



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 115066

(13) U

(51) МПК

G01N 33/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 12213**

(22) Дата подання заявки: **01.12.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.03.2017**

(46) Публікація відомостей **27.03.2017, Бюл.№ 6**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Якубчак Ольга Миколаївна (UA),
Кондрасій Людмила Андріївна (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041
(UA)**

(54) СПОСІБ ОЦІНКИ ГІГІЄНИ ОТРИМАННЯ МОЛОКА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЙОГО ЯКОСТІ

(57) Реферат:

Спосіб оцінки гігієни отримання молока за показниками його якості включає оцінку молока за показниками: кислотності, густини, температури, масової частки сухих речовин, кількості соматичних клітин, ступеня чистоти за еталоном, масової частки жиру, масової частки загального білка, загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ). З кожної партії молока протягом року знімають всі показники якості та визначають їх середньомісячні значення. Оцінку гігієни отримання молока встановлюють за визначеннями: коефіцієнта варіації за всіма середньомісячними значеннями показників якості. За показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин встановлюють однофакторний дисперсійний аналіз, коефіцієнт варіації і залягання за інтервалами, а рівень гігієни отримання молока на фермі встановлюють за їх значенням.

UA 115066 U

Корисна модель належить до сільського господарства, а саме ветеринарної медицини, зокрема гігієни молока і може бути використана для оцінки гігієнічних вимог отримання та первинної обробки молока на фермі й стабільності показників його якості.

Найбільш близьким за суттю є аналог, який передбачає оцінку молока за показниками якості під час закупівлі на молокопереробні підприємства (потужності) [ДСТУ 3662-97 "Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі" зі зміною №1 (ІПС № 5-2007) Київ, Держспоживстандарт України]. Згідно з чинним стандартом оцінка молока за показниками якості здійснюється наступним чином: молоко-сировина, що надходить для закупівлі на молокопереробні потужності піддається фізико-хімічним (кислотність (°Т), густина (кг/м), температура (°С), масова частка сухих речовин (%), кількість соматичних клітин (тис/см), ступінь чистоти за еталоном (група), масова частка жиру (%), масова частка загального білка (%) та мікробіологічним (загальне бактеріальне обсіменіння (КМАФАнМ) (тис. КУО/см³) дослідженням. Відповідно до отриманих результатів молоко розподіляють на чотири ґатунки.

Недоліком найближчого аналога є те, що під час використання даної оцінки здійснюється аналіз показників якості кожної партії молока. У такий спосіб отримують дані щодо придатності партії молока для переробки та лише опосередковане уявлення про гігієну його отримання (встановлюючи рівень підвищення/зниження окремих показників якості). Цей спосіб не дає можливості оцінити гігієну отримання молока на фермі, адже показники якості окремої партії молока не дають висновку про гігієну виробництва в цілому та її стабільність. Відтак незалежно від отриманих даних аналог вказує на проведення всіх досліджень повторно із наступною партією.

Задачею корисної моделі є удосконалення оцінки гігієни отримання молока, яка базується на статистичному аналізі показників його якості впродовж року. Це дає можливість зменшити кількість досліджень показників якості молока-сировини під час закупівлі на підставі стабільності його виробництва на фермі.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб оцінки гігієни отримання молока за показниками його якості, що включає оцінку молока за показниками: кислотності (°Т), густини (кг/м³), температури (°С), масової частки сухих речовин (%), кількості соматичних клітин (тис/см³), ступеня чистоти за еталоном (група), масової частки жиру (%), масової частки загального білка (%), загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) (тис КУО/см³), згідно з корисною моделлю надалі використовують всі зазначені показники якості молока за рік для визначення їх середньомісячних значень. Потім оцінку гігієни отримання молока встановлюють за чотирма визначеннями:

1. коефіцієнт варіації (що дає можливість виявити рівні коливання для всіх показників незалежно від одиниць їх вимірювання) за всіма середньомісячними значеннями показників якості за формулою:

$$\text{коефіцієнт варіації}(\%) = \frac{sd}{\bar{x}} \times 100$$

де sd - стандартне відхилення всіх середньомісячних значень показника за рік;

\bar{x} - середнє значення всіх середньомісячних значень показника за рік.

Висновок про належну гігієну отримання молока на фермі надають якщо переважають наступні відсоткові значення показників: густина $\leq 0,02$, кислотність $\leq 2,2$, Температура $\leq 4,3$, ступінь чистоти за еталоном 0,0, масова частка сухих речовин $\leq 1,4$, загальне бактеріальне обсіменіння (КМАФАнМ) $\leq 15,1$, кількість соматичних клітин $\leq 9,9$, масова частка жиру $\leq 3,5$, масова частка білка $\leq 3,4$. Висновок про наявні невідповідності у гігієні отримання молока на фермі надають якщо переважають наступні відсоткові значення показників: густина $\geq 0,03$, кислотність $\geq 2,3$, температура $\geq 4,4$, ступінь чистоти за еталоном $\geq 0,0$, масова частка сухих речовин $\geq 1,5$, загальне бактеріальне обсіменіння (КМАФАнМ) $\geq 15,2$, кількість соматичних клітин $\geq 10,0$, масова частка жиру $\geq 3,6$, масова частка білка $\geq 3,5$.

Ключовими аспектами у оцінці гігієни отримання молока (але не єдиними), є оцінка гігієни доїння та ветеринарного благополуччя (здоров'я корів/вимені). Для дослідження вказаних аспектів найбільш показовим є показник загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин, відповідно. Крім цього дослідженнями було встановлено, що саме ці показники мають найбільші коефіцієнти варіації. Отже для об'єктивності висновків подальші варіанти визначень виконуються за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) (тис КУО/см³) та кількості соматичних клітин (тис/см³), встановлюючи однофакторний дисперсійний аналіз, коефіцієнт кореляції і залягання за інтервалами.

2. Однофакторний дисперсійний аналіз за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин. У наведеній корисній моделі

однофакторний дисперсійний аналіз виконується для визначення впливу сезону року на показники загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин.

Якщо за результатами визначення встановлено рівень значимості (P -значення) $\geq 0,05$, а критерій Фшера (F) $< F$ -критичне, то це вказує на відсутність залежності показників загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин від пори року. А отже така ферма має належну гігієну отримання молока. У разі отримання протилежних результатів та/або отримання результатів впливу сезону року за будь-яким одним показником, можна робити висновок про наявність невідповідностей у гігієні отримання молока.

3. Коефіцієнт кореляції за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин. Виконується з метою визначення взаємозалежності між процесами підтримання гігієни доїння та ветеринарного супроводу (забезпечення здоров'я корів/вимені). Взаємозалежність між показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин існує завжди, але гігієна доїння та система підтримання здоров'я корів/вимені має значний вплив на них.

Якщо за результатами визначення отримано значний/ високий прямо пропорційний чи обернено пропорційний зв'язок ($|\pm \geq 0,5|$) можна чітко виявити залежності між гігієною доїння та здоров'ям корів/вимені. Отже на фермі спостерігається належна гігієна отримання молока. Отримавши відсутній/ слабкий/ помірний прямопропорційний чи оберненопропорційний зв'язок ($|\pm \leq 0,49|$) можна зробити висновок про значну кількість факторів, окрім гігієни доїння, навколишнього середовища, що здатні змінювати показники загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин. А також існує нестабільність у системі підтримання здоров'я корів/вимені, що має значний вплив на них. Отже на такій фермі наявні невідповідності у гігієні отримання молока.

4. Залягання за інтервалами за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин. Суть полягає у виявленні середньомісячних даних показників у значимих відсотках у одному/декількох інтервалах (≤ 100 , від 101 до 200, від 201 до 300, від 301 до 400, від 401 до 500 і вище) та переведення кількості випадків залягання в інтервалі у відсотковий еквівалент. Значимим відсотком для показника загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) є 90 % значень в одному інтервалі, а для показника кількості соматичних клітин - не нижче 70 % значень в одному інтервалі. Визначені відсоткові значення отриманні в результаті наших наукових досліджень.

Значний відсоток залягання середньомісячних значень показників якості молока в певному інтервалі може свідчити про передбачуваність діяльності ферми з отримання молока-сировини належної якості, тобто на фермі підтримується належна гігієна отримання молока. Отримання відсоткового розподілу, що не відповідає зазначеному вище, вказує на наявність невідповідностей у гігієні отримання молока.

За допомогою зазначених визначень встановлюється ступінь коливання середньомісячних показників протягом року. Зрозуміло, що якісні показники молока мають певні межі коливань, але, зважаючи на наявність сучасних технологій доїння, фільтрації, зберігання та транспортування, є можливим досягти певної стабільності, яку можливо встановити використовуючи визначення за всіма чотирма наведеними варіантами. Тобто для об'єктивності і коректності висновку необхідно враховувати дані за всіма чотирма наведеними визначеннями.

Заключний висновок щодо гігієни отримання молока на фермі.

Якщо висновки за 4-ма/3-ма визначеннями свідчить про належну гігієну отримання молока на фермі, то заключний висновок - дотримано належну гігієну отримання молока.

Якщо висновки за 4-ма/3-ма визначеннями свідчить про наявність невідповідностей гігієни отримання молока на фермі, то заключний висновок - на фермі наявні невідповідності гігієни отримання молока.

Якщо два визначення вказують на належну гігієну, а два - про наявні невідповідності, заключний висновок приймаємо за висновками визначень "залягання за інтервалами": якщо він свідчить про належну гігієну отримання молока на фермі, то заключний висновок - дотримано належну гігієну отримання молока; якщо про невідповідності гігієни отримання молока на фермі, то заключний висновок - на фермі наявні невідповідності гігієни отримання молока. Умови інтерпретації даних статистичних визначень гігієни отримання молока сформовано в табл. 1.

Належна гігієна отримання молока на фермі свідчить про стабільність виробництва і, таким чином, зменшується кількість досліджень показників якості молока-сировини під час закупівлі та встановлюється періодичність досліджень тільки за КМАФАнМ і кількістю соматичних клітин. Виявлення невідповідностей гігієни отримання молока свідчить про відсутню стабільність виробництва молока, тобто для такої ферми продовжують діяти умови аналога - проводиться постійний контроль показників якості молока.

Таблиця 1

Інтерпретація даних статистичних визначень гігієни отримання молока

Визначення	Належна гігієна отримання молока		Наявні невідповідності гігієни отримання молока	
Коефіцієнт варіації, %	Густина	≤0,02	Густина	≥0,03
	Кислотність	≤2,2	Кислотність	≥2,3
	Температура	≤4,3	Температура	≥4,4
	ступінь чистоти за еталоном	0,0	ступінь чистоти за еталоном	≥0,0
	Масова частка сухих речовин	≤,4	Масова частка сухих речовин	≥1,5
	Загальне бактеріальне обсіменіння (КМАФАнМ)	≤15,1	Загальне бактеріальне обсіменіння (КМАФАнМ)	≥15,2
	Кількість соматичних клітин	≤9,9	Кількість соматичних клітин	≥10,0
	Масова частка жиру	≤3,5	Масова частка жиру	≥3,6
	Масова частка білка	≤3,4	Масова частка білка	≥3,5
	Приналежність визначається за більшістю отриманих даних		Приналежність визначається за більшістю отриманих даних	
Результат однофакторного дисперсійного аналізу за показниками КМАФАнМ та кількості соматичних клітин	КМАФАнМ, тис. КУО/см ³	Р - значення ≥ 0,05 (F)< F - критичне	КМАФАнМ, тис. КУО/см ³	Р - значення ≤0,049; F>F - критичне
	Кількість соматичних клітин, тис/см ³		Кількість соматичних клітин, тис/см ³	лише за одним показником Р - значення ≥0,05; <F - критичне
Коефіцієнт кореляції за показниками КМАФАнМ та кількості соматичних клітин	S значний і високий прямо пропорційний чи обернено пропорційний зв'язок ±≥0,5		відсутній, слабкий і помірний прямо пропорційний чи обернено пропорційний зв'язок ±≤4,9	
Залягання за інтервалами за показниками КМАФАнМ та кількості соматичних клітин	переважний відсоток частоти значень показника знаходиться в одному інтервалі; наявні значення в інтервалах: ≤100 для показника КМАФАнМ та ≤400 для показника кількості соматичних клітин.		відсутній переважний відсоток частоти значень показника в одному інтервалі або лише для одного із 2-х показників; наявні значення в інтервалах: ≥100 для показника КМАФАнМ та ≥400 для показника кількості соматичних клітин	

Приклади визначення оцінки гігієни отримання молока на фермі

5 Визначення коефіцієнта варіації кожного показника якості молока-сировини здійснюють за формулою:

$$\text{коефіцієнт варіації}(\%) = \frac{sd}{\bar{x}} \times 100$$

де sd - стандартне відхилення всіх середньомісячних значень показника за рік;

 \bar{x} - середнє значення всіх середньомісячних значень показника за рік.

Приклад:

Таблиця 2

Ферма № 1

Показники якості молока	X середньомісячних значень показника за рік	sd	коефіцієнт варіації, %
Густина, кг/м ³	1028,2	0,1	0,0
Кислотність, °Т	16,9	0,2	1,0
Температура, °С	5,9	0,1	2,3
Ступінь чистоти за еталоном (група)	1,0	0,0	0,0
Масова частка сухих речовин, %	12,0	0,1	1,0
Загальне бактеріальне обсіменіння (КМАФАнМ), тис./см ³	90,8	3,2	3,6
Соматичні клітини, тис/см ³	342,4	31,1	9,1
Масова частка жиру, %	3,4	0,1	2,4
Масова частка білка, %	3,4	0,1	1,5

Висновок: отримані коефіцієнти варіації (табл. 2) за всіма показниками якості молока (згідно з табл. 1) вказують про належну гігієну отримання молока на фермі № 1.

5 Визначення однофакторного дисперсійного аналізу за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин

Виконується за всіма середньомісячними показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин розділених за сезонами. Встановлюють нульову гіпотезу про відсутність розсіву значень, тобто відсутність впливу пори року на зміну показників якості молока. Виконується вона коли розрахунковий критерій Фішера (F) не перевищує значення F-критичне, а також Р-значення (рівень значимості) не нижче заданого умовою однофакторного дисперсійного аналізу (0,05). Відхилення нульової гіпотези та прийняття альтернативної, а саме, що базові розбіжності ймовірності значень вибірок різні, тобто існує вплив пори року, виконують, взявши до уваги зниження Р-значення відносно заданого 0,05 та перевищення значення розрахункового критерію Фішера (F) від F-критичного.

Приклад:

Таблиця 3

	ферма № 1	ферма № 2	ферма № 3	ферма № 4	ферма № 5	ферма № 6	ферма № 7
Значення показника КМАФАнМ							
Р-значення	0,52105	0,14251	0,27458	0,24153	0,00025	0,00405	0,00323
F	0,81435	2,40783	1,55313	1,71113	23,71968	10,27569	11,04596
F-критичне	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618
Значення показника кількості соматичних клітин							
Р-значення	0,76024	0,08929	0,19094	0,00035	0,02230	0,00001	0,01402
F	0,39497	3,09787	2,01175	21,55414	5,66125	63,11186	6,73164
F-критичне	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618	4,06618

Висновки:

20 Ферми № 1, 2, 3 (табл. 3) присутня належна гігієна отримання молока на фермі, адже отримані результати підпорядковуються нульовій гіпотезі за обома показниками тобто такі ферми не мають сезонної залежності у виробництві молока-сировини.

Ферми № 5, 6, 7 (табл. 3) на фермі наявні невідповідності у гігієні отримання молока, адже отримані результати підпорядковуються альтернативній гіпотезі за обома показниками, тобто такі ферми мають сезонну залежності у виробництві молока-сировини.

Ферма № 4 (табл. 3) на фермі наявні невідповідності у гігієні отримання молока, адже отримані результати підпорядковуються нульовій та альтернативній гіпотезі.

Визначення коефіцієнта кореляції за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин.

30 Виконується кореляційний аналіз між всіма середньомісячними показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин. Інтерпретація: чим

ближче коефіцієнт до одиниці, тим сильніший зв'язок (табл. 4). Знак вказує на характер зв'язку (прямо пропорційний «+» чи обернено пропорційний «-»). Якщо зв'язок прямо пропорційний, то із збільшенням однієї величини збільшується і друга. Якщо зв'язок обернено пропорційний, то із збільшенням однієї величини друга зменшується.

5

Таблиця 4

Числове значення		Характер зв'язку
	0	відсутній
0,1	0,49	слабкий, помірний
0,5	0,89	значний, високий
0,9	0,99	дуже високий, функціональний (1,0)

Приклад:

Таблиця 5

	ферма № 1	ферма № 2	ферма № 3	ферма № 4	ферма № 5	ферма № 6	ферма № 7
Кореляція							
Кореляція	0,72	0,84	0,68	-0,68	-0,27	0,41	-0,36

10

Висновки:

Ферми № 1, 2, 3, 4 (табл. 5) створено належну гігієну отримання молока, адже результати відповідають $|\pm \geq 0,5|$.

Ферми № 5, 6, 7 (табл. 5) мають невідповідності гігієни отримання молока, адже результати відповідають $|\pm \geq 4,9|$.

15

Залягання за інтервалами за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин.

Окремо по кожному показнику визначити середньомісячні значення за весь рік, розподілити (кількісно) за інтервалами в 100 (тис. КУО/см³ або тис./см³): <100, від 101 до 200, від 201 до 300, від 301 до 400, від 401 до 500 і вище. Виконати перерахунок у відсотковий еквівалент.

20

Приклад:

Таблиця 6

Інтервали	ферма № 1		ферма № 2		ферма № 3	
	кількість випадків за рік	%	кількість випадків за рік	%	кількість випадків за рік	%
Значення показника КМАФАнМ						
≤100	12	100,0	-	-	-	-
від 101 до 200	-	-	7	58,3	-	-
від 201 до 300	-	-	2	16,7	-	-
від 301 до 400	-	-	3	25,0	2	16,7
від 401 до 500 і вище	-	-	-	-	10	83,3
Значення показника соматичних клітин						
≤100	-	-	-	-	-	-
від 101 до 200	-	-	-	-	-	-
від 201 до 300	9	75,0	4	33,3	-	-
від 301 до 400	3	25,0	5	41,7	6	50,0
від 401 до 500 і вище	-	-	3	25,0	6	50,0

Висновки:

Ферма № 1 (табл. 6) - присутня стабільність виробництва у напрямку дотримання гігієни отримання молока: переважний відсоток частоти значень показника знаходиться в одному

25

інтервалі; значення в інтервалах: ≤ 100 - для показника КМАФАнМ та ≤ 400 - для показника кількості соматичних клітин.

Ферма № 2 (табл. 6) - відсутня стабільність виробництва у напрямку дотримання гігієни отримання молока: не виявлено переважного відсотку частоти значень показника в одному інтервалі, значення в інтервалах: ≥ 100 - для показника КМАФАнМ та ≥ 400 - для показника кількості соматичних клітин.¹

Ферма № 3 (табл. 6) - відсутня стабільність виробництва у напрямку дотримання гігієни отримання молока: переважний відсоток частоти значень показника знаходиться в одному інтервалі лише для одного із показників, значення в інтервалах: ≥ 100 - для показника КМАФАнМ та ≥ 400 - для показника кількості соматичних клітин.

Висновок із прикладу визначення оцінки гігієни отримання молока на фермі №1: за коефіцієнтами варіації всіх показників якості молока встановлено належну гігієну отримання молока на фермі; визначення однофакторного дисперсійного аналізу, коефіцієнта кореляції і залягання за інтервалами виконані за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин встановили належну гігієну отримання молока на фермі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оцінки гігієни отримання молока за показниками його якості, що включає оцінку молока за показниками: кислотності, густини, температури, масової частки сухих речовин, кількості соматичних клітин, ступеня чистоти за еталоном, масової частки жиру, масової частки загального білка, загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ), який **відрізняється** тим, що з кожної партії молока протягом року знімають всі показники якості та визначають їх середньомісячні значення, причому оцінку гігієни отримання молока встановлюють за визначеннями: коефіцієнта варіації за всіма середньомісячними значеннями показників якості, а за показниками загального бактеріального обсіменіння (КМАФАнМ) та кількості соматичних клітин встановлюють однофакторний дисперсійний аналіз, коефіцієнт варіації і залягання за інтервалами, а рівень гігієни отримання молока на фермі встановлюють за їх значенням.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601