БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОЛОКА СИРОГО ВИРОБЛЕНОГО В КОЛЕКТИВНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

М. Д. КУХТИН, доктор ветеринарних наук, професор кафедри біотехнології і хімії,

<https://orcid.org/0000-0003-2801-3500>

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

С. В. ЛАЙТЕР-МОСКАЛЮК, кандидат ветеринарних наук, асистент кафедри мікробіології, фармакології та гігієни тварин,

<https://orcid.org/0000-0001-5662-7636>

Подільський державний аграрно-технічний університет

А. І. ТЮТЮН, кандидат ветеринарних наук, доцент, кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,

<https://orcid.org/0000-0002-0109-1368>

Н. І. КОС'ЯНЧУК, кандидат ветеринарних наук, доцент, кафедри гігієни тварин та санітарії ім. і професора А. К. Скороходька,

<https://orcid.org/0000-0002-3055-8107>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: kuchtynnik@gmail.com; layter.moskalyuk1977@gmail.com,

a-i-t@ukr.net, ninaiva2@ukr.net

Анотація. Основними гігієнічними показниками, які знижують якість та безпечність молока коров'ячого незбираного є надмірне загальне бактеріальне обсіменіння, вміст соматичних клітин, наявність інгібуючих речовин та доданої води.

Для наших досліджень були взяті сучасні реконструйовані молочні ферми, де доїння здійснюють у доїльних залах і дотримуються усіх санітарних норм і гігієнічних вимог та старі ферми, де доїння проводиться у молокопроводі і переносні доїльні апарати і витримуються задовільні санітарні вимоги. У господарствах із застарілим устаткуванням відсутні спеціальні мийно-дезінфікуючі засоби для санітарної обробки обладнання. На переробку від колективних господарств надходило всього 8,3 % молока екстра ґатунку, яке повністю відповідає Європейським вимогам. Основна частина молока від цих господарств надходила вищим і першим ґатунком 61,8 %, а на частку другого ґатунку припадало 14,5 % молока. Також виявили, що досить значну частину – 15,4 % вироблялося неґатункового молока.

За вмістом соматичних клітин господарства із сучасним обладнанням одержують молоко екстра ґатунку і цей показник у них у 2,6 раза менший ($p \leq 0,01$), порівняно з господарствами з застарілим устаткуванням. Це пов'язано з тим, що сучасна технологія передбачає доїння корів хворих на субклінічний мастит у окремих доїльних залах.

Цього принципу не завжди дотримуються у господарствах із застарілим устаткуванням. Як наслідок, основна причина зниження ґатунку молока і його безпечності у таких господарствах – це надмірний вміст соматичних клітин у збірному молоці, внаслідок недотримання вимог щодо переддоїльної обробки вимені корів, санітарного стану молочного посуду, несвоєчасного і неефективного охолодження молока.

Ключові слова: молоко коров'яче сире, якість та безпечність, бактеріальне обсіменіння, первинна обробка, санітарного стану молочного посуду

Актуальність

Молоко коров'яче сире є придатним для перероблення тоді, коли воно одержане з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог і відповідає показникам ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі (DSTU 3662-1997, 2007).

Згідно з результатами досліджень багатьох вчених (Danylenko at al., 2000; Degtyarev and Shaykin, 2003; Kasjanchuk at al., 2006), основні гігієнічні показники, які найбільше знижують якість та безпечність, тобто, ґатунок молока коров'ячого незбираного під час його приймання на переробному підприємстві наступні: надмірне загальне бактеріальне обсіменіння, надмірний вміст соматичних клітин, наявність інгібуючих речовин, доданої води.

Молоко, одержане за незадовільних санітарно-гігієнічних умов, швидко може стати непридатним до перероблення і споживання або навіть шкідливим для здоров'я людини (Yakubchak and Kobysh, 2013).

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Підвищена мікробна контамінація молока сирого – це результат недотримання правил санітарії за його одер-

жання, первинної обробки, охолодження, зберігання та транспортування (Grishuk, 2011; Kukhtin at al., 2015).

Висока бактеріальна забрудненість призводить до швидкого наростання титрованої кислотності молока внаслідок розмноження мікрофлори, що, в свою чергу, знижує технологічну і поживну цінність сирого молока і виготовлених з нього продуктів, а також сприяє значному скороченню їх терміну зберігання (Kukhtin, 2008; Rudenko at al., 2008; Cociuba, 2008).

Доїльне устаткування відіграє важливу роль в одержанні якісного та безпечного молока, оскільки є основним джерелом надходження первинної мікрофлори у молоко сире свіжонадоєне (Ostapuk, at al., 2010; Kusumaningrum, at al., 2003). Асептичне видоєне молоко містить від декількох десятків бактерій в 1 см³ до декількох сотень (Karlikova, 2005). Пройшовши під час доїння через доїльне обладнання у молоці збірному міститься уже від декількох тисяч до сотень тисяч бактерій у 1 см³ (Skržiniek and Martin, 2002). Тому, ефективна санітарна обробка доїльного устаткування є важливим заходом для одержання безпечного та якісного молока сирого коров'ячого (Demchuk and Voitiuk, 2007). Проведення санітарної обробки устаткування сприяє видаленню молочних залишків, мікроорганізмів, бруду і

інших домішок з поверхонь обладнання, збільшення терміну використання доїльного устаткування та дозволяє одержувати молоко високої гігієнічної якості. Високі вимоги до якості молочної продукції підприємств-виробників вимагають від виробників сировини особливу увагу звертати на чистоту та ефективну санітарну обробку доїльного устаткування (Kasjanchuk, et al., 2010). Мета дослідження.

Метою роботи було дослідити санітарні умови одержання молока коров'ячого незбираного та показники його якості і безпечності в колективних господарствах залежно від їх технологічного оснащення.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проводились на молочно-фермах колективних господарств ПАТ «Медобори» Підволочиського району, ТзОВ «Агропродсервіс Інвест» Козівського району, Тернопільської області, ТзОВ «Лабунський» Полонського району, Хмельницької області та у лабораторії ветеринарної санітарії та експертизи продуктів тваринництва ТДС ІВМ НААН.

Проби свіжонадоєного молока сирого коров'ячого, молока збірного відбирали у колективних господарствах до злиття в охолоджувач та після його охолодження до температури + 4 °С згідно з ДСТУ ISO707:2002, ДСТУ ISO 5538:2004.

Аналіз якісних показників молока сирого та його фізико-хімічний склад, зокрема, уміст жиру, білка, наявність доданої води, густину, СЗМЗ, титровану кислотність та температуру визначали за допомогою ультразвукового аналізатора молока ЕКОМІЛК – М згідно з його інструкцією. Чистоту мо-

лока сирого визначали згідно з ДСТУ 6083:2009. Визначення гатунку молока сирого коров'ячого за фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості проводили згідно з ДСТУ 3662:1997. Кількість соматичних клітин у молоці визначали за допомогою метода Прескота-Бріда згідно з ДСТУ ISO 13366-1/IDF 148-1:2014, інгібітори у молоці – за допомогою БРТ-тесту та ROSA Milktest згідно з ДСТУ ISO 13969:2005.

Результати дослідження та їх обговорення

Для порівняння якості та безпечності молока сирого, одержаного в колективних господарствах, нами було проведено дослідження протягом даного періоду на молочно-фермах. Водночас для дослідження були взяті сучасні реконструйовані молочно-ферми, де доїння здійснюють у доїльних залах і дотримуються усіх санітарних норм і гігієнічних вимог та старі ферми, де доїння проводиться у молокопроводі і переносні доїльні апарати і задовільно витримуються санітарні вимоги. У господарствах із застарілим устаткуванням відсутні спеціальні мийно-дезінфікуючі засоби для санітарної обробки обладнання. Контроль якості миття і дезінфекції не проводиться.

У 2004–2006 роках на переробку від колективних господарств Тернопільської області надходило 75 % партій негатункового молока сирого, тоді як у 2009–2011 роках їх кількість зменшилася у 3 рази ($p \leq 0,01$), тоді як у 2014–2015 рр. – кількість негатункового молока сирого складало 15,4 %. У 201–2015 роках тільки 8,3 % молока одержувалося екстра гатунком, яке повністю відповідає європейським

вимогам щодо якості та безпечності молока згідно з ДСТУ 3662-97. Також, у 2014-2015 роках спостерігали збільшення надходження від колективних господарств молока сирого вищого гатунку у 3,2 раза ($p \leq 0,01$) та першого – у 3 раза ($p \leq 0,01$) відповідно.

Загальні дані щодо кількості партій молока за гатунками, яке надходить на переробку від колективних господарств наведено на рис. 1.

Як видно з рис. 1, на переробку від колективних господарств надходило всього $8,3 \pm 1,2$ % молока екстра гатунку, яке повністю відповідає європейським вимогам. Основна частина молока від цих господарств надходила вищим і першим гатунком $61,8 \pm 5,7$ %, а на частку другого гатунку припадало $14,5 \pm 1,8$ % молока. Також відмічали, що досить значну частину складало негатункове молоко – $15,4 \pm 1,7$ %.

Результати досліджень за якісними показниками молока сирого, яке надходить на переробні підприємства від колективних господарств наведено в табл. 1.

Як видно з табл. 1, господарства, які обладнані сучасним устаткуванням та запровадили технологію доїння в доїльних залах, отримували молоко сире, в основному, вищого та екстра гатунку за показником загального бактеріального забруднення. Господарства із старим обладнанням та ті, які не дотримуються санітарно-гігієнічних вимог, отримують молоко другого гатунку за цим показником.

За вмістом соматичних клітин господарства із сучасним обладнанням одержують молоко екстра гатунку і цей показник у них у 2,6 раза менший ($p \leq 0,01$) порівняно з господарствами із застарілим устаткуванням. Це пов'язано з тим, що сучасна технологія передбачає доїння корів хворих на субклінічний мастит у окремих доїльних залах. Молоко від таких корів не надходить у загальний надій. Цього принципу не завжди дотримуються у господарствах із застарілим устаткуванням. Як наслідок, основна причина зниження гатунку молока і його безпечності у таких господарствах – це надмірний вміст

Рис. 1. Молоко за гатунками, яке надходить на переробку від колективних господарств

1. Якість та безпечність молока сирого, яке надходить на переробку від колективних господарств, $M \pm m$, $n = 14$

Показники	Господарства, які обладнані сучасним устаткуванням (доїльні зали)	Господарства із застарілим устаткуванням (молокопровід, переносні апарати)	Норми за ДСТУ 3662-97
Загальне бактеріальне обміненіння, тис. КУО/см ³	131 ± 33 (зима) 248 ± 40 (літо)	837 ± 120 (зима)* 1286 ± 310 (літо)*	100 – 3 000
Соматичні клітини, тис./см ³	321,7 ± 40,57	846,4 ± 103,21*	400 – 800
Вміст доданої води, %	0	2,7 ± 0,44 (у 22,2 % пробках)	0
Масова частка жиру, %	3,62 ± 0,056	3,36 ± 0,063	3,4
Масова частка білку, %	3,08 ± 0,095	2,89 ± 0,082	3,0
СЗМЗ, %	8,51 ± 0,092	8,43 ± 0,074	≥ 8,4
Густина, кг/см ³	1028,2 ± 0,07	1026,5 ± 0,06	1027,0
Кислотність, °Т	17,2 ± 0,33	18,1 ± 2,40	16 – 20
Температура, °С	6 ± 1	8 ± 1	6 – 10

Примітка: * – $P < 0,05$ – щодо господарств із сучасним устаткуванням

соматичних клітин у збірному молоці внаслідок недотримання вимог щодо переддоїльної обробки вимені корів, санітарного стану молочного посуду, несвочасного і неефективного охолодження молока. Таке молоко згідно вимог необхідно вибракувати, оскільки воно містить патогенні мікроорганізми, які можуть продукувати термостабільні ентеротоксини.

Висновки і перспективи

1. Колективні господарства реалізують на переробку 8,3 % партій молока екстра гатунку, 61,8 % – вищого і першого, 14,5 % – другого гатунку, а на частку негатурного припадає 15,4 % партій молока.

2. Господарства, які запровадили сучасне обладнання і технологію доїння в доїльних залах із дотриманням санітарних вимог, отримують молоко, в основному, вищого гатунку.

References

- Molokokorov'jachenezbyrane. Vymogypryzakupivli [Cow's whole milk. Requirements for the purchasing]. DSTU 3662-1997 from 2007.08.01. K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine (in Ukrainian).
- Danylenko, I., Ostapiv, N., Lysenko, S. (2000). Teoriia i praktyka okholodzhenniamoloka [Theory and practice of milk production]. VeterynarnamedycynaUkrainy – Veterinary Medicine of Ukraine, 10: 26–27 (in Ukrainian).
- Degtyarev, G. P. Shaykin, V. V. (2003). Povushenyia kachestva moloka [Improving the quality of milk] Molochnaia promushlenost – Dairy industry, 4: 33 –34. (in Russian).
- Kasjanchuk, V.V., Bergilevich, O.M., Krizhaniv'skij, Ya.Y., Kuhtin, M.D. et al. (2006). Organizacija veterinarno-sanitarnogo kontrolju jakosti ta bezpeki moloka korov'jachogo na molochnih fermah u vidpovidnosti do principiv HACCP [Organization of veterinary and sanitary control of quality and safety of cow's milk in dairy

- farms in accordance with the HACCP principles]. Zbirnyk naukovykh prac' Lugans'kogo nacional'nogo universytetu – Collection of scientific works of the Luhansk National University, 65 (68): 96–100 (in Ukrainian).
- Yakubchak, O.M., & Kobysch, A.I. (2013). Ocinka jakosti syrogo tovarnogo moloka, otrymanogo vid koriv z osobystykh seljans'kykh gospodarstv [Estimation of the quality of raw milk obtained from cows of private farms]. Visnyk agrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science, 11: 34–36 (in Ukrainian).
- Grishuk, A. V. (2011). Pro kontrol vyrobnytstva ta zahotivli bezpechnoho ta yakisnogo moloka [About control of production and procurement of safe and high-quality milk] Veterynarna medytsyna Ukrainy - Veterinary Medicine of Ukraine, 8: 32–33 (in Ukrainian).
- Kukhtin, M. D., Pokotilo, O. S., Perky, Yu. B. (2015). Hihienichne i tekhnolohichne normuvannia psykhrotrofnoi mikroflory moloka [Hygienic and Technological Rationing of the Psychotropic Microflora of Milk] Naukovi pratsi natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii - Scientific Papers of the National University of Food Technologies, 3 (21): 38–45 (in Ukrainian).
- Kukhtin, M. D. (2008). Dynamika mikrobiolohichnogo ta biokhimichnogo protsesu v molotsi nezbyranomu pry zberihanni za riznykh temperatur [Dynamics of the microbiological and biochemical process in the whole milk when stored at different temperatures] Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Hzhyskoho – Scientific herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S. Z. Gzhysky, 3 (38): 229–237 (in Ukrainian).
- Rudenko, E. V., Rosso, L. M., Truskova, T. Yu, Shapovalov, S. O. (2008). Bakterytsydnist ta bakterialna zabrudnenist syroho moloka [Bactericidal and bacterial contamination of raw milk] Efektyvne tvarynnystvo – Effective animal husbandry, 6: 37–40 (in Ukrainian).
- Ostapuk, M. P., Kasjanchuk, V. V., Bergilevich, O. M. (2010.) Vychennia sanitarno-hihienichnykh umov vyrobnytstva moloka na molochnykh fermakh dlia zabezpechennia umov nalezhnoi hihienichnoi praktyky [Investigation of the sanitary conditions of milk production in dairy farms to provide conditions for proper hygienic practice] Bergilevich and others. Natsionalnyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Gzhyskoho – National herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S.Z.Gzhysky, 3 (4): 243–248.
- Cociuba, C. (2008). Identifying sources of milk contamination in some cow farms in bihor. Analeleuniversitatii din oradeafascicula: Ecotoxicologie, zootechniesitehnologie de industrialimentara, 663–670.
- Kusumaningrum, G., Riboldi, W.C., Hazeleger, R.R. (2003). Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. Int. J. Food Microbio., 85: 227–236.
- Karlikova, G.G. (2005). Bakteryalnaia zahriaznennost moloka korov [Bacterial contamination of cows milk] Veterynaryia – Veterinary science, 8: 46–48 (in Ukrainian).
- Skržiniek Josef, Skržiniek Martin (2002). Reshenye problemu kachestva moloka s pomoshchiu mykrofylytratsyy [Solving the problem of milk quality using microfiltration]. Molochnaia promushlennost – Milk industry, 2: 53–54 (in Russian).
- Demchuk, M. Voitiuk, L. (2007). Hihiena doinnyia koriv ta yakist moloka [Hygiene of Milk Cows and Milk Quality] Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine, 4: 40–42 (in Ukrainian).
- Kasjanchuk, V. V., Ostapyuk, M. P. (2010). Poshyrennia i zastosuvannia osnovopolozhnykh pryntsypiv Yevropeiskoho spivtovarystva shchodo nalezhnoi hihienichnoi praktyky, na vitchyzniannykh molochnykh fermakh [Distribution and application of the basic principles of the European Community on

proper hygienic practice in domestic dairy farms] Natsionalnyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Gzhyts-

koho – National Herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S. Z. Gzhytsky, 4 (12): 73 – 77 (in Ukrainian).

Kukhtin M. D., Layter-Moskalyuk S. V., Tyutyun A. I., Kosyanchuk N. I. (2019). SAFETY AND QUALITY OF CRUDE COW MILK, WHICH MADE BY COLLECTIVE FARMS. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 63–69, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.010>.

Abstract. *Overabundant of a general bacterial pollution, the maintenance of somatic cells, an inhibitory substances presence and added water are the basic hygienic indicators which reduced quality fresh (crude) cow milk.*

For research, modern reconstructed dairy farms were used, where milking is carried out in milking halls and adheres to all sanitary norms and hygiene requirements and old farms where milking is carried out in milk pipelines and portable milking machines and satisfactory sanitary requirements are met.

The obsolete equipment farms have not special clean and disinfectant detergents to sanitary equipment processing. Part of premium quality milk, fully responds of European requirement's, which these collective farms give for processing was 8.3 % only. The basic milk part (61.8 %) from these farms corresponded to the higher and first quality class, the milk share of the second class of quality made 14.5 %. Also it is identified that the considerable part of made milk (15.4 %) was not classified quality.

According to results of somatic cells maintenance check, farms with a modern equipment's got premium class quality milk and this index was in 2.6 times smaller in comparison with the farms, using obsolete milking technology. This is due to the fact that modern technology involves the milking of cows suffering from subclinical mastitis in individual milking halls. This condition does not always carried out by farms with obsolete equipment.

Principal cause of decrease quality class and milk safety by these farms to become a consequence of high maintenance somatic cells level and microbiological pollution, it is result of sanitary pre-milking, processing of dairy vessels requirements default and untimely & inefficient milk cooling.

Keywords: *fresh (crude) cow milk, quality and safety, bacterial pollution, preprocessing, a sanitary condition of the dairy equipment*