THE TEST DATA FOR IMMUNE GENETIC ANALYSIS OF LARGE WHITE GENETIC RESOURCES

Rossokha V., Tur G.; Institute of animal science, NAASU
Bodryushova K.; Institute of breeding and genetics, NAASU
Rossokha L.; Institute of animal science, NAASU

This article presents the test data for immune genetic analysis of Large White genetic resources. The immune genetic analysis was executed according to erythrocyte anti-genes belonging to EAA, EAB, EAD, EAE, EAF, EAG, EAH, EAK, EAL systems. Genetic structure of Large White populations was identified. Large White populations belong to in-land and foreign selection. The abated Ga, Hb, Kace, Lbdfi allele frequency was observed in the herd of 'Rus' farm in comparison with 'Svitanok' flock. While comparing the test data obtained from the both above-mentioned farms heterozygosity proved to be upped by EAE system. Simultaneously heterozygosity was abated by EAL system in 'Rus' farm.

Key words: population, Large White, blood groups, allele, heterozygosity.

УДК 637.12.05(477.52.54)

КОНТРОЛЬ СОМАТИЧНИХ КЛІТИН У МОЛОЦІ ПЛЕМІННИХ КОРІВ

Є. В. Руденко, Н. П. Русько, С. О. Шаповалов, Л. М. Россо
Інститут тваринництва НААН

У *статті приведені результати прямих досліджень концентрації соматичних клітин у молоці племінних корів Східного регіону України в різні сезони року. Найбільш низька концентрація соматичних клітин у молоці спостерігалась в осінній період.*

Встановлено, що високі рівні соматичних клітин у молоці, які є результатом запальних процесів у вимені, викликають зміни хімічного складу молока: підвищення вмісту жиру, білка, протеїнів і зменшення рівня лактози. Проведений аналіз гатунковості молока за рівнем соматичних клітин (n>35 тис зразків) виявив можливість значного підвищення продуктивності стад за рахунок впровадження антимаститних програм.

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

Вміст соматичних клітин у молоці – показник, що широко використовується для оцінки стану здоров'я вимені та якості молока.

Соматичні клітини молока представлені в основному поліморфноядерними лейкоцитами, макрофагами, лімфоцитами і клітинами епітелію (циліндричними, плоскими та кубічними) молочних альвеол та молоковивідних шляхів і всі вони у відповідній кількості і співвідношенні можуть бути звичайними компонентами якісного молока. У секреті вимені здорових корів 70–90 % клітинного пулу складають епітеліальні клітини, що злущуються в процесі природного старіння і поновлення тканин. При захворюванні на мастит, який можна розглядати, як комбінацію інфікуючих агентів і реакцій відповіді на них, посилюється міграція клітин захисту до місця запалення у вимені, що суттєво підвищує вміст соматичних клітин у молоці, при значному збільшені частки лейкоцитів від загальної кількості виділеного клітинного пулу.

На виникнення маститу впливає не тільки безпосередня дія патогенних чинників, а і ряд комплексу супутніх факторів, таких як порушення технологій годівлі, утримання, доїння; травмування вимені, рівень продуктивності, стадія лактації, загальна резистентність організму, несприятливі умови середовища, незадовільні санітарно-гігієнічні умови, рівень профілактики, продуктивний вік корів, спадковість [1, 3, 4, 5, 10, 13, 14].

Характерним є підвищення вмісту соматичних клітин у молоці корів у перші дні після отелення, перед запуском та в період тічки. Підвищення рівня соматичних клітин до 500 тис/см^3 і вище свідчить про наявність ризику виникнення маститу в клінічній чи субклінічній формі.

Широко відомо, що мастит призводить до економічних втрат, які рівняються втратам від сукупних незаразних захворювань. Перебіг захворювання на мастит викликає суттєве зменшення продуктивності і погіршення якості молока, в якому змінюється склад поживних і біологічно активних речовин, підвищується рівень забруднення молока соматичними клітинами, мікроорганізмами та токсинами.

Регенерація тканин молочної залози при не ефективному лікуванні в більшості випадків неповна, так як секреторні клітини заміщуються сполучною тканиною. Процес може закінчуватися спаданням альвеол, атрофією залозистої тканини, рідше індурацією або гангреною молочної залози. При своєчасному ефективному лікуванні можлива регенерація паренхіматозної тканини за рахунок відновлення залозистого епітелію.

Науковими дослідженнями [15] доведено зв'язок між збільшенням вмісту соматичних клітин у молоці і втратами молочної продуктивності корів (табл. 1). За іншими даними зниження продуктивності при високих рівнях соматичних клітин в молоці може досягати до 50 %. До 30 % корів, що перехворіли на мастит, вибраковують із-за атрофії четвертей вимені, у результаті середнє життя таких корів не перебільшує 5 років і їх продуктивне життя скорочується на 2 – 2,5 роки: тобто від кожної корови недоотримують 3 теляти і надій молока за 3 – 4 лактації.

Таблиця 1

Динаміка вмісту соматичних клітин у молоці і зменшення продуктивності корів

Соматичні клітини, тис/см^3	**Зменшення продуктивності, %**
140 - 200	-
201 - 380	5
381 - 1200	6 - 18
1201 - 2300	19 - 25
>2301	30 - 40

Сучасні експериментальні дані підтверджують наявність спадкових факторів у різних порід, які обумовлюють схильність до захворювань на мастит і підвищеного вмісту соматичних клітин у молоці. Дослідження, що були проведені останніми роками [2, 6, 9, 16] показали, що кількість соматичних клітин у молоці в деякій мірі може бути генетично детермінована: оцінка спадковості коливається від h2=0,05 до h2=0,29, що вказує на можливість селекції за цією ознакою. В Ізраїлі критерієм відбору молодих бичків є показник спадковості ознак, включених в індекс розведення, який виражається в кілограмах молока відкоригованого за вмістом білка, жиру, кількості соматичних клітин та

плодючості дочок бика. В Україні контролювання вмісту соматичних клітин у молоці племінних корів рекомендовано, як обов'язкова щомісячна вимога оцінки його якості.

Враховуючи важливість впливу ступеня забруднення молока соматичними клітинами, нами ставилось за мету проведення довгострокового моніторингу цього показника в молоці племінних корів Східного регіону України.

Завданнями роботи було:

– визначення концентрації соматичних клітин у молоці для оцінки якості молока корів регіону за цим показником;

– дослідження впливу сезону року на забруднення молока соматичними клітинами;

– проведення аналізу впливу рівня соматичних клітин у молоці на зміну його хімічного складу.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом п'ятирічного моніторингу (2006–2010 рр.) був вміст соматичних клітин у молоці племінних корів (більше ніж у 35,4 тис зразків). Проби молока від кожної племінної корови відбирали за допомогою автоматичних відбірників молока, або пробником, пропорційно надою, згідно з Інструкцією [8] та за ДСТУ ISO 707:2002 [12]. Відібрані охолоджені зразки надходили у лабораторію оцінки якості молока Випробувального центру Інституту тваринництва НААН України, де кількість соматичних клітин у молоці визначали методом їх прямого підрахунку на аналізаторі соматичних клітин «Somacount 150», виробництва США, що працює за принципом флюорисцентно-лазерної проточної цитометрії.

Результати досліджень. У таблиці 2 представлені статистично опрацьовані дані вмісту соматичних клітин в молоці племінних корів Східного регіону в різні сезони року.

Таблиця 2

Вміст соматичних клітин (тис/см^3) у молоці племінних корів у різні сезони року

Рік / Сезон	Вміст соматичних клітин (тис/см^3)			
	Зима	**Весна**	**Літо**	**Осінь**
2006	867±83	743±54	739±42	627±44
2007	532±61	854±188	818±65	617±43
2008	489±25	644±67	609±59	664±53
2009	812±86	862±90	764±81	676±70
2010	850±48	825±49	732,6±73	-
У середньому	710±61	785,6±62	732,5±59	646±52

У цілому за період моніторингу середньостатистичний вміст соматичних клітин в молоці був на рівні 718±58 тис/см^3.

Згідно з ДСТУ 3662-97 (зі змінами) у молоці класу «екстра» та «вищий» вміст соматичних клітин не повинен перевершувати 400 тис/см^3 , «першого» - 600 тис/см^3 [11]. Аналіз фактично одержаних даних свідчить, що у молоці племінних корів рівень соматичних клітин перевершує стандартні вимоги, прийняті в Україні. У США стада вважаються благополучними на мастит, якщо кількість соматичних клітин у молоці не більше 200 тис/см^3, у Фінляндії у молоці найвищого ґатунку Е1 кількість соматичних клітин не повинна перевершувати 250 тис/см^3, у Норвегії і Англії – 150 тис/см^3, Данії – 200 тис/см^3, у Австрії – 280 тис/см^3, в більшості країн ЄС – 300–400 тис/см^3. У Німеччині відмінним

вважається стадо у молоці якого вміст соматичних клітин не перебільшує 125 тис/см^3, гарним – 125–250 тис/см^3, поганим при вмісті соматичних клітин – 350–500 тис/см^3.

При узагальненні даних сезонних змін контамінації молока соматичними клітинами та побудові поліноміальної лінії Тренда (рис. 1) чітко видно тенденцію до підвищення забруднення молока соматичними клітинами в весняно-літній сезон.

Для стад Східного регіону України найбільш сприятливим до зменшення контамінації молока соматичними клітинами виявився осінній період.

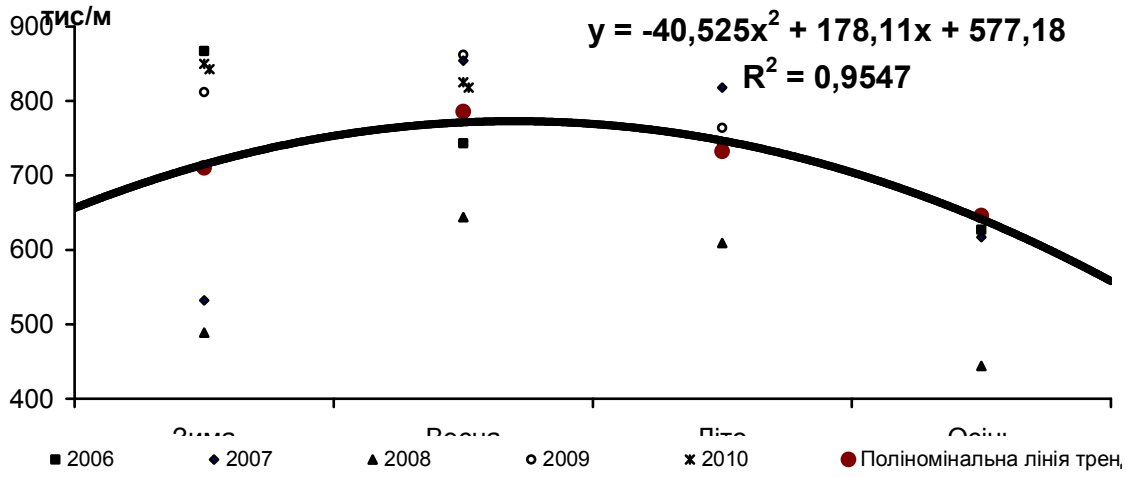


Рис. 1. Сезонна залежність вмісту соматичних клітин у молоці племінних корів у різні сезони року

Наявність сезонних коливань вмісту соматичних клітин у молоці відзначають ряд авторів (І. В. Гончаренко [4], Л. Попов та М. Попова [13], А. С. Коротков [10] та ін.), проте в літературі немає єдиної думки щодо виявлення самого сприятливого сезону року на зменшення захворювання субклінічними та клінічними маститами та впливу сезону на зменшення забруднення молока соматичними клітинами. На нашу думку, ці процеси залежать від адаптаційних можливостей корів до сезонних змін та дій стрес-факторів, стану резистентності організму, сезонності отелення, дії факторів, що стимулюють сезонні інфекції, зокрема вимені.

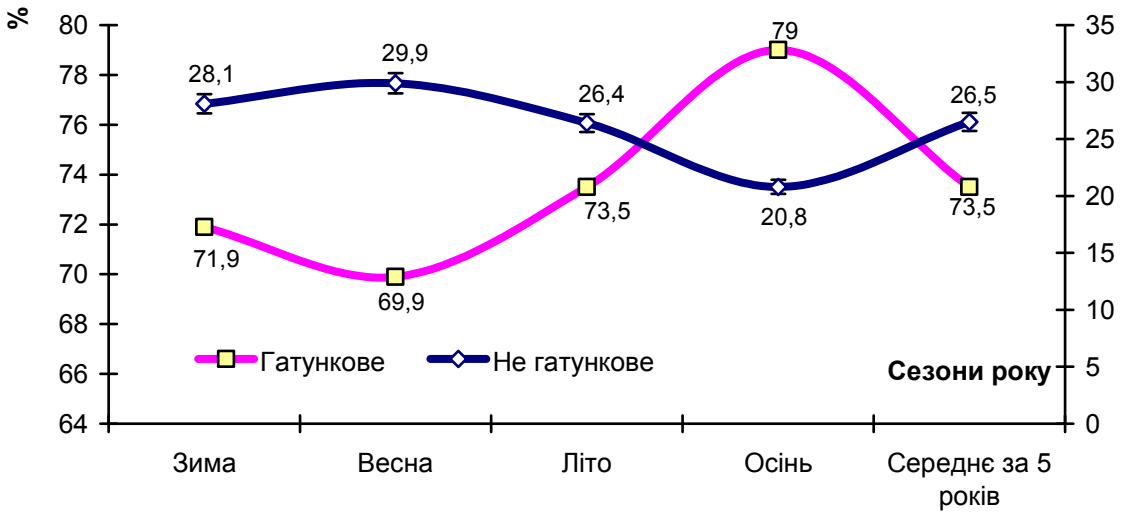


Рис. 2. Масова частка гатункового і негатункового молока за вмістом соматичних клітин

У таблиці 3 приведені дані з розподілу проаналізованих проб молока за його гатунковістю (за вмістом соматичних клітин) у різні сезони року, а в таблиці 4 та на рисунку 2 ці дані представлені у вигляді масової частки від загальної кількості проб.

У наведених даних видно, що в цілому ґатунковими виявились 73,5 % проб; найменшим цей показник був весною (69,9 %), максимальний – восени (72,9 %). Слід відзначити, що масова частка наведеної ґатунковості формувалась в основному за рахунок молока ґатунку Екстра та Першого, який навесні був на рівні 52,2 %, а восени – 64,4 %.

Не менш важливим є показник не ґатункового 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 $см^3$.

Таблиця 3

Розподіл корів за гатунковістю молока, встановленій за вмістом соматичних клітин (тис/см^3) у різні сезони 2006-2010 рр.

Кількість корів, у молоці яких концентрація СК (тис/см^3) становить:										
Рік	n	Ґатунок Екстра та Вищий до 400	І ґатунок від 401 до 500	ІІ ґатунок від 501 до 800	Ґатункове молоко	Неґатункове				Не-ґатункове
						від 801 до 1 млн	> 1-2 млн	> 2-3 млн	> 3 млн	
Зима										
2006	679	363	116	35	514	21	65	31	48	165
2007	149	95	13	8	116	7	16	5	5	33
2008	423	328	36	12	376	9	24	7	7	47
2009	2192	1339	106	192	1637	94	218	90	153	555
2010	4132	1993	239	574	2806	260	574	211	281	1326
Всього	7575	4118	510	821	5449	391	897	344	494	2126
Весна										
2006	1463	738	188	113	1039	86	189	84	65	424
2007	1022	538	90	82	710	60	122	45	85	312
2008	392	217	34	31	282	26	51	16	17	110
2009	1691	885	109	182	1176	113	209	68	125	515
2010	4351	2277	269	486	3032	223	548	233	315	1319
Всього	8919	4655	690	894	6239	508	1119	446	607	2680
Літо										
2006	2244	1201	249	159	1609	113	296	110	116	635
2007	876	369	129	81	579	50	117	52	78	297
2008	1108	707	115	65	887	39	104	44	34	221
2009	5143	2913	303	604	3820	244	585	225	269	1323
2010	1966	1093	203	151	1447	92	243	87	97	519
Всього	11337	6283	999	1060	8342	538	1345	518	594	2995
Осінь										
2006	957	594	84	63	741	34	102	48	32	216
2007	1069	801	80	44	925	35	68	23	18	144
2008	974	524	107	74	705	54	107	53	55	269
2009	4515	2918	238	429	3585	163	446	138	183	930
Всього	7515	4837	509	610	5956	286	723	262	288	1559

Таблиця 4

Масова частка ґатункового молока, визначеного за вмістом соматичних клітин у різні сезони 2006-2010 рр.

Відсоток молока:										
Рік	**n**	**Ґатунок Екстра та Вищий до 400**	**І ґатунок від 401 до 500**	**ІІ ґатунок від 501 до 800**	**ґатункове молоко**	**Неґатункове**				**Не ґатункове**
						від 801 до 1 млн	**> 1-2 млн**	**> 2-3 млн**	**> 3 млн**	
Зима										
2006	679	53,46	17,08	5,15	75,70	3,10	9,60	4,60	7,07	24,30
2007	149	63,76	8,72	5,37	77,85	4,70	10,74	3,35	3,36	22,15
2008	423	77,54	8,51	2,84	88,89	2,13	5,67	1,65	1,65	11,11
2009	2192	61,09	4,84	8,76	74,68	4,29	9,94	4,11	6,98	25,32
2010	4132	48,23	5,78	13,89	67,91	6,29	13,89	5,11	6,80	32,09
У середньому	7575	54,36	6,73	10,84	71,93	5,16	11,84	4,54	6,52	28,07
Весна										
2006	1463	50,44	12,86	7,72	71,02	5,88	12,92	5,74	4,44	28,98
2007	1022	52,64	8,81	8,02	69,47	5,87	11,94	4,40	8,32	30,53
2008	392	55,36	8,67	7,91	71,94	6,63	13,01	4,08	4,34	28,06
2009	1691	52,34	6,45	10,76	69,54	6,68	12,36	4,02	7,40	30,46
2010	4351	52,33	6,18	11,17	69,68	5,13	12,59	5,36	7,24	30,32
У середньому	8919	52,19	7,74	10,02	69,95	5,69	12,55	5,00	6,81	30,05
Літо										
2006	2244	53,52	11,10	7,08	71,70	5,04	13,19	4,90	5,17	28,30
2007	876	42,12	14,73	9,25	66,10	5,71	13,35	5,94	8,90	33,90
2008	1108	63,81	10,38	5,86	80,05	3,52	9,39	3,97	3,07	19,95
2009	5143	56,64	5,89	11,74	74,27	4,75	11,37	4,38	5,23	25,73
2010	1966	55,6	8,2	9,8	73,61	4,71	11,8	4,44	5,44	26,39
У середньому	2343	55,4	8,4	9,7	73,6	4,7	11,8	4,6	5,4	26,5
Осінь										
2006	957	62,06	8,78	6,58	77,43	3,55	10,66	5,02	3,34	22,57
2007	1069	74,93	7,48	4,12	86,53	3,27	6,36	2,15	1,68	13,47
2008	974	53,80	10,98	7,60	72,38	5,54	10,99	5,44	5,65	27,62
2009	4515	64,63	5,27	9,50	79,40	3,61	9,88	3,06	4,05	20,60
У середньому	7515	64,37	6,77	8,11	79,25	3,81	9,62	3,49	3,83	20,75

За весь період моніторингу виявлено, що неґатункове молоко в середньому було у 26,5 % зразків, вміст соматичних клітин більше, ніж 1 мільйон в 1 см^3 спостерігався у 21,7 % зразків (табл. 5).

Таблиця 5

Ґатунковість молока за 5- річними спостереженнями

	Вміст СК, тис/см^3	**Кількість проб**	**Масова частка (%)**
Ґатунок екстра + І		18800	56,3
ІІ		2505	7,5
ІІІ		3234	9,7
Всього		24539	73,5
Не ґатункового:			
Вміст СК, тис/см^3	801-1 млн.	1631	4,9
	від 1 до 2 млн.	3841	11,5
	від 2 до 3 млн.	1483	4,4
	> 3 млн.	1886	5,7
Всього		8841	26,5
Всього зразків		33380	100

Виходячи з того, що вміст соматичних клітин 500 тис/см^3 може бути ознакою прихованого маститу, а показник вмісту соматичних клітин на рівні 1 мільйона і більше – клінічного, та за даними Рейхмута, Цейдлера, Толле та Хеешена, які показали, що за таких обставин молочна продуктивність корів зменшується на 24,6 %, а за даними інших авторів зменшення продуктивності може досягати до 40 %, виявлений в даному спостереженні відсоток неґатункового молока свідчить, з одного боку, про неблагополуччя стад щодо захворюваності на мастит, а з другого – про достатньо високий резерв підвищення продуктивності корів за рахунок впровадження антимаститних програм.

Дослідження щодо впливу підвищеного вмісту соматичних клітин у молоці на його якість показали, по-перше, зміну смаку (появу солонувато-гіркуватого присмаку) та неприємного запаху, а по-друге, зміни його хімічного складу.

Для виявлення впливу рівня соматичних клітин на хімічний склад молока було проведено групування зразків молока за вмістом соматичних клітин до 100 тис/см^3, від 101 до 400, від 401 до 600, від 601 до 800, від 801 до 1 млн. та більше 1 млн. в 1 см^3 (табл. 6).

Встановлено, що з підвищенням рівня соматичних клітин у молоці спостерігається вірогідне ($P<0,001$) збільшення концентрації жиру, істинного білка, загального протеїну (рис. 3) та зниження вмісту лактози (рис. 4).

На зміну хімічного складу молока при його високій контамінації соматичними клітинами також вказують Н. Якимов зі співробітниками [7], К. Ф. Г. Квай-Ханг з співавторами [3], Гиесеке [5], І. В. Гончаренко та Шишова [4] і ін.

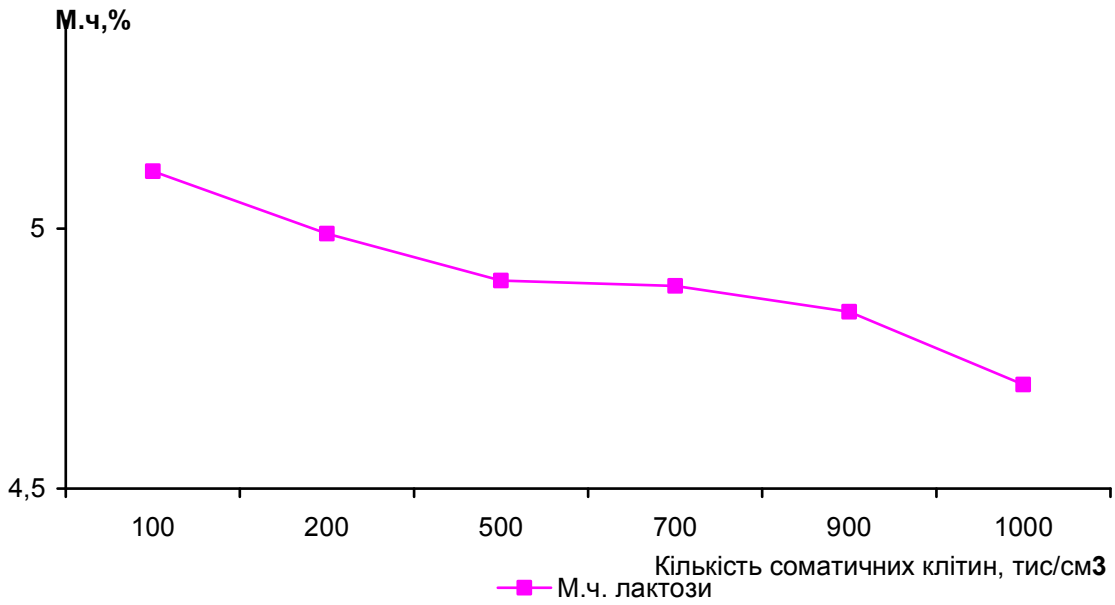


Рис. 4. Залежність масової частки лактози від рівня соматичних клітин у молоці корів

Поряд зі змінами складу молока при підвищеному рівні соматичних клітин у 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 племінних корів виявлено підвищений рівень його контамінації соматичними клітинами, що свідчить, із одного боку, про недостатні профілактичні заходи, щодо попередження на мастит, порушення вимог утримання та доїння, а з другого про наявність достатньо високого резерву підвищення продуктивності корів при впроваджені антимаститних програм.

2. Аналізом динаміки сезонних змін контамінації молока соматичними клітинами встановлена тенденція до підвищення забруднення молока соматичними клітинами у весняно-літній сезон. Для дійних стад Східного регіону України найбільш сприятливим до зменшення контамінації молока соматичними клітинами виявився осінній сезон.

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.

Бібліографічний список

1. Охрименко А. В. Вміст соматичних клітин у молоці корів / А. В. Охрименко / Біологія тварин, 2004. – Т. 6. – № 1–2. – 157 с.

2. Болгов А. Е. Генетические основы селекции скота на повышение резистентности к маститу / А. Е. Болгов // (Селекция сельскохозяйственных животных на устойчивость к болезням, повышение резистентности и продуктивного долголетия. – М., 1992. – № 4. – С. 47–73.

3. Влияние сезона, стадии лактации, возраста коровы и количества соматических клеток на состав белков коровьего молока / Квай-Ханг К. Ф. Г.,

Хейс Дж. Ф., Моклей Дж. Е. / «XXI международный молочный конгресс». – Т. 1, книга 1. – М., 1982. – 131 с.

4. Гончаренко І. В. Контроль хімічного складу молока корів за кількістю соматичних клітин у ньому / І. В. Гончаренко, Т. А. Шишова // Вісник Полтавської Державної аграрної академії. – 2002. – № 4. – 53 с.

5. Гиесеке. Практичні способи контролю маститу в молочному стаді / Гиесеке. – 1994.

6. De Jong G. Udder health index: selection for mastitis resistance / G. De Jong : L. - Lansbergen In: [Proc. of the International Workshop on the Improvement of Functional Traits in Cattle], Gembloux, Belgium, INTERBULL Bulletin. – Uppsala, Sweden, 1996. – № 12. – P. 42–47.

7. Изменение химических свойств сырого молока в зависимости от количества соматических клеток / Н. Якимов, С. Митич, Д. Меленкович и др. / «XXI международный молочный конгресс». – 1982. – Т. 1, книга 1. – М., 1982. – 131 с.

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

9. Калмыкова О. А. Влияние генетических факторов на заболеваемость маститом коров черно-пестрых пород. : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук / О. А. Калмыкова. – М., 1998. – 17 с.

10. Коротков А. С. Влияние различных факторов на содержание соматических клеток в молоке коров. : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.02.04 «Технология производства продуктов животноводства / А. С. Коротков. – М., 2006.

11. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі : ДСТУ 3662-97 (зі змінами).

12. Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб : ДСТУ ISO 707:2002.

13. Попов Л. Влияние внешних факторов на заболеваемость коров скрытым маститом / Л. Попов, Попова. – М. : Молскотоводство, 1995. – № 9 – С. 38–40.

14. Poso J. Relationships between clinical mastitis, somatic cell score, and production for the first three lactations of Finnish Ayrshire / Poso J., Mantysaari E. J. Dairy Sci., 1996.– 79. – P. 1284–1291.

15. Гринюк С. Экономические потери при маститах и эффективная терапия заболевания / С. Гринюк – К. : Здоров'я тварин та ліки, 2007. – № 7–8.

16. Schutz M.M. Genetic parameters for somatic cells, Protein, and fat in milk of Holsteins / Schutz M.M. Hansen L.B., Steuernagel G.R., Luck A.L.; J. Dairy Sci., 73, 1990. – P. 494–502.

КОНТРОЛЬ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК МОЛОКА ПЛЕМЕННЫХ КОРОВ

Руденко Е. В., Русько Н. П., Шаповалов С. О., Россо Л. М., Институт животноводства НААН

В статье приведены результаты прямых исследований концентрации соматических клеток в молоке племенных коров Восточного региона Украины в разные сезоны года. Наиболее низкая концентрация соматических клеток в молоке наблюдалась в осенний период. Установлено, что высокий уровень соматических клеток в молоке, является результатом воспалительных процессов в вымени, которые вызывают изменения химического состава молока: повышение содержания жира, белка, протеинов и уменьшение уровня лактозы.

Проведенный анализ сортности молока по уровню соматических клеток (n>35 тыс. образцов) обнаружил возможность значительного повышения продуктивности стад за счет внедрения антимаститных программ.

Ключевые слова: сортность, соматические клетки, мастит, молоко, моніторинг

SOMATIC CELL CONTAMINATION CONTROL IN BREEDING COW MILK

Rudenko Ye., Rusko N., Shapovalov S., Rosso L., Institute of animal science, NAASU

This article highlights the experimental research results on somatic cell count (SCC) in cow milk. The test was fulfilled on the farms located in the eastern region of Ukraine during the various seasons. The bottom somatic cell count was observed in milk in autumn. The top SCC in milk proved to result from inflammatory processes in udder. SCC results in chemical milk composition swap. Protein, albumen and fat content observed to be upped. Simultaneously lactose level proved to be abated. Milk sort analysis was fulfilled for SCC identification. More than 35000 milk samples were examined. The test results in herd performance boost via anti-mastitis programs implementation.

Key words: grading, mastitis, milk, monitoring, somatic cells.

Таблиця 6

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

Групи корів з вмістом у молоці СК до тис/см^3	n	Масова частка, %						Середній вміст СК в групі, тис/см^3
		Жир	Білок	Лактоза	Суха речовина	СЗЗМ	Протеїн	
100	2475	3,25± 0,02	3,04± 0,01	5,11± 0,00	11,96± 0,02	8,71± 0,01	3,28± 0,01	56,76± 0,5
400	4229	3,37± 0,01	3,18± 0,01	4,99± 0,00	12,08± 0,02	8,71± 0,01	3,40± 0,01	222,09± 1,3
600	1112	3,48± 0,03	3,22± 0,01	4,90± 0,01	12,14± 0,03	8,66± 0,02	3,44± 0,01	490,82± 1,7
800	712	3,52± 0,04	3,23± 0,01	4,89± 0,01	12,14± 0,04	8,62± 0,02	3,44± 0,01	693,27± 2,1
1 млн.	531	3,60± 0,05	3,24± 0,02	4,84± 0,01	12,20± 0,05	8,60± 0,03	3,45± 0,02	894,67± 2,5
> 1 млн.	2253	3,59± 0,02	3,28± 0,01	4,70± 0,01	12,05± 0,02	8,46± 0,01	3,48± 0,01	2426,59± 31,2

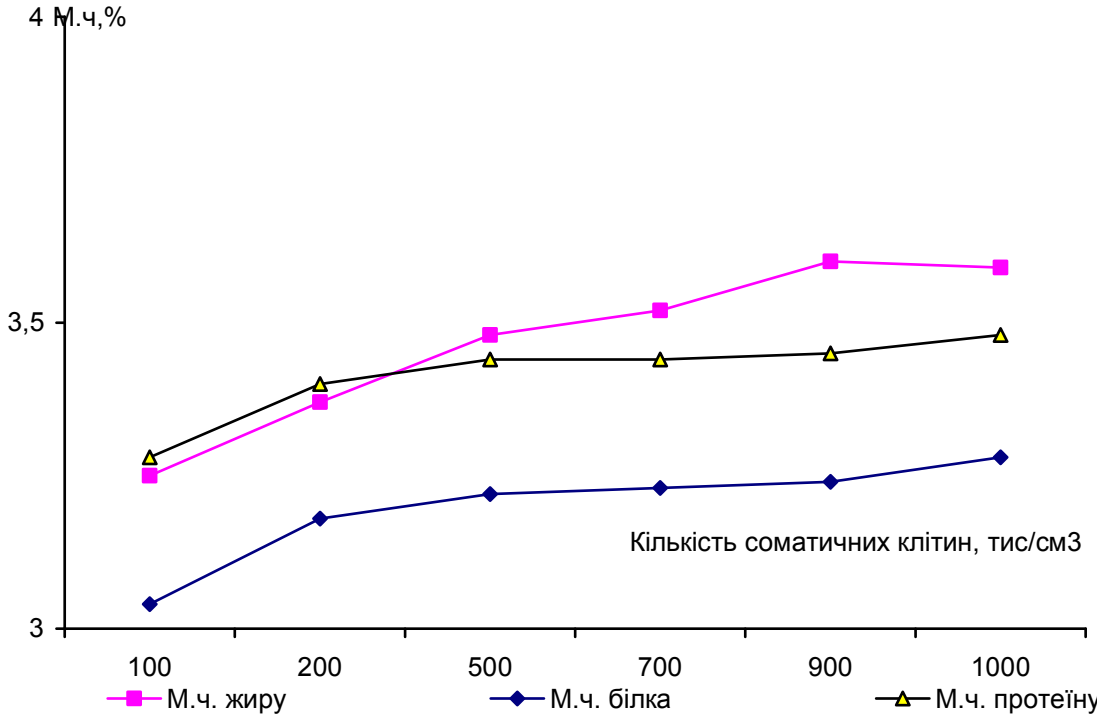


Рис. 3. Залежність масової частки жиру, протеїну та білка від рівня соматичних клітин у молоці корів