УДК 637.12.05

ВПЛИВ РІВНЯ СОМАТИЧНИХ КЛІТИН У МОЛОЦІ НА ЙОГО СКЛАД ТА ГАТУНКОВІСТЬ

Н. П. Русько

Інститут тваринництва НААН

Наведено дані стосовно визначення гатунковості сирого молока корів за вимогами впровадження ДСТУ 3662 зі змінами. Дослідженнями якості молока корів виявлено, що найбільший відсоток гатункового молока спостерігався у зимовий, літній та осінній періоди. Масова частка гатункового молока спостерігалась відповідно, на рівні 72 – 74 – 79 % від загальної кількості зразків. Найбільший відсоток негатункового молока виявлено у весняний період (30 %). Характерно, що у всі сезони, за виключенням літнього, в 22 – 25 % зразків забруднення молока соматичними клітинами було більшим, ніж 1 млн./см^3.

Високі рівні вмісту соматичних клітин у молоці є результатом запальних процесів вимені, що впливають на зміну хімічного складу молока: підвищення вмісту жиру, білка, протеїнів та зменшення рівня лактози.

Ключові слова: гатунковість, молоко, мастит, моніторинг, соматичні клітини.

Термін «соматичні клітини молока» введений у 1910 році Prescott S., Breed R. [1], які вважали, що присутні у молоці клітини мають епітеліальне походження. Незважаючи на чисельні дослідження, за якими встановлено, що епітеліальні клітини є майже завжди самою малочисельною часткою клітинного пулу молока, традиційно цей термін є загальновживаним.

У молоці здорових корів масова частка епітеліальних клітин, що злущуються з альвеол і молоковивідних шляхів молочної залози, знаходиться в межах від 2 до 10 %, а решту соматичних клітин становлять лімфоцити, макрофаги та поліморфноядерні (ПМЯ) нейтрофіли лейкоцитів [2, 3, 4, 5, 6].

Підвищений рівень соматичних клітин у молоці спостерігається на початку лактації, в період запуску та тічки. Суттєве збільшення соматичних клітин у молоці виявляється при захворюванні корів субклінічними та клінічними формами маститу, при розвитку яких

різко підвищується рівень забруднення молока соматичними клітинами, особливо ПМЯ лейкоцитами.

На сьогодні доведено, що рівень соматичних клітин у молоці є показником, що характеризує стан здоров'я молочної залози, а високі значення цього компоненту пов'язані зі значними економічними втратами через зменшення молочної продуктивності, скорочення продуктивного віку корів, недоодержання можливої кількості телят. Значні економічні втрати при високих рівнях соматичних клітин у молоці пов'язані із значною часткою негатункового молока та зміною під впливом даного чинника властивостей молочної сировини, особливо для виробництва сиру.

У зв'язку з тим, що підвищений рівень соматичних клітин у молоці негативно впливає на якість та технологічні властивості молока, у всіх країнах, що займаються молочним скотарством, встановлені гранично допустимі параметри забруднення молока соматичними клітинами (табл. 1).

Таблиця 1. Гранично допустимий вміст соматичних клітин у молоці

Країна	СК тис./см^3	Країна	СК тис./см^3
Австрія	80	США	225
Австралія	140-170	Данія	300
Нідерланди	150	Росія	300-500
Норвегія, Англія	150	Аргентина	400
Фінляндія	150-180	Європейські країни	400
Швеція	180	Польща	400-500
Нова Зеландія	190	Україна	400-600

В Україні є чинним ДСТУ 3662 зі змінами, за яким у молоці ґатунку «Екстра» та «Вищий» рівень соматичних клітин повинен бути ≤400 тис./см^3, а «першого» - ≤600 тис./см^3, другого - ≤800 тис./см^3 [7].

У зв'язку із підвищенням вимог стандарту до гатунковості молока за вмістом соматичних клітин було поставлено завдання провести у 2006 – 2010 роках моніторинг гатунковості молока за цією ознакою та дослідити вплив рівня соматичних клітин на органолептичні показники і хімічний склад молока.

Матеріали і методика досліджень. Об'єктом досліджень було молоко племінних корів, відібране індивідуально від кожної корови згідно з «Інструкцією з оцінки якості молока корів, овець та кіз у племінному тваринництві» [8], профільтроване, охолоджене та законсервоване «Mikrotabs». Дослідження вмісту соматичних клітин

проведено методом лазерно-проточної цитометрії на приладі «Somacount 150», а вміст жиру, білка (tru), загального протеїну (total), сухої речовини, сухого знежиреного залишку молока вимірювали методом інфрачервоної спектрометрії на приладі «Bentley 150». Проаналізовано у 2006 році – 5343 зразків, 2007 році – 3116, 2008 – 2897, 2009 році – 13541, 2010 році – 10449 зразків; всього 35346 проб молока. Одержані результати співставленні з вимогами гатунковості молока за ДСТУ 3662 зі змінами.

У досліді з визначення впливу різного рівня забруднення молока соматичними клітинами проведено ранжування зразків за вмістом соматичних клітин: до 100 тис/см^3, від 101 до 400 тис/см^3, від 401 до 600 тис/см^3, від 601 до 800 тис/см^3, від 801 до 1 мільйону та більше 1 млн./см^3.

Аналітична частина роботи виконана у Випробувальному центрі Інституту тваринництва НААН України, акредитованому за вимогами ДСТУ ISO 17025:2006. Результати оброблені статистично.

Результати досліджень. У таблиці 2 та на рисунку 1 приведені дані масової частки гатунковості молока у різні сезони року. З наведених даних видно, що гатунковими виявились в цілому 73,5 % проб, найменшим цей показник був весною (69,9%), максимальний – восени (72,9 %). Слід відзначити, що масова частка наведеної гатунковості формувалась в основному за рахунок молока ґатунку «Екстра» та «Першого», який взимку, весною та влітку був на рівні 52,2 %, а восени – 64,4%.

Не менш важливим є показник негатункового молока, масова частка якого коливалась від 20,8 % восени до 30 % весною, при чому відповідно в 17 – 24,3 % проб вміст соматичних клітин був більше ніж 1 мільйон в 1 см^3. В цілому за весь період моніторингу виявлено, що негатункове молоко в середньому було у 26,5 % зразків, вміст соматичних клітин більше ніж 1 мільйон в 1 см^3 спостерігався у 21,7 % зразків.

Одержані дані свідчать, з одного боку, про неблагополуччя стад щодо захворюваності на мастит, а з іншого – про достатньо високий резерв підвищення продуктивності корів та одержання більш гатункового молока при впровадженні антимаститних програм.

Проведені дослідження щодо впливу підвищеного вмісту соматичних клітин на якість молока показали, по-перше, зміну смаку: появу солонувато – гіркуватого присмаку; а, по-друге, про зміни його хімічного складу.

Таблиця 2. Масова частка ґатункового молока, визначеного за вмістом соматичних клітин в різні сезони 2006–2010 рр.

Відсоток молока:					
Рік	n	Ґатунок Екстра та Вищий до 400 тис./см^3	І ґатунок від 401 до 600 тис/см^3	ІІ ґатунок від 601 до 800 тис/см^3	Ґатункове молоко
1	2	3	4	5	6
Зима					
2006	679	53,46	17,08	5,15	75,70
2007	149	63,76	8,72	5,37	77,85
2008	423	77,54	8,51	2,84	88,89
2009	2192	61,09	4,84	8,76	74,68
2010	4132	48,23	5,78	13,89	67,91
В середньому	7575	54,36	6,73	10,84	71,93
Весна					
2006	1463	50,44	12,86	7,72	71,02
2007	1022	52,64	8,81	8,02	69,47
2008	392	55,36	8,67	7,91	71,94
2009	1691	52,34	6,45	10,76	69,54
2010	4351	52,33	6,18	11,17	69,68
В середньому	8919	52,19	7,74	10,02	69,95
Літо					
2006	2244	53,52	11,10	7,08	71,70
2007	876	42,12	14,73	9,25	66,10
2008	1108	63,81	10,38	5,86	80,05
2009	5143	56,64	5,89	11,74	74,27
2010	1966	55,6	8,2	9,8	73,61
В середньому	2343	55,4	8,4	9,7	73,6
Осінь					
2006	957	62,06	8,78	6,58	77,43
2007	1069	74,93	7,48	4,12	86,53
2008	974	53,80	10,98	7,60	72,38
2009	4515	64,63	5,27	9,50	79,40
В середньому	7515	64,37	6,77	8,11	79,25

Продовження табл. 2

Відсоток молока:						
Рік	n	від 801 до 1 млн	> 1-2 млн	> 2-3 млн	> 3 млн	Не ґатункове
1	2	3	4	5	6	7
Зима						
2006	679	3,10	9,60	4,60	7,07	24,30
2007	149	4,70	10,74	3,35	3,36	22,15
2008	423	2,13	5,67	1,65	1,65	11,11
2009	2192	4,29	9,94	4,11	6,98	25,32
2010	4132	6,29	13,89	5,11	6,80	32,09
В серед-ньому	7575	5,16	11,84	4,54	6,52	28,07
Весна						
2006	1463	5,88	12,92	5,74	4,44	28,98
2007	1022	5,87	11,94	4,40	8,32	30,53
2008	392	6,63	13,01	4,08	4,34	28,06
2009	1691	6,68	12,36	4,02	7,40	30,46
2010	4351	5,13	12,59	5,36	7,24	30,32
В серед-ньому	8919	5,69	12,55	5,00	6,81	30,05
Літо						
2006	2244	5,04	13,19	4,90	5,17	28,30
2007	876	5,71	13,35	5,94	8,90	33,90
2008	1108	3,52	9,39	3,97	3,07	19,95
2009	5143	4,75	11,37	4,38	5,23	25,73
2010	1966	4,71	11,8	4,44	5,44	26,39
В серед-ньому	2343	4,7	11,8	4,6	5,4	26,5
Осінь						
2006	957	3,55	10,66	5,02	3,34	22,57
2007	1069	3,27	6,36	2,15	1,68	13,47
2008	974	5,54	10,99	5,44	5,65	27,62
2009	4515	3,61	9,88	3,06	4,05	20,60
В серед-ньому	7515	3,81	9,62	3,49	3,83	20,75

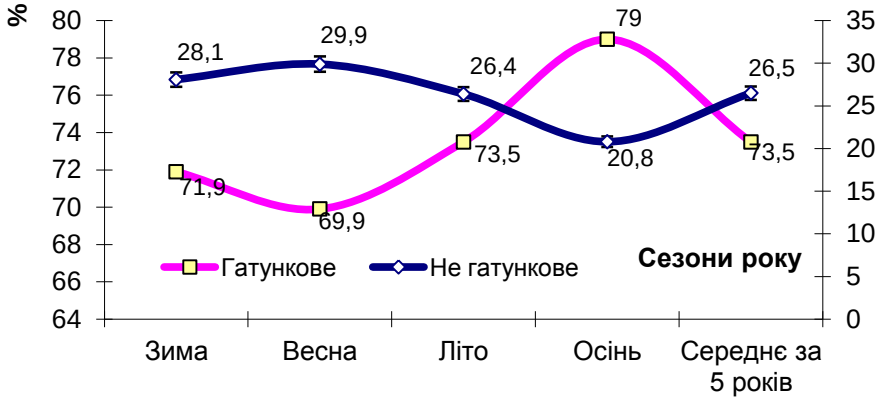

Рисунок 1. Масова частка гатункового і не гатункового молока за вмістом соматичних клітин

Встановлено (табл. 3), що з підвищенням рівня соматичних клітин в молоці спостерігається збільшення концентрації жиру, істинного білка, загального протеїну та зниження вмісту лактози.

Таблиця 3. Зміни хімічного складу молока при збільшенні вмісту соматичних клітин, M±m

Групи корів з вмістом СК до ...тис./см^3	N	Масова частка, %		
		Жиру	Білка	Лактози
100	2475	3,25±0,02	3,04±0,01	5,11±0,00
400	4229	3,37±0,01	3,18±0,01	4,99±0,00
600	1112	3,48±0,03	3,22±0,01	4,90±0,01
800	712	3,52±0,04	3,23±0,01	4,89±0,01
1 млн.	531	3,60±0,05	3,24±0,02	4,84±0,01
> 1 млн.	2253	3,59±0,02	3,28±0,01	4,70±0,01
Групи корів з вмістом СК до ... тис./см^3	N	Масова частка, %		
		Сухої речовини	СЗЗМ	Протеїну
100	2475	11,96±0,02	8,71±0,01	3,28±0,01
400	4229	12,08±0,02	8,71±0,01	3,40±0,01
600	1112	12,14±0,03	8,66±0,02	3,44±0,01
800	712	12,14±0,04	8,62±0,02	3,44±0,01
1 млн.	531	12,20±0,05	8,60±0,03	3,45±0,02
> 1 млн.	2253	12,05±0,02	8,46±0,01	3,48±0,01

На ряду зі змінами складу молока при підвищеному рівні соматичних клітин в молоці знижуються його технологічні властивості; в тому числі стійкість до нагрівання, інертність сичужного ферменту, відбуваються зміни ферментного статусу молока, що негативно впливає на продукти молокопереробки, зокрема сиру.

Висновки. 1. Дослідженнями якості молока корів виявлено, що найбільший відсоток гатункового молока спостерігався у зимовий, літній та осінній періоди. Масова частка гатункового молока спостерігалась відповідно на рівні 72 – 74 – 79 % від загальної кількості зразків. Найбільший відсоток негатункового молока виявлено у весняний період (30 %). Характерно, що у всі сезони, за виключенням літнього, в 22 – 25 % зразків забруднення молока соматичними клітинами було більшим ніж 1 млн./см^3.

2. Виявлений високий відсоток негатункового молока свідчить, з одного боку, про недостатні профілактичні заходи, щодо попередження маститу, порушення вимог утримання та доїння, а з іншого про наявність достатньо високого резерву підвищення продуктивності корів та гатунковості молока при впроваджені антимаститних програм.

3. Високі рівні вмісту соматичних клітин у молоці є результатом запальних процесів вимені, що впливають на зміну хімічного складу молока: підвищення вмісту жиру, білка, протеїнів та зменшення рівня лактози.

Список використаної літератури

1. Prescott S.C. The determination of number of body cells in milk by a direct method / Prescott S.C and Breed R.S., 1910. - J. Infect. Dis. 7:632.

2. Somatic cell counts in DHI samples / Eberhart R.J., Gilmore H.C., Hutchinson L.J. and Spencer S.B. 1979. Proc. Ann. Mtg. Natl. Mastitis Counc, p. 32.

3. Lee C.S. Identification properties, and differential counts of cell populations using electron microscopy of dry cows secretions, colostrum and milk from normal cows. / Lee C.S., F.B.P. Wooding, and P. Kemp. 1980 - J. Dairy Res. 47:39.

4. Nickerson S. C. Electron microscopic: study of leukocytic infiltration of the mammary teat duct during infection with *Staphylococcus* aureus / S. Nickerson, and J. Pankey. 1985. Res. Vet. Sci. 38:167.

5. Paape M. J. Leukocytes - second line of defense against invading mastitis pathogens. / Paape M. J., W. P. Wergin and A. J. Guidry. 1979. J. Dairy Sci. 62:135.

6. Application of interferon’s in the control of infectious diseases of cattle / [Babiuk, L. A., L. M. Sordillo, M. Campos, H. P. A. Hughes, A. Rossi-Campos, and R. Harland] 1991. J. Dairy Sci. 74:4385.

7. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі : ДСТУ 3662:2000 (зі змінами).

8. Інструкція з оцінки якості молока корів, овець та кіз в племінному тваринництві. – К., 2008