

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ МАФАґМ І КОЛІФОРМ У КОРОВ'ЯЧОМУ, КОЗИНОМУ МОЛОЦІ ТА РОЗСІЛЬНОМУ СИРІ

Т. Рижкова

Державний біотехнологічний університет, Україна

Проводились дослідження з метою розробки національного стандарту України з викладом у ньому (нової для України) методики визначення кількості бактерій групи кишкових паличок у молоці та молочних продуктах з використанням пластин з нанесеного на їх поверхню живильного середовища. При цьому встановлено більш високу ефективність «пластинкового» методу мікробіологічної діагностики молока та молочних продуктів порівняно з «чашковим».

Ключові слова: *молоко, сир, мікробіологічний контроль, бактерії групи кишкових паличок, мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, пластини ЗМ «Petrifilm ТМ».*

Одним із основних питань сучасності, вирішення яких покладено на вчених та спеціалістів переробних підприємств України, є розробка стандартів на продукти харчування.

Першою і найважливішою вимогою, яку висувають до продуктів харчування у Світовій організації торгівлі (СОТ), є безпека, тобто відсутність загрози для здоров'я людини.

У зв'язку з тим, що Україна стала членом СОТ, питання організації належного контролю харчової продукції та сировини для її виробництва за показниками безпеки набуло особливого значення.

Актуальність теми досліджень полягає у вирішенні питання щодо організації належного контролю молочної сировини та харчової продукції на сільськогосподарських та молокопереробних підприємствах України.

Завданням на найближчі роки в Україні є реалізація національної Програми розробки державних та галузевих стандартів на продукцію переробки молока та контролю за їх якістю, гармонізованих з Міжнародними Європейськими стандартами.

При цьому вибір сучасної методики визначення мікробіологічної чистоти молока та молочних продуктів, у виробничих умовах сільськогосподарських та молокопереробних підприємств, є важливою умовою виробництва та випуску якісних у мікробіологічному відношенні, молока та молочних продуктів.

У зв'язку з цим проводилася науково-практична робота, спрямована на розробку національного стандарту України з викладом у ньому сучасної

методики визначення вмісту в молоці та молочних продуктах бактерій групи кишкових паличок БГКП (E. coli та колі-форм).

Існуючі відомості з цього питання. Відомо, що якість та безпека продуктів харчування (з мікробіологічної точки зору) оцінюють по чотирьох групах мікроорганізмів: санітарно-показовим, потенційно-патогенним, патогенним та показниками мікробіологічної стабільності продукту.

У молоці та молочних продуктах нормується максимально допустимий вміст санітарно-показових мікроорганізмів – мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) та бактерій групи кишкових паличок (БГКП, коліформ) [1, 2].

Кількість МАФАНМ у молоці не повинна перевищувати:

- у сирому (залежно від сорту) від 300 до 3000 тисяч колоній утворюючих одиниць (КОЕ) в 1 см³;

- у пастеризованому, залежно від групи, від 5·10⁴ до ·10⁵ КУО/см³.

Не допускається (залежно від групи) наявність БГКП 0,1–1,0 см³ пастеризованого молока.

Не допускається наявність коліформ у сирах та сирі:

- у сичужних твердих – 0,01 г;

- в м'якому дієтичному, лиманському розсольному - 0,001 г,

- в м'яких - 0,00001 г,

- у сирі з коров'ячого молока – 0,0001 р.

Відповідно до міжнародної номенклатури до бактерій групи кишкової палички (БГКП) віднесені аеробні та факультативно-анаеробні, грам негативні, не утворюють спор палички, що зброджують лактозу з утворенням кислоти і газу при температурі 37 °С протягом 24–48 годин.

В основному, це представники пологів *Escherichia*, *Citrodacter*, *Enterodacter*, *Klebsiella* сімейства *Enterobacteriaceae*, як цитратнегативні, так і цитратпозитивні. Серед них знаходяться як представники нормальної (резистентної) мікрофлори травного тракту, так і патогенні, що зумовлюють захворювання людини.

БГКП зброджують цукру до молочної, оцтової, бурштинової та мурв'їної кислот. При цьому утворюються СО₂, етанол та велика кількість 2,3-бутиленгліколю, які погіршують якість продукції, зокрема, зумовлюють відхилення в органолептичних показниках та консистенції.

Коліформи в сироваріння є головним показником дотримання належних санітарно-гігієнічних норм у ході технологічного процесу і вважаються основною причиною, що зумовлює раннє спучування сирів [3,4].

Відповідно до Директиви Ради безпеки (92/46/ЄЕС від 16.06.1992 р.) для забезпечення високого рівня захисту здоров'я населення обсіменіння сирого молока, призначеного для виготовлення продуктів на молочній основі, кількість мезофільних аеробних та факультативно - анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) не повинно перевищувати:

- у коров'ячому молоці (з 01.01.1998 р.) – 100000 мікробних клітин (МК) в 1 см³,

- у козячому (з 01.12.99 р.) - 500000 МК/см³.

У сирі, виготовленому з сирого або теплового оброблення молока, кількість *E. coli* не повинна перевищувати 10000 МК/р.

Допускається вміст *E. coli* від 10000 до 100000 МК/г у 2 із 5, пробах продукту однієї партії.

У м'якому сирі (виготовленому з молока, що піддавався тепловій обробці) кількість *E. coli* має перевищувати 100 МК/г.

Допускається вміст *E. coli* від 100 до 1000 МК/г у 2 із 5 досліджених проб продукту однієї партії.

При посиленні контролю за безпекою продуктів харчування значно збільшиться обсяг роботи мікробіологів виробничих лабораторій підприємств, які виробляють харчову продукцію.

Досі в більшості виробничих лабораторій мікробіологічне дослідження продукції проводять за класичною схемою шляхом посівів на щільні (агаризовані) живильні середовища чашки Петрі (ПП) або рідкі живильні середовища в пробірки [5–8].

Проведення мікробіологічного дослідження в цьому випадку пов'язане зі значними витратами часу на приготування та стерилізацію відповідних поживних середовищ, а також підготовку та стерилізацію посуду, у першому випадку – великої кількості чашок Петрі, та подальше знезараження посівів.

Тобто, головними недоліками цього є його трудомісткість, і навіть необхідність у досить великому робочому просторі і достатню кількість устаткування культивування і знезараження посівів.

Відсутність належного контролю якості приготованих поживних середовищ призводить до неадекватних результатів, що може зумовити втрати вже на виробництві у разі випуску неякісної продукції.

Альтернативою чашкового методу є пластини ЗМ «Petrifilm ТМ» (ППФ), з нанесеним на них живильним середовищем.

Проте використання цього методу стримується відсутністю нормативної бази (національного стандарту України з викладом у ньому методики визначення бактерій групи кишкових паличок та коліформ).

Пластини є готовими системами, що містять ліофілізований поживний склад, розчинний у холодній воді гелеутворюючий агент та індикатор, що полегшує підрахунок колоній. Такий технологічний прийом у культивуванні та ідентифікації мікроорганізмів має явні переваги перед класичними методами. Основними перевагами пластин ЗМ «Petrifilm ТМ» у порівнянні з класичним чашковим методом є компактний розмір, простота використання, скорочення часу проведення досліджень, покращення умов та підвищення ефективності роботи та, як наслідок, зниження витрат [9, 10].

Пластини ЗМ "Petrifilm ТМ" використовують у Франції, США, Бельгії, Німеччині, Фінляндії, Канаді, Румунії, Чехії, Японії, Австралії, Росії [9].

З їх допомогою визначають кількість МАФАНМ, дріжджів та пліснявих грибів, БГКП (коліформ), наявність патогенних мікроорганізмів.

Мета досліджень полягала у проведенні порівняльної оцінки ефективності методів виявлення кількості МАФАНМ та коліформ у коров'ячому, козиному молоці та розсільному сири з них шляхом посіву розведень досліджуваних зразків на живильні середовища у чашках Петрі (ПП) та (паралельно) на пластини 3М «Petrifilm TM» (ППФ).

Для цього у приватних подвір'ях Харківської області відібрали проби козиного та коров'ячого молока. Молоко, отримане від двох (щонайменше 10 корів і кіз) груп тварин, переробили на розсільний сир. У молоці та сири визначали вміст МАФАНМ та коліформ (КФ) шляхом паралельних посівів у ПП та на ППФ. Приймали до уваги відомості про те, що довірчий інтервал для рівня ймовірності 95%, при повторенні мікробіологічного дослідження проби з використанням одного і того ж методу, одних і тих же реактивів, матеріалів та обладнання одним і тим же фахівцем в одній і тій же лабораторії через короткий проміжок часу становить: $\pm 0,25 \log_{10}$ від спочатку отриманих результатів цих досліджень. А довірчий інтервал рівня ймовірності 95 % при відтворенні мікробіологічного дослідження проби з допомогою однієї й тієї ж методу, аналогічних реактивів, матеріалів і устаткування, у різних лабораторіях різними фахівцями становить: $\pm 0,45 \log_{10}$ від спочатку отриманого результату цих досліджень. Оскільки під час проведення дослідження порівнювали різні живильні середовища різних виробників, то, з погляду, правильніше скористатися (при оцінці результатів) довірчим інтервалом ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості мікроорганізмів чи коліформ, культивованих на традиційних середовищах, вирости у чашках Петри).

Методи дослідження. Визначення кількості МАФАНМ проводили відповідно до ГОСТ 9225 [7]. Виявлення та визначення кількості коліформ – відповідно до міждержавного стандарту ГОСТ 30518 [8] шляхом посіву розведень досліджуваних продуктів у НП на середовище Ендо.

Результати дослідження проб молока та сирів. Результати дослідження проб молока та готових сирів на наявність у них кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) у молоці та сири, а також кількості в них коліформ відповідно представлені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) у молоці та сирі.

№з/п	Проба	Кількість мікроорганізмів (МАФАНМ)			
		Чашки Петрі, ГРМ-агар	Довірчий інтервал для рівня вірогідності 95 %		ППФ, Aerobic Count Plate
			$\pm 0,25 \log_{10}^1$	$\pm 0,45 \log_{10}^2$	
М о л о к о					
1	2	3	4	5	6
1	Козине пастеризоване № 1	$2,0 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^4 - 3,6 \cdot 10^4$	$7,1 \cdot 10^3 - 5,6 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$
2	Козне № 2	$4,4 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6 - 7,8 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^6 - 1,2 \cdot 10^7$	$4,0 \cdot 10^6$
3	Козине № 3	$<10^5$	$<5,6 \cdot 10^4 - <1,8 \cdot 10^5$	$<3,6 \cdot 10^4 - <2,8 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^5$
4	Козине № 4	$7,5 \cdot 10^5$	$4,2 \cdot 10^5 - 1,3 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^5 - 2,1 \cdot 10^6$	$6,0 \cdot 10^5$
5	Козине № 5	$1,2 \cdot 10^7$	$6,7 \cdot 10^6 - 2,1 \cdot 10^7$	$4,3 \cdot 10^6 - 3,4 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^7$
С и р					
1	2	3	4	5	6
6	Коров'яче пастеризо-ване № 6	$>1,0 \cdot 10^7$	$>5,6 \cdot 10^6 - >1,8 \cdot 10^7$	$>3,6 \cdot 10^6 - >2,8 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^5$
7	Сир № 1	$4,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6 - 8,0 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^6 - 1,3 \cdot 10^7$	$3,6 \cdot 10^6$
8	Сир № 2	$5,2 \cdot 10^3$	$2,9 \cdot 10^3 - 9,3 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3 - 1,5 \cdot 10^4$	$2,4 \cdot 10^3$
9	Сир № 3	$6,0 \cdot 10^6$	$3,4 \cdot 10^6 - 1,1 \cdot 10^7$	$2,1 \cdot 10^6 - 1,7 \cdot 10^7$	$5,6 \cdot 10^3$
10	Сир № 4	$2,8 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^7 - 5,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^7 - 7,8 \cdot 10^8$	$7,2 \cdot 10^5$
11	Сир № 5	$8,3 \cdot 10^7$	$4,7 \cdot 10^7 - 1,5 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^7 - 2,3 \cdot 10^8$	$1,7 \cdot 10^6$

Примітки.

1. Довірчий інтервал для рівня ймовірності 95% при повторенні мікробіологічного дослідження проби з використанням одного і того ж методу, одних і тих же реактивів, матеріалів та обладнання, одним і тим самим фахівцем в одній і тій же лабораторії через короткий проміжок часу (відповідно ДСТУ ISO 4833).

2. Довірчий інтервал для рівня ймовірності 95 % при відтворенні мікробіологічного дослідження проби з використанням одного і того ж методу, аналогічних реактивів, матеріалів та обладнання у різних лабораторіях різними фахівцями (відповідно до ДСТУ ISO 4833).

3. Сир № 1 – з непастеризованого козячого молока; сир № 2 – з пастеризованого козячого молока; сир № 3 – з пастеризованого козячого молока з 3-ма видами закваски: СМС, ацидофільної та пропіоновокислих бактерій; сир № 4 – з не пастеризованого козячого молока із закваскою СМС; сир № 5 – з пастеризованого коров'ячого молока із закваскою СМС.

З даних таблиці 1 видно, що при визначенні кількості МАФАНМ у 4 із 6 проб молока (66,7 %), кількість мікроорганізмів, визначена посівом на ППФ,

знаходилася не тільки в межах довірчого інтервалу ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості МАФАНМ у чашках Петрі на ГРМ - агарі), а й у межах довірчого інтервалу ($\pm 0,25 \log_{10}$). Тобто, відповідало рівню ймовірності 95%. Із 5 досліджених проб сиру в 2 пробах (40,0 %) кількість МАФАНМ, визначена посівом на ППФ, знаходилася в межах довірчого інтервалу ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості МАФАНМ у чашках Петрі на ГРМ-агар). При цьому в одній із них кількість мікроорганізмів перебувала і в межах довірчого інтервалу ($\pm 0,25 \log_{10}$).

Таким чином, з 11 досліджених проб молока та сиру в 6 пробах (54,5 %) кількість МАФАНМ, визначена посівом на ППФ, знаходилася в інтервалі ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості МАФАНМ у чашках Петрі на ГРМ - агарі), у т.ч. год. у 5 пробах (45,5%) – в інтервалі ($\pm 0,25 \log_{10}$).

При цьому в 5 пробах (№№ 1, 2, 4, 5, 7) кількість МАФАНМ у ПП на ГРМ-агарі та ППФ або збіглася, або відрізнялася не більше ніж на 27 %.

У 2 пробах (№№ 3, 8) кількість МАФАНМ відрізнялася не більше ніж у 3 рази. У 3 пробах (№№ 6, 10, 11) – кількість мікроорганізмів у НП була в 39–63 рази більша ніж на ППФ, в 1 пробі (№ 9) – більш ніж у 1000 разів.

У 9-ти (81,8 %) з 11-ти досліджених проб молока та сиру, кількість МАФАНМ у ПП на ГРМ-агарі перевищувала кількість мікроорганізмів на ППФ, а у 2-х пробах – була в 1,2–3 рази меншою.

Таблиця 2. Кількість колиформ в молоці та сири.

№ п/п	Проба	Кількість колиформ			
		Чашки Петрі, Середовище Ендо	Довірчий інтервал для рівня вірогідності 95 %		ППФ, Coliform Count Plate
			$\pm 0,25 \log_{10}^1$	$\pm 0,45 \log_{10}^2$	
М о л о к о					
1	Козине пастери-зоване	$1,0 \cdot 10^5$	$5,6 \cdot 10^4 - 1,8 \cdot 10^5$	$3,6 \cdot 10^4 - 2,8 \cdot 10^5$	$3,1 \cdot 10^2$
2	Козине №1	$6,1 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^4 - 1,1 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^4 - 1,7 \cdot 10^5$	$6,2 \cdot 10^5$
3	Козине №2	$2,0 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6 - 3,6 \cdot 10^6$	$7,1 \cdot 10^5 - 5,6 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^6$
4	Козине №3	$1,6 \cdot 10^6$	$9,0 \cdot 10^5 - 2,8 \cdot 10^6$	$5,7 \cdot 10^5 - 4,5 \cdot 10^6$	$4,8 \cdot 10^4$
5	Козине №4	$> 1,3 \cdot 10^7$	$> 7,3 \cdot 10^6 - > 2,3 \cdot 10^7$	$> 4,6 \cdot 10^6 - > 3,6 \cdot 10^7$	$1,1 \cdot 10^5$
6	Козине №5	$1,2 \cdot 10^4$	$6,7 \cdot 10^3 - 2,1 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^3 - 3,4 \cdot 10^4$	$5,6 \cdot 10^3$
7	Козине №6	$4,4 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^4 - 7,8 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^4 - 1,2 \cdot 10^5$	$1,3 \cdot 10^3$
8	Козине №7	$6,7 \cdot 10^4$	$3,8 \cdot 10^4 - 1,2 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^4 - 1,9 \cdot 10^5$	$5,9 \cdot 10^4$
9	Козине №8	$6,7 \cdot 10^5$	$3,8 \cdot 10^5 - 1,2 \cdot 10^6$	$2,4 \cdot 10^5 - 1,9 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^6$
10	Козине №9	$3,1 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^5 - 5,5 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^5 - 8,7 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^4$
11	Коров'яче пастери-зоване	$6,0 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^4 - 1,1 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^4 - 1,7 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^3$
С и р					
12	Сир №1	$2,3 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^4 - 4,1 \cdot 10^4$	$8,2 \cdot 10^3 - 6,4 \cdot 10^4$	$6,9 \cdot 10^6$
13	Сир №2	$1,9 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^6 - 3,4 \cdot 10^6$	$6,8 \cdot 10^5 - 5,3 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot 10^4$
14	Сир №3	$3,3 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^6 - 5,9 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^6 - 9,2 \cdot 10^6$	$7,2 \cdot 10^6$
15	Сир №4	$1,7 \cdot 10^7$	$9,6 \cdot 10^6 - 3,0 \cdot 10^7$	$6,1 \cdot 10^6 - 4,8 \cdot 10^7$	$3,7 \cdot 10^6$
16	Сир №5	$4,1 \cdot 10^7$	$2,3 \cdot 10^7 - 7,3 \cdot 10^7$	$1,5 \cdot 10^7 - 1,2 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^7$

З даних таблиці 2 видно, що кількість БГКП в 4 х з 11 досліджених проб молока на ППФ знаходилося в інтервалі ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості в ПП на середовищі Ендо).

Проби №№ 3, 6, 8, 9: з них у 2 пробах (№№ 3, 8) – в інтервалі ($\pm 0,25 \log_{10}$ кількості в НП на середовищі Ендо).

У 2 з 5 досліджених проб сиру кількість БГКП на ППФ знаходилася в інтервалі ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості в НП на середовищі Ендо), з них в 1 пробі - в інтервалі ($\pm 0,25 \log_{10}$ кількості в НП на середовищі Ендо). Тобто, з 16 досліджених проб молока та сиру у 6 пробах (37,5 %) кількість БГКП на ППФ перебувала в інтервалі ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості у ПП на середовищі Ендо), у т. ч. в 3 пробах - в інтервалі ($\pm 0,25 \log_{10}$ кількості в НП на середовищі Ендо).

Загалом, в 11-ти (68,8%) з 16-ти досліджених проб, кількість ентеробактерій на середовищі Ендо в НП перевищувала кількість коліформ на ППФ:

- у 4 пробах (№№ 3, 6, 8, 16) – у 1,1–2,0 рази; у 4 пробах (№№ 4, 7, 10, 11) – у 12 – 34 рази;

- у 3 пробах (№№ 1, 5, 13) – у 118–323 рази.

У 3 пробах (№№ 9, 14, 15) кількість ентеробактерій на середовищі Ендо була меншою ніж на ППФ в 1,9–4,6 рази; - у 2 пробах (№№ 2, 12) – у 10–300 разів.

Тобто, кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, визначена шляхом посіву на пластини 3М «Petrifilm TM» Aerobic Count Plate, у 6-ти (54,5 %) з 11-ти досліджених проб молока та сиру, перебувала в інтервалі ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості в чашках Петрі на ГРМ-агар), що відповідає рівню ймовірності відтворюваності результатів 95%.

У 9-ти (81,8%) з 11-ти досліджених проб, кількість мікроорганізмів, що виросла в чашках Петрі на ГРМ - агарі, була більшою ніж на пластинах 3М «Petrifilm TM».

Кількість бактерій групи кишкових паличок, виявлена шляхом посіву на пластини 3М «Petrifilm TM» Coliform Count Plate, у 6-ти (37,5%) з 16-ти досліджених проб молока та сиру, перебувала в інтервалі ($\pm 0,45 \log_{10}$ кількості в чашках Петрі на середовищі Ендо), що відповідає рівню ймовірності відтворюваності результатів 95%.

Загалом, в 11-ти (68,8%) з 16-ти досліджених проб, кількість ентеробактерій, що виросла в чашках Петрі на середовищі Ендо, була більшою за кількість коліформ на пластинах 3М «Petrifilm TM».

На підставі вищевикладеного можна зробити такі висновки:

1. Використання пластин у виробничих лабораторіях для визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, а також коліформ у молоці та сирі, переважно чашок Петрі.

2. Позитивний досвід використання пластин «Petrifilm TM» для визначення мікробіологічних показників молока та молочних продуктів ряду Європейських країн та США, а також отримані нами результати досліджень

свідчать про доцільність розробки національного стандарту України «Молоко та молочні продукти. Методика визначення кількості бактерій групи кишкових паличок КБГКП (E. coli та коли – форм методом пластин». ДСТУ 2008»- та її впровадження на підприємствах країни.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 3662:2018 Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови. - К.: вид. Держстандарту України, 2018. – 8 с.
2. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2) (затверджено наказом Держ. департаменту вет. медицини від 3.11.1998 р. № 16; зареєстровано в Мін. юстиції України 30.11.1998 р. за № 761/3201).
3. Королева Н.С Санитарная микробиология молока и молочных продуктов /Н.С. Королева. Семенихина В.Ф.– М.: Пищевая промышленность, 1980. – 256 с.
4. Микробиология продуктов животного происхождения / Г.Д. Мюнх [и др.]. пер. с нем.– М: Агропромиздат, 1985. – 592 с. – С. 264–266.
5. ДСТУ IDF 100B:2003 Молоко і молочні продукти. Визначання кількості мікроорганізмів. Метод підрахування колоній за температури 30 °С.
6. ДСТУ IDF 73A:2003 Молоко і молочні продукти. Підрахування кількості колиформ. Метод підрахування колоній і метод визначання найімовірнішого числа (НІЧ) за температури 30 °С.
7. ГОСТ 9225–84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. - М.: Изд. - во стандартов, 1984 – 25 с .
8. ГОСТ 30518–97 Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
9. Степаненко И. Инновационные решения в области микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности //Переработка молока. – 2007. – Март. – С. 14–15.
10. Степаненко И.Ю. Использование пластин 3М RETREFILM™ для контроля качества и безопасности продукции переработки молока //Прогрессивные технологии и современное оборудование в сыроделии России: Сб. материалов Международного научно-практического семинара Всероссийского научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия – Углич, 2006. – С. 120–122.
11. ISO 4833:2003 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony-count technique at 30 °C.

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF
METHODS FOR DETECTING THE QUANTITY OF MAFAnM AND
COLIFORMS IN COW'S, GOAT'S MILK AND CHEESE**

T. Ryzhkova

Research was carried out with the aim of developing a national standard of Ukraine with an explanation of the (new for Ukraine) methodology of determining the number of bacteria of the group of Escherichia coli in milk and dairy products using plates with a nutrient medium applied to their surface. At the same time, a higher efficiency of the "plate" method of microbiological diagnosis of milk and dairy products compared to the "cup" method was established.

Key words: *milk, cheese, microbiological control, Escherichia coli bacteria, mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, Petri dishes, 3M "Petrifilm TM" plates.*