

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ**ДИНАМИКА НА ХЕМАТОКРИТА В КРЪВ НА ОВЦЕ
II. СЕЗОННА ДИФЕРЕНЦИАЦИЯ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
НА ПОРОДНАТА И СЕЗОННАТА ИЗМЕНЧИВОСТ**

КАТЯ ЦЕНОВА, КРАСИМИР БОЙЧЕВ

Лесотехнически университет, Агрономически факултет – София

Изучаването на съотношението на обема на формените елементи (основно на еритроцитите) към общия обем на кръвта, означаващо като хематокрит (Hct), има определена диагностична стойност при характеристиката на тоталния функционален статус на организма (Nikinmaa, 1990; Peterson, 2002; Fishman and Hofman, 2004).

Мултикомпонентната обусловеност на този хематологичен показател априорно налага както диференциалния анализ на ролята на определящите го елементи, така и оценка на степента и насочката на тяхното взаимодействие.

На фона на данните за достоверния, но сравнително незначителен като абсолютна стойност ефект на генетично фиксираната междупородна диференциация в тоталната вариабилност на хематокрита при овцете (Pernthaner et al., 1993; Kuselo et al., 2005), относително ограничена е и информацията за отразяващата сумарното влияние на комплекса от паратипни фактори сезонна изменчивост на този показател (Петрова и кол., 1990; Blunt et al., 1975; Selvaraj et al., 2004). Сведения за взаимодействието на споменатите два детерминационни компонента в достъпната литература практически липсват.

От друга страна, специално при овцете са известни съществени различия в адаптивната пластичност на отделни породи и кръстоски във връзка с условията на отглеждане, абиотичните и биотични сезонни фактори, физиологичното състояние и т.н. (Цветанов, 1990; Тянков и кол., 2000; Alamer, 2005).

Целта на настоящото проучване бе да се установят тенденциите в сезонната изменчивост и да се анализират параметрите на взаимодействие на

породната принадлежност и годишния сезон в структурата на тоталната вариабилност на нивото на хематокрита в кръв на овце.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Постановката на изследването беше описана подробно в предходното съобщение от настоящата поредица. (К. Бойчев, Г. Крумова, К. Ценова, 2011). Като експериментален материал бяха използвани овце от породите Романовска, Ава си, Източнофризийска, Черноглава плевенска и Синтетична популация българска млечна, при създаването на която са кръстосвани животни от последните три породи.

Кръвните проби ($n = 398$) бяха вземани от *v. jugularis* сутрин на гладно през месеците април ($n = 99$), юли ($n = 100$), ноември ($n = 99$) и февруари ($n = 100$). Определянето на хематокритната стойност (V) беше осъществено с микрохематокритна центрофуга (Дочев, 1995).

Ефектът на влияние на годишния сезон във вариабилността на анализирания хематологичен параметър беше оценен чрез коефициентите на вътрешнокласова корелация при еднофакторния дисперсионен модел и чрез коригираните дисперсии при двуфакторния вариант.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Анализът на средните стойности на хематокрита за изследваните животни през отделните годишни сезони (табл. 1) показва, че максимално ниво на разглеждания показател е регистрирано през есента (0.333 V), като разликата в сравнение с останалите сезони съставлява 0.0210 ($P < 0.001$). На другия полюс е отрицателната флукуация

Таблица 1. Изменчивост на хематокрита (I/l) в кръв на овце в зависимост от сезона
 Table 1. Variability of hematocrit (I/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	
	<i>n</i>	$x \pm Sx$	<i>CV</i> , %	Разлика Difference	Достоверност Significance	Достоверност Significance	Сила на влияние Effect
Пролет Spring	99	0.316 ± 0.0042	13.37	-0.0012	0.06	7.78***	0.0638
Лято Summer	100	0.316 ± 0.004	12.83	-0.0015	0.09		
Есен Autumn	99	0.333 ± 0.0035	10.46	0.021	17.61***		
Зима Winter	100	0.303 ± 0.0053	17.48	-0.0182	13.31***		

*** - $P < 0.001$

през зимата (- 0.0182 I/l, $P < 0.001$).

Като цяло оценката на влиянието на фактора “годишен сезон” в общата вариабилност на показателя е високодостоверна, но относително ниска като абсолютна стойност – 6.38%.

Интерпретацията на параметрите на сезонната динамика на хематокрита в кръвта на овцете от изучаваните породи (табл. 2) ясно демонстрира специфичния характер на изменчивостта на показателя при Аваси. При нея най-ниско ниво на хематокрита е отчетено през лятото (0.286 I/l), а максимална средна стойност е отбелязана през зимата (0.372 I/l), докато при всички останали извадки именно през този сезон нивото на показателя е минимално. Най-ограничена вътрешно-групова изменчивост в рамките на отделните сезони като цяло е регистрирана при Черноглавите плевенски овце и Синтетичната популация.

Представената в табл. 3 информация за оценка на влиянието на сезона при отделните извадки показва, че за Синтетичната популация и Аваси ефектът на този организиран фактор надхвърля 50% ($P < 0.001$), а при Черноглавата плевенска овца той е също високодостоверен и съставлява 40.99%. Несъмнено тези три породи са най-добре приспособените към нашите климатични условия. Прави впечатление също идентичният характер

на динамиката на хематокрита при местната порода и при Синтетичната популация.

Значително по-ограничено като абсолютна стойност отрицателно отклонение през зимата е отбелязано при трудно аклиматизиращите се у нас животни от Източнофризийската и Романовската порода, при които положителните флукуации са през пролетта и есента. Специално при Романовските овце регистрираното минимално ниво на хематокрита през зимата заедно с отрицателния екстремум на броя на еритроцитите и достоверния дефицит в концентрацията на хемоглобина през този сезон (**Бойчев и кол.**, 1995) очевидно могат да бъдат интерпретирани във връзка с известния проблем за повишената честота на респираторните заболявания при тях през зимата (**Ройнев**, 1986).

Аналогично при Аваси минималната стойност на хематокрита през лятото (- 0.0507 I/l; $P < 0.001$) заедно с минималния брой на еритроцитите (- 0.80 x 10¹² /l) могат да бъдат свързани с известни компенсаторни реакции в условията на частичен кислороден дефицит, дължащ се на учестеното повърхностно дишане при по-високите външни температури (**Петрова и кол.**, 1990; **Nikinmaa**, 1990).

Резултатите от двуфакторния анализ на

Таблица 2. Сезонна динамика на хематокрита (H) в кръв на овце от различни породи
 Table 2. Seasonal dynamics of hematocrit (H) in sheep blood from different breeds

Порода Breed	Сезон Season	Параметри на емпиричните разпределения Parameters of empirical distributions		Порода Breed	Сезон Season	Параметри на емпиричните разпределения Parameters of empirical distributions	
		$x \pm Sx$	CV,%			$x \pm Sx$	CV,%
Аваси Awassi	Пролет Spring	0.301 ± 0.0061	9.07	Черноглава плевенска Pleven black- headed	Есен Autumn	0.341 ± 0.0052	6.72
	Лято Summer	0.286 ± 0.0068	10.66		Зима Winter	0.287 ± 0.0054	8.63
	Есен Autumn	0.339 ± 0.0078	10.3		Пролет Spring	0.314 ± 0.0069	9.88
	Зима Winter	0.372 ± 0.0113	13.55		Лято Summer	0.29 ± 0.0097	14.99
	Пролет Spring	0.351 ± 0.0133	16.56		Есен Autumn	0.312 ± 0.0094	13.49
Източно- фризийска East Friesian	Лято Summer	0.325 ± 0.0084	11.53	Романовска Romanov	Зима Winter	0.275 ± 0.0104	16.87
	Есен Autumn	0.347 ± 0.0065	8.42		Пролет Spring	0.299 ± 0.0057	8.54
	Зима Winter	0.313 ± 0.0082	11.78		Лято Summer	0.336 ± 0.0063	8.33
Черноглава плевенска Pleven black- headed	Пролет Spring	0.316 ± 0.0097	13.67	Синтетична популация Synthetic population	Есен Autumn	0.324 ± 0.0074	9.89
	Лято Summer	0.342 ± 0.0059	7.72		Зима Winter	0.269 ± 0.0059	9.51

Таблица 3. Сравнение на средните и оценка 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
1	2	3	4	5	6	7
Аваси Awassi	Пролет/Spring	20	-0.0313	10.81**	21.66***	0.5082
	Лято/Summer	20	-0.0507	28.38***		
	Есен/Autumn	20	0.0193	4.11*		
	Зима/Winter	20	0.0627	43.40***		

Таблица 3. Продължение

Table 3. Continuation

1	2	3	4	5	6	7
Източно-фризийска East Friesian	Пролет/Spring	19	0.0227	4.31*	3.73*	0.1216
	Лято/Summer	20	-0.0118	1.2		
	Есен/Autumn	20	0.0177	2.71		
	Зима/Winter	20	-0.0278	6.68*		
Черноглава плевенска Pleven black-headed	Пролет/Spring	20	-0.0065	0.69	15.06***	0.4099
	Лято/Summer	20	0.0274	12.27***		
	Есен/Autumn	20	0.0267	11.65***		
	Зима/Winter	21	-0.0461	35.86***		
Романовска Romanov	Пролет/Spring	20	0.022	4.29*	4.09**	0.1337
	Лято/Summer	20	-0.0107	1.01		
	Есен/Autumn	20	0.0187	3.1		
	Зима/Winter	20	-0.03	7.97**		
Синтетична популация Synthetic population	Пролет/Spring	20	-0.0112	2.38	21.82***	0.5165
	Лято/Summer	20	0.0386	28.32***		
	Есен/Autumn	19	0.0223	9.13**		
	Зима/Winter	19	-0.0508	47.40***		

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

Таблица 4. Анализ на влиянието на породната принадлежност (А) и сезона (В) в общата вариабилност на хематокрита в кръв на овце

Table 4. Analysis of the effect of breed appurtenance (A) and season (B) in the total variability of hematocrit 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	151.08	11.64***	0.3692
Ефект на фактор А Effect of factor A	4	168.83	13.01***	0.0869
Ефект на фактор В Effect of factor B	3	145.09	11.18***	0.056
Ефект на взаимодействието АВ Effect of AB interaction	12	146.65	11.30***	0.2263
Случайна изменчивост Random variability	378	12.97	—	0.6308

*** - $P < 0.001$

влиянието на породната принадлежност и сезона | матокрита в кръвта на овците са представени в
в структурата на общата вариабилност на хе- | табл. 4. Оценката на ролята на обсъжданите ком-

поненти на детерминация показва, че преобладаващата част от сумарния факторен ефект (36.92%) е свързана с взаимодействието на двата фактора – 22.63%. Индивидуалните значения на породната принадлежност и сезона в динамиката на дискутирания хематологичен показател са също високодостоверни, но определено по-ограничени като абсолютни стойности – 8.69 и 5.60% съответно. Това несъмнено косвено мотивира преференциалната интерпретация на ролята на всеки един от организирания фактори в рамките на отделните градации на алтернативния вариационен източник.

ИЗВОДИ

Максимално ниво на хематокрита при изследваните животни е регистрирано през есента (0.333 l/l; $P < 0.001$). На другия полюс е отрицателната флукутация през зимата (- 0.0182 l/l; $P < 0.001$).

Оценката на влиянието на сезона в рамките на отделните извадки разкрива много високото значение на организирания фактор при Синтетичната популация, Аваси и Черноглавите плевенски овце (41.0 – 51.6%).

Комплексният анализ на влиянието на обсъжданите компоненти на детерминация показва, че преобладаващата част от сумарния факторен ефект (36.92%) е свързана с взаимодействието на породната принадлежност и сезона – 22.63%.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бойчев, К., К. Малинова, Д. Чернев,** 1995. Тенденции в междупородната и сезонна вариационност на някои основни хематологични и биохимични показатели в кръв на овце. I. Концентрация на хемоглобин. Генетика и селекция, 3-4, 185-194.
2. **Бойчев К., Г. Крумова, К. Ценова,** 2011. Динамика на хематокрита в кръв на овце I. Породна вариационност, Животноводни науки, №2.
3. **Дочев, Д.,** 1995. Клинична лаборатория, Медицина и физкултура, София.
4. **Петрова, И., Д. Чернев, Х. Драгнев,** 1990. Хематологично и биохимично проучване на овце от породата Коридел в процеса на интродукцията им в нашата страна. Животноводни науки, 2, 53-59.
5. **Ройнев, Й.,** 1986. Проучване върху клиниката, диагностиката и борбата с респираторните заболявания по овцете от породата Романовска в района на ИПЗЖ. Дисертация, ИПЗЖ, Троян.
6. **Тянков, С., И. Димитров, И. Станков, Р. Славов, Д. Панайотов,** 2000. Овцевъдство с козевъдство, Абагар, Стара Загора.
7. **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.
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. **Fichman, M., A. Hofman,** 2004. Medicine. Lippincott Williams and Wilkins, New York.
11. **Kuselo, M., A. Snyman, M. Snyman,** 2005. The effect of water intake prior to blood sampling on packed cell volume in sheep. S. Afr. Vet. Assoc., 76, 1, 33-35.
12. **Nikinmaa, M.,** 1990. Vertebrate Red Cells: Adaptations of Function to Respiratory Requirements. Springer, Berlin, New York.
13. **Pernthaner, A., W. Baumgartner, J. Jahn, W. Plautz, T. Angel,** 1993. The haematologic parameters, concentrations of minerals and metabolic products and activities of enzyme in sheep. Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr, 106, 3, 73-79.
14. **Peterson, C.,** 2002. Temporal, population and sexual variation in hematocrit of free-living desert tortoises. Canadian Journal of Zoology, 80, 3, 461-470.
15. **Selvaraj, P., R. Mathivanan, K. Nanjappan,** 2004. Haematological and biochemical profile of Mecheri sheep during winter and summer. Indian Journal of Animal Sciences, 74, 7, 718-720.

DYNAMICS OF THE HEMATOCRIT IN SHEEP BLOOD.
II. SEASONAL DIFFERENTIATION. INTERACTION OF BREED
AND SEASONAL CHANGEABILITY

K. Tsenova, K. Boychev
University of Forestry, Agricultural Faculty – Sofia

SUMMARY

The aim of the study was to evaluate the seasonal differentiation of hematocrit in sheep blood and to analyze the role of the interaction of breed appurtenance and season in the structure of total variability of the haematological parameter discussed.

Three hundred and ninety eight animals of four breeds (Awassi, East Friesian, Pleven black – headed, Romanov) and Synthetic Population Bulgarian Dairy sheep were included in the experiment. The blood samples were taken in April, July, November and February. The hematocrit was determined by microcentrifugal method.

A very important effect of the season was registered for Synthetic Population, Awassi and Pleven black – headed breeds (40.99 – 51.65%).

The basic part of the total factor's effect for the two evaluated sources of variation of the hematocrit (36.92%) was associated with the interaction of both factors – 22.63%, $P < 0.001$.

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