

УДК 636.2.034.082:57.017.3

МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ І ПРИРОДНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

М. І. Кузів
logir@ukr.net

Інститут біології тварин НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Провідне місце в селекції тварин молочної худоби посідає молочна продуктивність. Оскільки підвищення продуктивності може супроводжуватися послабленням конституції та природного опору організму проти захворювань, подальше удосконалення порід неможливе без глибоких знань їх біологічних особливостей, що характеризують резистентність тварин.

Дослідження проведені на коровах-первістках української чорно-рябої молочної породи у ТзОВ «Молочні ріки» Сокальського району Львівської області.

Тварини української чорно-рябої молочної породи в західному регіоні України мають високий генетичний потенціал, про що свідчить продуктивність первісток. Так, середня величина надою корів-первісток становила 6032 кг із вмістом жиру в молоці 3,73 %, а вихід молочного жиру склав 225,0 кг. У тварин української чорно-рябої молочної породи протягом лактації виявлені деякі зміни за показниками гуморальної та клітинної ланок імунітету. На другому місяці лактаційного періоду, порівняно з п'ятим та восьмим місяцями, фагоцитарна активність нейтрофілів була меншою на 2,91 % ($P<0,01$) та 2,05 % ($P<0,05$), фагоцитарне число — на 0,38 ($P<0,001$) та 0,27 у. од. ($P<0,01$), бактерицидна активність сироватки крові — на 3,17 ($P<0,001$) та 2,42 % ($P<0,01$), кількість Т-лімфоцитів — на 2,13 ($P<0,001$) та 1,02 % ($P<0,05$). Аналогічно змінювалася лізоцимна активність сироватки крові, фагоцитарний індекс і кількість В-лімфоцитів, однак ці зміни були невірогідними. Загальна оцінка природної резистентності за морфологічними і біохімічними показниками крові та показниками гуморальної і клітинної ланок імунітету у первісток залежно від періоду лактації була в межах 61–64 бали, що вважається нормальним рівнем. Коефіцієнт кореляції між величиною надою, виходом молочного жиру та загальною оцінкою природної резистентності протягом лактації був позитивним, а між вмістом жиру в молоці та загальною оцінкою природної резистентності — коливався від негативного до позитивного значення.

Ключові слова: ПОРОДА, КОРОВИ, МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ, ПРИРОДНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ, КОЕФІЦІЄНТ КОРЕЛЯЦІЇ

MILK YIELD AND NATURAL RESISTANCE OF FIRSTBORN UKRAINIAN BLACK AND WHITE DAIRY CATTLE

М. Kuziv
logir@ukr.net

Institute of Animal Biology NAAS,
38 V. Stus str, Lviv 79034, Ukraine

Milk yield takes the leading role in animal breeding of dairy cattle. Since increased productivity may be accompanied by a weakening of the body composition and natural body resistance against diseases further improvement of breeds is not possible without deep knowledge of their biological features that characterize the resistance of animals.

The research was conducted on cow-firstborn Ukrainian black and white dairy cattle in LLC "Milk River" Sokal department of Lviv region.

Animals of Ukrainian black and white dairy cattle in western Ukraine have high genetic potential, as evidenced by the performance of firstborn. Thus, the average value of milk yield of cows firstborn was 6032 kg of milk fat 3,73 %, and the yield of milk fat was 225,0 kg. Animals of Ukrainian black and white dairy cattle revealed some differences in humoral and cellular immunity links during lactation. After 2 months of lactation period, compared with 5 and 8 months, phagocytic activity of neutrophils was reduced to 2,91 % ($P<0,01$)

and 2,05 % ($P<0,05$), phagocytic number — 0,38 ($P<0,001$) and 0,27 in. units. ($P<0,01$), serum bactericidal activity — to 3,17 % ($P<0,001$) and 2,42 % ($P<0,01$), the number of T-lymphocytes — to 2,13 % ($P<0,001$) and 1,02 % ($P<0,05$). Lysozyme activity of blood serum, phagocytic index and the number of B-lymphocytes varied similarly; however, these changes were unlikely. Overall natural resistance morphological and biochemical parameters of blood, humoral and cellular immunity in parts firstborn according to lactation ranged 61–64 points which is considered a normal level. The correlation between the value of milk yield, milk fat yield and overall assessment of natural resistance during lactation was positive, and the correlation between the fat content in milk and overall assessment of natural resistance ranged from negative to positive values.

Keywords: BREED, COWS, MILK PRODUCTION, NATURAL RESISTANCE, THE CORRELATION COEFFICIENT

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

М. И. Кузів
logir@ukr.net

Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

Ведущее место в селекции животных молочного скота занимает молочная продуктивность. Поскольку повышение продуктивности может сопровождаться ослаблением конституции и естественного сопротивления организма против заболеваний, дальнейшее совершенствование пород невозможно без глубоких знаний их биологических особенностей, характеризующих резистентность животных.

Исследования проведены на коровах украинской черно-пестрой молочной породы в ООО «Молочные реки» Сокальского района Львовской области.

Животные украинской черно-пестрой молочной породы в западном регионе Украины имеют высокий генетический потенциал, о чем свидетельствует продуктивность первотелок. Так, средняя величина удоя коров-первотелок составила 6032 кг с содержанием жира в молоке 3,73 %, а выход молочного жира составил 225,0 кг. В животных украинской черно-пестрой молочной породы в течение лактации выявлены некоторые различия по показателям гуморального и клеточного звеньев иммунитета. На втором месяце лактационного периода, по сравнению с пятым и восьмым месяцами, фагоцитарная активность нейтрофилов была меньше на 2,91 % ($P<0,01$) и 2,05 % ($P<0,05$), фагоцитарное число — на 0,38 ($P<0,001$) и 0,27 у. ед. ($P<0,01$), бактерицидная активность сыворотки крови — на 3,17 % ($P<0,001$) и 2,42 % ($P<0,01$), количество Т-лимфоцитов — на 2,13 % ($P<0,001$) и 1,02 % ($P<0,05$). Аналогично менялась лизоцимная активность сыворотки крови, фагоцитарный индекс и количество В-лимфоцитов, однако эти изменения были недостоверными. Общая оценка естественной резистентности по морфологическим и биохимическим показателям крови и показателям клеточного и гуморального звеньев иммунитета у первотелок в зависимости от периода лактации находилась в пределах 61–64 баллов, что считается нормальным уровнем. Коэффициент корреляции между величиной удоя, выходом молочного жира и общей оценкой естественной резистентности в течение лактации имел положительное значение, а между содержанием жира в молоке и общей оценкой естественной резистентности колебался от отрицательного к положительному значению.

Ключевые слова: ПОРОДА, КОРОВЫ, МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ

Селекційна робота з наявними масивами великої рогатої худоби в Україні спрямована на підвищення їх генетичного потенціалу. Вирішення цієї проблеми залежить від знання стану порід, творчого та своєчасного

використання досягнень селекційної науки. Українська чорно-ряба молочна порода як біологічна система перебуває у безперервній мінливості і тому потребує ретельної оцінки її генетичних можливостей в конкретних умо-

вах існування. Для забезпечення стійкого генетичного прогресу селекційну роботу з кожною породою необхідно проводити у взаємозв'язку на загальнопородному та зональному рівнях.

Практикою світового та вітчизняного скотарства доведено, що прибутковість молочної худоби пов'язана з її продуктивністю. Виправданим є розведення таких порід, у яких загальний економічний ефект досягається за рахунок високої молочної продуктивності. У зв'язку з цим такі якості тварин, як кількість і якість надоеного молока, оплата корму продукцією, скороспілість, технологічність, міцність конституції, стійкість до захворювань, були і надалі залишаються важливими селекційними ознаками [1–3].

Провідне місце в селекції тварин молочної худоби займає молочна продуктивність. Решта селекційних ознак або зв'язані, або необхідні для отримання молочної продукції з найменшими затратами упродовж якнайдовшого терміну їхнього використання, забезпечуючи при цьому міцне здоров'я, високу відтворювальну функцію та стійкість до несприятливих умов зовнішніх факторів [4–6].

Таким чином, молочна продуктивність є основною господарсько корисною і селекційною ознакою великої рогатої худоби молочних порід. Вся зоотехнічна робота спрямована на одержання від корів цього напрямку продуктивності якомога більшої кількості високоякісного молока.

Подальше удосконалення порід неможливе без глибоких знань їх біологічних особливостей, що характеризують резистентність тварин, оскільки підвищення продуктивності може супроводжуватися послабленням конституції та природного опору організму проти захворювань. Природна резистентність характеризується комплексом гематологічних (морфологічних, біохімічних, імунологічних) та фізіологічних показників. Вона має генетичну природу, проте її рівень буває різним і залежить від породи, віку і фізіологічного стану тварин, пори року, годівлі, умов утримання та інших факторів [7]. У селекційній роботі важливе значення має визначення рівня природної резистентнос-

ті тварин, яких розводять у різних регіонах [8–10]. Можливість і перспективність підвищення стійкості тварин до захворювань селекційно-генетичними методами підтверджується цілою низкою робіт [8, 11].

Природна резистентність тварин до неспецифічних факторів навколишнього середовища має полігенний характер детермінованості, тому необхідно враховувати сукупність показників, які характеризують захисну систему організму [12].

Мета роботи — дослідити молочну продуктивність та природну резистентність первісток української чорно-рябої молочної породи.

Матеріали і методи

Дослідження провели на коровах-первістках української чорно-рябої молочної породи в ТзОВ «Молочні ріки» Сокальського району Львівської області. Оцінку молочної продуктивності здійснювали на основі проведених щомісячно контрольних надоїв.

Показники природної резистентності первісток оцінювали на 2, 5 та 8 місяцях лактаційного періоду. Бактерицидну активність сироватки крові визначали фотонейлометричним кюветним методом, лізоцимну — нейлометричним методом, фагоцитарну активність нейтрофілів, фагоцитарний індекс — за методикою В. С. Гостева [13], кількість Т- і В-лімфоцитів — за методикою M. Jondal et. al. [14]. Загальний бал природної резистентності розраховували за шкалою, запропонованою В. Є. Чумаченком та ін. [7]. Загальний бал природної резистентності в межах 50–80 балів оцінюється як нормальний рівень резистентності, 19–30 — як низький.

Результати й обговорення

Тварини української чорно-рябої молочної породи в західному регіоні України мають високий генетичний потенціал, про що свідчить продуктивність первісток (Табл. 1). Так, середня величина надою корів-первісток становила $6032 \pm 126,2$ кг з вмістом жиру в молоці $3,73 \pm 0,017$ %, а вихід молочного жиру склав $225,0 \pm 4,84$ кг.

Таблиця 1

Динаміка молочної продуктивності корів-первісток

Місяць лактації	n	Показник					
		надій, кг		вміст жиру, %		молочний жир, кг	
		M±m	Cv	M±m	Cv	M±m	Cv
1	73	661±14,3	18,4	3,66±0,017	3,9	24,2±0,53	18,8
2	73	781±15,9	17,4	3,52±0,017	4,2	27,5±0,58	18,1
3	73	755±17,1	19,4	3,57±0,017	4,0	27,0±0,63	20,0
4	73	698±15,4	18,9	3,65±0,017	3,9	25,5±0,58	19,4
5	73	665±15,0	19,3	3,71±0,018	4,1	24,7±0,55	19,0
6	73	594±12,8	18,4	3,77±0,019	4,4	22,4±0,49	18,7
7	73	557±12,7	19,5	3,84±0,019	4,3	21,4±0,49	19,7
8	73	510±11,4	19,0	3,89±0,020	4,4	19,8±0,45	19,5
9	73	462±13,1	24,1	3,96±0,022	4,7	18,3±0,53	24,5
10	72	349±18,7	45,3	4,06±0,028	5,9	14,2±0,75	45,0
За лактацію	73	6032±126,2	17,9	3,73±0,017	4,0	225,0±4,84	18,4

Аналіз молочної продуктивності по місяцях лактації показує, що величина надюю та вихід молочного жиру з першого до другого місяця зросли на 120 кг ($P<0,001$) та 3,3 кг ($P<0,001$), а в подальшому з кожним місяцем ці показники знижувалися — з другого до десятого місяця вони знизилися на 432 кг ($P<0,001$) та 13,4 кг ($P<0,001$) відповідно.

Аналізуючи жирномолочність корів у розрізі місяців лактації нами встановлено,

що з першого до другого місяця цей показник знизився на 0,14 % ($P<0,001$), а в подальшому з кожним місяцем лактації вміст жиру в молоці зростав і з другого до десятого місяця цей показник збільшився на 0,54 % ($P<0,001$).

У корів-первісток української чорно-рябої молочної породи у ході лактації виявлені деякі відмінності за показниками гуморальної ланки імунітету (Табл. 2).

Таблиця 2

Показники гуморальної ланки імунітету корів-первісток, M±m, n=36

Показник	Місяць лактації		
	2	5	8
Фагоцитарна активність, %	54,41±0,69	57,32±0,64	56,46±0,53
Фагоцитарний індекс, у. од.	9,09±0,18	9,29±0,14	9,21±0,10
Фагоцитарне число, у. од.	4,92±0,07	5,30±0,05	5,19±0,04
Лізоцимна активність, %	23,24±0,48	24,30±0,48	24,24±0,42
Бактерицидна активність, %	65,08±0,63	68,25±0,54	67,50±0,51

На другому місяці лактації фагоцитарна активність нейтрофілів, фагоцитарне число та бактерицидна активність сироватки крові були меншими порівняно з п'ятим місяцем на 2,91 % ($P<0,01$), 0,38 % ($P<0,001$) і 3,17 % ($P<0,001$), порівняно з восьмим місяцем — на 2,05 % ($P<0,05$), 0,27 у. од. ($P<0,01$) і 2,42 % відповідно ($P<0,01$). На восьмому місяці лактації, порівняно з п'ятим місяцем, згадані

показники були невірогідно нижчими. Лізоцимна активність сироватки крові та фагоцитарний індекс під час лактації змінювалися невірогідно.

У корів-первісток впродовж лактації за показниками клітинної ланки імунітету також виявлені деякі відмінності (Табл. 3). Так, кількість Т-лімфоцитів на другому місяці лактації була меншою порівняно з п'ятим мі-

Показники клітинної ланки імунітету корів-первісток, $M \pm m$, $n=36$

Показник	Місяць лактації		
	2	5	8
В-лімфоцити, %	18,68±0,35	19,38±0,28	18,87±0,24
Т-лімфоцити, %	45,49±0,30	47,62±0,42	46,51±0,33
Т-активні, %	26,46±0,32	26,62±0,36	26,22±0,33
Т-хелпери, %	28,05±0,17	30,19±0,32	29,00±0,22
Т-супресори, %	17,44±0,19	17,43±0,24	17,51±0,26
Т-лімфоцити/В-лімфоцитів	2,47±0,05	2,48±0,04	2,47±0,03
Імунорегуляторний індекс	1,61±0,02	1,74±0,03	1,66±0,03

Стан природної резистентності організму тварини в цілому доповнюють показники лейкоцитарної формули крові. У корів-первісток української чорно-рябої молочної породи в ході лактації виявлені деякі відмінності за показниками лейкоцитарної формули (Табл. 4). Кількість еозинофілів зменшувалася, з другого до п'ятого місяця лактації цей показник знизився на 0,97 % ($P < 0,001$).

з п'ятого до восьмого — на 0,14 %, а з другого до восьмого — на 1,11 % ($P < 0,001$). Кількість паличкоядерних нейтрофілів і лімфоцитів з другого до п'ятого місяця лактації зросла на 0,97 % ($P < 0,01$) і 4,32 % ($P < 0,001$), а з п'ятого до восьмого — знизилася на 1,34 % ($P < 0,001$) і 2,05 % ($P < 0,01$) відповідно. Кількість сегментоядерних нейтрофілів і моноцитів з другого до п'ятого місяця лактації знизилася на 3,54 % ($P < 0,001$) і 0,86 % ($P < 0,01$), а з п'ятого до восьмого — збільшилася на 2,48 % ($P < 0,001$) і 1,11 % ($P < 0,001$) відповідно. Кількість базофілів у ході лактації змінювалася невірогідно.

Лейкоцитарна формула крові корів-первісток, %, $M \pm m$, n=36

Показник	Місяць лактації		
	2	5	8
Базофіли	0,49±0,08	0,57±0,08	0,51±0,08
Еозинофіли	5,00±0,21	4,03±0,17	3,89±0,17
Нейтрофіли: паличкаядерні	4,08±0,23	5,05±0,17	3,71±0,20
сегментоядерні	29,38±0,40	25,84±0,29	28,32±0,29
Лімфоцити	56,16±0,52	60,48±0,46	58,43±0,42
Моноцити	4,89±0,20	4,03±0,18	5,14±0,19

Таблиця 5

**Коефіцієнт кореляції між загальною оцінкою природної резистентності
і молочною продуктивністю первісток, r , $n=36$**

Поєднання показників	Місяць лактації		
	2	5	8
Загальна оцінка природної резистентності — надій	0,279	0,228	0,007
Загальна оцінка природної резистентності — вміст жиру	0,154	-0,119	0,091
Загальна оцінка природної резистентності — вихід молочного жиру	0,300	0,198	0,029

Загальна оцінка природної резистентності за морфологічними і біохімічними показниками крові та показниками гуморальної і клітинної ланок імунітету у корів-первісток була на високому рівні — в межах 61–64 бали залежно від періоду лактації. Це свідчить про те, що корови української чорно-рябої молочної породи добре адаптовані до умов західного регіону України.

Між загальною оцінкою природної резистентності та величиною надою коефіцієнт кореляції був позитивним, хоча невірідним (Табл. 5). Така ж картина спостерігалася і за коефіцієнтом кореляції між загальною оцінкою природної резистентності та виходом молочного жиру. Між загальною оцінкою природної резистентності і вмістом жиру в молоці на другому та восьмому місяцях лактації виявлений позитивний зв'язок, а на п'ятому місяці лактації — негативний.

Позитивні коефіцієнти кореляції між загальною оцінкою природної резистентності та величиною надою і виходом молочного жиру, а також коливання коефіцієнта кореляції від негативного до позитивного значення між загальною оцінкою природної резистентності і вмістом жиру в молоці вказують на наявність у стаді тварин, у яких зі збільшенням продуктивності показники природної резистентності не знижуються. Таким чином, подальший селекційний процес доцільно було б спрямувати на відбір тварин з бажаним поєднанням продуктивності та природної резистентності.

Висновки

1. Тварини української чорно-рябої молочної породи в західному регіоні України

мають високий генетичний потенціал, про що свідчить продуктивність первісток.

2. Комплексна оцінка природної резистентності за морфологічними і біохімічними показниками крові та показниками гуморальної і клітинної ланок імунітету показала, що первістки залежно від періоду лактації мали загальну оцінку 61–64 бали, що вважається нормальним рівнем. Коефіцієнт кореляції між величиною надою, виходом молочного жиру і загальною оцінкою природної резистентності в ході лактації мав позитивне значення, а між вмістом жиру в молоці і загальною оцінкою природної резистентності — коливався від негативного до позитивного значення.

Перспективи подальших досліджень.

У подальшому планується дослідити залежність молочної продуктивності первісток від їх живої маси в період вирощування.

1. Petrova A. M. Effektivnost razvedenyaya krasnoy stepnoy, chernopestroy i ayrshyrskoy porod v uslovyakh Stavropolskoho kraya [Effectiveness of breeding red steppe, black and white and ayrshyrskoyi species in terms of the Stavropol Territory]. *Zootekhnyya — Zootehnyya*. 2011. vol. 2. pp. 8–10 (in Russian).

2. Pishchan S. H., Honchar A. O., Hutsulyak A. S. Riven molochnoyi produktyvnosti holshtynskykh koriv zalezno vid yikh produktyvnoho viku [The level of milk production of Holstein cows according to their productive age]. *Naukovyy visnyk «Askaniya-Nova» — Scientific Bulletin «Askaniya Nova»*. 2012. vol. 5. pp. 133–141 (in Ukrainian).

3. Ladyka V. I., Bondarchuk L. V. Molochne tvarynnytstvo Ukrayiny: stan ta perspektyvy [Dairy cattle breeding in Ukraine: status and prospects]. *Visnyk Sumskoho*

natsionalnoho ahrarnoho universytetu — Bulletin of Sumy National Agrarian University. 2014. vol. 2/2. pp. 3-9 (in Ukrainian).

4. Eysner F. F. *Plemennaya rabota s molochnum skotom* [Breeding work of dairy cattle]. — Moskva, Ahropromyzzdat. 1986. 184 s. (in Russian).

5. Zubets M. V., Kruhlyak A. P. Ukrayinska chervono-ryaba molochna poroda: metody vyvedennya, stan, perspektyvy udoskonalennya [Ukrainian red-and-white dairy cattle: methods for output status and perspectives of improvement]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn — Animal Breeding and Genetics*. 2010. vol. 44. pp. 14-17 (in Ukrainian).

6. Loboda V. P. Faktory vplyvu na realizatsiyu molochnoyi produktyvnosti koriv ukrayinskoyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody [Pressure on the implementation of the milk production of cows Ukrainian red spotted dairy breed]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu — Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 2012. vol. 12. pp. 76-79 (in Ukrainian).

7. Chumachenko V. Y., Vyisotskiy A. M., Serdyuk N. A., Chumachenko V. V. *Opredelenie estestvennoy rezistentnosti i obmena veschestv u selskokozyaystvennykh zhivotnykh* [Definition of natural resistant and metabolism in farm animals]. K.: Urozhay, 1990. — 136 s. (in Russian).

8. Karlikov D. V. *Selektsiya skota na ustoychivost k zabolevaniyam* [Selection cattle for resistance to disease]. M.: Rosselkhozizdat, 1984.—191 s. (in Russian).

9. Hlazunov A. Y., Hushchyn V. N., Shylov B. B. Sezonnaya yzmenchivost estestvennoy rezystentnosti korov [Seasonal variability of the natural resistance of cows]. *Zootekhnyya — Zootehnyya* 1990. vol. 7. pp. 24–27 (in Russian).

10. Zabrodyn V. A. Reshetnykov O. V., Spyashchykh A. S. Uroven estestvennoy rezystentnosti krupnogo rohatoho skota ayrshyrskoy porodu v Karelyi [Level natural resistant large Horned cattle ayrshyrskoy rocks in Karelia]. *Vestnyk Rossyyskoy akademyy selskokhozyaystvennykh nauk — Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2004. vol. 1. pp. 65–66 (in Russian).

11. Soloveva O. Estestvennaya rezystentnost korov cherno-pestroy porodu raznogo proyskhozhdenyya [Natural resistance of cows black and white breed of different origin]. *Molochnoe y myasnoe skotovodstvo — Dairy and beef cattle*. 2010. vol. 5. pp. 22–24 (in Russian).

12. Chumachenko V. Y., Chumachenko V. V., Pavlenko O. I. Doslidzhennya immunoyi systemy. Faktory, shcho vplyvaiut na rezystentnist tvaryn [The study of the immune system. Factors affecting the resistance of animals]. *Veterynarna medytsyna Ukrayiny — Veterinary Medicine of Ukraine*. 2004. vol. 5. pp. 33-37 (in Ukrainian).

13. Maslyanko R. P., Oleksyuk I. I., Padovs'kyy A. I. *Metodychni rekomendatsiyi dlya otsinky ta kontrolyu immunoho statusu tvaryn: vyznachennya faktoriv nespetsyfychnoyi rezystentnosti, klitynykh i humoralnykh mekhanizmiv imunitetu proty infektsiynykh zakhvoryuvan* [Guidelines for the evaluation and monitoring of the immune status of animals: the determinants of non-specific resistance, cellular and humoral mechanisms of immunity against infectious diseases]. Lviv, 2001. — 87 s. (in Ukrainian).

14. Jondal M. Surface markers on human T and B lymphocytes : A large population of lymphocytes forming non-immune rosettes with sheep blood cells / M. Jondal, G. Holm , H. Wigzell // *J. exp. Med.* — 1972. — Vol. 136, № 2. — P. 207-215.