти, в тому числі – триптофан, лізин, метіонін. При цьому 100 г білка молока повністю задовольняє добову потребу організму людини в амінокислотах.

У молоці міститься і легкозасвоюваний жир з різноманітним набором жирних кислот, більшість з яких є ненасиченими і легко засвоюються організмом людини.

Також лактоза, яка незначно підлягає бродінню в кишечнику і майже повністю засвоюється. Лактоза це єдиний в природі вуглевод, що складається із глюкози і галактози, входить до складу ферментів (коензимів), які беруть участь у синтезі білків, жирів, вітамінів, ферментів і необхідних для нормального внутрішньоклітинного обміну, роботи серця, печінки, нирок, живлення головного мозку, діяльності нервової системи.

У молоці є 45 мінеральних солей. Крім того, в молоці є як жиророзчинні вітаміни так і водорозчинні вітаміни.

Розвиток ринку молока і молочних продуктів вимагає посиленого контролю його якості. Тому ми поставили перед собою мету здійснити моніторинг якості молока, виробленого в особистих підсобних господарствах.

Для реалізації мети були поставлені такі завдання:

- визначити кількість молока, яке заготовило ПАТ «Житомирський маслозавод» в особистих підсобних господарствах;
- у чотирьох особистих підсобних господарствах відібрати по три зразки молока: у двох господарствах, в яких здійснюють доїння доїльними апаратами та у двох – де здійснюють доїння руками;
- в аналітичній лабораторії заготовило ПАТ «Житомирський маслозавод» визначити органолептичні (колір, консистенція, смак, запах) та фізико-хімічні показники (вміст жирів, білків і сухого залишку, ступінь чистоти, титрована кислотність, к-ть соматичних та бактеріальних клітин, температура) молока;
- зробити біометричну обробку одержаних даних;
- визначивши частку заготовленого молока за ґатунками та оцінити його якість;
- розрахувати економічну ефективність досліджень.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Склад молока

Хімічний склад доброякісного молока може мати значні коливання. На його склад, а також фізичні і хімічні властивості суттєво впливають різноманітні фактори: порода худоби, умови утримання і годівлі тварин, фізіологічний стан лактуючого організму, лактаційний період і багато іншого [3, 4]

Молоко - біологічна рідина багатокomпонентного колоїдного складу, що виробляється молочною залозою. Секреція його - це дуже складний процес синтезу найтіснішому взаємозв'язку з умовами навколишнього середовища [20, 21]

Жир в молоці знаходиться у вигляді емульсії (розмір кульок 100-300мкм), білки-в колоїдному стані (розмір частинок 1-100 мкм), молочний цукор- у молекулярно-дисперсному стані (частинки 1,0-1,5 мкм), мінеральні речовини в монодисперсному (0,2-2 мкм) [20].

Найважливішою складовою частиною молока є білки, за рахунок їх проводиться оновлення і побудова нових клітин в організмі. Основними білками молока є казеїн, альбумін, глобулін. Оскільки альбумін і глобулін розчинні в плазмі молока і при дії на молоко сичужним ферментом або кислотою не коагулюють. А виділяються разом з сироваткою, їх називають сироватковими білками. Білки молока - складні високомолекулярні азотисті сполуки, які мають в своєму складі 50,6-54,5% вуглеводів, 21,5-23,5% кисню, 6,5-7,3%- водню, 15,0-17,6%- азоту і 0,3-2,5% сірки [2, 22].

Крім казеїну і сироваткових білків в молоці містяться білки оболонки жирових кульок. Молочний білок - один з найбільш повноцінних білків, він засвоюється організмом на 98%, містить в достатній кількості всі амінокислоти, в тому числі незамінні [1].

Казеїн - основний білок молока. Знаходиться у молоці у вигляді колоїдних частинок, так званих міцел, розміром 100-200мкм. Казеїн відноситься до фосфопротеїдів (вміщує фосфор), має вільні аміні і кислотні групи. В молоці казеїн знаходиться в з'єднанні з кальцієвими солями, утворюючи казеїнофосфаткальцієвий комплекс, що входить до складу сирів і сирних виробів. Казеїн - однорідна речовина. Він складається з кількох фракцій, основними з яких є три: α , β , γ , що відрізняється між собою вмістом фосфору, кальцію, а також здатністю згортатися під дією ферменту: α - казеїн добре звертається, β - трохи гірше, γ - не звертається [36, 39]. Казеїн надає молоку білого кольору і непрозорості, має ряд особливостей, що зумовлюють його практичне застосування. При кип'ятінні молока казеїн не випадає в осад. Він згортається під дією сичужного ферменту, утворюючи щільний, солодкий на смак згусток і сироватку. Ця особливість використовується при переробці молока в сир, для одержання харчового і технічного казеїну. Казеїн згортається також при дії на нього слабких розчинів. При скисанні молока казеїн утворює під дією молочної кислоти щільний згусток, що називається кислим молоком (молочна кислота накопичується в молоці в результаті бродіння молочного цукру при участі молочних бактерій).

Сироваткові білки – альбумін і глобулін знаходяться в молоці в стані, близькому до істинного розчину. Розмір їх частинок 15-50мкм. Альбумін і глобулін характеризуються рядом однакових особливостей: розчиняються у воді, не згортаються під дією сичужного ферменту і кислот, випадають в осад при нагріванні та разом з солями утворюють «молочний камінь». Ці білки мають не тільки фізіологічне значення для організму. З них виготовляють лікувальні і дієтичні препарати. Крім того по цих білках визначають ступінь пастеризації молока. Особливо багато їх в молозиві (альбуміну до 10-12%, глобуліну до 8-15%) [10, 13, 15]. Альбумін і глобулін не однорідні за своїм складом. Глобулін виділяється з молочної сироватки при підкисленні її та нагріванні при температурі більше 75 С або при насиченні сироватки

сірчаноокислим магнієм. Після отелення в коров'ячому молозиві кількість глобулінів доходить до 15%. Вони обумовлюють імунні властивості молозива. По відношенню до казеїну сироваткові білки мають вищу поживну цінність на 20-30%.

Молочний жир - це суміш гліцеридів та вільних жирних кислот насичених та ненасичених. Молочний жир знаходиться у вигляді кульок, оточених оболонкою. З усіх складових частин молока жир - найбільш грубо дисперсна фаза [25].

В складі молочного жиру виділено понад 150 жирних кислот, що обумовлює його високу харчову цінність, але лише 12 з них містяться в кількості більше 1%. У молочному жирі переважно містяться насичені жирні кислоти (65%) - пальмітинова, міристинова, стеаринова. Вміст ненасичених жирних кислот - 35%, серед них переважає олеїнова кислота. Склад жирних кислот залежить від породи тварини, пори року, кормового раціону та ін. [28, 35]

Температура плавлення жиру приблизно +30 °С, що забезпечує швидкий перехід його в організмі людини в рідкий стан, а висока дисперсність сприяє легкій засвоюваності (до 95%) [5, 12, 16].

Фосфоліпіди, крім гліцерину та жирних кислот, містять фосфат і азотисті основи. Представником стеринів є холестерин, який є попередником вітамінів групи Д, жовчних кислот, деяких гормонів, а також входить до складу клітинних мембран [14, 19, 27].

Вуглеводи - це основна високоцінна його складова частина. В молоці вони представлені у вигляді молочного цукру (лактози) і в незначній кількості моносахариди та олігосахариди. В молоці, що заготовляється, як правило, міститься від 3,3 до 3,9% молочного цукру [31, 38].

Масова частка лактози в молоці коливається від 1,4 до 4,9%. Це дисахарид, що складається з глюкози і галактози. В молоці лактоза знаходиться у вигляді α і β - форм [8, 23, 29].

В процесі життєдіяльності мікроорганізмів, в першу чергу молочнокислих, молочний цукор розщеплюється з утворенням молочної кислоти, яка сприяє утворенню молочного згустку з приємним кисломолочним смаком і перешкоджає розвитку гнилісних бактерій, що має велике значення в зберіганні продукту [7, 18, 24].

Мінеральні речовини і солі молока, чи як їх називають зольний залишок, складає 0,7-0,8%. Порівняно велику кількість в складі золи молока складають калій, натрій, кальцій, магній, фосфор, сірка і хлор. В молоці до 80 елементів періодичної системи Менделєєва. За кількісним вмістом їх поділяють на мікроелементи - 10-100 мг %, мікроелементи 0,01-1 мг %, ультрамікроелементи менш 0,01 мг % [6, 26, 30].

Більша частина мінеральних речовин приходить на кальцій і фосфор, середній вміст їх у молоці становить: кальцію 120 мг % і фосфору 91 мг %. Підвищений вміст хлору в молоці погіршує його технологічні властивості і може призвести до захворювання вимені [26, 32].

Велике фізіологічне значення для тварини і людини мають мікроелементи молока, яких в ньому виявлено біля 40. Важливіші з них кобальт, мідь, цинк, магній, залізо, йод. Багато з них входять до складу таких біологічно активних сполук, як ферменти, вітаміни, гормони [34, 37].

Містяться в молоці також всі життєво необхідні вітаміни, які діляться на дві групи: водорозчинні вітаміни групи В, аскорбінова кислота, РР, біотин, вони можуть синтезуватися в організмі тварини; жиророзчинні - А, Д, Е, К-надходять в молоко з кормом. Кількість вітамінів у молоці залежить від породи тварин, годівлі, стадії лактації, кліматичних та інших умов [17, 33].

Мала кількість вітамінів суттєво впливає на інтенсивність реакцій в організмі, енергетичних процесів, відсутність їх веде до тяжких порушень обміну речовин, сповільненню всіх реакцій в організмі і виникненню тяжких захворювань [9].

В 1 кг молока міститься: вітаміну В₁-700-900 мкг, В₂-900-1200мкг, В₆-155-760 мкг, В₁₂-7-12 мкг, С- 2000-9000 мкг, РР- 1500-1700 мкг, А – 130-350 мкг, Е- 700-900 мкг, Д- 0,07-1,2 мкг, К- 3-4 мкг [20].

Ферменти відносяться до складних хімічних речовин білкової природи, які прискорюють процеси гідролізу і синтезу в живих клітинах організму. Це біологічні каталізатори зі строгою специфічністю і вибірковістю дії. Кожний з них прискорює тільки один процес, що забезпечує строгую послідовність перебігу багаточисельних процесів в живій клітині. Молоко має як природні ферменти, так і ті, що виробляються мікроорганізмами. Найбільше значення в сирому молоці мають ферменти ліпаза, пероксид аза, каталаза, протеаза, фосфатаза, редуктаза [25].

Ліпаза - розщепляє жир до гліцерину і жирних кислот, викликає прогоркання молока в кінці лактації. Пероксидаза - прискорює окисно-відновні процеси при участі Н₂О₂, розрушується пастеризацією. Каталаза - прискорює розщеплення Н₂О₂ на кисень і воду. Активність її значно підвищується в молоці корів, хворих на мастит, що пояснюється підвищеним виділенням її лейкоцитами, які накопичуються в молочній залозі. Протеаза - сприяє розщепленню білків до пептонів і амінокислот. Фосфатаза - каталізує гідроліз ефірів до фосфорної кислоти. Буває лужна і кисла, яка має оптимальну активність - відповідно при рН 9 і 4,5. Редуктаза - прискорює окисно-відновні реакції в живих організмах. На відміну від інших ферментів, являється продуктом життєдіяльності мікроорганізмів. Чим більше її в молоці - тим більше бактеріальне обсіменіння молока [20].

Особливості деяких ферментів використовують при аналізі молока: пероксидазу та фосфатазу для визначення ступеня пастеризації молока; редуктазу для оцінки санітарних умов одержання молока на фермі; каталазу при аналізі молока корів, хворих на мастит; ліпазу для визначення ступеня пастеризації вершків при переробці в масло [19].

Гормони грають важливу роль в обміні речовин, приймають участь в процесі утворення і виведення молока. До них відносяться: пролактин -

гормон передньої долі гіпофіза, який стимулює молоковіддачу, лютеостерон - гормон жовтого тіла яєчників, який тормозить молоковіддачу, що сприяє своєчасному запуску корів при настанні чергової вагітності, фолікулін - гормон яєчника, який стимулює розвиток залозистої тканини молочної залози. В молоці в незначній кількості є також гормони: окситоцин, тироксин, адреналін, інсулін [20].

До фізичних властивостей молока належать густина, в'язкість, поверхневий натяг, осмотичний тиск, температура замерзання і кипіння, електропровідність, питома теплоємність, оптичні властивості. Густина (об'ємна маса) – це його маса при температурі 20 ° С, що міститься в одиниці об'єму (г/см³ або кг/м³). Вона залежить від температури та вмісту складових частин молока, що мають таку густина, кг/м³: молочний жир - 922, білки - 1391, молочний цукор - 1545, мінеральні речовини - 2857. Оскільки хімічний склад молока не постійний, густина його змінюється в межах від 1026 до 1033 кг/м³. У перші дні після розтелу молозиво має досить високу густина - 1038- 1050 кг/м³. За густиною молока визначають його натуральність. Так, при розведенні молока водою його густина зменшується. Густина молока залежить від його хімічного складу, так як густина складових частин його різна. Чим більше в молоці сухих знежирених речовин, тим вища його густина, і навпаки, чим більше в молоці жиру, тим нижча густина. В'язкість (внутрішнє тертя)- властивість рідини створювати опір при переміщенні однієї частини її відносно іншої. Середня в'язкість молока при температурі 20°С дорівнює $1,8 \cdot 10^{-3}$ Па·с, але може знаходитись у межах від $1,2 \cdot 10^{-3}$ до $2,2 \cdot 10^{-3}$ Па·с. При збовтуванні, гомогенізації, тепловій обробці, зберіганні в'язкість молока значно змінюється [39].

Якщо поверхневий натяг води при температурі 20°С становить в середньому $72, 7 \cdot 10^{-3}$ Н·м, то молока – близько $49 \cdot 10^{-3}$ Н·м. Поверхневий натяг молока залежить від температури, хімічного складу, режимів технологічної обробки, часу зберігання, вмісту кисню, стану білків, жиру, активності ліпази та ін. Осмотичний тиск тісно пов'язаний з температурою замерзання молока.

Осмотичний тиск молока нормального хімічного складу - величина порівняно постійна і в середньому дорівнює 0,66МПа. Температура замерзання молока в середньому становить - 0,540°C (від – 0,525 до 0,570). Електропровідність молока - характеризує здатність речовин або розчину проводити електричний струм. Молоко – поганий провідник струму. Електропровідність в середньому становить $46 \cdot 10^{-2}$ см·м⁻¹ (Сіменс-метр). Питома теплоємність – постійна величина, яка дорівнює 3900 Аж (%кг·К) (джоуль на кілограм-Кельвін). Теплопровідність характеризує властивість продукту передавати тепло. Вона збільшується при підвищенні температури і зменшується при підвищенні в ньому вмісту жиру. Вона знаходиться в межах 0,52-0,64 Вт/(м·К). Оптичні властивості молока визначають показником заломлення (рефракції) і оптичною густиною. Коефіцієнт заломлення молока знаходиться в межах 1,3470-1.3615, що залежить від вмісту молочного цукру [20].

1.2. Поживність молока

Молоко являється найціннішим продуктом харчування людей. Молоко корів основний продукт скотарства, а молочні продукти є основною їжею для більшості людей протягом всього їх життя. Ще Гіппократ говорив: «Наша їжа повинна бути цілющим засобом, а наші цілющі засоби повинні бути їжею» Молоко і молочні продукти відповідають цим вимогам [2].

З молока готують багато молочних продуктів: масло, сир кисломолочний, сметану, вершки, кефір, простоквашу, різноманітні молочні консерви і багато іншого [32].

Молоко – натуральний продукт, який містить повний набір поживних речовин. Головні з них – білки, жир, молочний цукор, мінеральні солі. В білках молока є всі незамінні амінокислоти, в тому числі – триптофан, лізин, метіонін. При цьому 100 г білка молока повністю задовольняє добову потребу організму людини в амінокислотах [20].

В молоці міститься і легкозасвоюваний жир з різноманітним набором жирних кислот, більшість з яких є ненасиченими і легко засвоюються організмом людини [19].

Лактоза в природі існує лише в молоці. Вона незначно підлягає бродінню в кишечнику і майже повністю засвоюється. Лактоза це єдиний в природі вуглевод, що складається із глюкози і галактози, входить до складу ферментів (коензимів), які беруть участь у синтезі білків, жирів, вітамінів, ферментів і необхідних для нормального внутрішньоклітинного обміну, роботи серця, печінки, нирок, живлення головного мозку, діяльності нервової системи [20]

В 1кг молока міститься 33г білка, 38г – жиру і 47г – молочного цукру. Вживаючи 0,5л молока людина задовольняє на 50% добову потребу в жирі, на 30% – в тваринному білку, на 17,5% – у поліненасичених жирних кислотах і на 6,3% – у фосфоліпідах [19].

Щоденне споживання 1л молока задовольняє добову потребу людини в жирі, фосфорі і рибофлавіні, на 56–67% в протеїні, на 30–33% – вітаміні А, аскорбіновій кислоті і тіаміні, на 6% – вітаміні Д, за виключенням заліза (20%), міді, марганцю, магнію, потребу в усіх мінеральних речовинах. До цього необхідно додати, що молоко краще джерело енергії, мінеральних речовин, мікроелементів, вітамінів [3].

1.3. Оцінка якості молока

Молоко має дієтичні і лікувальні властивості. Про лікувальні властивості молока вперше згадується в «Каноні лікарської науки» Абу-Алі Ібн-Сіні. Молоко і молочні продукти він вважав їжею для дітей і людей похилого віку [4].

Згідно даних Українського національного науково-дослідного інституту харчування, молоко здорових корів з успіхом використовується при лікуванні захворювань серця, легень, печінки, шлунково-кишкового

тракту, підшлункової залози та ожиріння. Молоко допомагає лікувати отруєння солями важких металів, кислотами, лугами, йодом, бромом. Проте цінні властивості мають лише високоякісне молоко і молочні продукти [39].

Молоко для виробництва продуктів дитячого харчування повинно відповідати вимогам вищого або першого ґатунку, але мати вміст соматичних клітин до 500 тис./мл, терmostійкість не нижче другої групи згідно з ГОСТ 25228. Вміст спор мезофільних анаеробних лактатзброджувальних бактерій в такому молоці повинен бути не більше 10 в 1 мл. Відповідно до вимог ДСТУ 3662-97 молоко необхідно отримувати від здорових корів; воно має бути натуральним, незбираним, чистим, без сторонніх запахів, білого або злегка жовтого кольору. Молоко не повинно містити інгібуючих речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, антибіотиків, аміаку, соди, пероксиду водню та ін.). Густина молока всіх ґатунків має бути не менше 1027 кг/м³ (при 20°C) [11].

Молоко, одержане від корів з неблагополучних господарств щодо інфекційних захворювань і дозволене для використання в їжу ветеринарним законодавством, відразу ж після доїння фільтрують і охолоджують до температури не вищої 10°C [22]. За якістю воно повинно відповідати вимогам даного стандарту, витримувати пробу на ефективність термічної обробки. При виявленні інгібуючих речовин сире молоко, прийняте в день аналізу, відносять до несортного, як і молоко, піддане термічній обробці; його оплачують зі знижкою закупівельної ціни. Приймання наступної партії молока затримують до одержання результатів аналізу.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою досліджень було здійснити моніторинг якості молока, виробленого в особистих підсобних господарствах.

Для реалізації мети були поставлені такі завдання:

- визначити кількість молока, яке заготовило ПАТ «Житомирський маслозавод» в особистих підсобних господарствах;
- у чотирьох особистих підсобних господарствах відібрати по три зразки молока: у двох господарствах, в яких здійснюють доїння доїльними апаратами та у двох – де здійснюють доїння руками;
- в аналітичній лабораторії заготовило ПАТ «Житомирський маслозавод» визначити органолептичні (колір, консистенція, смак, запах) та фізико-хімічні показники (вміст жирів, білків і сухого залишку, ступінь чистоти, титрована кислотність, к-ть соматичних та бактеріальних клітин, температура) молока;
- зробити біометричну обробку одержаних даних;
- визначивши частку заготовленого молока за гатунками та оцінити його якість;
- розрахувати економічну ефективність досліджень.

Дослідження були проведені за схемою (рис. 1).

Згідно із поставленими завданнями нами була визначена кількість молока, яке заготовило ПАТ «Житомирський маслозавод» в особистих підсобних господарствах. У чотирьох особистих підсобних господарствах відібрали по три зразки молока: у двох господарствах, в яких здійснюють доїння доїльними апаратами та у двох – де здійснюють доїння руками. У аналітичній лабораторії ПАТ «Житомирський маслозавод» визначили органолептичні (колір, консистенція, смак, запах) та фізико-хімічні показники (вміст жирів, білків і сухого залишку, ступінь чистоти, титрована

кислотність, к-ть соматичних та бактеріальних клітин, температура) молока та зробити біометричну обробку одержаних даних. Визначивши частку заготовленого молока за гатунками оцінили його якість та розрахували економічну ефективність досліджень.

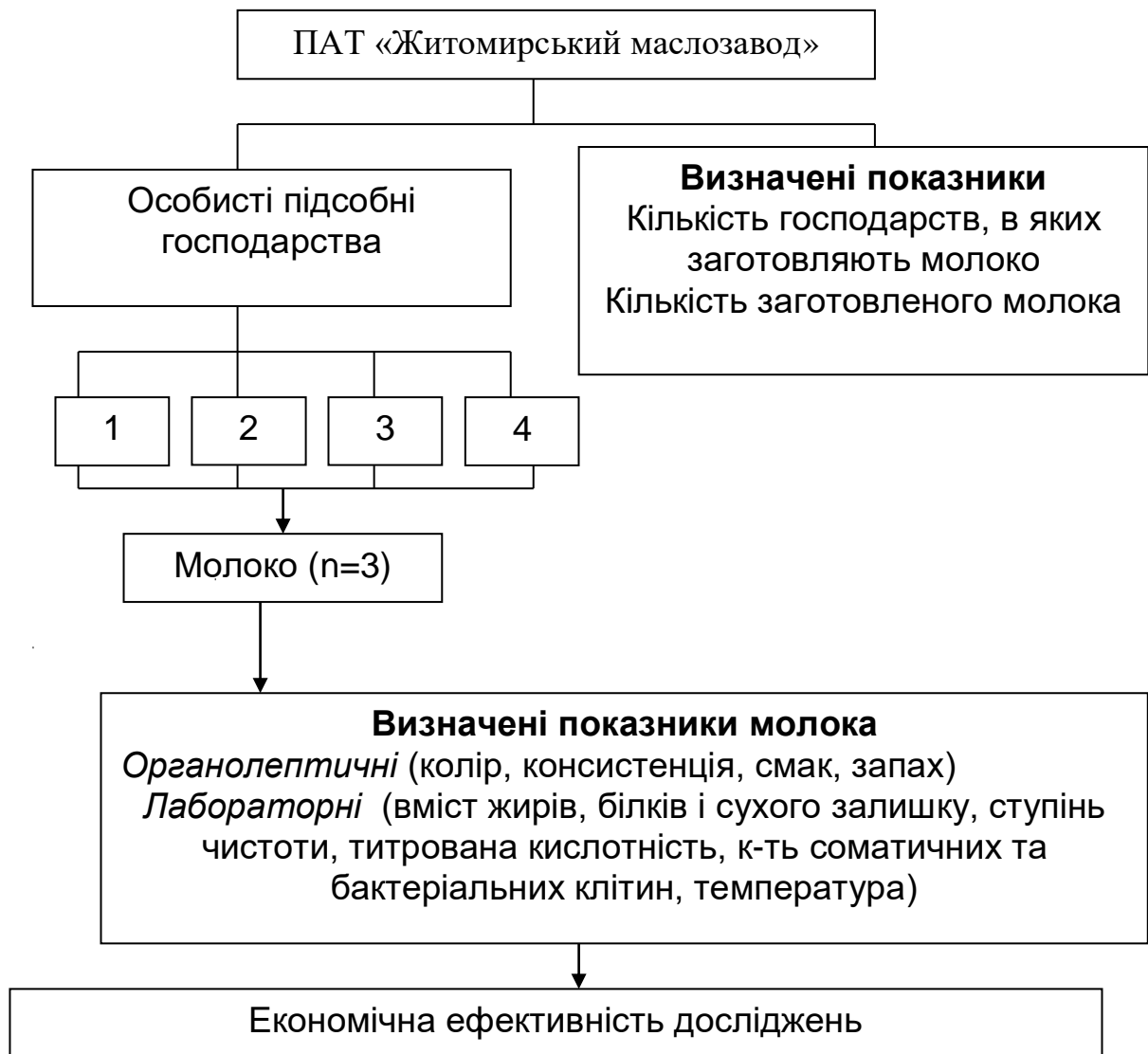


Рис. 1. Схема дослідження

Колір молока визначали в циліндрі з прозорого скла при денному розсіяному світлі.

Консистенцію визначали переливанням молока. У цівці та залишеному після неї сліду на стінці можна визначити не тільки консистенцію, але і наявність пластівців, забруднень, грудочок слизу.

Смак молока визначали після його кип'ятіння. Молоко набирали в рот,

змочували ним всю поверхню ротової порожнини до кореня язика, не ковтаючи його.

Запах молока визначали при кімнатній температурі.

Ступінь чистоти молока визначали за допомогою приладу “Рекорд” у відповідності з ГОСТ 8218-89. Мірною квартою відбирали 250 мл добре перемішаного молока. Для прискорення фільтрування молоко підігріли до температури 35°C. Відібране і підігріте молоко вилили в посудину приладу. Після фільтрації молока фільтр поклали на пергаментний лист паперу та просушили на повітрі. Потім фільтр порівнювали з еталоном, затвердженим Комітетом стандартів, мір та вимірювальних приладів. Залежно від кількості механічних домішок молоко поділяють на три групи.

Визначення жиру в молоці проводили кислотним методом. Суть методу в першому випадку полягає в здатності сірчаної кислоти розчиняти білки молока, в тому числі і білкові оболонки жирових кульок, в результаті чого жир і виділяється в чистому вигляді.

Загальний *вміст білків* у молоці визначали методом формольного титрування. Метод базується на тому, що водний нейтральний розчин амінокислот в присутності нейтрального формаліну здатний підвищувати кислотність за рахунок утворення сполук з кислотними властивостями.

Густина молока визначали ареометром.

Вміст сухих речовин в молоці визначали за формулою Фаррінгтона:

$$CЗ = \frac{4,9 \times Ж + \Gamma^{\circ}A}{4} + 0,5,$$

де СЗ – сухий залишок, %; Ж – вміст жиру в молоці, %; $\Gamma^{\circ}A$ – густина, °А; 4,9; 4; 0,5 – постійні величини.

Титровану кислотність молока визначали титрометричним методом.

Для *визначення кількості соматичних клітин* в молоці використовують датський прилад Фоссоматик-90. В автоматичному режимі прилад може досліджувати 90 проб молока за годину. Підрахунок кількості лейкоцитів проходить в діапазоні від 100 тис. до 10 млн. клітин в 1 см³ молока. Похибка

результатів біля 3 %.

Визначення загальної кількості мікроорганізмів молока визначають за допомогою лічильника Бактоскан-8000 ("Фос-Електрик", Данія). Виробнича потужність 130-ї модифікації приладу становить 120 проб за годину. Номінальна похибка результатів цих приладів складає 0,04-0,1%.

Робота приладів базується на принципі автоматичного прямого підрахунку, попередньо пофарбованих люмінесцентними барвниками клітин, що знаходяться в пробах молока. Принцип роботи його ґрунтується на фарбуванні клітин специфічним барвником – бромистим стидієм, який реагує з ДНК соматичних клітин. До складу розчину, крім барвника, входять калію гідроксид та водневий калію фталат.

Біометричну обробку даних проводили за допомогою комп'ютерної програми.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Зменшення поголів'я великої рогатої худоби у колективним та приватних господарствах призвело до того, що молокопереробні підприємства 80,4% сировини закупають у підсобних господарствах громадян. Не виключенням є і ПАТ «Житомирський маслозавод»

Як видно з даних табл. 1, дане підприємство заготовило у 12 підсобних господарств 40498 л молока. Залежно від господарства ця цифра коливалась від 3025 до 3972 л, а у середньому одне господарство здало за рік 3375 л молока.

Таблиця 1. Кількість заготовленого молока

Номер особистого підсобного господарства	Кількість молока, кг
1	3209
2	3025
3	3028
4	3562
5	3972
6	3359
7	3045
8	3798
9	3401
10	3456
11	3421
12	3222
Σ	40498
$M \pm m$	3375\pm86,3

Як видно на рис. 1, частка молока від загальної кількості заготовленого

усіх підсобних господарств була майже однаковою і коливалась в межах 7-11%.

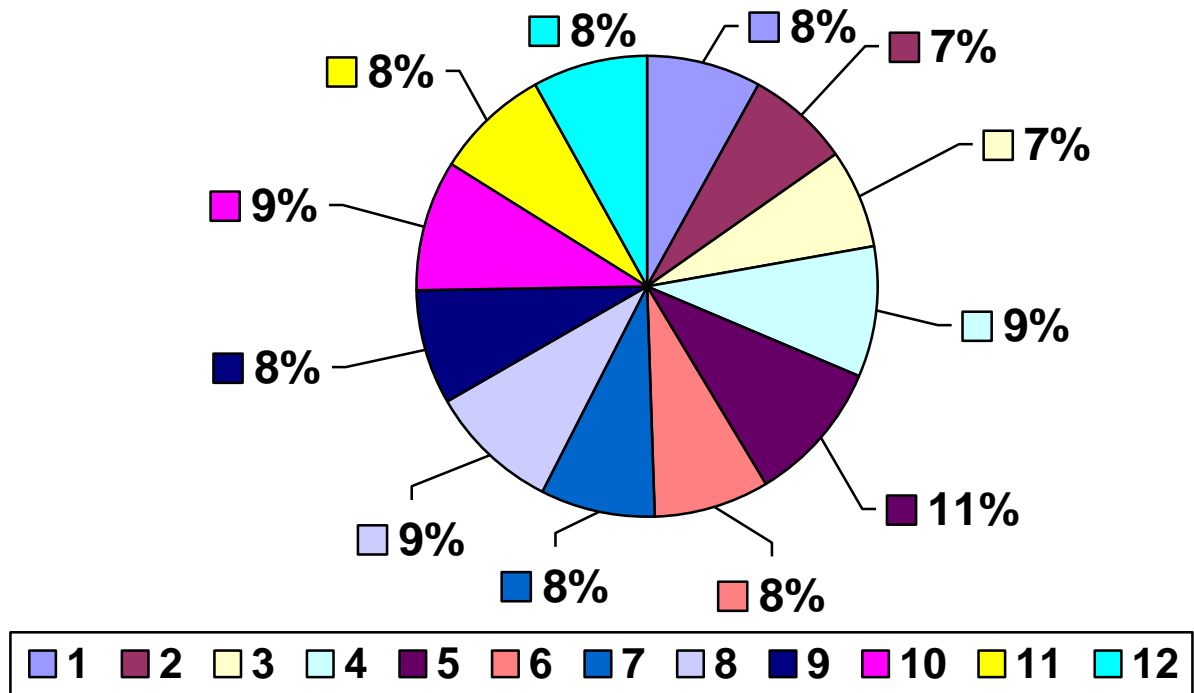


Рис.1. Масова частка молока,
зданого особистими підсобними господарствами, %

Як показали результати досліджень, відхилень в органолептичних властивостях заготовленого молока від нормальних показників не зафіксовано. Не залежно від господарства всі зразки молока мали білий або злегка жовтуватий колір. Запах був специфічний, приємний, смак – злегка солодкуватий, приємний, консистенція – рідка, однорідна.

Результати визначення поживної цінності молока представлені в табл. 2. У середньому вміст жиру в молоці коливався від 3,5% до 3,6%. Різниця між господарствами не достовірна. За вмістом білка молоко з 1 господарства містило більше ($p \leq 0,001$) білка, ніж з усіх інших господарств.

Поживна цінність молока ($M \pm m$, $n=3$)

Господарство	Вміст, %			Густина, °А
	жирів	білків	сухих речовин	
Машинний спосіб доїння				
1	3,5±0,03	3,10±0,016	11,7±0,15	28±0,8
2	3,6±0,06	2,92±0,021	12,5±0,12	30±0,6
Ручний спосіб доїння				
3	3,5±0,06	2,93±0,022	11,3±0,11	27±0,4
4	3,6±0,02	2,88±0,035	12,1±0,14	30±0,7

Молока, вироблене у господарствах 2 та 4 мало достовірно більшу ($p \leq 0,05 \dots 0,001$) густину, ніж у 1 та 3. Молоко з 2 та 4 господарств містило у середньому приблизно однакову кількість сухих речовин та одночасно більше, ніж з інших досліджених господарств ($p \leq 0,05 \dots 0,001$).

Згідно ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» густина молока усіх гатунків повинна бути не меншою як 27 °А, а вміст сухих речовин може коливатись в межах 10-16,5%. Норми базисної жирності та білка встановлюються Кабінетом Міністрів. Вони становлять відповідно 3,4% та 3%.

З огляду на це, лише молоко з 1 господарства відповідають нормам базисної жирності та білка. За густиною та вмістом сухих речовин молоко з усіх господарств відповідає державному стандарту.

Молоко з першого господарства за вмістом сухого залишку віднесене до вищого гатунку, оскільки містило їх більше 11,8 %. У молоці інших господарств цей показник був меншим 11,8, але більшим 11,5%, тому його класифіковано за першим гатунком.

Дуже важливими для оцінки якості молока є такі санітарні показники як ступінь чистоти, кислотність, загальне бактеріальне обсіменіння та

кількість соматичних клітин. На всі ці показники опосередковано впливає температура, тому її теж контролюють.

Титрована кислотність свіжонадоєного молока коливається в межах 16-18 °Т. Зміну кислотності викликають захворювання тварин та несприятливі умови його зберігання.

За показником титрованої кислотності (табл. 3) молоко з господарства 1 та 2 мають вищий гатунок, бо середнє її значення було не вищим 17 °Т. Молоко з інших господарств мало кислотність вищу ($p \leq 0,05$) – у середньому 17,8-19 °Т, тому за цим показником може бути віднесене до першого гатунку.

При запаленні тканин молочної залози погіршується якість молока. При цьому змінюються його хімічний склад, фізичні й біологічні властивості. Ступінь змін залежить від тяжкості запального процесу та розмірів пошкодження паренхіми вим'я.

Зміни хімічного складу молока, фізичних та біологічних властивостей, а також наявність мікроорганізмів – збудників маститу порушують мікробіологічні й біохімічні процеси при переробці молока, що, в свою чергу, змінює вихід та якість молочних продуктів. Тому кількість соматичним клітин у молоці є обов'язковим при встановленні його якості.

Таблиця 2

Кислотність, ступінь чистоти та кількість соматичних клітин у молоці
($M \pm m$, $n=3$)

Господарство	Кислотність, °Т	Ступінь чистоти, група / % проб	Кількість соматичних клітин, тис./см ³
Машинний спосіб доїння			
1	16,8±0,47	I/100	323±1,4
2	16,5±0,36	I/100	319±2,3

Ручний спосіб доїння			
3	19,1±0,45	I/100	331±2,6
4	18,7±0,67	I/100	329±4,1

Як показують результати дослідження, кількість соматичних клітин у молоці, одержаному у всіх господарствах був однаковим і коливався в середньому від 319 до 331 тис./см³. Досліджене молоко за даним показником відповідає вищому ґатунку, оскільки кількість соматичних клітин у молоці менша 400 тис./см³.

Молоко не є стерильним продуктом навіть за умов отримання в належних санітарних умовах. Стерильне воно лише у вимені тварини. Вже в момент видоювання молоко зазнає бактеріального обсіменіння, тому що в дійковому каналі і молочній залозі постійно містяться сапрофітні бактерії.

Температура молока, яке здають друге та третє господарства (табл. 4), у середньому становить 7,6-7,8 °С. Інші господарства здають молоко при вищій температурі – 9,9-11,3°С ($p \leq 0,05 \dots 0,001$).

Як видно з даних табл. 4, за температурою молоко з другого та третього господарства віднесене до вищого ґатунку, оскільки у середньому вона становить 7,8 та 7,6 °С відповідно.

Таблиця 4

Температура та загальне бактеріальне обсіменіння молока ($M \pm m$, $n=3$)

Господарство	Температура, °С	Загальне бактеріальне обсіменіння,	Частка зразків молока з кількістю бактеріальних клітин, %		
			до 300 тис./см ³	до 500 тис./см ³	
Машинний спосіб доїння					
1	11,0±0,76	1012±72,5	–	–	100
2	7,8±0,34	326±35,7	70	20	10

Ручний спосіб доїння					
3	7,6±0,43	473±53,4	50	30	20
4	11,3±1,07	1078±182,7	–	–	100

Молоко з першого та четвертого підсобних господарств мало температуру вищу 10 °С, тому віднесене до другого гатунку.

У 80-90% проб молока з другого та третього господарств кількість бактеріальних клітин в 1 мл була нижча 500 тис./см³. У господарстві першому та четвертому цей показник доходив до 3000 тис./см³

Виходячи з результатів лабораторного дослідження, нами була розрахована частка молока певного гатунку, виробленого з використання машинного та ручного способів доїння (рис. 2).

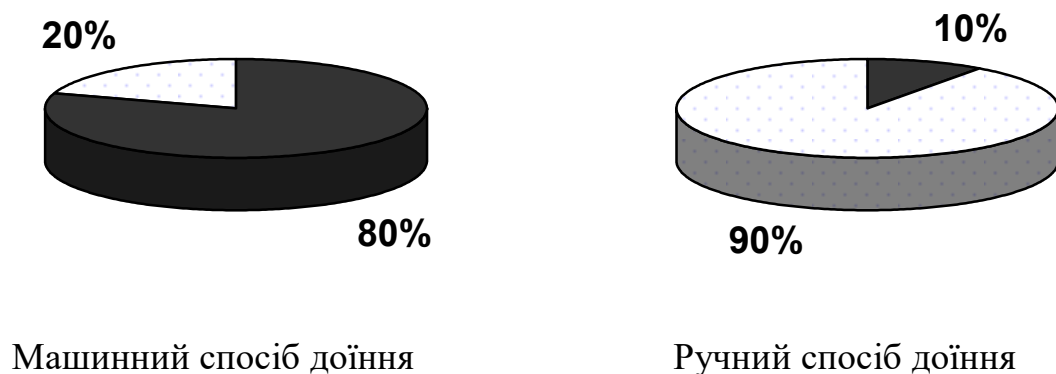


Рис. 2. Масова частка молока певного гатунку, %

Господарства, які мають доїльний апарат 80% молока реалізують за вищим гатунком та 20% – за першим. Ті ж особисті підсобні господарства, які доять корів руками виробляють лише 10% молока вищого гатунку.

Причинами, за якими відносять молоко до певного гатунку – підвищена кислотність, загальне бактеріальне обсіменіння та температура.

У господарствах, де немає доїльних установок молоко піддається бактеріальному обсіменінню вже під час доїння, а подальший розвиток мікроорганізмів відбувається під час зберігання без попереднього

охолодження. У господарствах, де є доїльні установки, більша частка молока, виробленого в них, має дещо нижчий цей показник, але частина молока має високе значення бактеріального обсіменіння, що на нашу думку, обумовлено тим, що молоко не охолоджується.

Співвідношення вартості жиру і білка в молоці становить 40:60. Це зумовлено фактичним співвідношенням вартості вмісту жиру та білка в молочній продукції з урахуванням ринкових цін. Таке співвідношення відображає напрямок збільшення обсягів виробництва високоякісної молочної продукції і економічну зацікавленість товаровиробників у підвищенні масової частки білка в молоці. У результаті проведених досліджень встановлено, що в особистих підсобних господарства виробляють молоко низької якості, навіть ті, хто використовує машинний спосіб доїння, але не охолоджує молоко. Як видно з даних табл. 6, підсобні господарства, де доять корів вручну мають і низький рівень рентабельності – 5%.

Таблиця 6

Економічна ефективність досліджень

Показники	Спосіб доїння	
	Машинний	Ручний
Виробництво молока, кг	1	1
Собівартість, грн	8,6	5,7
Виручка від реалізації, грн	9,8	6
Прибуток, грн	1,2	0,3
Рівень рентабельності, %	14	5

Не надто високий цей показник і за використання машинного способу – лише 14%. Використовуючи доїльні апарати господарки попереджають бактеріальне обсіменіння молока під час доїння, але якщо вони його не охолоджують, то під час його зберігання кількість бактеріальних клітин різко збільшується, а якість молока знижується.

ВИСНОВКИ

1. Молоко, вироблене в особистих підсобних господарствах, за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідає вимогам державного стандарту.

2. Господарства, які мають доїльний апарат, 80% молока реалізують за вищим ґатунком та 20% – за першим, для господарств, які доять корів руками, ці показники становлять 90% та 10% відповідно.

3. Причинами зниження якості молока, яке виробляють особисті підсобні господарства, є підвищена кислотність, загальне бактеріальне обсіменіння та температура.

4. Причиною зниження якості молока, яке виробляють особисті підсобні господарства з використанням доїльних апаратів, є температура його охолодження.

5. Використання доїльних установок в особистих підсобних господарствах та охолодження молока забезпечить виробництво молока належної якості та високу рентабельність його виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архангельский И.И. Санитария производства молока. М.: Колос, 1974. 146с.
2. Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов. М.: Колос, 1983. 286с.
3. Барабанщиков Н.В. Контроль качества молока на ферме. М.: Агропромиздат, 1986. 56с.
4. Барабанщиков Н.В. Молочное дело. М.: Колос, 1980. 214с.
5. Галат Б.Ф., МАшкин Н.И. Коача П.Г. Справочник по технологии молока. К.: Урожай, 1980. 216с.
6. Герцен Е.І. та ін. Підвищення поживності та якості молока. К.: Урожай, 1983. 130с.
7. Гончаренко І. Санітарна якість молока залежно від його хімічного складу. *Ветеринарна медицина України*. №10. 2002. С. 32–35.
8. Даниленко І.П. Санітарний контроль виробництва молока на фермах. К.: Урожай, 1983. 135с.
9. Даниленко П.В. Санитарно-бактериологический контроль молока и мяса. К.: Урожай, 1981. 146 с.
10. Драгнева Н. І. Якість молока як фактор забезпечення ефективної діяльності сільськогосподарських підприємств. *Аграрна наука і освіта*. 2008. № 5–6. С. 158–162.
11. ДСТУ 3662-97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. К.: Держстандарт України, 1998. 7 с.
12. Єресько Г. О., Романчук І. О. Якість молока і молочних продуктів. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 87–88.
13. Житенко П.В. Оценка качества продуктов животноводства. М.: Россельхозиздат, 1987. 208с.
14. Загаевский И.С., Жмурко Т.В. Пути получения молока высокого санитарного качества. К.: Вышшая школа, 1986. 65с.

15. Зайковский Я.С. Химия и физика молока и молочных продуктов. М.: Сельхозиздат, 1970. 143с.
16. Ивашура А.М. Гигиена производства молока. М.: Россельхозиздат, 1984. 120с.
17. Карташова В.М. Получения молока высокого качества. Ветеринария. 1985. №7. С.12.
18. Касянчук В. Проблеми безпеки української молочної продукції. *Продукты и ингредиенты*. 2008. № 5. С. 54–56.
19. Кильвайн Н.Т. Руководство по молочному делу и гигиене молока. М.: Россельхозиздат, 1980. 205с.
20. Кононов О. Л. Біохімія тварин. К., Вища школа, 1994, 440 с.
21. Кравців Р.Й. та ін. Біохімія молока : практикум. Льв.: Терус, 2000. 150 с.
22. Кравців Р.Й. та ін. Молоко і молочні продукти. Льв.: Піраміда. 2001. 310 с.
23. Кравців Р.Й. та ін. Молочна справа. К.: Вища школа, 1995. 280с.
24. Кугленев П.В. Молоко и момочные продукты. М.: Россельхозиздат, 1985. 80 с.
25. Кугленев П.В. Молочное дело. М.: Колос, 1974. 162с.
26. Кэмпбел Дж. Р., Маршалл Р.Т. Производство молока. М.: Колос, 1980. 670 с.
27. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. К. : Вища школа. 2006. 351 с.
28. Омонен А.Г. Производство высококачественного молока. М.: Колос, 1982. 74с.
29. Остапів Н. Стандартизація якості молока. *Ветеринарна медицина України*. 1999. №3. С.14.
30. Пабат В.О., Вінничук Д.Т., Гончаренко І.В. Молочна індустрія України. *Молочна промисловість*. 2003. № 1. С. 44–45.
31. Петровская В.А. Молочное дело. М.: Колос, 1980. 214 с.

32. Рубан Ю.Д., Рубан С.Ю. Технологія виробництва молока та яловичини. Х.: Еспада. 2011. 800 с.
33. Твердохлеб Г.В. и др. Технология молока и молочных продуктов К.: Высшая школа, 1978. 208с.
34. Хоменко В.И. Гигиена получения и ветсанконтроль молока по государственному стандарту. К.: Урожай, 1990. 400 с.
35. Хоменко В.І. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. К.:Сільгоспосвіта. 1995. 425с.
36. Хоменко В.І. та ін. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва і рослинництва. К.: Ветінформ. 1998. 240 с.
37. Шавлій В.Я. Методичні рекомендації по одержанню високоякісного молока на фермах та промислових комплексах. К.: Урожай, 1980. 56 с.
38. Якубчак О.М. Вимоги до молока, що використовують для виробництва сирів. *Продукты и ингредиенты*. 2008. №10. С. 41.
39. Якубчак О.М. Фізичні та біохімічні властивості молока. *Молочное дело*. 2005. №12. С. 36–37.