

7.09.22.

25 гр.

Основи технології.

Тема: МЕХАНІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОМІШКАМИ МОЛОКА, ЙОГО БАКТЕРІАЛЬНЕ ОБСІМЕНІННЯ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА

Ефективність виробництва молока залежить від спадковості, віку корів, годівлі та утримання, біологічних, технологічних та організаційних заходів [9]. Дані питання відображені у нормативних документах: ВНТП-АПК-01.05 (скотарські підприємства, комплекси, ферми та малі ферми); ВНТП-АПК-07.06 (об'єкти ветеринарної медицини); ВНТП-АПК-24.06 (підприємства з переробки молока) та інші [1, 2, 3].

Отримане молоко проходить первину обробку, до якої входять: очищення від механічних домішок, охолодження, зберігання за низьких температур, транспортування на молокопереробні підприємства [4].

Перед реалізацією молока досліджується за хімічним складом, кількісним вмістом мікрофлори, біологічними та смаковими якостями [5]. Для забезпечення первинної обробки молока на підприємствах з виробництва молока обладнують молочні блоки, де передбачено: молоко змиви для прийому молока, охолодження, лабораторію, мийну для одержання гарячої води, дезінфекцію, висушування та зберігання доїльної апаратури, молочного посуду, посуду для випоювання телятам молока. Так, основними функціями молочних блоків є: одержання молока високої якості, зберігання молока свіжим до реалізації, виключення джерела забруднення молока, дотримання гігієнічного стану у молочному блоці тощо [6].

Але у виробничих умовах за останні роки при значному зменшенні поголів'я корів на підприємствах з виробництва молока порушуються технологічні умови, умови годівлі, доїння та первинної обробки молока. Тому стоїть завдання при розробках технологій виробництва молока в умовах невеликих за потужністю підприємствах передбачати отримання молока високої санітарної якості. Виходячи із того, що негативний вплив на якість молока в умовах його виробництва та первинної обробки є механічне забруднення та вплив його на бактеріальне осіменіння молока

В отриманні якісного молока, велике значення має правильно організовані відповідно до державних нормативів ветеринарно-санітарний контроль. Так, якісна ветеринарно-санітарна експертиза у значній мірі дозволяє отримати молоко високої якості за санітарно-гігієнічними нормами [8].

До надзвичайно важливих принципів та підходів, які реалізуються у країнах ЄС та у нашій державі, відносять впровадження у практику концепції гарантування безпечності тваринницької продукції на всіх етапах виробництва

та реалізації [9].

Серед джерел забруднення молока є механічні домішки, які містять значну кількість бактерій і при потраплянні у молоко швидко розвиваються у тому сприятливому поживному середовищі. Це призводить до значного погіршення технологічних та санітарних властивостей молока, з якого не можливо виготовити високоякісні молочні продукти.

Метою досліджень передбачалося визначення механічного забруднення домішками молока, його бактеріального обсіменіння та шляхів покращення якості молока.

Матеріали та методи дослідження. Для проведення визначення впливу механічного забруднення молока на його бактеріальне обсіменіння проведено за стандартизованими методами мікробіологічного аналізу при посіві його в чашки Петрі на живильне середовище – м'ясо-пептоний агар.

Проба молока для досліджень впливу механічного забруднення на його бактеріальне обсіменіння відбирали після оцінки отриманого молока за ступенем чистоти, густиною, кислотністю, жиром, наявності кишкової палички, температурою, масою механічних домішок.

Від десяти корів проби молока відбирали у стерильну ємкість (окремо для кожної тварини), розводили її у співвідношенні від 1:1000 до 1:10000. У кількості 1 мл розведене молоко поміщали у стерильну чашку Петрі. Чашки

Петрі розміщали в термостат на 48 годин при температурі 37°C та через 48 годин проводили підрахунок колоній.

Досліджували наступні фактори, які мають вплив на рівень мікробної забрудненості та на кількість у молоці механічних домішок: підмивання вимені, миття рук доярок, використання кормових сумішок, оцінка повітряного середовища у приміщеннях для худоби, здоювання молока з дійкових каналів. Відповідно до кожного фактора відбирали по десять проб молока. Визначали частку механічних домішок за кожним показником. У пробах молока досліджували бактеріальне забруднення за впливом кожного фактора. За даними механічних домішок та бактеріального обсіменіння молока розраховували кореляційний зв'язок.

Отримане молоко досліджено на використання різних фільтрів: лавсановий молочний, паперовий, батистовий, марля у 2, 3, 4 шари. Після фільтрування визначили затримання механічних домішок, бактеріальне забруднення після фільтрації молока.

Наступним етапом досліджень було встановлення після фільтрування молока різними фільтрами кількості бактерій: через 2 години при зберіганні молока в умовах температури повітря в приміщенні (молочний блок), потім через 2 години охолодження, через 18 годин охолодження, через 24 години охолодження.

Отриманий цифровий матеріал опрацьовано методами біометричної статистики (за Патровим В.С. та ін., 2000) з використанням ПК та програмного забезпечення MS Excel. Кореляційний зв'язок між досліджуваними ознаками визначали за М. Плохінським, 1964.

Результати досліджень. Виробництво молока базується на відповідній технології, де вирішуються трудомісткі процеси: доїння корів, годівля та утримання корів, мікроклімат, зоогігієнічні та санітарні заходи, які направлені на отримання високої санітарної якості молока. Серед цілого ряду факторів, які негативно впливають на якість молока та рівень мікробозабрудненості є механічні домішки, як носії мікробних тіл.

Дослідження впливу механічного забруднення на бактеріальне обсіменіння молока різних факторів показали, що механічних домішок у молоці було 1,85 г/л (табл. 1).

З даних таблиці 1 видно, що були досліджені різні санітарно-гігієнічні заходи: підмивання вимені, миття рук доярок, кормові сумішки, прибирання гною з приміщень, здоювання молока з дійкових каналів. Встановлено, що найбільше накопичуються механічні частинки у дійкових каналах – 0,447 г/л та за рахунок даного фактора бактеріальне забруднення досягає 53,45 тис. м.т./см³, що складає від загальної кількості мікробних тіл 23,447%. У той же час, ефективність миття рук доярок вагома. Так, як з 228 тис. м.т./ см³ виконання

технологічних операцій чистими руками дозволило виявити в молоці всього 2,387 тис. м.т./см³, або всього 1,047%.

Таблиця

1

Механічне забруднення та бактеріальне обсіменіння молока, $n=10$, $M \pm m$

Показник	Частка механічних домішок		Бактеріальне забруднення		Кореляційний зв'язок
	%	г/л	%	тис.м.т./см ³	
Підмивання вимені	10,11	0,184±0,046	9,26	21,120±0,15	0,025
Змиви з рук доярки	1,02	0,019±0,009	1,04	2,387±0,086	0,077
Кормові сумішки	7,31	0,136±0,009	7,56	17,246±0,306	0,328
Повітряне середовище	18,15	0,336±0,026	18,37	41,899±0,729	0,982
Прибирання гною з приміщень	12,14	0,226±0,021	11,91	27,159±0,769	0,977
Здоювання молока з дійок	24,17	0,447±0,036	23,44	53,459±0,972	0,988
Інші фактори	27,07	0,502	28,39	64,730	-
Всього	100,0	1,85	100,0	228	-

Заміна роздавання кормів окремо: сіно, сінаж, солома на кормові суміші, за рахунок яких у повітря надходить значно менше пилу та знизилась кількість механічного забруднення до 7,314% або до 0,136 г/л. У свою чергу у молоці виявилось 17,246 тис. м.т./см³.

Підмивання вимені дозволяє накопичити у молоці 10,112% механічних домішок, які вплинули на кількісний показник бактеріальних тіл до 21,120 тис. м.т./см³.

Дослідження своєчасного прибирання гною з приміщення для утримання корів показало, що даний фактор впливає на механічне забруднення у кількості 12,147% від загальної кількості пилу та приводить до накопичення у молоці 0,226 г/л, що приводить до бактеріального забруднення молока у кількості 27,159 тис. м.т./см³ (11,912% від загальної кількості).

Отже, механічне забруднення та бактеріальне обсіменіння мають між собою позитивний кореляційний зв'язок, який знаходиться у межах 0,025 (підмивання вимені) до 0,988 (здоювання молока). В сумі за шістьма факторами кореляційні зв'язки між механічними домішками та обсіменінням молока досягають 3,377, що підтверджує доцільність проведення цілого ряду санітарно-гігієнічних заходів для зменшення накопичення у молоці механічного забруднення та бактеріального обсіменіння для отримання високоякісного молока.

Крім санітарно-гігієнічних заходів важливо провести якісне очищення молока від механічних домішок шляхом фільтрування (табл. 2).

Таблиця 2

Використання різних фільтрів для видалення механічних домішок та бактеріального обсіменіння після фільтрації молока, $n=10$, $M \pm m$

Тип фільтра	Затримання механічних домішок		Бактеріальне забруднення		Кореляційний зв'язок
	%	г/л	%	тис.м.т./см ³	
Лавсановий	20,15	0,72±0,008	74,82	260,37±3,985	0,998
Паперовий	92,14	2,27±0,001	6,14	21,37±0,812	0,700
Ватний	38,55	0,95±0,064	54,34	189,10±10,30	1,017
Марля 2-х шаровий	18,34	0,43±0,024	75,88	264,06±11,97	0,868
Марля 3-х шаровий	39,57	0,97±0,050	57,74	200,93±8,632	0,982
Марля 4-х шаровий	64,42	1,59±0,061	32,15	122,32±2,308	0,997

Примітка: У молоці до фільтрації маса механічних домішок 2,47 г/л. Бактеріальна забрудненість молока до фільтрації – 348 тис.м.т./см³

З даних таблиці 3 видно, що за 2 години після доїння при використанні лавсанового фільтра бактерії у молоці зменшилися до 156,22 тис.м.т./см³ або на 40%, при використанні паперового фільтра на 40% та при використанні інших фільтрів на 40%. Ці дані свідчать про те, що у бактерицидну фазу молоко очищене від мікробного забруднення на 40% не залежить від використання різних типів фільтрів.

Таблиця 3

Бактеріальне обсіменіння молока після фільтрування різними фільтрами, $n=10$, $M \pm m$

Типи фільтрів	Бактеріальне обсіменіння молока після фільтрування			
	через 2 год. за температури приміщення	через 2 год. після охолодження	через 18 годин охолодження	через 24 години охолодження
Лавсановий	156,22±1,339	117,17±0,599	15,23±0,262	64,44±0,403
Паперовий	12,82±0,356	9,62±0,386	1,25±0,051	5,12±0,095
Ватний	113,46±0,722	85,04±1,023	11,06±0,395	45,35±0,754
Марля 2-х шаровий	158,44±1,797	118,83±0,951	15,45±0,260	63,34±0,683
Марля 3-х шаровий	120,56±1,232	90,42±1,025	11,75±0,326	48,19±0,419
Марля 4-х шаровий	73,39±1,034	55,04±0,602	7,15±0,028	29,34±0,320

Охолодження молока 2 години привело до того, що при використанні лавсанового фільтра бактерицидне осіменіння зменшилося на 39,05 тис.м.т./см³ (25,04%), за іншими типами фільтрів також зниження бактеріального обсіменіння у молоці було в межах 25%. Подальше охолодження молока до 18 годин привело до зниження на 87% бактеріального забруднення, а у порівнянні із початком охолодження рівень мікробозабруднення молока знизився на 9,75

та був у межах 1,25 тис.м.т./см³ (паперовий фільтр) до 15,45 тис.м.т./см³ (марля у 2 шари).

Отже, найбільш ефективним було використання паперового фільтру та марлі у 4 шари.

Охолодження молока ще 6 годин привело до того, що біологічні процеси та бактерицидне обсіменіння активізуються, у результаті цього рівень мікробозабруднення підвищився у 4 рази та становив від 5,12 тис.м.т./см³ (паперовий фільтр) до 63,34 тис.м.т./см³ (марля у 4 шари).

Отриманні дані свідчать про те, що при реалізації молока, воно повинно пройти пастеризацію та оцінку за хімічним складом, кількістю мікрофлори, біологічними та смаковими якість.

Використовується цілий ряд типів фільтрів: лавсановий, сітка дротяна фільтрувальна, фільтр з фторопласту, фільтр з вати, марля у декілька шарів, паперовий фільтр та інші. Але серед виробників єдиної думки про ефективність фільтрів не встановлено. Тому, виходячи із можливостей підприємств з виробництва товарного молока було проведено дослідження, із відібраних проб у середньому маса механічних домішок складала 2,47 г/л та бактеріальне забруднення молока – 348 тис. м.т./см³.

Використання лавсанового молочного фільтру показало, що ними затримується 0,720 г/л механічних домішок, а 1,75 г/л залишається у молоці (79,85%) (табл. 2). Після фільтрування молока через лавсановий молочний фільтр у молоці виявлено 260 тис.м.т./см³ або 74,82%.

Паперовий фільтр виявився найбільш ефективним. Так, затримка механічних домішок склала 92,14% (2,276 г/л), у результаті чого після фільтрування молока було виявлено 21,370 тис.м.т./см³, або всього 6,14% від загальної кількості до фільтрування.

Ватний фільтр затримав 0,952 г/л механічних домішок з 2,47 г/л або 38,55% та бактеріальне забруднення після фільтрації молока встановлено 189,10 тис.м.т./см³ або 54,34%.

Використання марлі найбільш ефективно у 4 шари у порівнянні із 2-х та 3-х шаровим, де виявлено 1,591 г/л механічних домішок з 2,47 г/л та залишаються у молоці 0,879 г/л механічних домішок, у якому бактеріальне забруднення після фільтрування склало 122,32 тис.м.т./см³ або 32,15%.

Отже, паперовий фільтр виявився найбільш ефективним у порівнянні з лавсановим молочним, ватним та з марлі.

Кореляційний зв'язок із затримкою механічних домішок та бактеріальним обсіменінням молока позитивний за всіма досліджуваними ознаками 5,562. Так, всі типи фільтрів, які досліджувалися мали позитивний кореляційний зв'язок із затримкою домішок у молоці із бактеріальним обсіменінням, де із зменшенням кількості механічних домішок після фільтрування знижується і навпаки.

У Відомчих нормах технологічного проектування скотарських підприємств відмічено, що первинна обробка молока розпочинається із очищення молока від механічних домішок шляхом фільтрації молока різними типами фільтрів. Термін охолодження та зберігання незбираного молока та його продукції не повинен перевищувати 18 годин. У нормах відзначено, що після видоювання молока його необхідно охолодити не більше, ніж за 2 години у період його бактерицидної фази.

У таблиці 3 подані дані бактерицидного осіменіння молока після фільтрування різними типами фільтрів та оцінка через 2 години при температурі приміщення для тварин і молочного блоку, через 2 години охолодження, через 18 годин та 24 години охолодження.

Висновки. 1. Проведеними дослідженнями механічного забруднення домішками молока, його бактеріального обсіменіння та шляхи покращення якості молока доведено, що застосування санітарно-гігієнічних заходів (підмивання вимені, миття рук доярок, використання кормових сумішок з мінімальною кількістю пилу, зниження запиленості повітря приміщення для тварин, своєчасне прибирання гною з приміщення, здоювання перших цівок молока з дійок) є ефективними заходами. Зниження механічних домішок та бактеріального обсіменіння молока за рахунок фільтрації та збереження молока після фільтрації для його реалізації виходить із наступних висновків:

2. Механічне забруднення та бактеріальне обсіменіння мають між собою позитивний кореляційний зв'язок на рівні 0,025-0,988 за окремими факторами, за всіма (шість факторів) кореляційний зв'язок між механічними домішками та обсіменінням молока складає 3,377. Так, зменшення механічного забруднення має позитивний зв'язок із покращенням бактеріального обсіменіння молока.

3. Використання для фільтрування молока лавсанового молочного фільтра, паперового фільтра, ватного фільтра та марлі із різною кількістю шарів показали перевагу паперового фільтра над іншими, який затримує 92,14% та після фільтрування у молоці виявлено 21,370 тис.м.т./см³ (6,14%).

4. Кореляційний зв'язок із затримкою механічних домішок та бактеріальним обсіменінням молока позитивні за всіма досліджуваними ознаками 5,562.

5. Охолодження молока 2 години після 2 годин при зберіганні його та фільтруванні за температури повітря молочного блоку привело до зменшення бактерій 75% (паперовий фільтр), подальше охолодження до 18 годин знизило кількість бактерій у молоці на 87%, але через 6 годин мікробозабрудненість підвищилася у 4 рази.

6. Отриманні дані свідчать про доцільність використання різних типів фільтрів для зниження рівня механічних домішок та збереження молока після його охолодження не довше 18 годин і для реалізації додатково передбачати пастеризацію.