

## ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

СЕЗОННА ДИНАМИКА НА БРОЯ НА ЛЕВКОЦИТИТЕ  
ПРИ ОВЦЕ ОТ РАЗЛИЧНИ ПОРОДИ

КРАСИМИР БОЙЧЕВ

Лесотехнически университет, Агрономически факултет - София

Освен определеното информационно съдържание на броя на левкоцитите в кръвта като самостоятелен параметър при анализа на различни физиологични и патологични процеси, той е интегрална съставляваща на комплексните клиничнолабораторни изследвания за диференциална диагностика на най-честите хематологични, сърдечно-съдови и вътрешни заболявания (Дочев, 1985).

Заедно с характерните нормални колебания на показателя във връзка със спецификата на метаболитните реакции в зависимост от физиологичното състояние на организма, увеличаване (левкоцитоза) или намаляване (левкоцитопения) на общия брой на левкоцитите спрямо референтните стойности може да се наблюдава съответно при възпалителни процеси, под действието на токсични вещества, облъчване, стрес и др. или при инфекциозни болести, гладуване, потискане функцията на костния мозък и т.н. (Fishman and Hofman, 2004; Harris, 2006).

С оглед на естествената многокомпонентна детерминираност на разглеждания фундаментален хематологичен показател прецизната характеристика на динамиката му априорно изисква както адекватен анализ на диференциалния ефект на определящите го фактори, така и оценка на степента и насоката на тяхното взаимодействие.

Известно е, че количеството на левкоцитите в кръвта се изменя под влияние на централната

нервна система, като освен безусловно рефлексорни промени съществуват и условно рефлексорни такива (Шипков и кол., 1987).

Специално при овцете освен отделните доказателства за наследствената обусловеност на разглеждания хематологичен параметър (Семерджиев, 1999; Mostaghni et al., 2005; Tibbo et al., 2005) има и ограничена информация за отразяващата сумарното влияние на комплекс от биотични и абиотични паратипни фактори сезонна вариабилност на този показател (Петрова и кол., 1990; Mot et al., 2011). Сведения за взаимодействието на породата и сезона в тоталната изменчивост на броя на левкоцитите в кръв на овце в достъпната литература практически липсват.

От друга страна, може да се отбележи известната специфично ниска аклиматизационна пластичност на Източнофризийската порода овце към ареали във от оригиналната ѝ екосистема. На противоположния полюс е успешната адаптация на овцете от породата Аваси към условията на Югоизточна Европа и Балканския полуостров (Цветанов, 1990; Katsaounis and Zygoiannis, 1986; Paunescu, 1987). В същия аспект Черноглавата плевенска порода, която участва във формирането на Синтетичната популация българска млечна овца, естествено се отличава с максимална приспособеност към местните условия (Тянков и кол., 2000).

Във връзка с казаното до тук за цел на настоящото изследване бе избрано проучването

на тенденциите в сезонната изменчивост и анализа на параметрите на взаимодействие на породната принадлежност и годишния сезон в структурата на комплексната вариабилност на броя на левкоцитите в кръв на овце.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В качеството на експериментален материал бяха използвани овце от породите Романовска, Аваси, Източнофризийска, Черноглава плевенска и от Синтетичната популация българска млечна, при създаването на която са кръстосвани животни от последните три породи.

Кръвните проби бяха вземани от *v. jugularis* суртин на гладно през месеците април ( $n = 96$ ), юли ( $n = 99$ ), ноември ( $n = 100$ ) и февруари ( $n = 100$ ). Броят на левкоцитите беше определен по общоприетия в клиничнолабораторната хематология визуално-оптичен камерен метод.

Ефектът на влиянието на годишния сезон във вариабилността на анализирания хематологичен параметър беше оценен чрез коефициентите на вътрешнокласова корелация при еднофакторните дисперсионни модели и чрез коригираните дисперсии при двуфакторния вариант.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Анализът на средния брой на левкоцитите при изследваните животни през отделните годишни сезони (табл. 1) показва, че максимални и почти идентични нива на разглеждания хематологичен показател са регистрирани през пролетта и зимата, като разликите в сравнение със средните за останалите сезони са положителни и достоверни ( $P < 0.05$ ) и съставляват съответно  $+0.485 \times 10^9/l$  и  $+0.472 \times 10^9/l$ . На другия полюс е отрицателната флукуация през лятото ( $-0.759 \times 10^9/l$ ,  $P < 0.001$ ).

Като цяло оценката на влиянието на фактора “годишен сезон” в общата вариабилност на показателя е високодостоверна, но относително незначителна като абсолютна стойност – 4.97%.

Характеристиката на сезонната изменчивост на броя на левкоцитите в кръвта на овцете от изучаваните породи (табл. 2) показва, че

Таблица 1. Изменчивост на броя на левкоцитите ( $\times 10^9/l$ ) в кръв на овце в зависимост от сезона  
Table 1. Variability of the number of leukocytes ( $\times 10^9/l$ ) in sheep blood depending on the season

Сезон Season	Параметри на емпиричните разпределения Parameters of empirical distributions			Сравнение на средните в комплекса Comparison of the means in the complex		Оценка на влиянието на фактора Evaluation of the factor's effect	
	$n$	$\bar{x} \pm Sx$	$CV, \%$	разлика difference	достоверност significance	достоверност significance	сила на влияние effect
Пролет Spring	96	$8.076 \pm 0.1866$	22.64	+0.485	5.33*	6.17***	0.0497
Лято Summer	99	$7.140 \pm 0.1356$	18.89	- 0.759	13.33***		
Есен Autumn	100	$7.568 \pm 0.1777$	23.48	-0.189	0.83		
Зима Winter	100	$8.062 \pm 0.2121$	26.31	+0.472	5.19*		

\* -  $P < 0.05$ ; \*\*\* -  $P < 0.001$

Таблица 2. Сезонна динамика на броя на левкоцитите ( $\times 10^9/l$ ) в кръв на овце от различни породи  
 Table 2. Seasonal dynamics of the number of leukocytes ( $\times 10^9/l$ ) in sheep blood from different season

Порода Breed	Сезон Season	Параметри на емпиричните разпределения Parameters of empirical distributions		Порода Breed	Сезон Season	Параметри на емпиричните разпределения Parameters of empirical distributions	
		$\bar{x} \pm Sx$	CV, %			$\bar{x} \pm Sx$	CV, %
Аваси Awassi	Пролет Spring	8.913 $\pm$ 0.5609	28.14	Черноглава плевенска Pleven black- headed	Есен Autumn	7.343 $\pm$ 0.4713	28.70
	Лято Summer	6.900 $\pm$ 0.3725	24.14		Зима Winter	6.764 $\pm$ 0.2162	14.65
	Есен Autumn	8.115 $\pm$ 0.2863	15.78		Пролет Spring	7.805 $\pm$ 0.3152	18.06
	Зима Winter	8.085 $\pm$ 0.2045	11.31	Романовска Romanov	Лято Summer	7.535 $\pm$ 0.3138	18.62
Източnofризийска East Friesian	Пролет Spring	7.497 $\pm$ 0.2852	15.69		Есен Autumn	7.840 $\pm$ 0.4297	24.51
	Лято Summer	6.826 $\pm$ 0.2182	13.93		Зима Winter	8.470 $\pm$ 0.4006	21.15
	Есен Autumn	6.540 $\pm$ 0.2139	14.63		Пролет Spring	8.095 $\pm$ 0.4464	24.04
Черноглава плевенска Pleven black- headed	Зима Winter	9.593 $\pm$ 0.7380	34.41	Синтелична популация Synthetic population	Лято Summer	7.313 $\pm$ 0.3908	23.90
	Пролет Spring	7.985 $\pm$ 0.3581	20.06		Есен Autumn	8.003 $\pm$ 0.4478	25.03
	Лято Summer	7.113 $\pm$ 0.1371	8.62		Зима Winter	7.429 $\pm$ 0.3768	22.11

Таблица 3. Сравнение на средните и оценката на влиянието на сезона в рамките на отделните породи  
 Table 3. Comparison of means and evaluation of the effect of the season within the range of different breeds

Порода Breed	Сезон Season	Брой животни Number of animals	Сравнение на средните Comparison of means		Оценка на влиянието на фактора Evaluation of the factor's effect	
			разлика difference	достоверност significance	достоверност significance	сила на влияние effect
Аваси Awassi	Пролет/Spring	20	+1.213	7.65**	4.77**	0.1585
	Лято/Summer	20	-1.471	11.25**		
	Есен/Autumn	20	+0.149	0.12		
	Зима/Winter	20	+0.109	0.06		
Източнофризийска East Friesian	Пролет/Spring	17	-0.170	0.10	10.35***	0.3302
	Лято/Summer	19	-1.070	4.47		
	Есен/Autumn	20	-0.943	3.85		
	Зима/Winter	20	+3.127	42.30***		
Черноглава плевенска Pleven black-headed	Пролет/Spring	20	+0.917	6.10*	2.59	0.0729
	Лято/Summer	20	-0.241	0.42		
	Есен/Autumn	20	+0.064	0.03		
	Зима/Winter	21	-0.716	3.84		
Романовска Romanov	Пролет/Spring	20	-0.143	0.11	1.15	0.0077
	Лято/Summer	20	-0.503	1.40		
	Есен/Autumn	20	-0.097	0.05		
	Зима/Winter	20	+0.743	3.05		
Синтетична популация Synthetic population	Пролет/Spring	19	+0.511	0.29	0.90	-
	Лято/Summer	20	-0.532	1.24		
	Есен/Autumn	20	+0.396	0.69		
	Зима/Winter	19	-0.369	0.58		

\* -  $P < 0.05$ ; \*\* -  $P < 0.01$ ; \*\*\* -  $P < 0.001$

Таблица 4. Влияние на породната принадлежност (А) и сезона (В) в общата вариабилност на броя на левкоцитите в кръв на овце

Table 4. Effect of breed appurtenance (A) and season (B) in the total variability of the number of leukocytes in sheep blood

Източник на вариране Source of variation	Показатели Indices			
	степен на свобода degree of freedom	оценка на дисперсията evaluation of variance	критерий на достоверност significance	оценка на влиянието на фактора evaluation of the factor's effect
Общ факторен ефект Total factor's effect	19	11.263	3.84***	0.1630
Ефект на фактор А Effect of factor A	3	19.907	6.79	0.0455
Ефект на фактор В Effect of factor B	4	6.057	2.07	0.0185
Ефект на взаимодействието АВ Effect of AB interaction	12	10.838	3.70**	0.0990
Случайна изменчивост Random variability	375	2.931	—	0.8370

\*\* -  $P < 0.01$ ; \*\*\* -  $P < 0.001$

при животните от породите Аваси, Романовска и Синтетичната популация българска млечна минимално ниво на показателя е отчетено през лятото, докато при Източнофризийските и Черноглавите плевенски овце най-ниски са регистрираните средни стойности съответно през есента и зимата. Обратно, най-висок брой на левкоцитите при Източнофризийските и Романовските животни е отбелязан през зимата, а при другите три популации аналогично максимално ниво на тези кръвни клетки е наблюдавано през пролетта.

Представената в табл. 3 информация за оценка на влиянието на годишния сезон в рамките на отделните породи показва, че при Романовските овце и при тези от Синтетичната популация ефектът на сезона в динамиката на броя на

левкоцитите е незначителен и недостоверен.

При Черноглавите плевенски животни с достоверен характер е единствено положителната флукутация на разглеждания показател през пролетта ( $+0.917 \times 10^9/l$ ,  $P < 0.05$ ), но като цяло ролята на фактора е също статистически недоказана.

При овцете от породата Аваси достоверни ( $P < 0.01$ ) са както максималната, така и минималната стойност на обсъждания хематологичен параметър съответно през пролетта ( $+1.213 \times 10^9/l$ ) и през лятото ( $-1.471 \times 10^9/l$ ). Отчетеният най-нисък брой на левкоцитите през летния сезон заедно с регистрираните в предходни изследвания при тази порода за същия период минимален брой на еритроцитите и най-ниска стойност на хематокрита (Цено-

ва и Бойчев, 2011) вероятно могат да бъдат свързани с отбелязаната от някои автори добра приспособеност на Аваси към високите външни температури и дехидратацията през лятото (Цветанов, 1990; Alamer, 2005). Комплексният ефект на сезона при тази порода е сравнително добре изразен и достоверен – 15.85% ( $P < 0.01$ ).

Най-значителна е силата на влияние на фактора в динамиката на броя на левкоцитите при Източнофризийската порода, където обсъжданият параметър съставлява 33.02% ( $P < 0.001$ ). В рамките на отделните сезони при тези овце с достоверен характер са както минималното ниво на хематологичния показател през лятото ( $-1.070 \times 10^9/l$ ), така и изключително високата му средна стойност през зимата ( $+3.127 \times 10^9/l$ ;  $P < 0.001$ ).

Резултатите от двуфакторния анализ за комплексна оценка на ролята на породната принадлежност и годишния сезон в структурата на общата изменчивост на броя на левкоцитите в кръвта на овцете са представени в табл. 4. Оценката на влиянието на обсъжданите компоненти на детерминация показва, че преобладаващата част от сумарния факторен ефект (16.30%) е свързана с взаимодействието на двата фактора, което обуславя 9.90% ( $P < 0.01$ ) от изменчивостта на дискутирания хематологичен показател. Индивидуалните значения на породната принадлежност и сезона в динамиката на последния са несъществени като абсолютни стойности и недостоверни. Този факт несъмнено косвено мотивира преференциалната интерпретация на ролята на всеки един от организирания фактори в рамките на отделните градации на алтернативния вариационен източник.

### ИЗВОДИ

Максимални и почти идентични стойности на средния брой на левкоцитите при изследваните животни са регистрирани през зимата и пролетта ( $8.062 \times 10^9/l$  и  $8.076 \times 10^9/l$  съответно). На другия полюс е отрицателната флукутация през лятото ( $-0.759 \times 10^9/l$ ).

Оценката на влиянието на сезона в рамки-

те на отделните породи показва недостоверния ефект на фактора при Синтетичната популация, Романовските и Черноглавите плевенски овце. Най-значителна е ролята на сезона в динамиката на броя на левкоцитите при Източнофризийските животни – 33.0%;  $P < 0.001$ .

Комплексният анализ на влиянието на обсъжданите компоненти на детерминация показва, че преобладаващата част от сумарния факторен ефект (16.30%) е свързана с взаимодействието на породната принадлежност и сезона – 9.90%.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дочев, Д., 1985. Клинична лаборатория. Медицина и физкултура, София.
2. Петрова, И., Д. Чернев, Х. Драгнев, 1990. Хематологично и биохимично проучване на овце от породата Коридел в процеса на интродукцията им в нашата страна. Животновъдни науки, 2, 53-59.
3. Семерджиев, В., 1999. Породни особености на хемограмата при каракачански, романовски и цигайски овце. В: “Съвременни тенденции в развитието на фундаменталните и приложните науки”, СУБ – Ст. Загора, т. 1, vol.1, 336-339.
4. Тянков, С., И. Димитров, И. Станков, Р. Славов, Д. Панайотов, 2000. Овцевъдство с козевъдство. Абагар, Стара Загора.
5. Цветанов, В., 1990. Опит за сравнителна аклиматизационна характеристика на овце от породите Източнофризийска и Аваси в условията на страната. Генетика и селекция, 5, 479-484.
6. Ценова, К., К. Бойчев, 2011. Динамика на хематокрита в кръв на овце. II. Сезонна диференциация. Взаимодействие на породната и сезонна изменчивост. Животновъдни науки, 3, 48-53.
7. Шипков, Т., З. Кръстев, И. Груев и др., 1987. Лабораторните резултати в диагностичния процес. Медицина и физкултура, София.
8. Alamer, M., 2005. Effects of Water Deprivation and Season on Some Biochemical Constituents of Blood in Awassi and Najdi sheep breeds. Animal



- and Veterinary Advances, 4, 1, 107-117.
9. Blunt, M., R. Cox, C. Curtain et al., 1975. The Blood of Sheep. Composition and Function. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
10. Fishman, M., A. Hofman, 2004. Medicine. Lippincott Williams and Wilkins, New York.
11. Harris, J., 2006. Blood Cell Biochemistry. Springer, Berlin, New York.
12. Katsaounis, N., D. Zygoiannis, 1986. The East Friesian Sheep in Greece. Research and Development in Agriculture, 1, 19-30.
13. Mostaghni, K., K. Badiei, M. Emadi, 2005. Haematology and serum biochemistry of captive wild sheep in Iran. Comp. Clin. Path., 13, 158-161.
14. Mot, D., T. Mot, E. Tirziu, I. Nichita, 2011. The Hematological Indexes Values in Sheep Correlated with Season. Animal Science and Biotechnologies, 44, 2, 177-179.
15. Paunescu, I., 1987. Ameliorarca ovinelar pentru lapte prin incrucisarea cu rasele Friza si Avasi. Productia Animala, Zootehnie si Medicina Veterinara, 6, 8-15.
16. Tibbo, M., K. Aragaw, F. Abunna et al., 2005. Factors affecting haematological profiles in three indigenous Ethiopian sheep breeds. Comp. Clin. Path., 13, 119-127.

#### SEASONAL DYNAMICS OF THE NUMBER OF LEUKOCYTES IN SHEEP FROM DIFFERENT BREEDS

*K. Boychev*

*University of Forestry, Agricultural Faculty – Sofia*

#### SUMMARY

The aim of the study was to analyze the trends in seasonal changeability and to evaluate the role of the interaction of breed appurtenance and annual season in the structure of total variability of the number of leukocytes in sheep blood.

Three hundred and ninety five animals of four breeds (Awassi, East Friesian, Pleven black-headed, Romanov) and Syntetic Population Bulgarian Dairy sheep were included in the experiment. The blood samples were taken in April, July, November and February from v. jugularis.

The number of leukocytes was determined by optical camera method.

The level of the hematological parameter discussed varies from  $7.140 \times 10^9/l$  in summer to  $8.076 \times 10^9/l$  in spring.

Greatest seasonal variability of the number of leukocytes was found for East Friesian sheep.

The basic part of the total factor's effect for the two evaluated sources of variation of the hematological parameter discussed (16.30%) was associated with the interaction of both factors – 9.90%,  $P < 0.01$ .

**Key words:** *sheep blood, the number of leukocytes, sources of variation, breeds, seasons, interaction of both factors.*