

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

**ВАРИАБИЛНОСТ НА БРОЯ НА ЕРИТРОЦИТИТЕ В КРЪВ НА ОВЦЕ
II. ОЦЕНКА НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО
НА ПОРОДНАТА И СЕЗОННАТА ДИФЕРЕНЦИАЦИЯ**

КРАСИМИР БОЙЧЕВ, КАТЯ ЦЕНОВА, ЗАПРЯНКА ШИНДАРСКА
Лесотехнически университет - София

Показателят на нивото на еритроцитите в кръвта носи определено клинично информационно съдържание и има съществено диагностично значение за оценка на комплексния функционален статус на организма и неговите потенциални адаптивни способности (Шипков и кол., 1987; Кръстев, 2003; Brewer, 1995; Harris, 2006; Sprandel and Way, 2007). В тази връзка прецизната характеристика на динамиката на този фундаментален хематологичен параметър априорно изисква адекватен анализ на ефекта на основните компоненти на детерминация и тяхното взаимодействие в структурата на мултифакторната му обусловеност.

Въпросът за ролята на генетично фиксираното вътре- и междупопулационно сходство и диференциация на хематологични показатели при животни с различна породна принадлежност е относително слабо разработен (Макавеев и Баулов, 1980; Бойчев и кол., 1995). Сравнително ограничени са също изследванията върху отразяващата сумарното влияние на комплекс от паратипни фактори сезонна вариабилност на тези показатели (Чернев и кол., 1990; Kolb, 1992; Krastev, 2001). Сведения за съвместното комплексно влияние на породата и сезона и тяхното взаимодействие в тоталната изменчивост на броя на еритроцитите в кръв на овце практически отсъстват.

От друга страна, известни са съществените различия в адаптивната пластичност към условията в Югоизточна Европа на породите Аваси и Източнофризийска, които участват в

Синтетичната популация българска млечна овца (Цветанов, 1990; Katsaounis and Zygoiannis, 1986; Paunescu, 1987). Ключово значение в схемата на кръстосване за създаване на специализирано млечно овцевъдство у нас има и Черноглавата плевенска порода (Тянков и кол., 2000).

Горните обстоятелства мотивираха изборани за цел на настоящото изследване да бъде избрано изучаването на комплексния ефект и параметрите на взаимодействие на породната принадлежност и годишния сезон в структурата на тоталната вариабилност на броя на еритроцитите в кръв на овце.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Постановката на изследването беше описана подробно в предходното съобщение от настоящата поредица. В качеството на експериментален материал бяха използвани овце от породите Романовска, Аваси, Източнофризийска, Черноглава плевенска и Синтетична популация българска млечна, при създаването на която са кръстосвани животни от последните три породи.

Кръвните проби ($n = 394$) бяха вземани от *v. jugularis* сутрин на гладно през месеците април, юли, ноември и февруари. Броят на еритроцитите беше определен по общоприетия в клиничнолабораторната хематология визуално-оптичен камерен метод.

Ефектът на влиянието на породната принадлежност и годишния сезон във вариабил-

ността 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

На фона на отбелязаната в първото съобщение високодостоверна роля на породната принадлежност и годишния сезон в изменчивостта на съдържанието на еритроцитите в кръвта на овцете, като следващ етап в анализа на динамиката на дискутирания хематологичен показател бяха сравнени съответните средни стойности и бяха направени комплексни оценки на междупородната дивергенция на показателя в рамките на отделните годишни сезони и на алтернативната характеристика на влиянието на сезонната вариабилност при овцете от отделните породи.

Особено съществено значение на породната принадлежност (табл.1) е наблюдавано през есента, когато оценката на влиянието на фактора достига 50.10% ($P<0.001$). През този сезон най-подчертана е диференциацията на броя на еритроцитите при Аваси и Източнофризийската порода. Представителите на последната достоверно превъзхождат средната за останалите животни стойност ($+1.50 \times 10^{12}/l$), докато най-съществено е отрицателното отклонение на средното ниво на показателя при Аваси ($-1.46 \times 10^{12}/l$; $P<0.001$). През пролетта ролята на обсъждания компонент на детерминация в тоталната вариабилност на изучавания хематологичен показател е също достоверна, но определено по-незначителна като абсолютна стойност - 7.36%, $P<0.05$. При това отново най-нисък в сравнение с останалите среден брой на еритроцитите в кръвта демонстрират представителите на Аваси ($-0.68 \times 10^{12}/l$; $P<0.05$). През лятото влиянието на дискутирания фактор е недостоверно, а през зимата значението на този компонент на детерминация е близко до възприетото в биологичните експерименти минимално ниво.

Алтернативната характеристика на сезонната изменчивост на съдържанието на еритроцити в кръвта на овцете от изучаваните популации (табл.2) показва, че при Източнофризийската порода и отчасти при кръстоските влиянието на този организиран фактор е значително и съставлява съответно 60.37% ($P<0.001$) и 28.76% ($P<0.001$). При всички анализирани популации минимална средна стойност на разглеждания хематологичен параметър е регистрирана през лятото, като навсякъде отрицателното отклонение е с достоверен характер. Това обстоятелство, заедно с отбелязаната от някои автори по-висока хемоглобинова концентрация в кръвта на овцете през този сезон, може да бъде свързано с известна компенсаторна реакция за повишаване на дишателния капацитет на кръвта в условията на частичен кислороден дефицит, дължащ се на учестеното повърхностно дишане при по-високите външни температури (Петрова и кол., 1990; Nikinmaa, 1990).

При Романовските овце комплексното влияние на сезона е също значително, но за разлика от добре аклиматизиращата се у нас Аваси при тази порода е отбелязана достоверна отрицателна флукутация на броя на еритроцитите през зимата ($-0.75 \times 10^{12}/l$; $P<0.05$). Заедно с отчетения от нас (Бойчев и кол., 1995) достоверен дефицит в концентрацията на хемоглобина в кръвта на Романовските овце през този сезон ($-8.07 g/l$; $P<0.01$), споменатият факт може да бъде интерпретиран с оглед на приспособителния капацитет на тези животни, чиято интродукция у нас е тясно свързана с проблема за повишената честота на респираторните заболявания при тях през зимата (Ройнев, 1986).

Резултатите от двуфакторния анализ за комплексна оценка на ролята на породната принадлежност и сезона в структурата на общата изменчивост на броя на еритроцитите в кръвта на овцете са представени в табл. 3. Оценката на влиянието на обсъжданите компоненти на детерминация показва, че преобладаващата част от сумарния факторен ефект

Таблица 1. Сравнение на средните и оценка на влиянието породната принадлежност в рамките на отделните сезони

Table 1. Comparison of means and evaluation of the effect of breed appurtenance within the range of different seasons

Организационен модел Organizational model		Брой животни Number of animals	Сравнение на средните Comparison of means	Оценка на влиянието на фактора Evaluation of the factor's effect
Сезон / Season	Порода / Breed			
Пролет / Spring	Аваси / Avassi	20	- 0.68*	$F = 2.51^*$
	Източнофризийска / East Friesian	16	-0.18	$\eta^2 = 0.0736$
	Черноглава плевенска / Pleven black-headed	20	0.32	
	Романовска / Romanov	20	+ 0.62*	
	Синтетична популация / Synthetic population	19	-0.11	
Лято / Summer	Аваси / Avassi	20	-0.41	$F = 0.87$
	Източнофризийска / East Friesian	19	-0.09	
	Черноглава плевенска / Pleven black-headed	20	0.46	
	Романовска / Romanov	20	0.07	
	Синтетична популация / Synthetic population	20	-0.04	
Есен / Autumn	Аваси / Avassi	20	- 1.46***	$F = 21.08^{***}$
	Източнофризийска / East Friesian	20	+1.50***	$\eta^2 = 0.5010$
	Черноглава плевенска / Pleven black-headed	20	0.17	
	Романовска / Romanov	20	-0.38	
	Синтетична популация / Synthetic population	20	0.17	
Зима / Winter	Аваси / Avassi	20	0.02	$F = 2.36$
	Източнофризийска / East Friesian	20	0.44	$\eta^2 = 0.0635$
	Черноглава плевенска / Pleven black-headed	21	0.16	
	Романовска / Romanov	20	- 0.70**	
	Синтетична популация / Synthetic population	19	0.09	

* - $P < 0.05$, ** - $P < 0.01$, *** - $P < 0.001$ F – достоверност/ Significance; η^2 – сила на влияние/ Effect

Таблица 2. Сравнение на средните и оценка на влиянието на сезона в рамките на отделните породи

Table 2. Comparison of means and evaluation of the effect of season within the range of different breeds

Организационен модел Organizational model		Брой животни Number of animals	Сравнение на средните Comparison of means	Оценка на влиянието на фактора Evaluation of the factor's effect
Порода / Breed	Сезон / Season			
Аваси Avassi	Пролет/Spring	20	0.36	F = 3.96* $\eta^2 = 0.1291$
	Лято / Summer	20	- 0.80**	
	Есен / Autumn	20	-0.14	
	Зима / Winter	20	+ 0.59*	
Източно-фризийска East Friesian	Пролет/Spring	16	-0.27	F = 29.48*** $\eta^2 = 0.6037$
	Лято / Summer	19	- 1.61***	
	Есен / Autumn	20	+ 1.91***	
	Зима / Winter	20	-0.12	
Черноглава плевенска Pleven black-headed	Пролет/Spring	20	0.44	F = 3.93* $\eta^2 = 0.1264$
	Лято / Summer	20	- 0.83**	
	Есен / Autumn	20	+ 0.64*	
	Зима / Winter	21	-0.23	
Романовска Romanov	Пролет/Spring	20	+ 1.15***	F = 7.60*** $\eta^2 = 0.2481$
	Лято / Summer	20	- 0.85**	
	Есен / Autumn	20	0.45	
	Зима / Winter	20	- 0.75*	
Синтетична популация Synthetic population	Пролет/Spring	19	0.25	F = 8.87*** $\eta^2 = 0.2876$
	Лято / Summer	20	- 1.12***	
	Есен / Autumn	20	+ 0.91***	
	Зима / Winter	19	-0.04	

* - $P < 0.05$, ** - $P < 0.01$, *** - $P < 0.001$ F – достоверност/ Significance; η^2 – сила на влияние/ Effect

(31.32%) е свързана със сезонната вариационност, която обуславя почти 17% от изменчивостта на дискутирания хематологичен показател. Значението на породната принадлежност в динамиката на последния, макар и също високодостоверно, е три пъти по-ограничено и е сравнително несъществено като абсолютна стойност - 5.68%. В същото време показателят на силата на влияние на взаи-

модействието на анализирания два източника на вариране демонстрира практически почти същия дял на този компонент на детерминация в структурата на мултифакториалната обусловеност на броя на еритроцитите (8.6%), въпреки че ролята на този ефект е отново високодостоверна. Споменатият факт несъмнено косвено мотивира преференциалната интерпретация на значението на всеки

Таблица 3. Анализ на влиянието на породната принадлежност (А) и сезона (В) в общата вариабилност на броя на еритроцитите в кръвта на овце

Table 3. Analysis of variance for the effect of breed appurtenance (A) and season (B) in the total variability of erythrocyte number 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	9.775	8.98***	0.3132
Ефект на фактор А Effect of factor A	4	8.417	7.73***	0.0568
Ефект на фактор В Effect of factor B	3	33.565	30.83***	0.1698
Ефект на взаимодействие АВ Effect of AB interaction	12	4.28	3.93***	0.0866
Случайна изменчивост Random variability	374	1.089	-	0.6868

*** - $P < 0.001$

един от организираниите фактори в рамките на отделните градации на алтернативния вариационен източник.

ИЗВОДИ

Най-добре изразена междупородна диференциация на средния брой на еритроцитите в кръвта на овцете е наблюдавана през есента. Максимален ефект на сезонната изменчивост на разглеждания хематологичен показател е регистриран при трудно аклиматизиращата се у нас Източнофризийска порода.

Комплексният анализ на обсъжданите два компонента на детерминация показва, че преобладаващата част от сумарния факторен ефект е свързана със сезонната динамика (16.98%, $P < 0.001$), а влиянието на взаимодействието на анализираниите източници на вариране е също високодостоверно, но почти два пъти по-ниско като абсолютна стойност.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойчев, К., К. Малинова, Д. Чернев, 1995. Тенденции в междупородната и сезонна вариабилност на някои основни хематологични и биохимични показатели в кръв на овце. I. Концентрация на хемоглобина. Генетика и селекция, 3-4, 185-194.
2. Кръстев, К., 2003. Адаптивни реакции на черношарени крави под въздействието на някои екологични фактори. Животновъдни науки, 1-2, 124-126.
3. Макавеев, Ц., М. Баулов, 1980. Проучване на наследственото вариране в местните породи селскостопански животни. I. Изследвания върху активността на някои ензими и хематологични показатели в кръвта на овце от породите Черноглава плевенска и Каракачанска. Животновъдни науки, 6, 3-9.
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. Животновъдни науки, 2, 53-59.
5. **Ройнев, Й.**, 1986. Проучване върху клиниката, диагностиката и борбата с респираторните заболявания по овците 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. **Чернев, Д., И. Петрова, Х. Драгнев**, 1990. Изследване на влиянието на годишните сезони върху нивото на имунологични и хематологични параметри в кръвта на овце от породата Романовска. Животновъдни науки, 7, 82-86.
 9. **Шипков, Т., З. Кръстев, И. Груев, С. Данев, Д. Добрев, Д. Ненов, Д. Дочев и др.**, 1987. Лабораторните резултати в диагностичния процес. Медицина и физкултура, София.
 10. **Brewer, G.**, 1995. Red Cell Metabolism and Function. Springer, Berlin, 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. **Kolb, E.**, 1992. Lehrbuch Physiologie der Haustiere. Ved. Gustav Fischer Verlag, Iena.
 14. **Krastev, K.**, 2001. Biotechnology in Animal Husbandry, 1-2, 23-29.
 15. **Nikinmaa, M.**, 1990. Vertebrate Red Cells: Adaptations of Function to Respiratory Requirements (Zoophysiology, vol. 28). Springer, Berlin, New York.
 16. **Paunescu, I.**, 1987. Ameliorarea ovinelor pentru lapte prin incrucisarea cu rasele Friza si Avassi. Productia Animala, Zootehnie si Medicina Veterinara, 6, 8-15.
 17. **Sprandel, U., J. Way**, 2007. Erythrocytes as Drug Carriers in Medicine. Springer, Berlin, New York.

VARIABILITY OF THE NUMBER OF ERYTHROCYTES IN SHEEP BLOOD. II. GENERAL EVALUATION OF THE INTERACTION OF BREED AND SEASONAL DIFFERENTIATION

K. Boychev, K. Tsenova, Z. Schindarska
University of Forestry - Sofia

SUMMARY

The effect of breed and seasonal differentiation of the number of erythrocytes in sheep blood within the range of the alternative source of variation was analyzed. The role of the interaction of both factors in the structure of total variability of the hematological parameter discussed was evaluated.

Three hundred and ninety four animals of four breeds (Avassi, 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 number of erythrocytes was determined by optical camera method.

A very important effect of the breed appurtenance (50.10%) was registered in autumn. Greatest seasonal variability of the number of erythrocytes was found for East Friesian breed.

The basic part of the total factor's effect for the two evaluated sources of variation of the hematological parameter discussed was associated with seasonal changeability, while the effect of interaction of both factors was significant, but considerably less important.

Key words: *sheep, erythrocytes, sources of variation, breeds, seasons, interaction of both factors*