

Проучване на генетичните параметри на селекционни признаци при овце от породата Ил дьо Франс

Стайка Лалева*, Петя Славова*, Таня Иванова**, Георги Калайджиев*, Йовка Попова*, Станимира Славова*, Николай Иванов*, Никола Методиев**

*Земеделски институт – Стара Загора

**Институт по животновъдни науки – Костинброд

E-mail: pkslavova@abv.bg

Резюме

Целта на проведеното проучване е да се установят генетичните параметри на селекционните признаци при овце от породата Ил дьо Франс. Обект на изследване са две стада: I – от 222 женски животни, развъждано в ЗИ – Стара Загора и II – от 200 броя в ИЖН – Костинброд. Периодът на изследването е 5 години. Установен е херитабилитетът на признаците живо тегло (при раждане, на 10-, 30- и 70-дневна възраст, при отбиване, на 9 и 18 месеца) и плодовитост (брой агнета от овца майка). Анализирани са повторемостта на признаците и корелациите между тях.

За провеждане на проучването се използват закономерностите на общия генетичен модел: $Y = G + E$ и $G = a + d + e$

Статистическият работен модел е основан на „Animal model”-а („Модел на животното”) и изглежда по следния начин:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + M_i + \text{Breed}_j + \text{Age}_k + \text{SL}_l + \text{LS}_m + \text{Sex}_n + \text{LW}_o + \text{GT}_p + e_{ijklmnop}$$

Установени са незначителни и ниски стойности на херитабилитета, повторемостта и генетичните корелации на анализирани признаци плодовитост и живо тегло. Това е показател за ниска генетична детерминираност на варирането и по-съществено влияние на факторите на средата, което предполага слаба ефективност на масовата селекция по фенотип.

Ключови думи: овце, порода Ил дьо Франс, генетични параметри

Study of the genetic parameters of selection traits in Ile de France sheep

Staika Laleva*, Petya Slavova*, Tania Ivanova**, Georgi Kalaydzhiev*, Yovka Popova*, Stanimira Slavova*, Nikolai Ivanov*, Nikola Metodiev**

*Agricultural Institute – Stara Zagora

**Institute of Animal Sciences – Kostinbrod

E-mail: pkslavova@abv.bg

Citation: Laleva, S., Slavova, P., Ivanova, T., Kalaydzhiev, G., Popova, Y., Slavova, S., Ivanov, N., & Metodiev, N. (2021). Study of the genetic parameters of selection traits in Ile de France sheep. *Zhivotnovodni Nauki*, 58(4), 12-18 (Bg).

Abstract

The aim of the study is to establish the genetic parameters of selection traits in Ile de France sheep. Object of research are two sheep flocks: the Ist of 222 female animals, bred in the Agricultural Institute in Stara Zagora and the IInd of 200 female animals in the Institute of Animal Science in Kostinbrod. The study period is 5 years. The heritability of the traits live weight (at birth, at 10, 30 and 70 days of age, at weaning, at 9 and 18 months) and fecundity (number of lambs born per ewe) has been established. Repeatability of the traits and the correlations between them are also analyzed.

The regularities of the general genetic model are used for conducting the study:

$$Y = G + E \text{ and } G = a + d + e.$$

The statistical model applied is based on the “Animal model” and is as follows:

$$Y_{ijklmnop} = HYM_i + Breed_j + Age_k + SL_l + LS_m + Sex_n + LW_o + GT_p + e_{ijklmnop}$$

Insignificant and low values of heritability, repeatability and genetic correlations of the analyzed traits of fertility and live weight have been found. This is an indicator of low genetic determinism of variation and more significant influence of environmental factors, which suggests poor efficiency of complete selection by phenotype.

Key words: sheep, Ile de France breed, genetic parameters

Въведение

Проучването на генетичните параметри на продуктивните признаци при овцете е от съществено значение за прогнозиране на генетичния прогрес, за разработване на по-ефективни методи за оценка на развъдната стойност на животните и провеждане на селекция в посока оптимизация на развъдния процес.

Величината на коефициента h^2 се определя от редица фактори – наследствеността на родителите, генетичната структура на популацията, естеството на признака, различията в условията на средата, както и взаимодействието между тях.

В процеса на развъждане на популациите овце може да настъпи вариране в стойностите на херитабилитета, което според редица автори се дължи на промени във фенотипната вариация на признаците вследствие условията на околната среда (Matika et al., 2003; Näsholm et al., 1996; Snyman et al., 1995; Vatankhah et al., 2008 и др.).

Важна роля за организацията и провеждането на селекционния процес има установя-

ването на величините на възрастовата повторемост. Високият и коефициент в по-ниска възраст дава възможност за ранна преценка на племенните животни и техния отбор при разработване на развъдната стратегия.

Установяването на корелациите между продуктивните признаци и познаването на генетичната същност на тези зависимости (съотносителната изменчивост) дава възможност да се води целенасочена селекция, позволяваща реализиране на бърз генетичен прогрес.

Изследвания върху генетичните параметри при овце от различни породи провеждат Hanford et al. (2002), Márquez et al. (2012), Rosati et al. (2002), Simm et al. (2001 a, b), Stratz et al. (2018) и др. Авторите посочват, че това е необходимо условие за изграждане на подходяща селекционна схема, позволяваща поддържане на генетично разнообразие и усъвършенстване на продуктивните признаци.

Целта на проведеното проучване е установяване на генетичните параметри на селекционните признаци при овце от породата Ил дьо Франс.

Материал и методи

Проучването се проведе с овце от порода Ил дьо Франс за период от 5 години. Обект на изследване са две стада, както следва: I – от 222 женски животни, развъждано в ЗИ – Стара Загора и II – от 200 броя в ИЖН – Костинброд. Установен е херитабилитетът на признаците живо тегло (при раждане; на 10-, 30- и 70-дневна възраст; при отбиване; на 9 и 18 месеца) и плодовитост (брой родени агнета от овца) за целия период на проучване. Анализирани са повторемостта на признаците и корелациите между тях.

За провеждане на проучването се използват закономерностите на общия генетичен модел:

$$Y = G + E \text{ и } G = a + d + e, \text{ където:}$$

Y – фенотипната изява на изследваните признаци;

G – генотипа на животното;

E – влиянието на външната среда;

a – адитивен генетичен ефект;

d – доминантен генетичен ефект;

e – епистатичен генетичен ефект.

Анализът на влиянието на генетичните и негенетичните фактори върху продуктивните и репродуктивни признаци се основава на хипотезата, че генетичното вариране е повлияно от ефектите на стадо–година–сезон като основен външносредови фактор и породата като основен генетичен такъв. Отчетен е ефектът на биологичните фактори възраст и живо тегло на животното, фиксираните биологични фактори линия и тип на раждане на майка и баща, полът на животното, както и броят на живородените агнета за поредното оагване, ковариабилните фактори година на раждане и тип на раждане на индивида, фиксираният ефект на условията генотип на животното, както и перманентния средови ефект и други ефекти, които бяха отчетени в грешката.

Статистическият работен модел е основан на “Animal model”-а и изглежда по следния начин:

$$Y_{ijklmnop} = NYM_i + Breed_j + Age_k + SL_1 + LS_m + Sex_n + LW_o + GT_p + e_{ijklmnop},$$

където:

Y_{ijklm} – p -тото наблюдение на съответния признак;

NYM_i – фиксиран ефект на i -тото стадо–година–сезон;

$Breed_j$ – фиксиран ефект на j -тата генетична група;

Age_k – ефект на k -тата възраст на животното в дни;

SL_1 – фиксиран ефект на l -тото поредно оагване;

LS_m – фиксиран ефект на m -мия брой на живородени агнета за поредното оагване;

Sex_n – фиксиран ефект на n -мия пол на животното;

LW_o – ефект на o -тото живо тегло на животното;

GT_p – фиксиран ефект на m -тия генотип;

$e_{ijklmnop}$ – случаен ефект на ненаблюдавани фактори.

Резултати и обсъждане

Стойностите на херитабилитета за основните селекционни признаци при овцете от двете стада са отразени на Таблица 1. Като цяло те са ниски и незначителни, което е показател за ниското генетично разнообразие.

За плодовитостта стойностите на h^2 са съответно 0,20 и 0,29 за стада I и II, което се дължи на спецификата на продуктивния признак и характерното силно влияние на факторите на околната среда. Генетичната детерминираност на варирането е ниска, което предполага слаба ефективност на масовата селекция по фенотип.

По-ниски стойности на анализирания признак при овце от породата Ил дьо Франс посочват Baeldena et al. (2005). Те отчитат плодовитост 168% и херитабилитет на първо, второ и трето агнене съответно 0,10, 0,08 и 0,09.

Janssens et al. (2004) установяват $h^2 = 0,12$ и $h^2 = 0,17$ за брой родени агнета от овца при месодайните породи Суфолк и Тексел.

Таблица 1. Херитабилитет и повторяемост на признаците плодовитост и живо тегло
Table 1. Heritability and repeatability of fecundity and live weight

Признак / Trait	I-во стадо / I flock		II-по стадо / II flock	
	$h^2 \pm s.e.$	R	$h^2 \pm s.e.$	R
Плодовитост / Fecundity	$0,20 \pm 0,02^{***}$	0,11	$0,29 \pm 0,05^*$	0,18
Живо тегло / Live weight				
- при раждане / - at birth	$0,27 \pm 0,03^*$	0,18	$0,29 \pm 0,04^{**}$	0,21
- на 10 дни / - at 10 days	$0,14 \pm 0,02^{**}$	0,12	$0,16 \pm 0,02^{**}$	0,07
- на 30 дни / - at 30 days	$0,11 \pm 0,01^{**}$	0,15	$0,17 \pm 0,03^{***}$	0,12
- на 70 дни / - at 70 days	$0,14 \pm 0,02^*$	0,11	$0,20 \pm 0,03^*$	0,16
- при отбиване / - at weaning	$0,15 \pm 0,02^{**}$	0,09	$0,21 \pm 0,04^{**}$	0,04
- на 9 месеца / - at 9 months	$0,41 \pm 0,01^*$	0,10	$0,29 \pm 0,02^{**}$	0,06
- на 18 месеца / - at 18 months	$0,24 \pm 0,01^{***}$	0,11	$0,33 \pm 0,03^*$	0,12

Достоверност – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$
 Significance – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Херитабилитетът за живо тегло при раждане е 0,27 и 0,29 и постепенно намалява на 10- и 30-дневна възраст. Слабо нарастване на стойността на h^2 се установява при живо тегло на 70 дни – 0,14 и 0,20, а при отбиване – 0,15 и 0,21. Най-висока е оценката за наследяемост на 9-месечна възраст ($h^2 = 0,41$) при овцете, развъждани в ЗИ – Стара Загора и на 18 месеца ($h^2 = 0,33$) при тези в ИЖН – Костинброд. Всички получени стойности за херитабилитета са математически доказани с различна степен на достоверност.

Установени са съвсем малко по-високи h^2 за анализирания признак при овцете от второто стадо, с изключение на живото тегло на 9-месечна възраст.

Близка и по-висока от получената от нас наследяемост за живо тегло при раждане и отбиване – 0,31 и 0,14 посочват Zishiri (2009) при месодайни овце в Южна Африка и Lobo et al. (2009) – 0,35 и 0,81 при месодайни овце в Бразилия. Rashidi et al. (2007) установяват

херитабилитет за двете посочени възрасти съответно 0,04 и 0,27 при овце Кермані.

В оценките на наследяемостта могат да настъпят промени през отделни периоди в дадено стадо или популация. Изменението на стойността на h^2 с възрастта вероятно е свързано с нарастването или намаляването на варирането във фенотипните стойности на признака, дължащо се на влиянието на негенетични фактори.

От получените резултати за херитабилитета на основните селекционни признаци следва, че преценката им в ранна възраст не е достатъчна за адекватно и ефективно провеждане на отбора и подбора, поради което тяхното контролиране трябва да продължи.

Стойностите на коефициента на повторяемост за основните селекционни признаци са отразени на Таблица 1. Те са незначителни и ниски, което е показател за по-съществено влияние на негенетичните фактори през анализирания период. За плодовитостта $R =$

0,11 и $R = 0,18$ съответно за стадо I и II. При живото тегло той е най-висок при раждане – 0,18 и 0,21. Получените резултати за оценките на повтораемост за основните селекционни признаци и извършеният анализ във възрастов аспект позволяват да се направи обобщението, че проведените контроли до 18-месечна възраст не са обективен показател за последваща по-висока продуктивност. Това показва, че ранната преценка няма да е ефективна и не може да служи като прогноза за изменението на нивото на признаците за провеждането на прецизен отбор на включваните женски животни за разплод.

Генетичните корелации между селекционните признаци за овцете, развъждани в стадо I, са отразени в Таблица 2. Стойностите им между признаците плодовитост и живо тегло на различна възраст са от ниски отрицателни до средни положителни. С висока степен на доказаност е корелацията с живото тегло на 18-месечна възраст ($p < 0,001$), т.е. от по-добре подготвените овце за разплод с по-високо живо тегло се получават повече агнета.

За живото тегло при раждане, спрямо това на следващите възрасти, са отчетени от ниски отрицателни до умерени положителни генетични корелации, но те не са достоверни.

Умерена положителна ($r_g = 0,471$) и с ниска степен на достоверност ($p < 0,05$) е корелацията между живото тегло на 10 дни и това при отбиването. Генетичната корелация между живото тегло на 30-ия и 70-ия ден е умерена положителна – $r_g = 0,478$ и достоверна ($p < 0,01$), а отрицателна със средна стойност и математически доказана ($p < 0,05$) е тази между живото тегло на 30-ия ден и на 18 месеца.

Генетичната корелация живо тегло на 70-ия ден (отбиване) е висока положителна – $r_g = 0,736$ и математически доказана ($p < 0,05$). Между живото тегло на 9- и 18-месечна възраст се установи умерена положителна и математически доказана ($p < 0,05$) корелация – $r_g = 0,414$.

Пряват впечатление положителните и достоверни корелации в живото тегло на всяка следваща възраст с предходната след отчитането му на 30 дни.

Таблица 2. Генетични корелации между признаците – I стадо

Table 2. Genetic correlations between traits – 1st flock

Признаци / Traits	Живо тегло на различна възраст / Live weight at different ages						
	при раждане / at birth	на 10 дни / at 10 days	на 30 дни / at 30 days	на 70 дни / at 70 days	при отбиване / at weaning	на 9 мес. / at 9 months	на 18 мес. / at 18 months
Плодовитост / Fecundity	0,738	-0,312	-0,210	-0,096	-0,160*	-0,217	0,322***
Живо тегло при раждане / Live weight at birth		0,377	0,482	0,199	0,174	-0,037	-0,157
Живо тегло на 10 дни / Live weight at 10 days			0,833	0,360	0,471*	-0,021	0,321
Живо тегло на 30 дни / Live weight at 30 days				0,478**	0,718	0,309	-0,329*
Живо тегло на 70 дни / Live weight at 70 days					0,736*	0,143	-0,176
Живо тегло при отбиване / Live weight at weaning						0,234**	0,363
Живо тегло на 9 мес. / Live weight at 9 months							0,414*

Достоверност – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Significance – * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Получените резултати за генетичните корелации на анализирани селекционни признаци живо тегло и плодовитост показват, че тяхното контролиране трябва да се осъществява както в ниските, така и в по-високите възрасти.

На Таблица 3 са отразени получените генетични корелации между проучваните признаци за стадо II.

Установена е незначителна положителна (0,017) и достоверна ($p < 0,01$) генетична корелация между плодовитост и живо тегло при раждане и незначителна отрицателна и достоверна ($p < 0,01$) с живо тегло на 18 месеца. За корелациите между живото тегло при раждане и на следващите възрасти са отчетени от незначителни и ниски положителни до ниски отрицателни стойности, част от които са достоверни с различна степен на математическа доказаност. Между живото тегло на 30 и 70 дни не са установени достоверни генетични корелации. За живото тегло при отбиване и на 9 месеца е изчислена ниска положителна корелация, а между нивото на

признака на 9 и 18 месеца – незначителна положителна.

Zishiri (2009) отчита умерена положителна корелация $r_g = 0,33$ между теглото при раждане и отбиване, а Lôbo et al. (2009) – положителни стойности на r_g между живото тегло на различни възрасти.

Вероятните причини за получените от нас резултати за генетичните параметри на продуктивните признаци при овце Ил дьо Франс са: променящите се условия на средата; дългогодишната целенасочена развъдна дейност, свързана с прилагането на голяма селекционна преса; малкият брой на животните в стадата. Евентуално решение би могло да бъде внасянето на племенни мъжки животни и ротация на пепиниерите между отделните стада на породата Ил дьо Франс.

Изводи

Установени са незначителни и ниски стойности на херитабилитета, повторемостта и

Таблица 3. Генетични корелации между признаците – II стадо

Table 3. Genetic correlations between traits – 2nd flock

Признаци / Traits	Живо тегло на различна възраст / Live weight at different ages						
	при раждане / at birth	на 10 дни / at 10 days	на 30 дни / at 30 days	на 70 дни / at 70 days	при отбиване / at weaning	на 9 мес. / at 9 months	на 18 мес. / at 18 months
Плодовитост / Fecundity	0,017**	0,005	-0,025	-0,006	-0,055	-0,076	-0,029**
Живо тегло при раждане / Live weight at birth		0,195	0,145**	0,263	-0,010*	0,107	0,278
Живо тегло на 10 дни / Live weight at 10 days			0,187	0,371*	-0,004	0,251	0,329
Живо тегло на 30 дни / Live weight at 30 days				0,478	0,024	0,016	-0,157
Живо тегло на 70 дни / Live weight at 70 days					0,334	-0,096	0,029
Живо тегло при отбиване / Live weight at weaning						0,220*	0,135
Живо тегло на 9 мес. / Live weight at 9 months							0,080*

Достоверност – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$
Significance – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

генетичните корелации на анализирани признаци плодовитост и живо тегло. Това е показател за ниската генетична детерминираност на варирането и по-съществено влияние на факторите на средата, което предполага слаба ефективност на масовата селекция по фенотип.

Литература

- Balden, M., Tiphine, L., Poivey, J. P., Bouix, J., Bibé, B., Robert-Granié, C., & Bodin, L.** (2005). Estimation of genetic parameters for litter size after natural and hormone-induced oestrus in sheep. *Livestock Production Science*, 97(2-3), 275-281.
- Hanford, K. J., Van Vleck, L. D., & Snowder, G. D.** (2002). Estimates of genetic parameters and genetic change for reproduction, weight, and wool characteristics of Columbia sheep. *Journal of animal science*, 80(12), 3086-3098.
- Janssens, S., Vandepitte, W., & Bodin, L.** (2004). Genetic parameters for litter size in sheep: natural versus hormone-induced oestrus. *Genetics Selection Evolution*, 36(5), 543-562.
- Lôbo, A. M. B. O., Lôbo, R. N. B., Paiva, S. R., Oliveira, S. M. P. D., & Facó, O.** (2009). Genetic parameters for growth, reproductive and maternal traits in a multi-breed meat sheep population. *Genetics and Molecular Biology*, 32, 761-770.
- Márquez, G. C., Haresign, W., Davies, M. H., Emmons, G. C., Roehe, R., Bünger, L., Simmp, G., & Lewis, R. M.** (2012). Index selection in terminal sires improves early lamb growth. *Journal of animal science*, 90(1), 142-151.
- Matika, O., Van Wyk, J. B., Erasmus, G. J., & Baker, R. L.** (2003). Genetic parameter estimates in Sabi sheep. *Livestock Production Science*, 79(1), 17-28.
- Näsholm, A., & Danell, Ö.** (1996). Genetic relationships of lamb weight, maternal ability, and mature ewe weight in Swedish finewool sheep. *Journal of Animal Science*, 74(2), 329-339.
- Rashidi, A., Mokhtari, M. S., Jahanshahi, A. S., & Abadi, M. M.** (2008). Genetic parameter estimates of pre-weaning growth traits in Kermani sheep. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 165-171.
- Rosati, A., Mousa, E., Van Vleck, L. D., & Young, L. D.** (2002). Genetic parameters of reproductive traits in sheep. *Small Ruminant Research*, 43(1), 65-74.
- Simm, G., Lewis, R. M., Grundy, B., & Dingwall, W. S.** (2002). Responses to selection for lean growth in sheep. *Journal of Animal Science*, 74(1), 39-50.
- Simm, G., Lewis, R. M., Collins, J. E., & Nieuwhof, G. J.** (2001). Use of sire referencing schemes to select for improved carcass composition in sheep. *Journal of Animal Science*, 79(suppl_E), E255-E259.
- Snyman, M. A., Erasmus, G. J., Van Wyk, J. B., & Olivier, J. J.** (1995). Direct and maternal (co) variance components and heritability estimates for body weight at different ages and fleece traits in Afrino sheep. *Livestock Production Science*, 44(3), 229-235.
- Stratz, P., Schiller, K. F., Wellmann, R., Preuss, S., Baes, C., & Bennewitz, J.** (2018). Genetic parameter estimates and targeted association analyses of growth, carcass, and meat quality traits in German merinoland and merinoland-cross lambs. *Journal of animal science*, 96(2), 398-406.
- Vatankhah, M., & Talebi, M. A.** (2008). Heritability estimates and correlations between production and reproductive traits in Lori-Bakhtiari sheep in Iran. *South African Journal of Animal Science*, 38(2), 110-118.
- Zishiri, O. T.** (2009). *Genetic analyses of South African terminal sire sheep breeds* (Doctoral dissertation, Stellenbosch: University of Stellenbosch).