



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39288** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 33/04 (2009.01)**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ МОЛОКА СИРОГО НА ОСНОВІ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ**

1

2

(21) u200807133

(22) 22.05.2008

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) КУХТИН МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, UA

(73) КУХТИН МИКОЛА ДМИТРОВИЧ, UA

(57) Спосіб оцінки якості та безпеки молока сирого на основі вмісту вільних жирних кислот, при якому

титрування здійснюють за допомогою спирту етилового - 25см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію, який **відрізняється** тим, що додатково розчиняють хлороформом - 25см<sup>3</sup> при температурі 35-40°C.

Корисна модель відноситься до гігієни молока та ветеринарно - санітарної експертизи, і може бути використана для визначення якості та безпеки молока сирого.

Аналогом корисної моделі є органолептична (смакова) оцінка рівня ліполізу в молоці сирому, яку використовують для визначення природного (натурального) стану молочного жиру [2]. В аналогу оцінка рівня ліполізу та якості молока базується на визначенні його смакових властивостей: солоний, прогірклий, гіркий смак.

Прототипом корисної моделі є метод оцінювання якості рослинних олій шляхом визначення вмісту вільних жирних кислот [1]. Він містить ефір діетиловий - 33,4см<sup>3</sup>, спирту етилового - 16,6см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію для титрування.

В прототипі оцінювання якості рослинних олій базується на визначенні вмісту вільних жирних кислот, що утворюються при довготривалому зберіганні в незадовільних умовах (висока температура) і які легко вивільняються сумішшю ефіру діетилового та спирту етилового.

Недоліком прототипу є те, що він розроблений для рослинних олій, у яких вільні жирні кислоти утворюються з ненасичених жирних кислот, а в молоці сирому вільні жирні кислоти утворюються з насичених жирних кислот під дією ферментів мікроорганізмів, і які не піддаються вивільненню з молочного жиру сумішшю ефіру діетилового та спирту етилового.

В основу корисної моделі покладено завдання розробити спосіб оцінки якості та безпеки молока

сирого на основі вмісту вільних жирних кислот, шляхом введення в його склад взамін ефіру діетилового - хлороформу, який має властивість розчиняти молочний жир і вивільняти вільні жирні кислоти, а також підвищення температури з 15-20°C до 35-40°C, що спричиняє розчинення молочного жиру.

Для порівняння прототипу із запропонованим способом досліджено 137 проб молока сирого. Результати дослідження наведені в табл.1 та 2.

Випробування дослідних варіантів способу (використали різну кількість хлороформу) в порівнянні з прототипом ілюструється на наступних прикладах та табл.1.

**Приклад I**

Використали спосіб наступного складу: хлороформ - 15,0см<sup>3</sup>, спирту етилового - 25,0см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію для титрування. Температура розчинення молочного жиру 35-40°C.

**Приклад II**

Використали спосіб наступного складу: хлороформ - 25,0см<sup>3</sup>, спирту етилового - 25,0см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію для титрування. Температура розчинення молочного жиру 35-40°C.

**Приклад III**

Використали спосіб наступного складу: хлороформ - 35,0см<sup>3</sup>, спирту етилового - 25,0см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію для титрування. Температура розчинення молочного жиру 35-40°C.

Випробування дослідних варіантів способу (використали різні температурні режими розчи-

(13) **U**(11) **39288**(19) **UA**

нення молочного жиру) в порівнянні з прототипом ілюструється на наступних прикладах та табл.2.

#### Приклад I

Використали спосіб наступного складу: хлороформ - 25,0см<sup>3</sup>, спирту етилового - 25,0см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію для титрування. Температура розчинення молочного жиру 15-20°C.

#### Приклад II

Використали спосіб наступного складу: хлороформ - 25,0см<sup>3</sup>, спирту етилового - 25,0см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію для титрування. Температура розчинення молочного жиру 35-40°C.

#### Приклад III

Використали спосіб наступного складу: хлороформ - 25,0см<sup>3</sup>, спирту етилового - 25,0см<sup>3</sup>, розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1М розчину гідроксиду калію для титрування. Температура розчинення молочного жиру 55-60°C.

Результати дослідження, що наведені в таблиці, свідчать про те, що більш ефективні показники щодо оцінки якості молока має заявлений спосіб (приклад II). Спосіб об'єктивно оцінює якість та безпеку молока сирого на основі вмісту вільних жирних кислот, і дозволяє вибраковувати молоко не придатне для перероблення.

Запропонований спосіб виконують наступним чином.

Досліджувану пробу молока розливають в 10 центрифужних пробірок по 10см<sup>3</sup> та центрифугують при 1300-1800об/хв. протягом 5хв. Після чого пробірки з молоком ставлять у холодильник (в морозильну камеру) за температури мінус 10-18°C на 10хв.

Виймають пробірки з молоком із холодильника та знімають молочний жир скляною паличкою.

Зважують в колбі молочний жир в кількості від 3,0 до 5,0г з похибкою 0,01г та додають 50см<sup>3</sup> нейтралізуючої суміші розчинників хлороформу і етилового спирту (25см<sup>3</sup> хлороформу та 25см<sup>3</sup> етилового спирту) і перемішують.

Нагрівають молочний жир на водяній бані за температури 35-40°C до розчинення, охолоджують до температури приблизно 20°C і додають 5 крапель 1%-ного спиртового розчину фенолфталеїну.

Отриманий розчин молочного жиру при постійному перемішуванні швидко титрують 0,1М спиртовим розчином гідроксиду калію до появи слабо-рожевого забарвлення, стійкого протягом 30с.

Вміст вільних жирних кислот (X) - це кількість гідроксиду калію в мг, яка необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот, які є в одному г молочного жиру, визначають за формулою:

$$X = \frac{5,611 * K * V}{m} \text{ (мг КОН/г)}$$

де, 5,611 - коефіцієнт, рівний значенню розрахованої кількості гідроксиду калію в 1см<sup>3</sup> 0,1М розчину гідроксиду калію;

K - поправка до титру 0,1М розчину гідроксиду калію;

V - об'єм 0,1М розчину гідроксиду калію, витраченого на титрування, см<sup>3</sup>;

m - маса молочного жиру, г.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Запропонований спосіб визначає якість та безпеку молока сирого та розділяє в ньому такі рівні ліполізу:

1. Помірний рівень ліполізу: вміст вільних жирних кислот до 1,5мг КОН/г молочного жиру, вади смаку відсутні. Молоко вважають придатним для виготовлення будь-яких молочних продуктів.

2. Граничний рівень ліполізу: вміст вільних жирних кислот від 1,6 до 2,9мг КОН/г молочного жиру, вади смаку можуть зустрічатися в окремих випадках, молоко вважають придатним для виготовлення обезжирених швидко використовуваних продуктів.

3. Надмірний рівень ліполізу: вміст вільних жирних кислот більше 3мг КОН/г молочного жиру, вади смаку завжди присутні, молоко вважають не придатним для перероблення на молочні продукти.

Джерела інформації:

1. ГОСТ 5476-80. Масла растительные. Методы определения кислотного числа.

2. Шидловская Н.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник. - М.: Колос, 2000. - 280с.

Таблиця 1

## Порівняльна характеристика прототипу із заявленим способом, використали різну кількість хлороформу

Показники, що порівнюються	Прототип	Приклади		
		I	II	III
1	2	3	4	5
Склад реактивів для способу оцінки якості та безпеки молока сирого	Ефір діетиловий – 33,4 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 16,6 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування.	Хлороформ – 15,0 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 25,0 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування.	Хлороформ – 25,0 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 25,0 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування.	Хлороформ – 35,0 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 25,0 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування.
Мета, з якою використовується спосіб	Для визначення якості рослинних олій	Для визначення якості та безпеки молока сирого	Для визначення якості та безпеки молока сирого	Для визначення якості та безпеки молока сирого
Кількість реактивів, яка використовується на одне дослідження	50,0 см <sup>3</sup>	50,0 см <sup>3</sup>	50,0 см <sup>3</sup>	50,0 см <sup>3</sup>
Кількість досліджуваного матеріалу на одне дослідження	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г
Спосіб використання	В колбах	В колбах	В колбах	В колбах
Температура розчинення дослідного матеріалу.	15-20 °С	35-40 °С	35-40 °С	35-40 °С
Тривалість дослідження	20-30 хв.	20-30 хв.	20-30 хв.	20-30 хв.
Порівняльна оцінка прототипу і заявленого способу (%)				
– помірний ліполіз, вміст вільних жирних кислот до 1,5 мг КОН/г, вади смаку відсутні, молоко придатне для перероблення	73,7%	54,7%	40,2%	40,2%
– граничний ліполіз, вміст вільних жирних кислот 1,6 до 2,9 мг КОН/г, вади смаку в окремих випадках, молоко придатне для перероблення обезжирених швидкопозитих продуктів	17,5%	23,4%	32,1%	32,1%
– надмірний ліполіз, вміст вільних жирних кислот більше 3,0 мг КОН/г, вади смаку завжди присутні, молоко не придатне для перероблення	8,8%	21,9%	27,7%	27,7%
Кількість досліджених проб	137	137	137	137

Таблиця 2

## Порівняльна характеристика прототипу із заявленим способом, використали різну температуру розчинення

Показники, що порівнюються	Прототип	Приклади		
		I	II	III
1	2	3	4	5
Склад реактивів для способу оцінки якості та безпеки молока сирого	Ефір діетиловий – 33,4 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 16,6 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування.	Хлороформ – 25,0 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 25,0 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування.	Хлороформ – 25,0 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 25,0 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування.	Хлороформ – 25,0 см <sup>3</sup> , спирту етилового – 25,0 см <sup>3</sup> , розчину фенолфталеїну спиртового 1% - 5 крапель, 0,1 М розчину гідроксиду калію для титрування
Мета, з якою використовується спосіб	Для визначення якості рослинних олій	Для визначення якості та безпеки молока сирого	Для визначення якості та безпеки молока сирого	Для визначення якості та безпеки молока сирого
Кількість реактивів, яка використовується на одне дослідження	50,0 см <sup>3</sup>	50,0 см <sup>3</sup>	50,0 см <sup>3</sup>	50,0 см <sup>3</sup>
Кількість досліджуваного матеріалу на одне дослідження	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г
Спосіб використання	В колбах	В колбах	В колбах	В колбах
Температура розчинення дослідного матеріалу	15-20 °C	15-20 °C	35-40 °C	55-60 °C
Тривалість дослідження	20-30 хв.	20-30 хв.	20-30 хв.	20-30 хв.
Порівняльна оцінка прототипу і заявленого способу (%)				
– помірний ліполіз, вміст вільних жирних кислот до 1,5 мг КОН/г, вади смаку відсутні, молоко придатне для перероблення	73,7%	44,5%	40,2%	40,2%
– граничний ліполіз, вміст вільних жирних кислот 1,6 до 2,9 мг КОН/г, вади смаку в окремих випадках, молоко придатне для перероблення обезжирених швидкоспоживаних продуктів	17,5%	38,0%	32,1%	32,1%
– надмірний ліполіз, вміст вільних жирних кислот більше 3,0 мг КОН/г, вади смаку завжди присутні, молоко не придатне для перероблення	8,8%	17,5%	27,7%	27,7%
Кількість досліджених проб	137	137	137	137