

**Допустимі рівні критеріїв для молока сирого від корів
у місці виробництва молочних продуктів**

Термін введення в дію	МАФАМ, КУО/мл	Кількість соматичних клітин (КСК), клітин/мл
01.01.2020	1 500 000	500 000
01.01.2023	900 000	400 000
01.01.2024	300 000	400 000

Через запровадження в державі воєнного стану, наказом Мінагрополітики №889/2022 «Про внесення змін до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України від 12 березня 2019 року № 118» застосування допустимих рівнів критеріїв до сирого молока, які обумовлюють його придатність для введення в обіг, відтерміновано:

- 01.01.2023 р. - перенесено на термін через рік з дня припинення або скасування воєнного стану;
- 01.01.2024 р. - перенесено на термін через два роки з дня припинення або скасування воєнного стану.

Критерії безпеки молочних продуктів в Європейському Союзі регламентують: мікробіологічні критерії, максимально допустимі рівні залишків пестицидів, антибіотиків, забруднюючих речовин (токсичні елементи, мікотоксини, радіоактивні елементи), харчові добавки та ароматизатори. Предметом регламентування також є відбір проб, лабораторні дослідження, робота лабораторій.

З метою гармонізації законодавства України з Регламентами Європейського Союзу (ЄС) № 2073/2005 та № 1881/2006 затверджені національні вимоги до мікробіологічних критеріїв (наказ МОЗ №548/2012) та до максимального рівня вмісту певних забруднюючих речовин, відповідно.

Численні українські стандарти на молочні продукти мають добровільне застосування та зосереджені на інспектуванні готової продукції, замість контролю процесів виробництва.

**СТІЙКІСТЬ МІКРОФЛОРИ МОЛОКА ДО АНТИБІОТИКІВ
У ПРОЦЕСІ ВИГОТОВЛЕННЯ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

О.М. Якубчак, д-р вет. наук, проф. (НУБіП України, Київ)

О.А. Мартиненко, здобувач PhD (НУБіП України, Київ)

Застосування [антибіотиків](#) у тваринництві призводить до того, що бактерії мутують і пристосовуються, в результаті чого антибіотики перестають на них діяти. Стійкі до протимікробних препаратів зоонозні мікроорганізми, присутні в харчових продуктах тваринного походження, становлять прямий ризик для здоров'я споживача.

Харчові продукти, зокрема, молоко та молочні продукти є одними із ключових харчових продуктів, що є у зоні ризику щодо утворення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів.

Сучасний споживач став більш обізнаним та розбірливим щодо вживання безпечних харчових продуктів. Так, дані науково-дослідного інституту Корнельського університету (Ітака, штат Нью-Йорк) свідчать про те, що споживачі коров'ячого молока готові платити більше за молоко з ферм, де не використовують антибіотики. Опитані люди, особливо жінки, були достатньо обізнаними щодо загроз для здоров'я людини, які несе молоко, забруднене залишковими кількостями антибіотиків. Крім того, корови, яким за виробничою необхідністю

необхідно використовувати антибіотики, мають виводитися зі стада назавжди за умови органічного виробництва молока.

У багатьох країнах світу безконтрольне застосування антибіотиків як у гуманній так і у ветеринарній медицині заборонено, проте про антибіотикорезистентних бактерій, що можуть бути у готових продуктах, зокрема молочних, повідомляють вчені з різних країн світу. Небезпека неконтрольованого використання антибіотиків у ветеринарній медицині пов'язана з біотрансформацією антибіотиків з продуктів тваринного походження до організму людей.

Згідно повідомлень Krukowski, H., Bis-Wencel, H., & Prystupa, A. (2023) мікробне обсіменіння молока може викликати ряд небезпечних хвороб харчового походження. Так, у сирому та пастеризованому молоці, а також сирах вчені виявляли *Campylobacter jejuni*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* та токсичні (STEC) штами *E. coli*, які можуть надходити у молоко від корови або з навколишнього середовища, зокрема, через недотримання гігієнічних вимог під час обробки обладнання для переробки молока. У сирому молоці, йогуртах та на поверхнях контейнерів для молока, стаканів для пиття виявляли антибіотикостійкі *S. aureus*, *E. coli*, *S. epidermidis*, *Klebsiella* spp. та *Salmonella* spp. Shalaby, M., Reboud, J., Forde, T., Zadoks, R. N., & Busin, V. (2024) вважають також частою причиною харчових отруєнь сире молоко обсеменене *Staphylococcus aureus*, які можуть нести подвійну загрозу для здоров'я людини ще й за рахунок антибіотикостійкості цих бактерій. Ряд вчених, дослідивши готові молочні продукти виділили різноманітні штами мікроорганізмів, які мали множинну антибіотикорезистентність. Зокрема антибіотикостійкі штами *E. faecalis*, *E. faecium*, *Enterococcus durans*, *Enterococcus gallinarum* та *Staphylococcus aureus*.

Харчові продукти, особливо молоко та молочні продукти, можуть бути обсеменініми антибіотикостійкими бактеріями різними шляхами. Першим способом є наявність бактерій, стійких до антибіотиків, у молоці-сировині, що надходить від тварин, яким застосувались антибіотики під час вирощування або експлуатації. Наприклад, виділено ентеротоксигенні штами *Escherichia coli*, стійкі до ампіциліну і цефалексину в молоці-сировині, що знаходилася у молочних танках та фільтрах і підтверджено роль цих бактерій як джерела антибіотикорезистентності. Dey, T. K., Shome, B. R., Bandyopadhyay, S., Goyal, N. K., Lundkvist, A., Deka, R. P., Lindahl, J. F. (2023) також у молоці-сировині виявляли метицилін-стійкі штами золотистих стафілококів.

Другим шляхом обсіменіння молочних продуктів є можлива присутність генів резистентності в бактеріях, які додають у молоко під час переробки з технологічною метою (закваски, пробіотики, біоконсервні мікроорганізми тощо). Так, у готових сирах комерційного виробництва було виявлено роди *Lactococcus*, *Lactobacillus* і *Streptococcus*, не чутливі до стрептоміцину та сульфаметоксазолу. Також дослідження штамів *Lactobacillus*, *Streptococcus* і *Bifidobacterium*, які нині широко використовують під час виробництва молочних продуктів у багатьох випадках були стійкими до гентаміцину, канаміцину, хлорамфеніколу та тетрацикліну. Разом з тим, за повідомленнями Nunziata, L., Brasca, M., Morandi, S., & Silveti, T. (2022), кількість штамів молочнокислих бактерій у молоці-сировині значно скоротилася в результаті введених у багатьох країнах світу заходів щодо обмеження використання антибіотиків у тваринництві.

Останній спосіб мікробного обсіменіння харчових продуктів, отриманих з молока – це перехресне потрапляння бактерій, стійких до антимікробних препаратів, під час виробництва. Завдяки своєму поживному складу, молоко та молочні продукти – це сприятливе середовище для росту багатьох мікроорганізмів, проте термообробка та технологічні процеси на молокоперобних підприємствах знешкоджують бактерії в молоці-сировині, чим знижують ризик передачі антимікробної резистентності. Недотримання параметрів пастеризації або подальша обробка молочних продуктів з недотриманням гігієнічних вимог та стійкість деяких бактерій до дезінфекційних засобів може призвести до бактеріального обсіменіння молочних продуктів, зокрема, *Salmonella enterica*, що проявляла антибіотикорезистентність та антибіотикорезистентними стафілококами.

Отже, молоко-сировина, що надходить для виробництва молочних продуктів, досить часто контамінована різноманітними мікроорганізмами, зокрема, й патогенними, а технологічні процеси на молокопереробному підприємстві не завжди забезпечують їх повне знешкодження. Це призводить до потрапляння мікроорганізмів у кінцевий продукт.

Молочні продукти та технологічні ланцюги їх виробництва можуть бути депо для утворення та передачі генів антибіотикорезистентності до бактерій, що циркулюють на переробних потужностях та можуть залишатися в готових молочних продуктах і бути загрозою для здоров'я людей. Проблема стійкості до антибіотиків становить загрозу тому, що спостерігається високий рівень резистентності у бактерій, які викликають поширені захворювання людей. Впродовж останніх десятиліть, бактерії, що викликають як звичайні, так і важкі інфекційні захворювання, виробили стійкість до кожного нового антибіотика, що надходить на ринок.

Мікроорганізми можуть містити гени резистентності до антимікробних препаратів та збільшують генофонд, з якого патогенні бактерії можуть отримувати ознаки резистентності. Неконтрольоване використання антибіотиків та одночасне недотримання санітарних норм щодо утилізації антибіотиків та забруднення ними навколишнього середовища впливає на мікроорганізми та їх природне співіснування у воді та ґрунті. Таким чином, прискорюється процес передачі антибіотикостійких генів у навколишнє середовище.

Молоко та молочні продукти є одним із основних продуктів харчування людини та знаходяться у зоні ризику потрапляння антибіотикорезистентних штамів у раціон харчування людини.

Такі мікроорганізми, як *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* тощо можуть надходити у молоко від корови а далі, відповідно, через недотримання гігієнічних вимог – потрапляти на лінію з переробки молока. Потрапивши на лінію молопереробки, патогенні та умовно патогенні мікроорганізми можуть проходити різні технологічні етапи та потрапляти до кінцевого продукту і, таким чином, становити загрозу передачі стійкості до антибіотиків до людини.

Виділити та ідентифікувати бактерії упродовж технологічного процесу виробництва сиру, визначити їх чутливість до антибіотиків та провести аналіз змін.

Матеріали та методи. Зразки відбирались у ТОВ «Гайсинський молокозавод», що розташований в м. Гайсин Вінницької області.

Зразки відбирали на різних технологічних етапах виробництва: молоко-сировину до бактофуги, після бактофуги, суміш нормалізовану з танку, пастеризовану суміш, суміш підготовлену до зсідання з сировиготовлювача, сир «Український» та «Буковинський» після пресування.

Мікробіологічний аналіз молока проводили шляхом посіву на селективні та не селективні поживні середовища методом секторних посівів з ідентифікацією методом MALDI-TOF. Визначення чутливості до антибіотиків проводили бактеріологічним (культуральним) диско-дифузійним методом.

Результати досліджень. У результаті лабораторних досліджень було виділено та ідентифіковано широкий спектр мікроорганізмів: *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter bugandensis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*, *Moraxella osloensis*, *Streptococcus gallolyticus*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter braakii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas putida*, *Enterobacter xiangfangensis*, *Enterobacter kobei* тощо.

Особливу увагу заслуговують такі види бактерій як *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii* та *Klebsiella pneumoniae*, оскільки саме ці мікроорганізми були виділені як на початкових етапах переробки молока, так і в кінцевому продукті.

За результатами чутливості до антибіотиків відзначаємо зміни чутливості *E.coli* до тетрациклінів, цифалоспоринів. На початкових етапах виділена культура була стійка до даних груп антибіотиків, однак у кінці технологічного процесу, культура була або помірно чутлива або чутлива згідно EUCAST.

Що стосується *Acinetobacter baumannii*, то виявлено незначні зміни у результатах чутливості на початковому та кінцевому етапах, зокрема, до тетрациклінів та цифалоспоринів.

Крім того, *Klebsiella pneumoniae* була виділена у розсолі після пастеризації у концентрації 1×10^3 та була резистентна до ампіциліну та триметоприму. *Klebsiella pneumoniae*, що була виділена безпосередньо з готового дозрілого сиру на кінцевому етапі зберігала стійкість до ампіциліну.

Висновки. Дані експерименту свідчать про те, що технологічний процес виробництва сиру не забезпечує повного знищення сторонніх мікроорганізмів, що потрапляють під час його виробництва з молока-сировини, обладнання тощо. Однак пастеризація, заквашування та інші технологічні процеси роблять бактерії більш чутливими до антибіотиків, хоча стійкість до окремих антибіотиків все ж зберігається.

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ СТАФІЛОКОКОВИХ ІНФЕКЦІЙ ТА СТІЙКОСТІ ДО АНТИБІОТИКІВ: РИЗИКИ ДЛЯ ТВАРИН-КОМПАНЬЙОНІВ І ЛЮДИНИ

Г.І. Гарагуля, канд. вет. наук, доц. (ДБТУ, Харків)

Громадське здоров'я більше не розглядається як суто людський термін. Висока небезпека зараження людей патогенними стафілококами від тварин, в тому числі собак, є однією з проблем, які вивчають в ініціативі "One Health" («Єдине здоров'я»), яка з'явилася у відповідь на докази поширення зоонозних хвороб між видами та зростання обізнаності про «взаємозалежність здоров'я людини і тварин і екологічних змін».

Підтвердженням зв'язку стафілококозів людини і собак є кілька науково доведених фактів: зв'язок бактеріоносійства у собак та їх хазяїв; посилення урбанізації, що створило проблему утримання тварин у містах; велика кількість безпритульних тварин; до 70% ветеринарних лікарів зайняті у сфері обслуговування тварин у місті; до 30% інфекційних хвороб собак – це стафілококові інфекції.

Стафілококові інфекції можуть мати дуже різний перебіг: від гострих місцевих уражень шкіри чи слизових до хронічних процесів чи сепсису. Стафілококи викликають дерматити та отити, кон'юнктивіти, мастити і захворювання новонароджених тварин, післяопераційні ускладнення, вульвіти, риніти, цистити, піометри, поліартрити, гінгівіти, флегмони, абсцеси. Стафілококові інфекції можуть набувати двох форм: **як секундарна інфекція, що ускладнює перебіг вже розвинених дерматитів, або як самостійне генералізоване захворювання.**

Діагностика стафілококозів має бути комплексна і базуватися на врахуванні епізоотологічних даних, клінічних ознак, гематологічних і мікробіологічних досліджень. Виділення збудника, його ідентифікація та визначення чутливості до протимікробних препаратів є обов'язковим елементом діагнозу в кожному конкретному випадку, бо чутливість збудника індивідуальна і може мінятися навіть в період лікування. Тому може знадобитися повторне бактеріологічне дослідження у разі неефективності антибіотикотерапії або реінфекції.

Традиційно найпопулярнішими підходами до лікування стафілококозів є курс антибіотикотерапії. Враховуючи швидке "звикання" збудника до антибіотиків, слід застосовувати тільки ефективні препарати, тобто такі, до яких встановлена чутливість стафілокока в кожному конкретному випадку.

Поступове збільшення частки резистентних стафілококів реєстрували з 80-х років 20 сторіччя, особливо швидко цей процес відбувається в останні 30 років. Вчені припускають, що антибіотикорезистентність мікроорганізмів є результатом впливу не лише антропогенних факторів, а й складних екологічних та еволюційних стосунків між самими бактеріями, що склались задовго до появи людини як біологічного виду.