



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94985 (13) C2
(51) МПК
G01N 33/04 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОЗИНОГО МОЛОКА

1

(21) а200908389

(22) 10.08.2009

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) НАСИРОВА ГУЗЕЛЬ ФУРГАТОВНА, ЖУКОВА
ЯРОСЛАВА ФРІДРІХІВНА, ЗАХАНДРЕВИЧ ОЛЬГА
АНАТОЛІЙВНА(73) ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МОЛОКА ТА
М'ЯСА УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК
(56) Chillard Y., Ferlay A., Rouel O, 18 J. A review of
nutritional and phisiological factors affecting goat milk
lipid synthesis and lipolysis // J. Dairy science - 2003-
V. 86 -p. 1751-1770Жукова Я.Ф., Насирова Г.Ф. Зберігання та переробка
продукції. Особливості жирнокислотного складу
молока кіз. Вісник аграрної науки. №6, 2009(57) Спосіб ідентифікації козиного молока, який
включає відбирання проб, виділення жирової фази,
аналіз жирової фази за жирнокислотним складом і
визначення співвідношень відносних масових часток
жирних кислот C12:0/C10:0, граничне значення якого
складає 0,31-0,58, C4:0/C8:0, гра-

2

ничне значення якого складає 0,78-1,60, C4:0/C10:0, граничне значення якого складає 0,21-0,54, (C4:0+C6:0+C8:0)/C10:0, граничне значення якого складає 0,71-1,27, (C14:0+C16:0+C18:0+C18:1)/C10:0, граничне значення якого складає 3,95-11,11 та (C14:0+C16:0+C18:0)/(C10:0+C12:0), граничне значення якого складає 2,62-3,81, який відрізняється тим, що додатково визначають співвідношення відносних масових часток жирних кислот C14:0/(C14:1 + isoC15:0), граничне значення якого складає 17,53-73,87, (C14:1+isoC15:0)/C15:0, граничне значення якого складає 0,12-0,68 та (C18:1+C18:2)/(C10:0+C12:0), граничне значення якого складає 1,34-2,50, де вміст C18:1* та C18:2* надано як суми олеїнової і лінолевої кислот з їх ізомерами, після чого проводять порівняння отриманих значень співвідношень відносних масових часток жирних кислот із граничними значеннями відповідних співвідношень, встановленими для козиного молока, за дотриманням яких роблять висновок про ідентичність молока.

Винахід належить до молочної промисловості, а саме до фізико-хімічних методів аналізу молока та молочних продуктів, і призначений для ідентифікації козиного молока.

Відомо, що якісний біохімічний склад молока всіх свійських тварин (корів, кіз, овець, яків та ін.) містить білки, жири та лактозу, подібні за кількісним вмістом (Химический состав пищевых продуктов; под ред. Нестерпна М.Ф., Скурихина И.М.; М.: "Пищевая промышленность". 1979, 247с.). Тому вимірювання за масовими частками цих компонентів не дає можливості чітко визначити видову належність молока.

Сучасна капілярна газорідинна хроматографія дозволяє встановлювати у жировій фазі молока точний вміст індивідуальних жирних кислот. Склад жирних кислот козиного молока відрізняється від коров'ячого, що обумовлено генетичними особливостями функціонування молочних залоз, а саме процесами елонгації жирних кислот, які синтезуються de novo (Chillard Y., Ferlay A., Rouel O, 18 J. A

review of nutritional and phisiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis // J. Dairy science - 2003-V. 86 - p. 1751-1770) (табл. 1).

Визначати ідентичність молока певного виду тварин лише за показниками відносного вмісту жирних кислот не є коректним, оскільки кількісні границі вмісту індивідуальних жирних кислот у молоці можуть співпадати та варіювати від сезону року, раціону годування, породи, періоду лактації та ін.

Для встановлення натуральності коров'ячого молока існує спосіб обрахування 5 співвідношень відносних масових часток жирних кислот, які називали критеріями натуральності (Панов В.П., Смурыгина Н.В., Краюшкина И.В. и др. Критерии натуральности молочного жира // Труды Всерос. НИИ маслodelия и сыроделия РАСХН - Углич, - 1997, вып. 60; ГОСТ Р 52253-2004 Масло и паста масляная из коровьего молока. Общие технические условия). Критерії натуральності жирової фази застосовують для виявлення фальсифікацій різ-

(13) C2

(11) 94985

(19) UA

номанітними немолочними жирами продукції з коров'ячого молока. Але за цими критеріями неможливо відрізнити козине молоко від коров'ячого.

Для визначення ідентичності молока кіз було запропоновано спосіб обрахування співвідношення відносних масових часток жирних кислот C10:0/C6:0 (Gattuso A.M., Fasio G. Differential characterization of the fats in cow, sheep and goat milk / Ind. Agrar. 12 (4): 79. (Chem. Abstr. 82:168985K, 1975). Значення такого співвідношення для козиного молока достовірно відрізняється від цього показника для коров'ячого молока.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб встановлення ідентичності козиного молока після обрахування 6 співвідношень відносних масових часток жирних кислот - C 4:0/C 8:0; C 4:0/C 10:0; C 12:0/C 10:0; (C4:0+C6:0+C8:0)/C10:0; (C 14:0+C 16:0+C 18:0+C18:1)/(C10:0); (C 14:0+C 16:0+C 18:0)/(C 10:0+C 12:0) (Жукова Я.Ф., Насирова Г.Ф., Боднарчук О.В., Захандревич О.А. Особливості жирнокислотного складу молока кіз // Вісник аграрної науки, 2009, червень - С. 59-62).

Але для чіткої ідентифікації натуральності козиного молока в разі вмісту жиру у молочних продуктах менше 20% цих співвідношень виявилось недостатньо. Актуальність проблеми підтверджується й тим, що останнім часом збільшується кількість господарств, які займаються козівництвом та виробництвом молочних продуктів з козиного молока або з молочної сировини, що містить і козине, і коров'яче молоко.

Задачею винаходу, що пропонується, є ідентифікація козиного молока за сталими співвідношеннями відносних масових часток жирних кислот його жирнокислотного складу. Такий спосіб дозволяє проводити ідентифікацію козиного молока і продуктів з нього за жирнокислотним складом та виявляти наявність коров'ячого молока у козиному в разі його додавання від 10% за об'ємом.

Поставлена задача вирішується тим, що після аналізу жирнокислотного складу жирової фази молока і продуктів з нього методом капілярної газорідинної хроматографії, обраховують співвідношення відносних масових часток жирних кислот. Граничні значення цих співвідношень для козиного молока надані у таблиці 2 і є характеристичними для козиного молока.

Спосіб ідентифікації козиного молока здійснюють таким чином. Проводять аналіз жирнокислотного складу жирової фази досліджуваного молока, обраховують відносний вміст масових часток жирних кислот, а потім їх сталі співвідношення, які створюють табл. 2. Якщо для досліджуваної проби молока або продукту з нього значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот знаходяться у наведених граничних межах, це молоко ідентифікують як козине.

Спосіб дозволяє ідентифікувати козине молоко і продукти з козиного молока та виявляти наявність коров'ячого молока у козиному в разі його додавання від 10% за об'ємом.

Приклад 1

Обрахування співвідношень відносних масових часток жирних кислот для молока та молочних сумішей.

Для козиного молока, коров'ячого молока та сумішей козиного та коров'ячого молока, взятих за об'ємом у співвідношенні 9:1, 7:3 та 1:1, методом капілярної газорідинної хроматографії визначено жирнокислотний склад жирової фази, наведений у табл. 3.

Після цього обраховано значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот за заявленим способом і наведено у табл. 4. Одержані значення співвідношень порівнюють із граничними значеннями для козиного молока.

Для всіх досліджених сумішей козиного молока з коров'ячим у прикладі 1 значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот обраховані за заявленим способом, виходять за встановлені для козиного молока граничні значення.

Приклад 2

Обрахування співвідношень відносних масових часток жирних кислот для сиру кисломолочного.

Із сиру кисломолочного, виготовленого з козиного молока, суміші козиного та коров'ячого молока 1:1 за об'ємом, а також коров'ячого молока, був виділений жир та проаналізований його жирнокислотний склад методом капілярної газорідинної хроматографії. Дані з жирнокислотного складу жирової фази сиру кисломолочного наведено у табл. 5.

Обраховано та надано у табл. 6 значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот згідно з заявленим способом. Одержані значення співвідношень було порівняно із граничними значеннями, встановленими для козиного молока.

Показано, що для жирової фази сиру кисломолочного, виготовленого із суміші козиного і коров'ячого молока та з коров'ячого молока, значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот, обраховані за заявленим способом, виходять за граничні значення, встановлені для козиного молока.

Приклад 3

Обрахування співвідношень відносних масових часток жирних кислот для бринзи.

Із зрілої бринзи (термін визрівання 4 тижні), виготовленої з козиного молока, суміші козиного та коров'ячого молока 1:1 за об'ємом, а також коров'ячого молока, був виділений жир та проаналізований його жирнокислотний склад методом капілярної газорідинної хроматографії. Дані з жирнокислотного складу жирової фази бринзи надано у табл. 7.

Обраховано співвідношення відносних масових часток жирних кислот згідно заявленому способу, які наведено у табл. 8. Одержані значення співвідношень співставлено з граничними значеннями, встановленими для козиного молока.

Показано, що для бринзи, виготовленої із суміші козиного та коров'ячого молока, значення співвідношень масових часток жирних кислот лежать за граничними значеннями, встановленими для козиного молока.

Приклад 4

Обрахування співвідношень відносних масових часток жирних кислот для коров'ячого молока.

Для виявлення відмінностей у значеннях співвідношень відносних масових часток жирних кислот за заявленим способом було проаналізовано 60 проб коров'ячого молока методом капілярної газорідинної хроматографії. Показано, що граничні значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот, обраховані для жирової фази коров'ячого молока, табл. 9, лежать за граничними

значеннями для жирової фази козиного молока, наведеними у табл. 3.

Таким чином, заявлений спосіб ідентифікації козиного молока не потребує дорогого устаткування, а необхідні для його виконання газорідинні хроматографи є досить поширеними на підприємствах молочної промисловості. Цей спосіб є ефективним і дозволяє проводити ідентифікацію козиного молока і продуктів з нього за жирнокислотним складом та виявляти наявність коров'ячого молока у козиному в разі його додавання від 10% за об'ємом.

Таблиця 1

Жирнокислотний склад жирової фази козиного та коров'ячого молока

Позначення жирної кислоти	Масова частка жирної кислоти, відн. %	
	козиное молоко	коров'яче молоко
C4:0	3,06±0,82	3,69±1,14
C6:0	2,83±0,77	2,13±0,47
C8:0	2,94±0,69	1,24±0,35
C10:0	10,16±3,79	2,12±0,41
C10:1	0,26±0,15	0,30±0,10
C12:0	4,82±0,98	2,83±0,56
C12:1	0,16±0,09	0,13±0,06
C13:0	0,14±0,06	0,11±0,07
C14:0	9,64±3,11	8,98±0,68
C14:1	0,28±0,13	1,32±0,27
C15:0	1,05±0,38	1,20±0,15
C16:0	25,20±6,01	28,27±7,4
C16:1	1,52±0,21	1,97±0,63
C17:0	0,83±0,33	0,72±0,35
C17:1	0,42±0,12	0,45±0,25
C18:0	9,15±3,86	10,70±1,22
C18:1	21,84±5,7	28,95±4,5
C18:2	2,24±0,16	2,10±0,11
C20:0	0,15±0,09	0,23±0,08
C18:3	0,55±0,20	0,54±0,20
Інші кислоти	2,75±0,04	2,02±0,03

Таблиця 2

Граничні значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот для козиного молока

№	Співвідношення відносних масових часток жирних кислот	Граничні значення співвідношень
1	C4:0/C8:0	0,78-1,60
2	C4:0/C10:0	0,21-0,54
3	C12:0/C10:0	0,31-0,58
4	(C4:0+C6:0+C8:0)/C10:0	0,71-1,27
5	(C14:0+C16:0+C18:0+C18:1*)/(C10:0)	3,95-11,11
6	(C14:0+C16:0+C18:0)/(C10:0+C12:0)	2,62-3,81
7	C14:0/(C14:1+isoC15:0)	17,53-73,87
8	(C14:1+isoC15:0)/C15:0	0,12-0,68
9	(C18:1*+C18:2*)/(C10:0+C12:0)	1,34-2,50

* Вміст C18:1 та C18:2 надано як суми олеїнової і лінолевої кислот з їх ізомерами

Таблиця 3

Жирнокислотний склад жирової фази різної молочної сировини, відн. %

Позначення жирної кислоти	Молоко				
	козине	Козине + коров'яче 9:1	Козине + коров'яче 7:3	Козине + коров'яче 1:1	коров'яче
C4	3,02	4,65	3,60	4,36	5,23
C6	2,66	3,24	2,71	2,70	2,50
C8	2,85	2,36	1,98	1,61	1,01
C10:0	8,26	5,68	4,90	3,39	2,07
C11:0	0,10	0,08	0,10	0,07	0,05
C12:0	3,68	3,34	3,87	3,16	2,18
C13:0	0,15	0,09	0,13	0,12	0,08
C14:0	10,27	9,19	9,81	9,54	9,11
C14:1	0,55	0,85	1,02	0,84	0,89
C15:0	0,82	0,76	0,90	0,91	1,14
C15:1	0,21	0,26	0,28	0,32	0,35
C16:0	20,99	21,22	25,78	22,01	24,58
C16:1	0,44	0,69	0,99	0,95	1,16
C17:0	0,66	0,58	0,47	0,61	0,79
C17:1	0,28	0,31	0,03	0,09	0,29
C18:0	11,05	11,21	10,26	10,57	11,06
C18:1 н 9 т	1,81	1,76	1,81	3,02	3,62
C18:1 н 9 с	26,39	24,48	23,94	26,13	22,40
C18:2 н 6 т	0,06	0,10	0,10	0,10	0,39
C18:2 н 6 с	1,24	1,71	2,13	1,98	1,43
C18:3 н 6	0,08	0,06	0,05	0,06	0,09
C20:0	0,06	0,20	0,13	0,20	0,70
C18:3 н 3	0,05	0,28	0,26	0,28	1,13
Conj C 18:2	0,35	0,34	0,40	0,62	0,88
Інші кислоти	3,99	6,59	4,38	6,38	6,87

Таблиця 4

Співвідношення відносних масових часток жирних кислот для різної молочної сировини

№	Співвідношення відносних масових часток жирних кислот	Молоко				
		козине	Козине + коров'яче 9:1	Козине + коров'яче 7:3	Козине + коров'яче 1:1	коров'яче
1	C4:0/C8:0	1,06	1,96	1,82	2,69	5,16
2	C4:0/C10:0	0,37	0,81	0,73	1,28	2,53
3	C12:0/C10:0	0,45	0,58	0,78	0,93	1,05
4	(C4:0+C6:0+C8:0)/C10:0	1,03	1,81	1,68	2,55	4,46
5	(C14:0+C16:0+C18:0+C18:1*)/(C10:0)	8,54	11,96	14,61	16,35	34,17
6	(C14:0+C16:0+C18:0)/(10:0+C12:0)	3,54	4,62	5,23	6,43	10,53
7	C14:0/(C14:1+isoC15:0)	18,73	13,87	13,54	12,32	10,24
8	(C14:1+isoC15:0)/C15:0	0,67	1,12	1,13	0,93	1,09
9	(C18:1*+C18:2*)/(C10:0+C12:0)	2,47	3,11	3,19	4,77	6,55

* Вміст C18:1 та C18:2 надано як суми олеїнової і лінолевої кислот з їх ізомерами

Таблиця 5

Жирнокислотний склад жирової фази сиру кисломолочного,
виготовленого з різної молочної сировини, відн. %.

Позначення жирної кислоти	Сир кисломолочний, вироблений з:		
	козиного молока	суміші	коров'ячого молока
C4	2,85	3,92	3,99
C6	2,53	2,54	2,35
C8	2,65	1,80	1,37
C10:0	9,31	5,10	3,03
C11:0	0,16	0,06	0,06
C12:0	4,42	3,51	3,33
C13:0	0,13	0,09	0,09
C14:0	9,48	9,54	10,33
C14:1	0,60	1,01	1,16
C15:0	1,15	0,95	1,00
C15:1	0,22	0,18	0,22
C16:0	22,98	20,18	20,81
C16:1	0,47	0,64	0,85
C17:0	0,94	0,72	0,65
C17:1	0,32	0,29	0,24
C18:0	11,60	13,88	13,72
C18:1 н 9 т	1,53	4,54	5,01
C18:1 н 9 с	21,80	23,91	24,38
C18:2 н 6 т	0,25	0,30	0,36
C18:2 н 6 с	1,95	2,44	2,59
C18:3 н 6	0,05	0,03	0,02
C20:0	0,19	0,15	0,15
C18:3 н 3	0,69	0,62	0,55
Інші кислоти	3,73	3,63	3,74

Таблиця 6

Значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот
для жирової фази сиру кисломолочного, виготовленого з різної молочної сировини

№	Співвідношення відносних масових часток жирних кислот	Сир кисломолочний, виготовлений з:		
		козиного молока	суміші	коров'ячого молока
1	C4:0/C8:0	1,08	2,18	2,91
2	C4:0/C10:0	0,31	0,77	1,32
3	C12:0/C10:0	0,47	0,69	1,10
4	(C4:0+C6:0+C8:0)/C10:0	0,86	1,62	2,54
5	(C14:0+C16:0+C18:0+18:1*)/(C10:0)	7,24	14,12	24,49
6	(C14:0+C16:0+C18:0)/(C10:0+C12:0)	3,21	5,06	7,05
7	C14:0/(C14:1+isoC15:0)	15,80	9,45	8,89
8	(C14:1+isoC15:0)/C15:0	0,52	1,07	1,16
9	(C18:1*+C18:2*)/(C10:0+C12:0)	1,86	3,62	5,08

* Вміст C18:1 та C18:2 надано як суми олеїнової і лінолевої кислот з їх ізомерами

Таблиця 7

Жирнокислотний склад жирової фази зрілої бринзи, виготовленої з різної молочної сировини, відн. %.

Позначення жирної кислоти	Бринза, вироблена з:		
	козиного молока	суміші	коров'ячого молока
C4	2,48	3,29	3,71
C6	2,20	2,34	2,13
C8	2,49	1,95	1,40
C10:0	9,04	5,70	3,06
C11:0	0,20	0,08	0,27
C12:0	4,46	3,85	3,32
C13:0	0,14	0,06	0,11
C14:0	10,21	10,27	10,35
C14:1	0,55	0,91	1,09
C15:0	1,15	1,00	0,91
C15:1	0,18	0,20	0,21
C16:0	23,25	21,41	19,85
C16:1	0,66	0,81	0,80
C17:0	1,03	0,88	0,90
C17:1	0,27	0,28	0,27
C18:0	12,10	12,86	13,88
C18:1 н 9 т	0,70	1,18	1,09
C18:1 н 9 с	23,21	24,78	28,69
C18:2 н 6 т	0,17	0,27	0,57
C18:2 н 6 с	2,10	2,62	3,30
C18:3 н 6	0,78	0,58	0,28
C20:0	0,55	0,02	0,04
C18:3 н 3	0,09	0,72	0,79
Інші кислоти	1,99	4,52	3,26

Таблиця 8

Значення співвідношень відносних масових часток жирних кислот жирової фази зрілої бринзи, виготовленої з різної молочної сировини

Співвідношення відносних масових часток жирних кислот	Бринза, вироблена з:		
	козиного молока	суміші	коров'ячого молока
C4:0/C8:0	0,99	1,69	2,64
C4:0/C10:0	0,27	0,58	1,21
C12:0/C10:0	0,49	0,67	1,08
(C4:0+C6:0+C8:0)/C10:0	0,79	1,33	2,37
(C14:0+C16:0+C18:0+18:1*)/(C10:0)	7,69	12,36	24,11
(C14:0+C16:0+C18:0)/(C10:0+C12:0)	3,37	4,66	6,90
C14:0/(C14:1+isoC15:0)	18,41	11,29	9,52
(C14:1+isoC15:0)/C15:0	0,48	0,91	1,19
(C18:1*+C18:2*)/(C10:0+C12:0)	1,94	3,02	5,27

* Вміст C18:1 та C18:2 надано як суми олеїнової і лінолевої кислот з їх ізомерами

Таблиця 9

Співвідношення відносних масових часток жирних кислот для коров'ячого молока

№	Співвідношення відносних масових часток жирних кислот	Граничні значення співвідношень
1	C4:0/C8:0	2,07-6,25
2	C4:0/C10:0	1,08-3,12
3	C12:0/C10:0	0,98-1,33
4	(C4:0+C6:0+C8:0)/C10:0	2,23-4,87
5	(C14:0+C16:0+C18:0+18:1*)/(C10:0)	23,83-40,41
6	(C14:0+C16:0+C18:0)/(C10:0+C12:0)	7,20-20,69
7	C14:0/(C14:1+isoC15:0)	5,51-12,29
8	(C14:1+isoC15:0)/C15:0	1,00-1,46
9	(C18:1*+C18:2*)/(C10:0+C12:0)	4,70-11,06

* Вміст C18:1 та C18:2 надано як суми олеїнової і лінолевої кислот з їх ізомерами