

## THE IMPACT OF MINERAL SUBSTANCES AND “NUTRICELL” ON MILK QUALITY AND COWS MILK PRODUCTIVITY

V. Kotelevych, Yu. Dovhiy, V. Sanichenko, H. Dovhiy

*e-mail: valya.kotelevich@ukr.net*

Zhytomyr National Agroecological University  
7, Stariy Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

*The paper presents the results of research and production experience at ALLC “Hliborob” Vinnytsia oblast on studying the milk qualitative composition and cows productivity after consuming a complex of mineral substances  $\text{CuSO}_4$  40 mg,  $\text{Zn SO}_4$  1200mg,  $\text{MnSO}_4$  1300mg,  $\text{CoCl}_2$  30mg, KI with feeds per day/ head, as well as mineral additive with aminoacids and selenium “Nutricell” at a doze of 2 gr per day per head. A daily average milk yield, determined before the research, proves that the choice of animals in control and in experimental groups was done with due regards to milk productivity. It has been determined that a daily milk yield of cows of the experimental group increased by 4.7%. The quality analysis of milk received from the cows of experimental and control groups testifies to its compliance with the GOST 3662:2018. According to the organoleptic parameters, all milk samples were a homogeneous liquid from white to light-cream colours, without any albumen flakes. The flavour is clear, common to fresh milk, without any side-flavours. According to the purity level, all milk samples corresponded to group 1. Density analysis shows that the given parameter corresponds to norms. But it is necessary to admit that according to this parameter the milk of a control group at the end of the research corresponded to a highest grade, according to an above mentioned GOST, and the milk of an experimental group corresponded to extra-class milk. The mass fat amount and albumen content in the milk samples of experimental group animals tended to increase. The titrated acidity and the bacterial contamination of the samples also corresponded to national standards requirements on extra-class level. It testifies to a high sanitary culture level and keeping to a high sanitary and productive practice levels (GHP/GMP).*

**Keywords:** *quality, fat, albumen, acidity, NFMS, bacterial contamination, productivity.*

## ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН ТА «НУТРИСЕЛУ» НА ЯКІСТЬ МОЛОКА І МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

В. А. Котелевич, Ю. Ю. Довгій, В. Ю. Сеніченко, Х. О. Довгій

*e-mail: valya.kotelevich@ukr.net*

Житомирський національний агроекологічний університет  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

*Наведені результати науково-виробничого досліджу у СТОВ «Хлібороб» Вінницької області з вивчення якісного складу молока та молочної продуктивності корів після застосування комплексу мінеральних речовин  $\text{CuSO}_4$  40 мг,  $\text{Zn SO}_4$  1200мг,  $\text{MnSO}_4$  1300мг,  $\text{CoCl}_2$  30мг, KI 15мг з кормом на добу/на голову та мультивітамінної добавки з амінокислотами і селеном «Нутриселу» в дозі 2 г на добу/на голову. Визначений на початку досліджу середньодобовий надій підтверджує, що формування тварин у дослідній і контрольній групах було проведено з урахуванням молочної продуктивності. Встановлено, що середньодобовий надій корів дослідної групи збільшився на 4,7 %. Аналіз якості молока, одержаного від корів контрольної та дослідної груп, свідчить про відповідність нормативним вимогам ДСТУ 3662:2018. За органолептичними показниками усі зразки молока були однорідною рідиною від білого до світло-кремового кольору, без осаду та пластівців білка. Смак і запах чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів. За ступенем чистоти усі зразки молока були 1 групи. Визначення густини показало, що даний показник відповідає нормативним вимогам. Проте необхідно зазначити, що за цим показником молоко корів контрольної групи в кінці досліджу згідно з вищезазначеним ДСТУ відповідало вищому гатунку, а тварин дослідної групи – екстра-класу. Масова частка жиру та вміст білка у зразках молока тварин дослідної групи мали тенденцію*

до збільшення. Титрована кислотність та бактеріальне обсеменіння досліджених зразків молока також відповідали вимогам державного стандарту на рівні екстра-класу, що свідчить про високій рівень санітарної культури і дотримання належної гігієнічної та виробничої практики (GHP/GMP).

**Ключові слова:** якість, жир, білок, кислотність, СЗМЗ, бактеріальне обсеменіння, продуктивність.

### Постановка проблеми

Пріоритетним завданням ефективного функціонування аграрного ринку та забезпеченості продовольчої безпеки держави є сприяння і підтримка продуктивних ринків. Серед усієї їх сукупності особливо важливим є ринок молока, молоко-сировина використовується для виготовлення великої кількості необхідних для споживання продуктів. Однак виробництво молока і молокопродуктів в Україні має низку проблем, зокрема, малу кількість високотоварних спеціалізованих підприємств із виробництва молока-сировини, постійне скорочення поголів'я худоби у розрізі всіх категорій господарств, недосконалість виробничих процесів (низька якість молока, особливо в господарствах населення, використання застарілих технологій виробництва, заготівлі, зберігання та транспортування молока, низький рівень продуктивності корів молочного напрямку, незбалансований рівень годівлі худоби, антисанітарні умови догляду за тваринами тощо. Ці проблеми є причиною нестабільної ситуації щодо якості виробництва молока-сировини і, відповідно, виготовлення молокопродуктів та їх реалізації як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках [2, 3].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Видатний вчений фізіолог І. П. Павлов писав: "Молоко – це чудова їжа, яка створена самою природою для людини", що обумовлюється багатим хімічним складом молока, біологічною особливістю складових частин, здатністю легко засвоюватись організмом, за мінімальної роботи травних залоз, самостійно збуджувати травний канал та кращим засвоєнням організмом азоту молока, порівняно з азотом інших харчових продуктів. Молоко – високоцінний харчовий продукт для людей та незамінна їжа для немовлят. Воно утримує всі поживні речовини, які необхідні для організму людини, в оптимально збалансованих співвідношеннях і легкозасвоюваній формі. Молоко є одним з основних продуктів харчування людини та сировиною для виробництва різних молочних продуктів [6, 7, 8]. Виробництво молока потрібно здійснювати з дотриманням чинних

вимог щодо ідентифікації та реєстрації тварин для забезпечення достовірної інформації про походження продукції. Умови утримання, годування, доїння, умови збирання, охолодження, зберігання, транспортування молока мають відповідати вимогам, які регулюють захист здоров'я тварин, а також людей від зоонозних захворювань [4, 5]. Виробництво молока потрібно здійснювати, дотримуючись належної виробничої та гігієнічної практики [5, 6]. Балансування раціонів молочних корів – запорука їх високої продуктивності. Організація раціональної годівлі молочної худоби базується на врахуванні потреб тварин в енергії, поживних і біологічно активних речовинах, необхідних для підтримання життєвих функцій організму, приросту живої маси, синтезу молока, збереження в нормі відтворювальних функцій здоров'я загалом. Ефективність використання поживних речовин і нормальна життєдіяльність організму визначаються збалансованістю раціону і забезпеченням потреби тварин в енергії, протеїні, жирах, вуглеводах, мінеральних речовинах, вітамінах відповідно до продуктивності та фізіологічного стану. Надлишок чи недостатня кількість одного із елементів живлення по відношенню до інших викликає погіршення використання поживних речовин і призводить до порушення обміну речовин та зниження продуктивності [1–3]. Для стабільного економічного зростання галузі молочного скотарства та забезпечення населення молочною продукцією необхідно постійно здійснювати заходи з підвищення ефективності виробництва, покращення якості продукції і зниження її собівартості. Найкращий прояв генетичного потенціалу молочних корів відбувається у процесі повноцінного відгодовування й належних умов утримання, більш того, поєднання цих процесів є обов'язковою умовою для підвищення продуктивності молочного стада й, відповідно, збільшення валових надойв молока. Дійні корови потребують особливого забезпечення мінеральними речовинами і вітамінами, тому що під час лактації у них відбувається інтенсивний обмін речовин, велика кількість жирів, білків, вуглеводів виводиться з молоком. Необхідність мінеральних речовин прямо пропорційно залежить від продуктивності тварин. Грубі корми

та силос часто не містять необхідної кількості мікроелементів, тому їх нестача повинна бути компенсована за рахунок спеціальних добавок, особливо взимку. Отже, беззаперечним є твердження, що збільшити виробництва молока можна лише за рахунок раціональної організації кормовиробництва, збалансованого за потребами галузі, та організації годівлі корів високоякісними кормами, в тому числі з використанням мінеральних добавок [4, 8, 9]. Чим вища продуктивність корови, тим швидший потік крові, тим інтенсивніше працює серцево-судинна система, прискорюються ритм дихання та обмінні процеси. В зв'язку з цим вітамінне живлення високопродуктивних корів повинно бути на високому рівні, що досягається додатковим введенням в раціони вітамінів А (каротину), D і E [8, 9].

#### Мета, завдання та методика досліджень

Беручи до уваги актуальність цієї проблеми, нами проведені дослідження по вивченню якості молока та продуктивності корів в СТОВ «Хлібороб», с. Зозулинці, Козятинського району, Вінницької області після застосування комплексу мінеральних речовин та мультивітамінної добавки з амінокислотами і селеном «Нутріселу».

Для досліду було сформовано 2 групи дійних корів чорно-рябої породи на третьому місяці лактації віком 4–5 років по 10 голів в кожній на основі контрольного доїння та періоду лактації. Дослід був розпочатий 11 березня та закінчений 11 травня 2019 року, його тривалість склала 60 днів. Корови утримувались безприв'язно у шостирядному приміщенні. Доїння корів було трьох кратне, а роздача кормів – 2 кратна. Раціони піддослідних корів були розраховані та збалансовані за основними поживними речовинами. Протягом досліду молочна продуктивність обліковувалась методом контрольного доїння. Тварини контрольної групи отримували основний раціон, який складався: сінаж тритикале – 45,3 % (20 кг), жом буряковий – 34,3 % (15 кг), солома пшенична – 6,1 % (2,7 кг), кормова суміш (солодові ростки (50 %) + дерть пшенична, сіль кухонна) – 8% (3,5 кг), соняшникова макуха – 2,3 % (1 кг). Коровам дослідної групи до основного раціону додавали «Нутрісел» в дозі 2 г на добу/на голову, розчинений у воді, та мінеральну добавку, розраховану згідно інструкції виробника:  $\text{CuSO}_4$  40 мг,  $\text{Zn SO}_4$  1200 мг,  $\text{Mn SO}_4$  1300 мг,  $\text{CoCl}_2$  30 мг,  $\text{Kl}$  15 мг з кормом на добу/на голову. До складу 1 кг порошка «Нутріселу» входить:

вітамін А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, Е, К<sub>3</sub>, нікотинамід, фолієва кислота, лізин, метіонін, триптофан, селен. Під час досліду вивчалася динаміка молочної продуктивності та якість молока: кислотність, масову частку білку та жиру, густину, СЗМЗ від кожної корови визначали за допомогою приладу «Екомілк». Отримані результати оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми MS Excel 2003. Визначали середнє арифметичне (М), похибку (m) та рівень вірогідності (Р), використовуючи таблицю t-критеріїв Стьюдента.

#### Результати досліджень

Впродовж всього досліду корови контрольної і дослідної груп отримували однаковий раціон і це дало можливість вивчити вплив згодовування комплексу мінеральних речовин та мультивітамінної добавки з амінокислотами і селеном на продуктивність та якість молока тварин дослідної групи. Визначений на початку досліду середньодобовий надій підтверджує, що формування тварин у дослідній і контрольній групах було проведено з урахуванням молочної продуктивності. Вітаміни беруть участь у метаболізмі в якості каталізаторів і забезпечують функціональність організму. Незамінні амінокислоти необхідні організму для синтезу білків. Їх нестача в організмі тварин призводить до низької продуктивності, а також знижує засвоєння поживних речовин раціону. Додавання амінокислот в корм дає можливість попередити ці негативні явища. Селен усуває розлад шлунково-кишкового тракту. Покращується апетит і засвоюваність поживних речовин кормів та підвищується неспецифічна резистентність.

З наведених у таблиці даних видно, що у дослідний період молочна продуктивність корів та якість молока, отриманого від корів дослідної групи, дещо покращились. Зокрема, середньодобовий надій корів дослідної групи збільшився на 4,7 % порівняно з початковими даними.

Аналіз якості молока, одержаного від корів контрольної та дослідної груп, свідчить про відповідність нормативним вимогам ДСТУ 3662:2018. Молоко одержане від здорових тварин за органолептичними показниками усі зразки молока були однорідною рідиною від білого до світло-кремового кольору, без осаду та пластівців білка.

Смак солодкуватий, запах чистий, специфічний, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів. За ступенем чистоти усі зразки молока були 1 групи.

Таблиця. Якість молока та продуктивність корів ( $M \pm m$ ,  $n=10$ ,  $P \leq 0,05$ )

| Показники                                      | Групи         |               |               |               |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
|  | контрольна    |               | дослідна      |               |
|  | на початку    | в кінці       | на початку    | в кінці       |
|  | досліді       |               |               |               |
| Тривалість лактації, днів                      | 45–65         | 105–125       | 45–65         | 105–125       |
| Середній надій, л/добу                         | 30,20 ± 0,66  | 29,63 ± 0,73  | 30,06 ± 0,68  | 31,55 ± 0,32  |
| Жир, %   | 3,15 ± 0,21   | 3,69 ± 0,17   | 3,25 ± 0,09   | 4,2 ± 0,04    |
| Білок, %                                       | 2,98 ± 0,02   | 3,04 ± 0,01   | 3,09 ± 0,02   | 3,17 ± 0,02   |
| Густина, °А                                    | 28,06 ± 0,38  | 27,82 ± 0,19  | 28,11 ± 0,28  | 29,24 ± 0,32  |
| Бактеріальне обсіменіння, тис./см <sup>3</sup> | 104,50 ± 3,35 | 105,30 ± 2,86 | 108,60 ± 3,47 | 101,20 ± 3,55 |
| СЗМЗ, %  | 8,08 ± 0,06   | 8,14 ± 0,06   | 8,34 ± 0,06   | 8,51 ± 0,07   |
| Кислотність, °Т                                | 16,00 ± 0,02  | 16,00 ± 0,00  | 16,00 ± 0,02  | 16,00 ± 0,00  |

Одним з найважливіших стандартних параметрів, який обов'язково контролюють при прийманні молока, є густина. Густина молока складається із густини його складників та відображає їх кількісне співвідношення і коливається від 1027 кг/м<sup>3</sup> до 1032 кг/м<sup>3</sup>, а густина знежиреного молока вища від густини незбираного і становить 1036 кг/м<sup>3</sup>. Нормується густина у молоці ареометричним способом і залежить від температури молока та його складових. При змішуванні натурального молока з водою густина зменшується і наближається до одиниці. При цьому кожні 10 % добавленої води зменшують густину молока приблизно на 3 кг/м<sup>3</sup>. Визначення густини показало, що даний показник відповідає нормативним вимогам. Проте необхідно зазначити, що за цим показником молоко корів контрольної групи в кінці досліді згідно з вищезазначеним ДСТУ відповідало вищому гатунку, а тварин дослідної групи – екстра-класу. Сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) – сухі речовини молока, за винятком жиру, є більш постійною величиною. За вмістом сухого знежиреного молочного залишку роблять висновок про можливість розведення незбираного молока водою. З наведених в таблиці даних він відповідає вимогам. Масова частка жиру та вміст білка у зразках молока тварин дослідної групи мали тенденцію до збільшення. Титрована кислотність та бактеріальне

обсіменіння досліджених зразків молока також відповідали вимогам державного стандарту на рівні екстра класу, що свідчить про високий рівень санітарної культури і дотримання належної гігієнічної та виробничої практики (GHP/GMP).

#### Висновки та перспективи подальших досліджень

Щоденне використання комплексу мінеральних речовин CuSO<sub>4</sub> 40 мг, Zn SO<sub>4</sub> 1200 мг, MnSO<sub>4</sub> 1300 мг, CoCl<sub>2</sub> 30 мг, K<sub>1</sub> 15 мг з кормом на добу/на голову та мультивітамінної добавки з амінокислотами і селеном «Нутріселу» в дозі 2 г на добу/на голову в раціоні лактуючих корів дозволяє підвищити їх молочну продуктивність на 4,7 %.

Для виявлення впливу застосованого комплексу мінеральних речовин та «Нутріселу» на організм тварин планується провести морфологічні і біохімічні дослідження крові.

#### References

1. Babenko G. A. (1974). O vliyanii mikroelementov na obmen veshchestv reaktivnost organizma [On the effect of trace elements on the metabolism of the body's reactivity]. *Biologicheskaya rol mikroelementov i ikh primeneniye v selskom khozyaystve i meditsine* (pp. 61–76). Moskva : Nauka [in Russian].

2. Hultiaieva, O. V., Holova, N. V., Petruk, A. P., Vudmaska, I. V. & Vlizlo, V. V. (2015). Vplyv vvedennia do ratsionu propilenhlikoliu, vitaminu E ta metioninuna biokhimichni pokaznyky plazmy krovi koriv [Influence of administration of propylene glycol, vitamin E and methionine to the diet of biochemical parameters of blood plasma of cows]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten DNDKI vetpreparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biologii tvaryn NAANV*, 16 (2), 73–78 [in Ukrainian].
3. Hultiaieva, O. V., Nevostruieva, I. V., Vlizlo, V. V. & Petruk, A. P. (2015). Vplyv propilenhlikoliu, vitaminu E ta metioninu na enzymatychni protsesy u rubtsi koriv [Influence of propylene glycol, vitamin E and methionine on enzymatic processes in cows rats]. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*, 30 (1), 109–115 [in Ukrainian].
4. Ibatulin, I. I. & Zhukorskyi, O. M. (Eds.) (2016). Dovidnyk z povnotsinnoi hodivli silskohospodarskykh tvaryn [Handbook of full-fledged farm animals]. Kyiv : Ahrarna nauka [in Ukrainian].
5. Moloko – syrovyna koroviache. Tekhnichni umovy (2018) [Milk - raw cow. Specifications]. DSTU 3662:2018. Natsionalnyi standart Ukrainy. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
6. Kasianchuk, V., Berhilevych, O., Kryzhanivskyi, Ya. & Kukhtyn, M. (2006). Orhanizatsiia veterynarno-sanitarnoho kontroliu vyrobnytstva moloka koroviachoho na fermi vidpovidno do vymoh SOT [Organization of veterinary and sanitary control of production of cow's milk on a farm in accordance with WTO requirements]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 7, 38 [in Ukrainian].
7. Kotelevych, V. A. & Martyniuk, V. F. (2012). Yakist ta bezpeka moloka, otrymanoho vid koriv u doslidnomu hospodarstvi «Horodetske», Volodymyretskoho raionu, Rivnenskoï oblasti [Quality and safety of milk obtained from cows in the experimental farm "Gorodets'ke", Volodymyrets district, Rivne region]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*, 1 (30), t. 1, 307–312 [in Ukrainian].
8. Bohdanov, H. O. & Kandyba, V. M. (Eds.) (2012). Normy i ratsiony povnotsinnoi hodivli vysokoproduktyvoi velykoi rohatoi khudoby [Norms and rations of full-fledged high-yielding cattle]. Kharkiv [in Ukrainian].
9. Riadchykov, V., Podvorok, N. & Potiekhina, S. (2007). Hodivlia vysokoproduktyvnykh koriv [Feeding high-yielding cows.]. *Tovaroznavstvo Ukrainy*, 1, 31–33.