

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОВ'ЯЧОГО І КОЗИНОГО МОЛОКА ЗА ДАНИМИ ЛАБОРАТОРІЇ LILCO

Н. М. ЗАЖАРСЬКА, кандидат ветеринарних наук, доцент
Дніпропетровський державний аграрно-економічний
університет

E-mail: zazharskayan@gmail.com

Анотація. Метою дослідження було порівняння показників коров'ячого і козиного молока за результатами аналізів французької лабораторії LILCO за період двох років. Вміст жиру в молоці корів у Франції вище, ніж у кіз. Показники жиру і білку коров'ячого молока знаходяться майже на постійному рівні протягом року, в козиному молоці ці показники кардинально знижуються влітку. Кількість соматичних клітин у коров'ячому молоці протягом року приблизно 300 тис./мл; в козиному – у березні найменший рівень - близько 1,5 млн./мл, а в грудні - в 2 рази більше. У Франції кращим козиним молоком вважається молоко з кількістю соматичних клітин ≤ 1 млн./мл. Бактеріальне обсіменіння коров'ячого молока - у середньому $22-24 \times 10^3$ КУО/мл протягом року. Вимоги у Франції до коров'ячого молока більш жорсткі, ніж за Директивою Євросоюзу, стосовно мікробного обсіменіння і кількості соматичних клітин. Діапазон змін бактеріального обсіменіння козиного молока від 17 до 35×10^3 КУО/мл за рік. Кількість соматичних клітин у молоці не завжди корелює з бактеріальним обсіменінням, особливо у кіз. Температура замерзання коров'ячого молока близько $-0,52^\circ\text{C}$, козиного – близько $-0,55^\circ\text{C}$. Рівень ліполізу у козиному молоці наростає з березня по червень (близько 0,67 мг еквівалент /100 г жиру), а потім поступово знижується до вересня. Показник ліполізу у коров'ячому молоці коливається в межах 0,55-0,71 мг еквівалент /100 г жиру.

Ключові слова: коров'яче молоко, козине молоко, жир, білок, кількість соматичних клітин, бактеріальне обсіменіння, точка замерзання, ліполіз

Актуальність. Багато молокопереробних підприємств в Україні не мають можливості забезпечувати належну якість сирого молока відповідно до вимог міжнародних стандартів [6]. Навіть за переоснащення молокопереробного підприємства новітніми технологічними лініями, запровадження сучасних систем контролю якості, найгострішим питанням залишається безпечність та якість сировини. Останні роки відмічається зменшення обсягу виробництва молока у господарствах населення, що призвело до зменшення частки

приватного сектора в загальній структурі виробництва, але все одно ця частка залишається більше 75 % [5]. Молоко, заготовлене у молочних кооперативах, має вищу якість, порівняно з молоком, заготовленим через збірні пункти, завдяки кращому технологічному їх оснащенню, але не відповідає вимогам ЄС [2]. У Франції кожний фермер зацікавлений у підвищенні якості продукції, тому що молокопереробні підприємства платять виробникам молока в залежності від результатів аналізів лабораторії. LILCO – одна з 16 таких лабораторій з контролю якості та безпечності молока у Франції. LILCO обслуговує більше 5 тисяч фермерів, що отримують молоко від корів і кіз. Молоко від стада кожного фермера досліджують тричі на місяць, за середніми результатами лабораторія формує ціну, яку фермеру заплатить переробне підприємство за сировину за весь місяць [4].

В Україні, нажаль, молокопереробні підприємства не приймають козине молоко, хоч це більш цінна сировина, ніж коров'яче молоко.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Один з головних критеріїв оцінки молока - це кількість соматичних клітин. Велика кількість досліджень присвячена вивченню саме цього показника. Деякі вчені вивчали можливість використання кількості соматичних клітин в якості рутинного критерію для оцінювання гігієнічного стану козиного молока, в той час як у корів, число соматичних клітин широко використовується для оцінки якості молока і встановлення ціни [14]. Підвищення кількості соматичних клітин є наслідком запального процесу через присутність внутрішньовим'яної інфекції. Також цей показник молока вважається чутливим маркером стану здоров'я вимені у кіз [12, 13]. На кількість соматичних клітин в козиному молоці, на відміну від коров'ячого, дуже впливають як інфекційні, так і неінфекційні фактори. Наприклад, цей показник збільшується наприкінці лактації і з віком тварини, після багатоплідних окотів. Значний вплив також має кількість доїння на день, сезонність та годівля. За машинного доїння рівень соматичних клітин нижче, ніж за ручного [9].

Метою дослідження було порівняння показників коров'ячого і козиного молока за результатами аналізів французької лабораторії протягом двох років.

Матеріали і методи дослідження. Лабораторія LILCO (Laboratoire Interprofessionnel Laitier du Centre Ouest – Міжпрофесійна лабораторія молока центру і заходу), м. Сюржер, Франція, визначає у молоці корів і кіз жир, білок, соматичні клітини, температуру замерзання, ліполіз, мікробну забрудненість, інгібітори, маслянокислі бактерії. Весь хімічний аналіз молока проводиться за допомогою інфрачервоної спектроскопії на приладах Fossomatic™ FC і MilkoScan™ FT+ (до 16 тисяч проб за день). Для контролю точності роботи машин MilkoScan кожного дня виконуються референс-методи по жиру (кислотний метод Гербера), протеїну (з амидо чорним), температурі замерзання (на кріоскопі). Також існує внутрішня контрольна проба і «гамма» (10 проб з відомими

показниками) із референс-лабораторії Сеса Lait. Мікробне обсіменіння молока визначають епіфлюоресцентним мікроскопіюванням (FOSS Integrated Milk Testung BactoScanFC), референс-метод – посів у живильні середовища.

Лабораторія LILCO акредитована за ISO 17025 Комітетом з акредитації COFRAC (Comité français d'accréditation), забезпечення якості аналізів і методики досліджень надані CNIEL (Centre national interprofessionnel de l'économie laitière – Національний міжпрофесійний центр молочного господарства). Дані лабораторії за 2013, 2014 роки були оброблені під час стажування.

Результати дослідження та їх обговорення. Лабораторія за рік аналізує більше 3,5 млн. проб молока для визначення жиру, білку, кількості соматичних клітин. Середні значення за місяць відображені у графіках 1-5, причому «n» представлене сумою досліджених проб коров'ячого і козиного молока за місяць. Кількість проб козиного молока приблизно в 4 рази менше, ніж коров'ячого, причому переважна більшість проб – індивідуальні (від окремих тварин).

Всупереч розповсюдженій думці, вміст жиру в молоці корів у Франції вище, ніж у кіз (рис. 1). За статистичними даними двох років вміст жиру у січні, лютому і листопаді знаходиться майже на одному рівні (4,2 – 4,3 %) у молоці корів і кіз.

Лише у грудні жирність козиного молока вища, ніж коров'ячого (4,5 % проти 4,3 %). З березня по липень вміст жиру у молоці обох видів тварин поступово знижується, але у кіз це відбувається дуже кардинально – до 3,3 - 3,4 %, в той час як у корів рівень жиру знижується ледве нижче 4 %. Таким чином, жирність молока у кіз піддається більшим коливанням протягом року, ніж у корів.

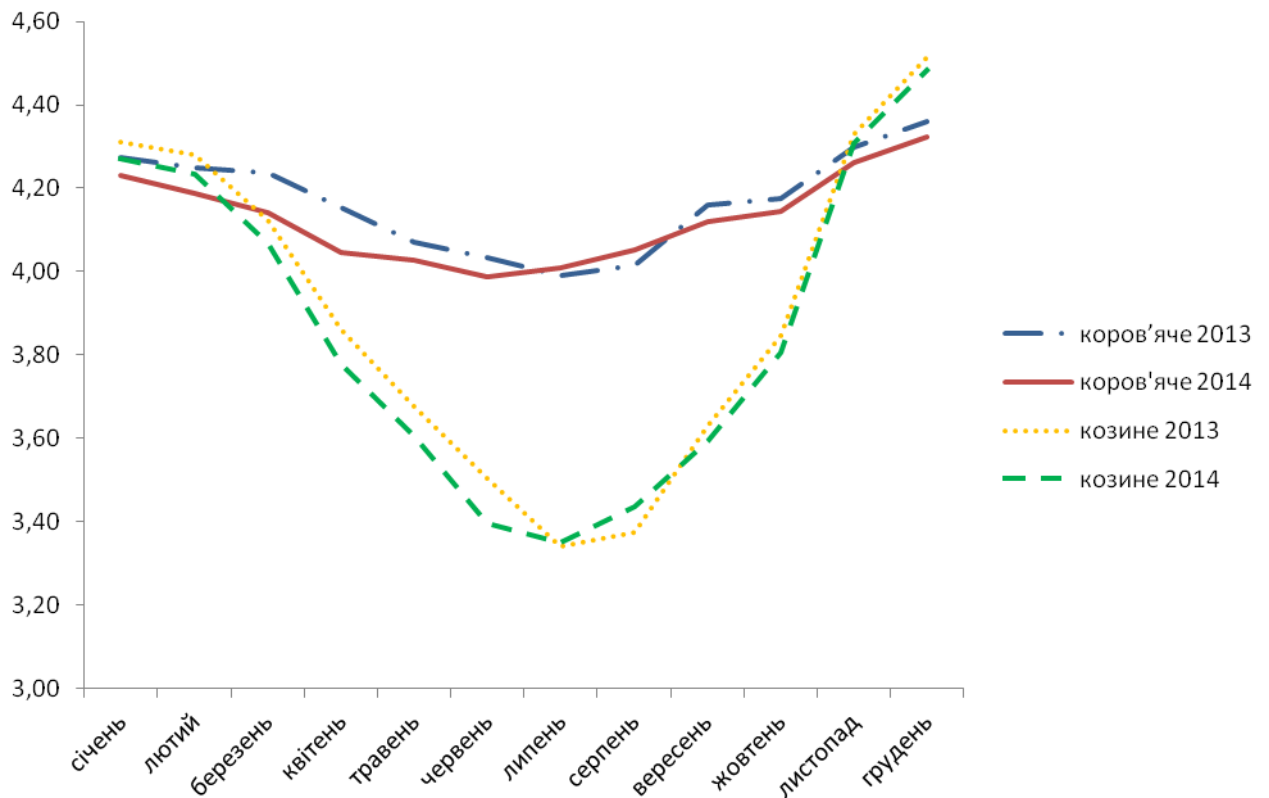


Рис. 1. Вміст жиру в молоці корів і кіз за 2 роки
(%, n ~ 292 тис. проб на місяць)

Що стосується вмісту білка у молоці (рис. 2), то цей показник у корів знаходиться майже на одному рівні (3,30 %) протягом року, знижуючись дещо до 3,25 – 3,21 % у червні-липні і поступово підвищуючись, починаючи з жовтня до 3,46 % у грудні. Вміст білка у козиному молоці піддається більшим коливанням протягом року, ніж у коров'ячому. В січні з 3,65 % цей показник поступово знижується до 3,10 – 3,16 % у червні-липні, а потім «впевнено» збільшується до 3,88 % у грудні.

Вміст соматичних клітин в молоці корів суттєво відрізняється від цього показнику у кіз (рис. 3). Протягом року кількість соматичних клітин у коров'ячому молоці знаходиться на постійному рівні.

Мінімальний показник відмічений у лютому – березні: у 2013 році – 277 і 274, у 2014 р. – 290 і 292 тис/мл відповідно. Максимальна кількість соматичних клітин у молоці корів зафіксована у 2013 і 2014 роках у серпні – 364 і 358 тис/мл відповідно. Зовсім по-іншому виглядають зміни цього показника у кіз. Мінімальний показник відмічений у квітні: у 2013 році – 1496, і 1611 тис/мл – у 2014 р. Починаючи з травня рівень соматичних клітин у молоці кіз збільшується до 3030 – 3132

Результати власних проведених досліджень 180 проб козиного молока в Україні співпадають з даними лабораторії LILCO: восени та взимку кількість соматичних клітин у 3,7 і 5 разів відповідно більше весняно-літнього показника [3].



Рис. 2. Вміст білка в молоці корів і кіз за 2 роки
(%, $n \sim 292$ тис проб на місяць)

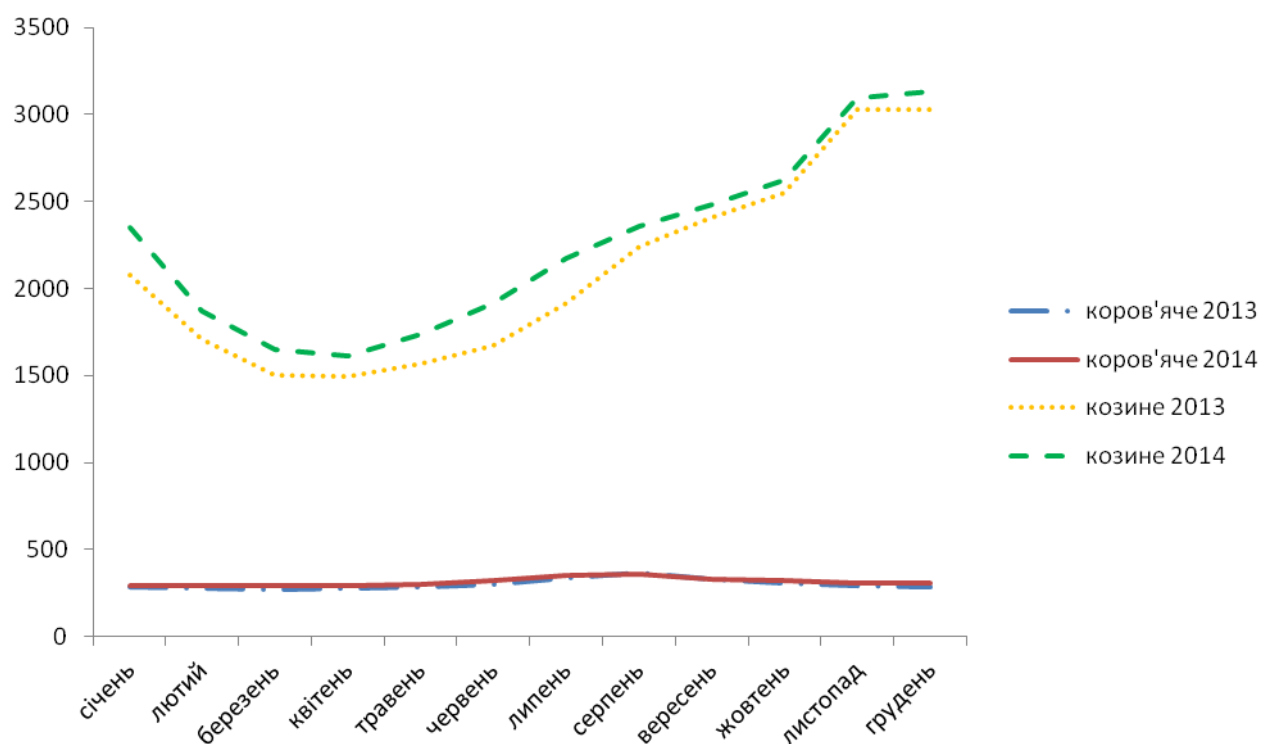


Рис. 3. Кількість соматичних клітин у коров'ячому і козиному молоці
за 2 роки (тис/мл, $n \sim 293$ тис проб на місяць)

Jimenez-Granado та ін. також відмічають зниження рівня соматичних клітин навесні і пояснюють це так: у весняний сезон продовжується світловий день, підвищується температура, іноді і покращується кормова база, молочна продуктивність зростає, а кількість соматичних клітин зменшується. В осінні місяці тенденція протилежна [9]. Багато неінфекційних факторів також можуть викликати значні відмінності в кількості соматичних клітин в козиному молоці. Для кіз характерним є помітне підвищення рівня соматичних клітин в молоці ближче до кінця лактації [13].

Таким чином, у Франції на молокопереробні підприємства здається козине молоко з кількістю соматичних клітин майже у 10 разів більше, ніж у коров'ячому (рис. 3). Якщо у Франції кращим коров'ячим молоком вважається молоко з кількістю соматичних клітин ≤ 250 тис/мл, то цей показник для козиного молока становить ≤ 1 млн/мл [4]. Згідно стандартів України для вищого ґатунку коров'ячого молока дозволяється до 400 тисяч соматичних клітин, а для козиного – до 500 тис/мл. Мабуть потрібно переглянути вимогу українського стандарту для вищого ґатунку козиного молока.

Деякі вчені відмічають, що схема градації молока за кількістю соматичних клітин у кіз і овець не може бути просто адаптованою до тих критеріїв, які встановлені для корів [13, 14]. Ґрунтуючись на поширеності бактеріальних інфекцій і ряді досліджень як на рівні стада, так і на рівні інфікування молочної залози окремих тварин Leitner та ін. запропонували схему класифікації молока кіз і овець. Згідно з цією пропозицією, молоко з кількістю соматичних клітин $> 3,5$ млн / мл не повинно прийматися для маркетингу [10].

Прийнято вважати, що чим більша кількість соматичних клітин у молоці, тим більше бактеріальне обсіменіння. Але тенденції графіків на рисунках 3 і 4 не завжди співпадають.

Бактеріальне обсіменіння коров'ячого молока - у середньому $22-24 \times 10^3$ КУО/мл протягом року (рис. 4). Максимальні показники відмічені у 2013 році у березні і липні – 24×10^3 КУО/мл, у 2014 році – у червні – 25×10^3 КУО/мл. Мінімальне бактеріальне обсіменіння молока спостерігалось у 2013 р. у вересні і листопаді – 18×10^3 КУО/мл, у 2014 р. у березні і листопаді – 21×10^3 КУО/мл. Як бачимо, протягом року коливання відбуваються незначні і наприкінці року, що досить часто співпадає з закінченням лактації, мікробне обсіменіння молока знаходиться на середньому рівні.

Зовсім інша тенденція спостерігається у козиному молоці. Як видно з рис.4 коливання протягом року досить суттєві.

Діапазон змін бактеріального обсіменіння козиного молока від 17 до 35×10^3 КУО/мл (більше, ніж у 2 рази). Максимальні показники відмічені наприкінці року, що співпадає з максимальною кількістю соматичних клітин наприкінці лактації (рис. 3, 4). Мінімальне мікробне

обсіменіння козиного молока у 2013 році спостерігали з квітня по червень – 17×10^3 КУО/мл, у 2014 р. – у березні – 19×10^3 КУО/мл.

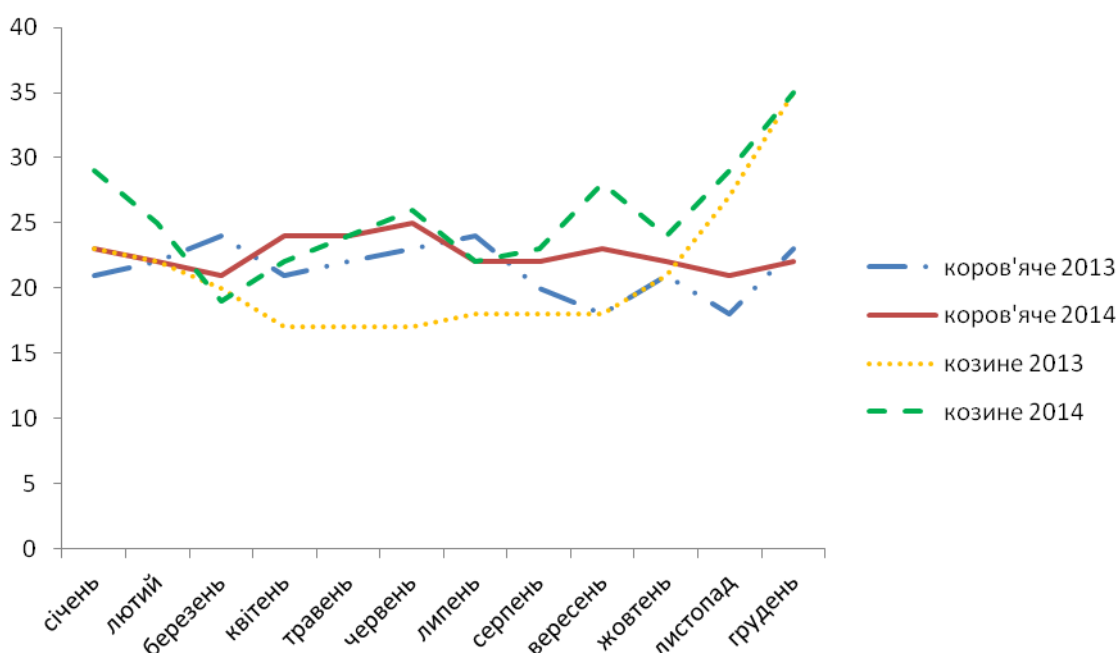


Рис. 4. Бактеріальне обсіменіння коров'ячого і козиного молока за 2 роки ($\times 10^3$ КУО/мл, $n \sim 16$ тис проб на місяць)

Зростання рівня соматичних клітин у козиному молоці з травня місяця (рис. 3) не знаходить підтвердження на рис. 4 – зростання бактеріального обсіменіння у 2013 році відбувається тільки з жовтня. Але можна стверджувати, що з січня по березень відбувається поступове зменшення як кількості соматичних клітин, так і бактеріального обсіменіння козиного молока. Щодо коров'ячого молока, то обидва показники знаходяться на досить постійних рівнях протягом року без суттєвих коливань, порівняно з козиним молоком. Але зменшення бактеріального обсіменіння коров'ячого молока у липні-серпні (рис.4) не співвідносяться з максимальною за два роки кількістю соматичних клітин у серпні 364 тис/мл (рис.3). Таким чином, твердження, що кількість соматичних клітин у молоці корелює з бактеріальним обсіменінням, вірне лише частково. На думку Maurer та ін. з віком та наприкінці лактації і під впливом інших факторів кількість соматичних клітин у молоці кіз збільшується навіть без участі інфекційних агентів [11].

Показники кріоскопії представлені на рис. 5 досить чітко показують видові відмінності температури замерзання коров'ячого (близько $-0,52^\circ \text{C}$) і козиного молока (близько $-0,55^\circ \text{C}$). Діапазон коливань температури замерзання коров'ячого молока за два роки від $-0,517^\circ \text{C}$ до $-0,522^\circ \text{C}$, козиного молока від $-0,547^\circ \text{C}$ до $-0,551^\circ \text{C}$. Відмічено, що температура замерзання як коров'ячого, так і козиного молока протягом року коливається у межах $0,004\text{--}0,005^\circ \text{C}$, тобто є досить постійним показником.

Кріоскопію молока у LILCO проводять тричі в місяць від кожного виробника, для козиного молока референтне значення не встановлене [4].

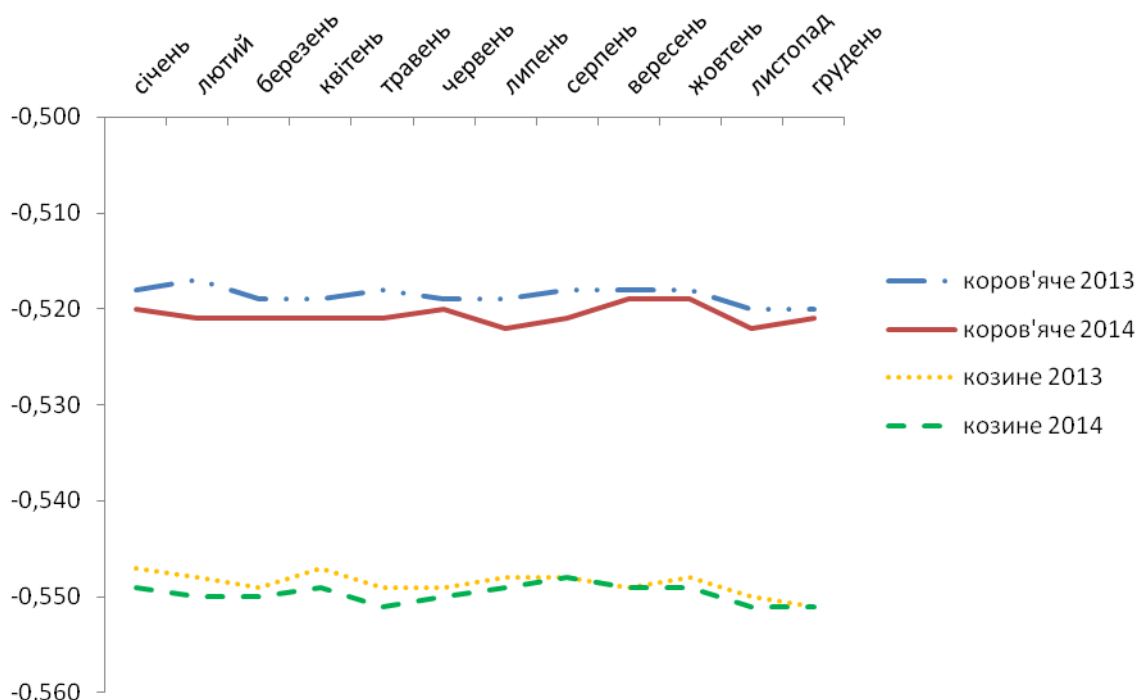


Рис. 5. Температура замерзання коров'ячого і козиного молока за 2 роки (°C, n ~ 18 тис проб на місяць)

На думку Fulton (Франція) температура замерзання нормального козиного молока повинна бути нижче $-0,534^{\circ}\text{C}$ [8]. За результатами досліджень Maurer та ін. (Швейцарія) температура замерзання козиного молока $< -0,540^{\circ}\text{C}$ [11]. Що стосується референтного значення коров'ячого молока, то за європейською вимогою, воно $\leq -0,52^{\circ}\text{C}$ (Директива 92/46 ЄЄС, доп. № 94/330/ЄС), але у Франції $\leq -0,502^{\circ}\text{C}$. Взагалі, за Директивою Євросоюзу мікробне обсіменіння коров'ячого молока допускається до 100 тис/мл, але за французькими вимогами – до 50 тис/мл. За європейською вимогою кількість соматичних клітин повинна бути ≤ 400 тис/мл, але у Франції цей рівень ≤ 250 тис/мл у коров'ячому молоці.

Прилад MilkoScan, який визначає температуру замерзання, аналізує також ліполіз в коров'ячому молоці. Референс-метод (арбітражний) при цьому – метод омилення міді, проводиться за допомогою кварцових планшетів, рівень ліполізу визначається на спектрофотометрі. Ліполіз коров'ячого молока визначають протягом всього року, у кожного виробника мінімум 3 рази на місяць, вимога – $\leq 0,89$ мг еквівалент /100 г жиру.

Рівень ліполізу в козиному молоці у Франції аналізують тільки з березня по вересень мінімум 1 раз на місяць у кожного фермера і тільки референс-методом, вимога по козиному молоку складає $\leq 1,77$ мг еквівалент /100 г жиру [4]. З рис. 6 можна побачити що рівень

ліполізу у козиному молоці наростає з березня по червень, а потім поступово знижується до останнього місяця досліджень. Мінімальні значення ліполізу коров'ячого молока відмічені у травні і жовтні, максимальні – у серпні 2013 р. і липні 2014 р.

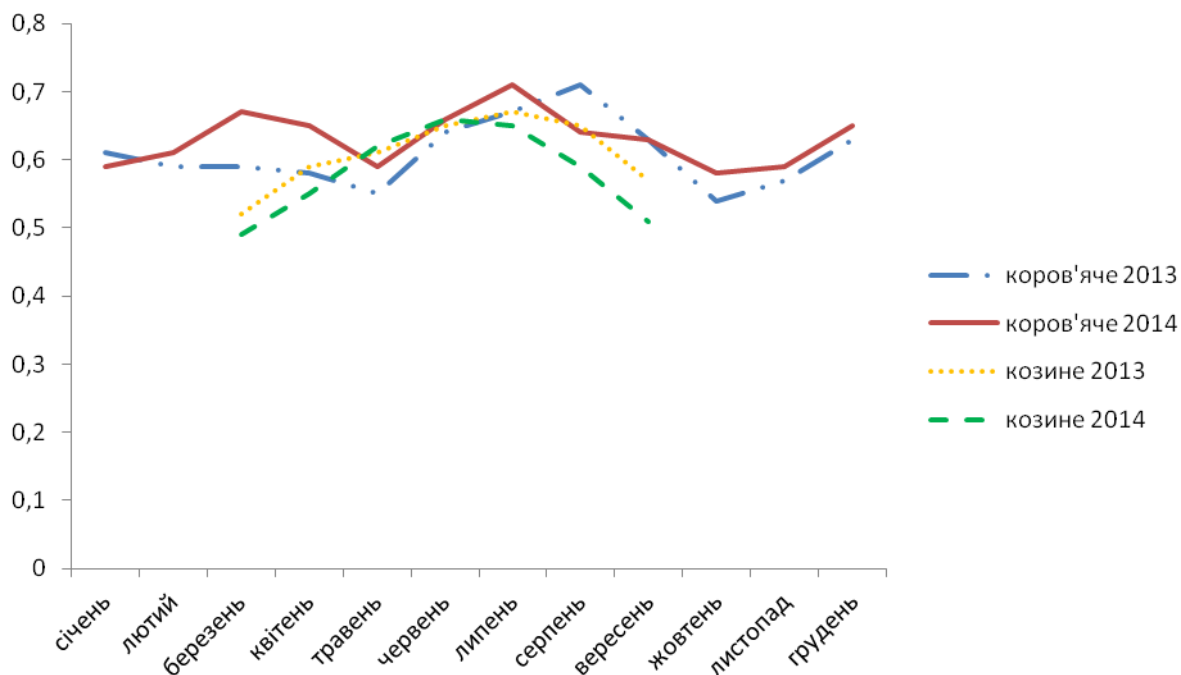


Рис. 6. Ліполіз коров'ячого і козиного молока за 2 роки
(мг еквівалент / 100 г жиру, n ~ 14 тис проб у місяць)

Така характеристика, як ліполіз молока взагалі не визначається при рутинному аналізі молока в Україні, хоча деякі дослідження проводяться у цьому напрямі. Наприклад, порівнюються зміни в жирнокислотному складі сирого молока корів, що було отримане за умов доїння робототехнікою, на доїльній установці «Карусель» і вручну [1]. Також проводиться оцінювання вмісту вільних жирних кислот в сирах з пліснявою, тому що ліполіз в них значно інтенсивніший, ніж в інших видах сирів [7]. Показник ліполізу молока дуже важливий для характеристик сиру, тому він обов'язковий під час аналізу молока у Франції (країні з найбільшою кількістю видів сирів).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вміст жиру в молоці корів у Франції вище, ніж у кіз. Показники жиру і білка коров'ячого молока знаходяться майже на постійному рівні протягом року, в козиному молоці ці показники кардинально знижуються влітку. Кількість соматичних клітин у коров'ячому молоці протягом року приблизно 300 тис/мл; в козиному – найменший рівень близько 1,5 млн/мл у березні, а в грудні – в 2 рази більше. Бактеріальне обсіменіння коров'ячого молока у середньому $22-24 \times 10^3$ КУО/мл протягом року. Діапазон змін бактеріального обсіменіння козиного молока від 17 до 35×10^3 КУО/мл. Кількість соматичних клітин у молоці не завжди корелює з бактеріальним обсіменінням, особливо у кіз. Температура замерзання коров'ячого молока близько $-0,52^\circ \text{C}$, козиного – близько $-0,55^\circ \text{C}$. Рівень ліполізу у

козиному молоці нарастає з березня по червень (до 0,67 мг еквівалент /100 г жиру), а потім поступово знижується до вересня. Показник ліполізу у коров'ячому молоці коливається в межах 0,55-0,71 мг еквівалент /100 г жиру.

Перспективи: дані можуть бути використані при створенні майбутніх проектів з переробки козиного молока на промисловому рівні, для перегляду нормативів стосовно соматичних клітин у козиному молоці. Подальші дослідження – вивчення бактеріального обсіменіння молока у Франції в залежності від температури зберігання після доїння.

Список літератури

1. Бергілевич, О. М. Аналіз жирнокислотного складу сирого молока, отриманого за сучасних технологій доїння [Електронний ресурс] / О. М. Бергілевич, А. М. Марченко // Вісник Сумського національного аграрного ун-ту: науковий журнал. – 2014. – 6 (35). – С. 90–94.
2. Якість та безпека молока сирого, заготовленого в молочних кооперативах і збірних пунктах, залежно від їх технологічного оснащення / Ю. В. Горюк, М. Д. Кухтин, Ю. Б. Перкій та ін. // Науковий вісник ветеринарної медицини. – 2015. – №1. – С. 112–117.
3. Зажарська Н. М. Вплив періоду лактації, часу надою, сезону на кількість соматичних клітин молока кіз / Н. М. Зажарська, К. Г. Костюченко // Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – 2015. – 31 (2). – С. 179–184.
4. Зажарская, Н. Н. Организация работы и проведение анализов в лаборатории молока во Франции / Н. Н. Зажарская // Инновационное развитие аграрной науки и образования: мировая практика и современные приоритеты. – Гянджа (Азербайджан), 2015. – С. 480–484
5. Руткевич Т. І. Адаптація підприємств молочної галузі до європейських стандартів якості / Т. І. Руткевич // Науковий вісник Херсонського державного ун-ту. – 2015. – 14 (3). – С. 31–34.
6. Степанищев М. І., Дослідження впливу температури пастеризації молока на зміну рівня протеолізу, ліполізу та органолептичних показників сир з двома видами плісені / М. І. Степанищев // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2014. – №16/3 (4). – С. 161–166.
7. Jimenez-Granado R. Factors affecting somatic cell count in dairy goats: a review/ R. Jimenez-Granado, M. Sanchez-Rodriguez, C. Arce, V. Rodriguez-Estevez, // Spanish Journal of Agricultural Research. – 2014. – Vol.12, Issue 1– P. 133–150.
8. Maurer, J. Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis: exigences et valeurs indicatives ainsi que propositions pour un paiement du lait selon des caractéristiques qualitatives. / J. Maurer, T. Berger, R. Amrein, W. Schaeren, M. Stierli // ALP Forum, 97. – 2013. – P: 1–16.
9. Raynal-Ljutovac, K. Somatic cells of goat and sheep milk: analytical, sanitary, productive and technological aspects./ K. Ljutovac, A. Pirisi, R. De Cremoux, C. Gonzalo // Small Ruminant Research – 2007. – Vol. 68. – P. 126–144.

10. Silanikovea N. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects / N. Silanikovea, G. Leitner, U. Merinc, C. G. Prosser //Small Ruminant Research. – 2010. – 89. – P. 110–124.

Referenses

1. Bergilevy`ch, O. M., Marchenko A. M. (2014). Analiz zhy`rnoky`slotnogo skladu sy`rogo moloka, otry`manogo za suchasny`x texnologij doyinnya [Elektronny`j resurs] [Analysis of fatty acid composition of raw milk produced by modern technology milking]. Sumu, Visny`k Sums`kogo nacional`nogo agrarnogo un-tu: naukovy`j zhurnal, 6 (35), 90–94. (in Ukraine)

2. Goryuk, Yu. V., Kuxty`n, M. D., Perkij Yu. B. (2015). Yakist` ta bezpeka moloka sy`rogo, zagotovlenogo v molochny`x kooperaty`vax i zbirny`x punktax, zalezho vid yix texnologichnogo osnashhennya [Quality and safety of raw milk harvested in dairy cooperatives and collection points, depending on their technological equipment]. Kyiv, Naukovy`j visny`k vetery`narnoyi medy`cy`ny`, 112–117. (in Ukraine)

3. Zazhars`ka N. M., Kostyuchenko K. G. (2015). Vply`v periodu laktaciyi, chasu nadoyu, sezonu na kil`kist` somaty`chny`x klity`n moloka kiz [Effect of lactation milk yield time, season the number of somatic cells of milk goats]. Xarkiv, Zbirny`k naukovy`x prac` Xarkivs`koyi derzhavnoyi zoovetery`narnoyi akademiyi, 31 (2), 179–184. (in Ukraine)

4. Zazharskaya, N. N. (2015). Organizatsiya raboty i provedenie analizov v laboratorii moloka vo Frantsii [Organization and carrying out tests in the laboratory of milk in France]. Gyandzha, Innovatsionnoe razvitie agrarnoy nauki i obrazovaniya: mirovaya praktika i sovremennyye prioritety, 480–484. (in Azerbaydzhan)

5. Rutkevych T. I. (2015). Adaptaciya pidpry`emstv molochnoyi galuzi do yevropejs`ky`x standartiv yakosti [Adaptation of the dairy industry to European standards]. Xerson, Naukovy`j visny`k Xersons`kogo derzhavnogo un-tu, 14 (3), 31–34. (in Ukraine)

6. Stepany`shhev M. I. (2014). Doslidzhennya vply`vu temperatury`pastery`zacyi moloka na zminu rivnya proteolizu, lipolizu ta organolepty`chny`x pokazny`kiv sy`r z dvoma vy`damy` pliseni [The influence of temperature pasteurization of milk on the change of proteolysis, lipolysis and organoleptic characteristics of the cheese with two kinds of mold]. Lviw, Naukovy`j visny`k LNUVMBT imeni S.Z. G`zhy`cz`kogo, № 16/3 (4), 161–166. (in Ukraine)

7. Jimenez-Granado R., Sanchez-Rodriguez, M., Arce, C., Rodriguez-Estevez V. (2014). Factors affecting somatic cell count in dairy goats: a review/ R. Jimenez-Granado. Spanish Journal of Agricultural Research, Vol.12, Issue 1, 133–150.

8. Maurer, J., Berger, T., Amrein, R. , Schaeren, W. M. (2013). Stierli Critères de qualité pour le lait de chèvre et de brebis: exigences et valeurs indicatives ainsi que propositions pour un paiement du lait selon des caractéristiques qualitatives. / J. Maurer, // ALP Forum, 97,1–16.

9. Raynal-Ljutovac, K. (2007). Somatic cells of goat and sheep milk: analytical, sanitary, productive and technological aspects. Small Ruminant Research, Vol. 68, 126–144.

10. Silanikovea N., Leitner G., Merinc U., Prosser C. G. (2010). Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. Small Ruminant Research, 89, 110–124.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОВЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА ПО ДАННЫМ ФРАНЦУЗСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ LILCO

Н. Н. Зажарская

Аннотация. Целью исследования было сравнение показателей коровьего и козьего молока по результатам анализов французской лаборатории LILCO за период двух лет. Содержание жира в молоке коров во Франции выше, чем у коз. Показатели жира и белка коровьего молока находятся почти на постоянном уровне в течение года, в козьем молоке эти показатели кардинально снижаются летом. Количество соматических клеток в коровьем молоке в течение года около 300 тыс / мл, в козьем молоке в марте – наименьшее число, около 1,5 млн / мл, а в декабре в - 2 раза больше. Во Франции лучшим козьим молоком считается молоко с количеством соматических клеток ≤ 1 млн / мл. Бактериальное обсеменение коровьего молока в среднем $22-24 \times 10^3$ КОЕ / мл в течение года. Требования во Франции к коровьему молоку более высокие, чем изложенные в Директиве Евросоюза в отношении микробного обсеменения и количества соматических клеток. Диапазон изменений бактериального обсеменения козьего молока от 17 до 35×10^3 КОЕ / мл в течении года. Количество соматических клеток в молоке не всегда коррелирует с бактериальным обсеменением, особенно у коз. Температура замерзания коровьего молока около $-0,52^\circ \text{C}$, козьего – около $-0,55^\circ \text{C}$. Уровень липолиза в козьем молоке нарастает с марта по июнь (до 0,67 мг эквивалент / 100 г жира), а затем постепенно снижается до сентября. Показатель липолиза в коровьем молоке колеблется в пределах 0,55 – 0,71 мг эквивалент / 100 г жира.

Ключевые слова: коровье молоко, козье молоко, жир, белок, количество соматических клеток, бактериальное обсеменение, точка замерзания, липолиз

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF COW'S AND GOAT'S MILK, ACCORDING TO THE DATA OF LABORATORY LILCO

N. M. Zazharska

Abstract. The aim of the study was comparison of parameters of cow and goat milk on the basis of analysis at French laboratory LILCO for a period of two years. Fat content in cow milk in France was higher than in goats. Indicators of fat and protein in cow milk were almost constant throughout the year but in goat milk, these parameters drastically reduced at summer. Somatic cells count in cow milk during the year was about 300×10^3 cells / ml;

in goat milk in March – the lowest level of about 1.5 million cells / ml, and in December was 2 times more. In France, the best goat milk is considered with somatic cells count ≤ 1 million / ml. Bacterial contamination of cow milk was on average $22\text{--}24 \times 10^3$ CFU/ml during the year. Requirements in France to cow milk are stricter than EU Directive concerning microbial contamination and the somatic cells count. The range of changes at bacterial contamination of goat milk was from 17 to 35×10^3 CFU/ml during a year. Somatic cells count of milk did not always correlate with bacterial contamination, especially in goats. Freezing temperature was about $-0,52^\circ\text{C}$ in cow milk, about $-0,55^\circ\text{C}$ – in goat milk. The level of lipolysis in goat milk increased from March to June (to the 0.67 mg equivalent / 100 g fat), and then gradually decreased until September. Lipolysis in cow milk varied between 0,55 – 0,71 mg equivalent / 100 g fat.

Keywords: cow milk, goat milk, fat, protein, somatic cells count, bacterial contamination, freezing temperature, lipolysis