

## Ефект на различни източници на специфичен вариант върху биологичната плодовитост на овце от Карнобатската местна порода

\*Геновева Стайкова<sup>1</sup>, Маргарит Илиев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Земеделски институт – Шумен

<sup>2</sup>Институт по земеделие – Карнобат

\*E-mail: staikova666@abv.bg

### Резюме

Обект на проучване е стадото овце от Карнобатската местна порода, родени в периода от 2010 до 2015 г., собственост на ИЗ – Карнобат. Стадото е нуклеус на тази местна порода. Изследвана е репродуктивната способност на породата и влиянието на годината на раждане и развъдната линия върху нея. Използваните кочове са от 3 развъдни линии – № 013, № 68 и № 410. Регистрирани са 903 наблюдения на признака биологична плодовитост от първо до пето агнене на овцете майки. Информацията е получена от родословната книга, водена от селекционера на фермата. Данните са получени по стандартните методи и указания, предвидени в Инструкцията за водене на развъдната работа при съхраняване на местните (аборигенни) породи в България (2003). Направен е анализ на варианта на базата на многофакторен линейно-статистически модел за всяка проучвана възраст. Установени бяха оценките на коефициентите на наследяемост на биологичната плодовитост. Разликите между нивата на проучваните фактори са установени на базата на степента на разпределение. Установено е, че при овце от Карнобатската местна порода линейната принадлежност оказва достоверно влияние върху фенотипната проява на признака биологична плодовитост само на първото агнене ( $P < 0,05$ ). Годината на раждане оказва достоверно влияние върху плодовитостта на 3,5-, 4,5- и 6,5-годишна възраст ( $P < 0,05$ ). Най-висока е плодовитостта на животните на 4,5-годишна възраст (1,295 агнета от овца майка), следвани от 5,5-годишните (1,273 агнета от овца майка) и 6,5-годишните (1,239 агнета от овца майка). Средната биологична плодовитост за стадото е 1,218 агнета от овца. Коефициентите на наследяемост на признака биологична плодовитост са ниски и варират от  $h^2 = 0,094$  до  $h^2 = 0,142$  на проучваните възрасти. Анализът на резултатите показва тенденция за стесняване на генетичното разнообразие в популацията.

**Ключови думи:** Карнобатска местна порода овце, биологична плодовитост, развъдни линии, година на раждане, херитабилитет

### Effect of different sources of specific variance on the biological prolificacy of the Karnobat Sheep breed

\*Genoveva Staykova<sup>1</sup>, Margarit Iliev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agricultural Institute – Shumen

<sup>2</sup>Institute of Agriculture – Karnobat

\*E-mail: staikova666@abv.bg

**Citation:** Staykova, G., & Iliev, M. (2020). Effect of different sources of specific variance on the biological prolificacy of the Karnobat Sheep breed. *Zhivotnovadni Nauki*, 57(1), 13-19 (Bg).

### Abstract

Subject of the study was a herd from the Karnobat Sheep breed, ownership of the Institute of Agriculture – Karnobat. The sheep were born during the period 2010–2015. The herd has been a nucleus for this breed. The reproductive ability of the breed and the year of birth and breeding line effects on it were studied. The rams used are from 3 breeding lines – number 013, 68 and 410. 903 observations of biological prolificacy from the first to the fifth lambing of ewes were recorded. The information was obtained from the Pedigree Books kept by the farm breeder. The data was obtained in conformity with the standard methods and guidelines in the Instruction Codex for Breeding for Preservation of the Local (Indigenous) Sheep Breeds in Bulgaria (2003). Analysis on variance was conducted on the basis of multi-factor linear models per each age. The assessments of heritability coefficients of biological prolificacy were established. The variations between levels of studied factors were established on the basis of the degree of distribution. It was established that lineage had significant effect on the phenotypic expression of the biological prolificacy in the Karnobat sheep breed at first lambing only. Year of birth significantly influenced the biological prolificacy at 3.5-, 4.5- and 6.5-years of age ( $P < 0.05$ ). The highest prolificacy was at 4.5-years (1.295 lambs per ewe), followed by 5.5-years (1.273 lambs per ewe) and 6.5-years (1.239 lambs per ewe). The average biological prolificacy for the herd was 1.218 lambs per ewe. The coefficients of heritability of the biological prolificacy trait were low and varied from  $h^2 = 0.094$  to  $h^2 = 0.142$ . The analysis of the results indicated a tendency for narrowing the genetic diversity in the population.

**Key words:** Karnobat Sheep breed, biological prolificacy, breeding lines, year of birth, heritability

### Въведение

Производствените резултати и ефективността в съвременната овцеферма се определят до голяма степен от биологичната плодovitост и получаването на по-голям брой отбити агнета за реализация на пазара. Месото е основен продукт, като формира до 70% от приходите в аборигенното направление (Staykova, 2005) и над 70% – в месодайното и тънкорунно овцевъдство (Boykovski et al., 2006). Карнобатската местна овца е локална автохтонна порода, която има определено значение в икономически, социален и екологичен аспект за развитието на югоизточния регион на страната. Според последния мониторинг популацията включва 2022 овце и 63 коча или 2085 животни, отглеждани в 8 стопанства. Нуклеусът на Карнобатската местна порода овце се отглежда в Института по земеделие – Карнобат, и се състои от 202 овце майки и 15 коча от три генеалогични линии.

Обемът на популацията бележи значителен ръст последните 2 години, но все още е далеч от излизането от рисков статус на породата. Независимо от сравнително ниската, но стабилна продуктивност, аборигенните породи имат други предимства, които ги правят предпочитани при екстензивните технологии на отглеждане. Здрави и издръжливи животни са, рядко боледуват и не са претенциозни към трофичната база. Средната продължителност на стопанско използване е почти двойно по-голяма от тази на културните породи. За оцеляване и увеличаване на популацията от Карнобатски овце и на други ценни местни породи е необходимо разработването на проекти за устойчиво съхранение и развитие. Особеностите, продуктивните показатели и състоянието на Карнобатската местна порода са изследвани от Balevska et al. (1958, 1970, 1972); Baulov et al. (1983); Boykovski et al. (2008); Dimitrov et al. (2003); Iliev (2002, 2007, 2012); Staykova et al. (2017); Stefanova et

al. (2002, 2005, 2011); Tyankov (1973); Hristova (2013). В научната литература липсват анализи за влиянието на различни фактори върху продуктивността на Карнобатската местна порода, както и информация за стойностите на коефициентите на наследяемост на основните продуктивни признаци. Това мотивира настоящото изследване. Целта на проучването е да се установи ефектът на различни източници на специфичен вариант върху биологичната плодовитост на овце от Карнобатската местна порода.

### Материал и Методи

Обект на проучване е стадото овце от Карнобатската местна порода, родени в периода от 2010 до 2015 г., собственост на ИЗ – Карнобат. Стадото е нуклеус на тази местна порода. Изследвана е репродуктивната способност на породата и влиянието на развъдната линия и годината на раждане върху нея. Регистрирани са 903 наблюдения на признака биологична плодовитост от първо до пето агнене на овцете майки. Информацията е получена от родословната книга, водена от селекционера на фермата. Данните са получени по стандартните методи и указания, предвидени в Инструкцията за водене на развъдната работа при съхраняване на местните (аборигенни) породи в България (2003). Направен е анализ на варианта на базата на многофакторен линейно-статистически модел за всяка проучвана възраст, който има следния вид:

$$Y_{ijklm} = \mu + A_{ijklmno} + B_{pqhij} + e_{ijklm}$$

където:

$\mu$  – общо средно;

$A_{ijklmno}$  – ефект на фактора развъдна линия (фиксиран) за всички възрасти – 3 нива (линии);

$B_{pqhij}$  – ефект на фактора година на раждане (фиксиран) – 6 нива (2010–2015 г.);

$e_{ijklm}$  – остатъчни ефекти (residual effects),  $\approx N(0, \delta e^2)$ .

Оценките на коефициентите на наследяемост са по Becker (1968). Разликите между нивата на проучваните фактори са установе-

ни на базата на степента на разпределение, измерена по Student (Hayter, A., 1984):

$$(y_i - y_j) / S \sqrt{(1/n_i + 1/n_j) / 2},$$

където:

$(y_i - y_j)$  – разлики, между средните стойности на нивата от изследвания фактор;

$S$  – квадратно отклонение;

$n_i$  и  $n_j$  – брой на наблюденията (индивидите) за съответните нива.

### Резултати и обсъждане

Резултатите от табл. 1 показват, че линейната принадлежност в настоящото проучване оказва достоверно влияние върху фенотипната проява на признака биологична плодовитост само на първото агнене ( $P < 0,05$ ). Другият източник на вариране – година на раждане, оказва достоверно влияние на 3,5, 4,5 и 6,5 години ( $P < 0,05$ ). Стойностите на  $F$  – критерия са най-високи на първата от проучените възрасти (2,455) за развъдната линия и на 6,5 години за годината на раждане (3,419). Коефициентите на вариране на биологичната плодовитост се движат от 30,79% до 35,70%. Те са традиционно високи, което произтича от характера на проучвания признак. При многоплодните породи вариабилитетът на плодовитостта достига над 40%. С по-добра плодовитост и с положителни LS-оценки в сравнение с аналозите си са животните от линия № 013 на всички проучени възрасти (табл. 2). Представителите на линия № 410 също се представят с положителни оценки до 4,5-годишна възраст. Овцете майки от линия № 68 показват по-ниска плодовитост от средното на всички проучени възрасти. Разликите между групите не са статистически осигурени. Данните от табл. 3 показват, че овцете родени през 2013 и 2010 година, с изключение на последните, на 3,5 години са показали по ниска плодовитост от връстничките си. Родените през 2014 година са демонстрирали по-добри репродуктивни резултати от средното за стадото. Родените през 2011, 2012 и 2015 години овце, обхванати от проучването се характеризират с разнопосочни оценки ( $P < 0,05$ ).

**Таблица 1.** Анализ на варианса на признака биологична плодовитост**Table 1.** Analysis of variance of the trait biological prolificacy

Sources of variance	df	F	P	CV%
2,5 години / 2.5 years of age				
Развъдна линия / Breeding line	2	2,455	*	30,79
Година на раждане / Year of birth	5	0,919	n. s.	
3,5 години / 3.5 years of age				
Развъдна линия / Breeding line	2	1,120	n. s.	33,64
Година на раждане / Year of birth	5	1,905	*	
4,5 години / 4.5 years of age				
Развъдна линия / Breeding line	2	0,637	n. s.	34,45
Година на раждане / Year of birth	4	2,632	*	
5,5 години / 5.5 years of age				
Развъдна линия / Breeding line	2	0,206	n. s.	35,70
Година на раждане / Year of birth	3	0,086	n. s.	
6,5 години / 6.5 years of age				
Развъдна линия / Breeding line	2	0,671	n. s.	33,69
Година на раждане / Year of birth	2	3,419	*	

\*\*\* –  $P < 0,001$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \* –  $P < 0,05$

**Таблица 2.** LS-оценки (LSC) на ефекта на развъдната линия върху биологичната плодовитост (бр.) по възрасти**Table 2.** LS-estimates (LSC) of the effect of breeding line on biological prolificacy (lambs/ewe) by parity

Линия / Line	Възраст, години (поредно агнене) / Age, years (parity)														
	2,5			3,5			4,5			5,5			6,5		
	n	LSC	SE	n	LSC	SE	n	LSC	SE	n	LSC	SE	n	LSC	SE
013	88	0,044	0,031	84	0,035	0,037	59	0,001	0,048	46	0,036	0,056	27	0,065	0,065
68	107	-0,064	0,030	96	-0,053	0,036	74	-0,048	0,045	58	-0,010	0,053	35	-0,058	0,062
410	68	0,020	0,034	64	0,018	0,041	42	0,047	0,053	32	-0,026	0,062	23	-0,007	0,070
$\mu$	263	1,156		244	1,216		175	1,295		136	1,273		85	1,239	

$\mu$  – общо LS – средно / overall LS – mean;

Достоверност на разликите по колони – при еднакви символи: A до Z –  $P < 0,001$ ; a до k –  $P < 0,01$ ; l до z –  $P < 0,05$

Significance of differences within columns – when symbols identical: A to Z –  $P < 0,001$ ; a to k –  $P < 0,01$ ; l to z –  $P < 0,05$

Получените LS-оценки по възрасти и по нивата на факторите, развъдна линия и година на раждане потвърждават анализа на варианса по отношение на влиянието на пър-

вия фактор върху плодовитостта предимно на първата възраст и ефекта на втория на по-късните възрасти. Анализът на резултатите показва тенденция за стесняване на генетич-

**Таблица 3.** LS-оценки (LSE) на ефекта на годината на раждане върху биологичната плодовитост (бр.) по възрасти**Table 3.** LS-estimates (LSE) of the effect of year of birth on biological prolificacy (lambs/ewe) by parity

Година Year	Възраст, години (поредно агнене) / Age, years (parity)														
	2,5			3,5			4,5			5,5			6,5		
	n	LSC	SE	n	LSC	SE	n	LSC	SE	n	LSC	SE	n	LSC	SE
2010	64	-0,047	0,043	55	0,104	0,053	47	-0,086	0,060	42	-0,016	0,069	34	-0,115	0,064
2011	54	0,044	0,046	50	-0,020	0,055	40	-0,118	0,064	41	-0,007	0,069	31	0,154	0,063
2012	35	-0,038	0,054	36	-0,103	0,063	29	0,155	0,072	26	0,038	0,081	20	-0,039	0,072
2013	40	-0,023	0,051	36	-0,096	0,062	31	-0,063	0,070	27	-0,015	0,079			
2014	38	0,081	0,053	34	0,021	0,064	28	0,112	0,073						
2015	32	-0,017	0,056	33	0,094	0,064									
$\mu$	263	1,156		244	1,216		175	1,295		136	1,273		85	1,239	

$\mu$  – общо LS – средно / overall LS – mean;

Достоверност на разликите по колони – при еднакви символи: A до Z –  $P < 0,001$ ; a до k –  $P < 0,01$ ; l до z –  $P < 0,05$

Significance of differences within columns – when symbols identical: A to Z –  $P < 0.001$ ; a to k –  $P < 0.01$ ; l to z –  $P < 0.05$

ното разнообразие в популацията. Staykova (2005) проучва плодовитостта на аборигенни породи овце и установява липса на влияние на същите източници на вариране върху плодовитостта при Медночервени овце на различна възраст. Много автори считат, че Медночервената шуменска порода има общи филогенетични корени с Карнобатската местна и е логично да се развиват по сходен начин, независимо от географското разделение. От друга страна, репродуктивната система е една от най-консервативните системи в организма на вида OVIS и сравнително слабо се повлиява от различни фактори. Най-ефикасният начин за получаване на повече агнета е да осигурим добри условия на отглеждане и хранене, за да се реализира максимално генетично заложеният потенциал при чистопородното развъждане.

Най-висока е плодовитостта на животните на 4,5-годишна възраст (1,295 агнета от овца майка), следвани от 5,5-годишните (1,273 агнета от овца майка) и 6,5-годишните (1,239 агнета от овца майка). Нормално е биологичната изява на първото агнене да не демонстрира пълноценно генетичния потенциал на

животните. Данните показват, че породата има дълъг период на стопанско използване и запазва продуктивността си и след 5-ото агнене. Средната биологична плодовитост за стадото през проучвания период е 1,218 агнета от овца майка. Antonova (1967) и Tyankov et al. (2000) дават данни за средно 105 отбити агнета от овца майка. Iliev (2002) съобщава за подобни нива на признака плодовитост при тази порода – 106%–109%, а Iliev (2007) – 103%–110%, като от 12% до 15% от животните близнят. Voykovski et al. (2008) публикуват данни за 116% биологична плодовитост. Резултатите от нашето проучване са малко по-високи и показват генетичния потенциал на Карнобатската местна овца по отношение на репродукцията. Наблюдава се тенденция за получаване на по-голям брой агнета, в сравнение с периоди преди 10 и повече години. Това показва, че животните от проучваната извадка се отглеждат при благоприятни условия.

Получените от проучването стойности на херитабилитета (табл. 4) за биологичната плодовитост варират от  $h^2 = 0,094$  до  $h^2 = 0,142$  на различните възрасти, без статистическа

**Таблица 4.** Коефициенти на наследяемост ( $h^2$ ) на признака биологична плодовитост (бр.) при овце на различна възраст

**Table 4.** Heritability coefficients ( $h^2$ ) on the biological prolificacy (lambs/ewe) in sheep at different ages

Признак / Traits/ Плодовитост / prolificacy	N	n	$h^2$
на 2,5 години / at 2.5 year of age	26	263	0,102 <sup>n.s.</sup>
на 3,5 години / at 3.5 year of age	26	244	0,112 <sup>n.s.</sup>
на 4,5 години / at 4.5 year of age	23	175	0,142 <sup>n.s.</sup>
на 5,5 години / at 5.5 year of age	19	136	0,094 <sup>n.s.</sup>
на 6,5 години / at 6.5 year of age	16	85	0,134 <sup>n.s.</sup>

достоверност на разликите. Коефициентите на наследяемост следват възходяща тенденция до третото агнене, след което намаляват. Туанков et al. (2000) дават данни, че херитабилитета за родени агнета от овца варира от 0,04 до 0,260, а възрастта оказва значително влияние. Резултатите по отношение на наследяемостта обикновено потвърждават анализа на варианса. Ниските стойности на коефициентите показват определящото влияние на факторите на средата върху продуктивното ниво и отразяват стесняване на генетичното разнообразие. В научната литература рядко се срещат проучвания върху коефициентите на наследяемост на различни стопански признаци при автохтонните породи овце, развъждани у нас. Това се дължи на факта, че при тях се прилага поддържаща селекция без интензивна преса за повишаване на продуктивността. Тя цели съхраняване на многообразието в генофонда, но при малките популации след време се наблюдава понижаване на генетичната детерминираност на варианса за продуктивните признаци. Staykova (2014) установява значително понижаване на херитабилитета на основните продуктивни признаци при МЧШ овца за 12 години чистопородно линейно развъждане. При липса на такива данни за Карнобатската овца можем да предположим, че поради близката генетична връзка и общо историческо развитие на двете породи състоянието на генофонда е аналогично. Вероятно при Карнобатската мес-

тна порода нивото на хомозиготност е още по-високо, тъй като популацията е с много по-малък обем. Обогащването на аленофонда на популацията чрез създаване на нови неродствени развъдни линии би разширило фенотипното вариране на всички продуктивни признаци. Използването на разплодници или семенен материал, гарантиращи определени генетични дистанции, може да повиши виталността на популацията.

### Изводи

- Линейната принадлежност оказва достоверно влияние върху фенотипната проява на признака биологична плодовитост само на първото агнене ( $P < 0,05$ ) при овце от Карнобатската местна порода.
- Годината на раждане оказва достоверно влияние върху плодовитостта на 3,5-, 4,5- и 6,5-годишна възраст ( $P < 0,05$ ).
- Най-висока е плодовитостта на животните на 4,5-годишна възраст (1,295 агнета от овца майка), следвани от 5,5-годишните (1,273 агнета от овца майка) и 6,5-годишните (1,239 агнета от овца майка). Средната биологична плодовитост за стадото е 1,218 агнета от овца.
- Коефициентите на наследяемост на признака биологична плодовитост са ниски и варират от  $h^2 = 0,094$  до  $h^2 = 0,142$  на проучваните възрасти.

## Литература

- Antonova, V.** (1967). Study of Karnobat Sheep productivity in Bulgaria. *International Agricultural science*, 3, pp. 114-115.
- Balevska, R., & Vanchev, T.** (1958). The Karnobat Sheep, as a starting point for the creation of fine-fleece sheep, *S., NIJ, BAS*, pp. 219-262, (Bg).
- Balevska, R., & Petrov, A.** (1970). Research on the phylogeny of the sheep and the origin of Tsakels in Bulgaria, Sheep breeding Symposium of the Balkan Countries, BAN, Sofia., pp. 153-162, (Bg).
- Balevska, R., & Petrov, A.** (1972). The Tzackel sheep in Bulgaria and in Southeastern Europe. *S., BAN*, pp. 133.
- Baulov, M., & Antonova, V.** (1983). Genetic polymorphism of serum albumin in sheep of the Karnobat and Romanovska breeds, *Genetics and Selection*, 1, pp. 93-100, (Bg).
- Becker, W.** (1968). Manyel of procedures in quantative genetics, Wash, State univ.
- Boykovski, S., Stefanova, G., & Dimitrov, D.** (2006). Breeds and strains of sheep raised in Bulgaria, Shumen, pp. 178, (Bg).
- Boykovski, S., Iliev, M., & Chilingirov, B.** (2008). The Karnobat local sheep, Shumen, pp. 158, (Bg).
- Dimitrov, G., Stefanova, S., & Nikolov, I.** (2003). Research on muscle lipids of lambs of different ages of the Karnobat local and Karnobat fine-fleece breeds. I. Neapolar and polar lipids, *Journal of Animal science*, 6, pp. 37-42, (Bg).
- Harvey, W. R.** (1990). User's guide for LSMLMW and MIXMDL. *Ver. PC-2*, 1-91.
- Hristova, D.** (2013). Investigation on genetic diversity in local sheep breeds using DNA markers. Doctoral dissertation, Sofia, Bulgaria, pp. 191, (Bg).
- Iliev, M.** (2002). Productive characteristic of sheep from Karnobat local breed. *Journal of Animal science*, 6, pp. 14-15, (Bg).
- Iliev, M.** (2007). Characteristics of sheep from Karnobat local breed. In: sat. Eighth Scientific Practical Conference with International Participation "AGROECO 2007", pp. 265-269, (Bg).
- Iliev, M.** (2012). Productivity characteristic of sheep from Karnobat local breed. *Journal of Animal science*, 3, pp. 11-16, (Bg).
- Staykova, G.** (2005). Study on the value of the productive traits in sheep from the Karakachan breed and Copper-Red Shumen strain, Doctoral dissertation, pp. 152 (Bg).
- Staykova, G.** (2014). Effect of different sources of specific variability on productive traits in sheep from Copper-red shumen breed. *Journal of Animal science*, 6, 12-18, (Bg).
- Staikova, G., & Iliev, M.** (2017). Karnobat sheep breed. Review. *Zhivotnov'dni Nauki/Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, 54(3), 3-15.
- Stefanova, S., Marinova, P., & Iliev, M.** (2002). Study of the dynamics in the fattening abilities and the ratio of some tissue structures in lambs of the Karnobat fine-fleece and Karnobat local lambs. In: sat. Agricultural Science, Plant and Animal Breeding, Scientific Conference with International Participation "Stara Zagora 2002" June 6-7, 2002, item 2, 328-331, (Bg).
- Stefanova, S., & M. Iliev, M.** (2005). Comparative assessment of the carcass quality and the main tissue structures in the carcass of lambs from the Karnobat fine-fleece and Karnobat local breeds. In: sat. Selection and agro-technology of arable crops. Livestock breeding. Balkan Scientific Conference - 2 June 2005, second part, 586-592, (Bg).
- Stefanova, S., Iliev, M., Coteva, V., Enev, E., & Slavov, T.** (2011). Hematological indicators related to the non-specific resistance of the body in lambs from the Karnobat local breed depending on the type and level of protein in the ration. *Journal of Animal science*, 4, pp. 24-32, (Bg).
- Tyankov, S., & Baulov, M.** (1973). Study frequency of serum transferrin and hemoglobin alleles at the crossing of the Karnobat Sheep, *Genetics and Selection*, 1, pp. 59-65, (Bg).
- Tyankov, S., Dimitrov, I., Stankov, I., Slavov, R., & Panayotov, D.** (2000). Sheepbreeding with goatbreeding, Stara Zagora, pp. 588 (Bg).
- Instruction Codex for Breeding for Preservation of the Local (Indigenous) Sheep Breeds in Bulgaria (2003), (Bg).