

встановлені параметри норм технологічного проектування приміщень для великої рогатої худоби.

#### Висновок.

Одержані результати свідчать про те, що при більшому русі тварин у групових клітках збільшилися витрати енергії корму, але теплові тепловитрати енергії у стійловий період дають змогу підтримувати температурний режим при безприв'язному утриманні у встановлених межах для молодняку великої рогатої худоби.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Демчук М.В., Козенко О.В., Книшук П.В.  
До методики вивчення впливу комплексу чин-

ників середовища на функціональний стан організму або й стада тварин. // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького.– 2010.– Т.12, №1 (43).– Ч.4.– С. 282–286.

2. Зубець М.В., Гузєв І.В. Стратегія розвитку м'ясного скотарства в Україні у контексті національної продовольчої безпеки.– К.: Аграрна наука, 2005.– 176 с.

3. Калетнік Г.М., Кулик М.Ф., Петриченко В.Ф. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва.– Вінниця: «Енозіс», 2007.– 496 с.

УДК 637.12.05

# Наукове обґрунтування оцінки показників якості молока-сировини

**Анотація.** Розглянуто наукове підґрунтя встановлення вимог до якості молока-сировини в Україні. Доведено можливість спрощення системи контролю якості молока-сировини за умови належного дотримання ветеринарного благополуччя поголів'я та санітарно-гігієнічних правил доїння й первинної переробки молока.

**Ключові слова:** молоко-сировина, якість, кислотність, рН, густина, точка замерзання, ступінь чистоти, температура.

**Abstract.** This paper presents the scientific basis to establish requirements for the quality of raw milk in Ukraine. It was established, the possibility of simplifying the system of quality control of raw milk upon condition of good veterinary management of livestock and abidance by sanitary rules for milking operation.

**Key words:** raw milk, quality, pH, acidity, weight, freezing point, purity, temperature.



Л. КОНДРАСІЙ, аспірант

О. ЯКУБЧАК, докт. вет. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Перебудова існуючої системи контролю безпечності та якості продуктів харчування, зокрема молочних – вимога суспільства України, яке прагне рівня розвитку країн Європи, має бути вирішено на рівні держави. Перегляд векторів розвитку – це не тотальна зміна існуючого, а вдосконалення за науково-обґрунтованими принципами.

## Мета роботи – науково обґрунтувати коректність вимог до якості молока-сировини в Україні.

Проаналізовано вітчизняні та іноземні нормативно-правові акти, які регламентують вимоги до оцінки якості молока-сировини, а також літературні джерела з цього питання.

**Результати досліджень.** Безпека харчових продуктів у розвинених країнах не обговорюється, а виконується. Саме тому Регламентами ЄС 853/2004, 1881/2006, 839/2008, 470/2009, 737/90 (щодо гігієни виробництва молока-сировини на внутрішньому ринку), Рішенням комісії №2004/438/ЄС (вимоги для імпорту молока-сировини із третіх країн) встановлені чіткі критерії мікробіологічних показників, соматичних клітин, пестицидів, токсичних елементів, радіонуклідів та контроль інфекційних хвороб. Щодо показників якості, то це суто економічний та конкурентний показник, формує ціну та ринок і фактично не регламентується [1].

Закон України «Про основні принципи до безпечності та якості харчових продуктів» чітко розмежує такі поняття:

- небезпечний харчовий продукт – харчовий продукт, що є шкідливим для здоров'я та/або непридатним для споживання;

- окремі показники якості харчового продукту – показники та/або властивості харчового продукту, що застосовуються для виконання одного або кількох завдань: відокремлення традиційного харчового продукту від інших харчових продуктів; встановлення вимог до продуктів для дитячого харчування, для харчових продуктів для спеціальних медичних цілей, а також для харчових продуктів, які є повною заміною звичайних харчових продуктів для контролю маси; інформування споживачів про властивості харчового продукту, в тому числі шляхом його маркування [2].

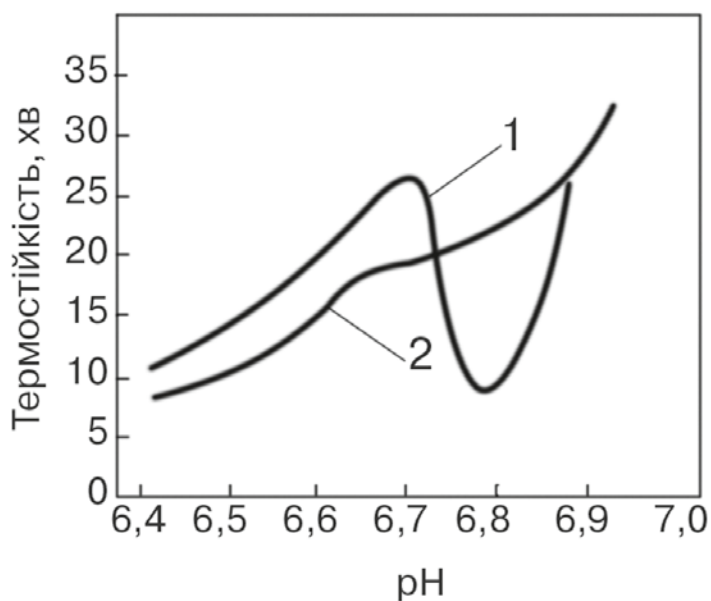
Отже, якість – це категорія суто споживча і виробник має надавати якомога повну інформацію, щоб споживач максимально зміг задовольнити необхідні потреби (вимоги).

Під час виробництва молочних продуктів використовують критерії оцінки і контролю показників якості та безпечності, закладені в національному стандарті ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі». У даному нормативному документі показники якості молока-сировини потребують перегляду, ґрунтуючись на сучасних наукових дослідженнях, можливостях господарювання та переробки молока. Особливістю вимог до закупівлі молока в Україні, порівняно із європейськими країнами, є розподіл на чотири ґатунки відповідно до наступних проведених лабораторних досліджень показників якості: кислотність, ступінь чистоти, загальне бактеріальне обсіменіння, температура, масова частка сухих речовин,

кількість соматичних клітин. Крім того, молоко в будь-якому випадку повинно мати визначену стандартом густину, відповідати вимогам до вмісту жиру та білка [3, 4]. Це досить значний об'єм роботи, який має свої економічні характеристики. Але чи є доцільність їх проведення з наукової точки зору.

Так, кислотність молока, за даними проф. К. К. Горбатової, виражена у градусах Тернера (зумовлена кислотними солями молока, білками, вуглецю діоксидом, кислотами тощо.) збільшується за рахунок розвитку молочнокислих бактерій і в такий спосіб є критерієм свіжості та натуральності. Але необхідно зазначити, що титрована кислотність може бути підвищеною (21–26 °Т) не за рахунок бродіння лактози, а у разі недостатньої кількості солей кальцію в кормах. Водночас таке молоко має приємний смак та витримує пастеризацію. Дослідження якостей свіжого молока з підвищеною кислотністю продемонструвало придатність його для виробництва кисломолочних продуктів, сиру та масла. Лише молоко з кислотністю 21–22 °Т, спричиненою бродінням бактерій, не стійке до нагрівання та створює проблеми під час переробки [5]. Хоча попри це, розроблені методи зниження такої кислотності (на 2–4 °Т) шляхом проведення через вакуумні камери з видаленням газів та летких кислот [6]. Знижена кислотність – не завжди ознака якості, адже трапляється в кінці лактації (запуск) та у разі захворювання корів маститом. За значень, близьких до 15 °Т, молоко повільно коагулює сичужним ферментом, а згусток погано обробляється. Узагальнюючи ці дані, необхідно дати пояснення розмежуванню ґатунків за значеннями від 16 до 20 °Т та необхідність використання такого дослідження за умови, що швидкому зростанню титрованої кислотності може посприяти наявність значного числа мікроорганізмів, але даний показник вивчаємо окремо – під час визначення «загального бактеріального обсіменіння». Дослідження титрованої кислотності проводили і в зарубіжних країнах, зокрема Німеччині, але цей показник був вилучений з причини поліпшення санітарно-гігієнічних умов одержання молока-сировини.

Необхідно зазначити, що рівень кислотності є важливим показником, тому варто проводити вимірювання значення рН. Величина рН є істинною кислотністю, адже зумовлена наявністю іонів водню. Дисоціація наявних у молоці фосфатів, аміних та карбоксильних груп з гідроксильними та водними іонами зумовлює буферну ємність молока – тому цей показник має стабільні значення – 6,6–6,7 для свіжого молока. Встановлено, що від величини рН молока-сировини залежить життєдіяльність мікроорганізмів та ферментів під час виготовлення кисломолочних продуктів. Ступінь стабільності сольового складу молока (буферна ємність) регулює консистенцію та органолептичні властивості та є критерієм для встановлення моменту відділення молочного білка і виду згортання молока.



**Залежність термостійкості молока від рН (за Тесьє і Роузу): 1 -тип А; 2 - тип Б.**

Крім того, термостійкість молока має кореляційну залежність від показника рН. Порушений сольовий склад призводить до переходу колоїдного кальцію фосфату в іонно-молекулярний, як наслідок зростання вмісту іонів кальцію та збільшення агрегації міцел казеїну. Як відомо, за термостійкістю розрізняють 2 типи молока: А та Б. Тип Б має високу термостійкість – витримує близько 30 хв за 140 °С. Даний тип трапляється рідко. Тип А, характерний для молока більшості корів, витримує високу температурну обробку лише за рН 6,7 тобто за умови свіжості. Зниження рН до 6,5 має негативний результат (рис. 1)

Існує певна тавтологія у проведенні контролю вмісту сухих речовин молока та густини. Сухий молочний залишок – характеристика вмісту білка, небілкових азотних сполук, вуглеводів, мінеральних речовин, БАД тощо. Густина – це маса молока за 20 °С, що являє співвідношення маси молока за температури 20 °С до маси рівного об'єму води за 4 °С. Отже, двічі вивчаємо належний вміст компонентів молока.

Цінність проведення цих досліджень може бути виправдана лише у разі виявлення фальсифікацій. Передусім, це стосується молока від виробників приватного сектору. Щодо масового виробництва збірного молока в умовах ферм виникає лише одна умова їх зміни – це домішки води. За даними досліджень наявна у молоці-сировині, що надходить на переробні підприємства, вода знижує показник густини на 1 кг/м<sup>3</sup>. Саме в цьому існує розбіжність вітчизняних норм та європейських, де густина має становити 1028 кг/м<sup>3</sup>. Для контролю вмісту води у молоці доцільне визначення точки замерзання. Цей показник достатньо постійний і коливається у вузьких межах. Ідентифікація розбавлення молока водою за точкою замерзання можлива, починаючи з одного відсотка [5, 7, 8].

Слід надати уваги нормуванню температурного показника. Немає потреби у поясненні необхідності охолодження. Добре відомі наслідки, пов'язані з невиконанням цих вимог, проте молоко є полідисперсною системою і під час охолодження відбуваються структурні зміни. За даними Альфреда Тепела, в першу чергу, змінюються компоненти молока, що мають високу температуру плавлення та ступінь гідрофобних взаємодій, а саме, кристалізуються тригліцерини жирових кульок, відбувається часткове розділення суміші. Охолодження майже завжди пов'язано з механічним навантаженням і за додаткових механічних впливів (перекачування, фільтрація) є ризик подрібнення жирових кульок та виникнення ліполізу. Це негативно впливає на якість та об'єм одержаних вершків і масла.

Зі зниженням температури колоїдні кальційфосфатні та кальційцитратні комплекси набирають вектору до перетворення в іонізований стан. Уже через 48 годин зберігання молока за 3–4 °С збільшується концентрація іонів Ca<sup>2+</sup> на 10–20 %, а розчинного фосфату – на 8–10 %. Охолодження сприяє ослабленню гідрофобних взаємодій асоціацій казеїну, особливо β-казеїну. Це зв'язки міцел та субміцел. Руйнуючись вони утворюють мономерні форми казеїну. За температури від 0 до 4 °С вони формують основну частину (50–60 %) неміцелярного казеїну (порівняно з 30–35 % за 25–30 °С). Неміцелярний казеїн за температури 20 °С складає 5–6 % від загального об'єму казеїну, а у разі зберігання молока впродовж 24–48 год за температури 2 °С – підвищується до 15–20 %. Значний вміст неміцелярного казеїну під час виготовлення сирів може затримати процес утворення згустка або знизити вихід продукту.

Істотну залежність від температури має рівень рН молока-сировини. За даними табл.1, показник змінюється залежно від часу та рівня впливу низької температури.

За низьких температурних значень рН підвищується, що можна пояснити затримкою протолізу. Встановлення рівноваги для процесу протолізу за вказаної температури вимірювань (20 °С) потребує певного часу. Найкраща стабільність буферних систем молока зберігається за температури не нижче 20 °С [10].

Згідно з чинним ДСТУ температура молока-сировини під час закупівлі має становити від ≤ 6 до ≤ 10 °С. Зважаючи на засоби транспортування, які нині використовуються, та відстані для доставки, нормування значень температурних коливань молока, залежно від ґатунку, в межах 2 °С не об'єктивно. З метою доставки молока на переробне підприємство з температурою



Вплив охолодження на значення рН молока, змінене за допомогою електродів Xerolyt  
( за даними Tschager E.)

Температура охолодження, °С	Значення рН		
	За даної температури	За 20 °С через 5 хв	За 20 °С через 2 год
4	6,79	6,71	6,68
8	6,76	6,71	6,68
12	6,73	6,70	6,68
16	6,71	6,69	6,68
20	6,68	–	–



супроводу та вказує на потенціал інфікування патогенними мікроорганізмами молока. У молоці зі значним вмістом соматичних клітин відбувається зниження відсотка казеїну, саме тому розвинені країни світу зводять норму кількості соматичних клітин у молоці від 100 тис/см<sup>3</sup> до 400 тис/см<sup>3</sup>. Молоко від корів з ознаками патологічних процесів у вимені втрачає стійкість до нагрівання, молочні продукти набувають солоного та гіркого присмаку, процеси бродіння під час виготовлення сирів проходять не належним чином [1, 9].

Розглядаючи II ґатунок молока за показниками загального бактеріального обсіменіння і кількості соматичних клітин можна стверджувати про його малоприсадибність для розвитку цінних кисломолочних культур та ризик антигенного впливу на організм людини [9]. Оцінити таке ставлення до виробництва молока у XXI ст. (з розвиненими системами закритого типу машинного доїння, обробки та охолодження молока, транспортування) можливо лише як негосподарське і економічно не вигідне. Використання такого молока переробними підприємствами є недоцільним, оскільки сприяє та породжує невідповідності на шляху міжнародної тенденції до здорового харчування.

6 °С, можливе зниження температури молока під час відвантажування його з ферми.

З огляду на вище зазначене подібні маніпуляції несуть невиправдані економічні втрати.

Показники ступеня чистоти та загального бактеріального обсіменіння мають взаємозалежність. Чим більше механічних домішок, тим швидше зросте рівень бактеріального обсіменіння. Ці показники важливі, але визначати їх для кожної партії немає сенсу за умови використання сучасного доїльного обладнання та чіткого виконання гігієнічних вимог під час доїння. Наявна фільтраційна система здатна затримати незначні механічні часточки, а, використовуючи мікрофільтрацію, можливе усунення до 99,1% мікроорганізмів із свіжого молока [10].

Існує тісна кореляція між вмістом соматичних клітин в молоці, підвищенням у ньому хлору та натрію і зниженням вмісту казеїну та надоїв. Так, за 500 тис/см<sup>3</sup> соматичних клітин у збірному молоці надій знижується на 6 % (порівняно з ≤ 200 тис/см<sup>3</sup>), а за 1 млн. – 18 %, при цьому ураження маститом становить 32% четвертей вимені по стаду (табл. 2).

Значна кількість корів з ознаками субклінічного маститу слугує критерієм неналежного ветеринарного

здорового харчування.

З огляду на стан та перспективи молочного скотарства України, про що йшлося на VIII міжнародному молочному конгресі 2015 року, то ґатунком «Екстра» реалізується близько 24 % молока [11], що потребує оновлення підходів до співпраці з такими виробниками шляхом спрощення системи приймання молоко-сировини на молокопереробні підприємства. Розмежування циклів/ліній переробки з метою виготовлення молочних продуктів, що відповідають за якістю у розвинених країнах світу створить чесні конкурентні відносини між виробниками.

Представлена інформація слугує для розуміння молока-сировини як системи із повністю взаємоза-

Зниження надоїв молока залежно від кількості соматичних клітин  
(за даними Коренник І.В.)

Кількість соматичних клітин збірного молока, тис/см <sup>3</sup>	Ураження маститом чвертей, % від всього стада	Зниження виробництва молока, % в порівнянні з середнім значенням за 200 тис/см <sup>3</sup>
< 200	6	–
500	16	6
1000	32	18
1500	48	29



лежних компонентів. Зміна одних неминуче пов'язана зі зміною інших. Грунтуючись на даних твердженнях необхідно усвідомити потребу належного менеджменту на молочних фермах. У такий спосіб потреба проведення численних лабораторних досліджень виявиться зайвою та знизить економічні витрати.

#### Висновки.

1. Необхідно переглянути показники встановлення ґатунку молока за показниками якості згідно з ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

2. Науково обґрунтувати оцінку якості молока в Україні за рН та точкою замерзання.

3. Створити конкурентні умови для виробників, що реалізують молоко ґатунку «Екстра» та припинити молокопереробним підприємствам приймання-здачу молока II ґатунку, як такого, що не відповідає вимогам до здорового харчування.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. **Башинський В.В. , Остапюк М.П. , Семенчук О.С.** Вимоги Європейського законодавства щодо харчових продуктів. Збірник інформаційних матеріалів.– К.: ТОВ «Ветінформ», 2009.– 327 с.
2. Закон України «Про основні принципи до безпечності та якості харчових продуктів» від 27.06.2014 р. №4179а
3. Закону України «Про молоко та молочні продукти» [Електронний доступ] <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1870-15>
4. ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» із зміною №1 (ІПС №5–2007) Київ, Держстандарт України.
5. **Горбатова К.К. , Гунькова П.И.** Биохимия молока и молочных продуктов.– СПб.: ГИОРД, 2010.– 336 с .
6. **Шурчкова Ю.А.** Екологічески чистый способ снижения кислотности и повышения качества молочного сырья // Молочное дело.– 2005.– №7.– С. 18–19.
7. **Крижанівський Я.** Проблема стандартизації якості молока за показником густини // Ветеринарна медицина України.– 2005.– №4.– С. 32–33.
8. **Кирсанов В.И.** Метод криоскопии для оценки качества сырого молока и молочных продуктов // Молочная промышленность.– 2001.– №6.– С. 45–47.
9. **Коренник І.В.** Соматические клетки в молоке // Ветеринария.– 2010.– №6.– С. 10–13.
10. **Тепел А.** Химия и физика молока.– СПб.: Пофессия, 2012.– 823с.
11. **Білокінь М.М.** Чи готові українські ферми виходити на європейський ринок молока? Основні труднощі та шляхи вирішення // Матеріали VIII міжнародного молочного конгресу.– Київ, 03-05.2015 р.