

## ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА НА ОВЦЕ ОТ ШУМЕНСКИЯ ВЪТРЕПОРОДЕН ТИП НА СЕВЕРОИЗТОЧНОБЪЛГАРСКА ТЪНКОРУННА ПОРОДА

Невяна Станчева\*, Петя Славова\*\*, Георги Калайджиев\*\*, Теодора Ангелова\*\*,  
Даниела Йорданова\*\*, Геновева Стайкова\*, Живко Кръстанов\*\*

\*Земеделски институт – Шумен, България

\*\*Земеделски институт – Стара Загора, България

\*E-mail: nevqna\_68@abv.bg

### РЕЗЮМЕ

Извършеното проучване предоставя информация за съвременната генетична и възрастова структура в единственото на национално ниво нуклеусово стадо овце от Североизточнобългарска тънкорунна порода (СИБТ) – Шуменски тип, отглеждано в Опитна станция по земеделие – Търговище, от системата на Селскостопанска академия. Обект на изследването са овце майки, родени през периода 2008–2012 г., за които има регистрирана продуктивност по основните селекционни признаци – вълнодайност, живо тегло и плодовитост. Според наличната информация от родословните книги е създадена база от данни за педигретата на 584 броя овце. За всеки един индивид е съставен генетичен код, отразяващ породната принадлежност на родителите до трети родословен пояс. Установени са генотипи с участието на: 1 – Североизточнобългарска тънкорунна порода; 2 – Австралийски меринос; 3 – Борула; 4 – животни с неустановен произход. На основата на получената информация са установени генотипите на индивидите в стадото и броят на индивидите с аналогичен генотип. В зависимост от кръвността на отделните породи в генотипа на всяко животно са установени и генетичните групи в стадото. За периода на проведеното изследване генетичната структура на проучваното стадото е композирана от 41 генотипа с различни породни комбинации. В структурата на стадото чистопородните животни от СИБТ порода са 20,3%. Овцете майки, продукт на вътрешно линейното развъждане, с компонент от АМ в генотипа, съставляват 59%, като отделните техни разновидности са разпределени в рамките от 0,6 до 11,4%. Установеният общ процент (7,2%) на животните от СИБТ порода, с компонент от породата Борула в генотипа, се разпределя в границите от 0,3 до 3,28%. Индивидите, чиито генотипи са сформирани с участието и на трите породи, заемат 7,5% от общото поголовие.

**Ключови думи:** овце, Североизточнобългарска тънкорунна порода, генотип, генетична структура, генетична група

## GENETIC STRUCTURE OF THE SHEEP FROM THE SHUMEN INBREEDING TYPE OF NORTH-EAST BULGARIAN MERINO SHEEP

*Nevyana Stancheva\*, Petia Slavova\*\*, Georgi Kalaydzhiev\*\*, Teodora Angelova\*\*,  
Daniela Yordanova\*\*, Genoveva Staikova\*, Jivko Krastanov\*\**

*\*Agricultural Institute, 9700 – Shumen, Bulgaria*

*\*\*Agricultural Institute, 6000 – Stara Zagora, Bulgaria*

*\*E-mail: nevqna\_68@abv.bg*

## ABSTRACT

Objective of the study was to establish the present genetic and age structure in the only one at the national level sheep from the nucleus herd of the North-east Bulgarian merino sheep, raised in the Experimental Station of Agriculture – Targovishte, from the Agricultural Academy. Subject of the study are the ewes born during the period 2008–2012 with available records for the main selection traits – wool yield, live weight and prolificacy. On the basis of the information from the pedigree books was build up a database of the pedigrees of 584 ewes. For each individual was constructed a genetic code representing the breed belonging of the ancestors back to third pedigree level. The established genotypes are formed with the participation of the breeds: 1 – North-east Bulgarian merino sheep; 2 – Australian merino; 3 – Booroola; 4 – with unknown pedigree. Based on the obtained information the genotypes of individuals and the number of individuals with similar genotypes in the herd are established. Depending on the blood of individual breeds the genetic groups in the herd in genotype of each animal were determined. For the particular period of study, the genetic structure of the herd is formed by 41 genotypes with different breed combinations. Pure-bred animals from breed occupy 20.3% from the structure of herd. Ewes, product of internal linear breeding, with a component of the Australian merino in genotype constitute 59% as their individual variations are distributed in the range from 0.6% to 11.4%. Estimated overall rate (7.2%) of the animals from North-East Bulgarian merino sheep with component from Booroola breed in genotype is distributed in the range from 0.3% to 3.28%. Animals whose genotypes were formed with the participation of all three breeds occupy 7.5% from the total herds.

**Key words:** sheep, North-east Bulgarian merino sheep, genotype, genetic structure, genetic group

Генетичните анализи, основани на информацията за родословния произход, са широко използвани с цел идентифициране на временните тенденции, извършване на оценка на близкородственото съешаване, определяне на ефективния размер на популацията, генерационния интервал, генетичното разнообразие и други важни параметри на популациите (Palhiere et al., 2000; Vercesi Filho et al., 2002; Hagger et al., 2002; Huby et al., 2003; Malhado et al., 2008<sup>a</sup>, 2008<sup>b</sup>, 2010; Martinez et al., 2008; Faria et al., 2009). Изследванията за настъпилите генетични промени в структурата на популациите са от решаващо значение не само като инструмент за управление на генетичните взаимодействия, но също така са в основата на анализите и оценката на резултатите от специално приетите селекционни програми и програми за съхранение. В съчетание с информацията за генетичната изменчивост на популациите е възможно да се определят и пътищата за тяхното бъдещо

развитие, което позволява разработването на стратегии, насърчаващи генетичното им усъвършенстване и адаптиране в определени региони (Malhado et al., 2008<sup>a</sup>). Пренебрегването на пълните данни за родословния произход и данните за интродуцираните нови животни с различен произход в популациите може да доведе до подценяване или надценяване на близкородственото съешаване и други важни параметри (Goyache et al., 2003), което води до погрешни интерпретации и прогнози за бъдещето им развитие.

Съхранените тънкорунни породи овце в България са силно редуцирани, но представляват ценен генофонд. От 1 541 000 през 1989 г., техният брой спада до 30 580 през 2005 г., за да достигне през 2015<sup>-та</sup> г. до 5000 броя. През 2011 г. е приета обща „Развъдна програма на мериносови и тънкорунни овце в България за периода 2011–2020 година” на Асоциацията за развъждане на тънкорунни овце в България. През 2013<sup>-та</sup> г. те са обявени

за застрашени от изчезване и получават субсидии за тяхното съхраняване и поддържане. През 2014-та година под селекционен контрол са обхванати 4331 броя овце от съхранените три български породи – Североизточнобългарска тънкорунна, с обособени Шуменски и Добруджански тип – 3 000 броя; Тракийската тънкорунна от Старозагорски тип – около 200 броя, и Карнобатската тънкорунна порода – около 170 броя. Методите на създаване и усъвършенстване на развитието им през годините и тяхното актуално продуктивно състояние са подробно описани от Бойковски и сътр. (2012), Станчева и сътр. (2015) и други. Селекционната дейност при тях през последните десетилетия е свързана основно с чистопородно вътрешнолинейно развъждане, както и с въвеждането на нови генетични компоненти от няколко породи – подобрителки, а именно Австралийски меринос, Бурула и Ил дьо Франс. За увеличаване на генетичното разнообразие и избягване на инбридинг при овцете от Тракийската и Карнобатската тънкорунни породи се използват и кочове от Североизточнобългарската тънкорунна порода. Процесът на проникване на гени от други породи спомогна за унифициране на провежданата селекция и за създаване на приблизително еднакъв развъден тип „тънкорунна овца“ у нас (Димитров, 2001). В „Развъдната програма“ за тази популация се предвижда формиране на вътрешнопопулационна структура от произходи и генеалогични линии, съчетаващи в оптимална степен няколко продуктивности – високо живо тегло и вълнодобив, добри качествени показатели на вълната и много добра плодовитост (Бойковски и сътр., 2011). В случая генофондът на тази популация овце се развива, изменя и се формират нови високопродуктивни и фенотипно подобни композитни стада и унифицирани линии, в рамките на които породните комбинации са в различни съотношения. Познаването на генетичното разнообразие на популациите е основна предпоставка за проектиране на ефективно генетично усъвършенстване и развъдни програми за съхранение (Gutierrez et al., 2003). В рамките на

композитните стада овце това ще предостави на производителите по-добро разбиране за ефекта на породните комбинации върху продуктивните характеристики и възможността да се прогнозира общата и специфична комбинативна способност на породите (Walkom et al., 2011). В този контекст анализът на сформираното ново генетично разнообразие при овцете от българските тънкорунни породи е актуален и е необходима основа за неизместеното оценяване на генетичните ефекти (адитивни и неадитивни) по отношение на използваните методи и схеми на развъждане и бъдещето им развитие.

Целта на настоящето проучване е да се установи съвременната генетична структура по родословни данни при овце от основното нуклеусово стадо на Североизточнобългарска тънкорунна порода – Шуменски тип, отглеждано в Опитна станция по земеделие – Търговище.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на изследването са овце майки, родени през периода 2008–2012 г., от основното нуклеусово стадо на Североизточнобългарска тънкорунна порода – Шуменски тип (СИБТ – ШТ), отглеждано в Опитна станция по земеделие – Търговище, от системата на Селскостопанска академия, за които има регистрирана продуктивност по основните селекционни признаци – вълнодайност, живо тегло и плодовитост. За подобряване на качеството на вълната и повишаване на плодовитостта в периода 1984–1994 г., в стадото е интродуцирана генетична плазма от породите Австралийски Меринос и Борула. Изградена е и съществува генеалогична структура. Към момента има 7 броя развъдни линии, в т.ч. чистопородни СИБТ – 2 (239, 583), с Австралийска кръв – 3 (845, 755, 777), и за „висока плодовитост“ – с кръв от Борула – 2 (61, 377) броя. Повече от 30 години се прилага вътрешнолинейно развъждане, с прилагане на хомогенен подбор, съчетан с умерен инбридинг.

За изпълнението на поставената цел е систематизирана цялата налична информация от родословните книги, предоставена от Асоциацията за развъждане на тънкорунни овце в България. Изградена е база от данни за хетерогенността (произход по породна принадлежност) на отделните индивиди (генотипи) чрез генетичен индивидуален код по информация от педигретата, отразяващ породната принадлежност на родителите до трети родословен пояс, включително. Генетичният код на индивида, включен в нашето изследване, е съставен от осем цифри, като всяка от тях е генетичен код на прародител. Съвкупността им представлява самия генотип на животното.

В базата данни за педигретата на овцете, обект на изследване, основната порода и участвалите в схемите на усъвършенстване за подобряване на основните и допълнителни селекционни признаци породи са обозначени със следните кодове:

- **Североизточнобългарска тънкорунна порода – Шуменски тип (СИБТ-ШТ);**
- **Австралийски меринос (АМ);**
- **Борула (Бо);**
- **Неустановен произход по единия от преките родители (НП).**

Първите четири цифри винаги показват генотипа на майката, а вторите генотипа на бащата.

Установени са всички налични връзки между отделните индивиди, в резултат на което родствената матрица включва 584 индивида (педигрета), от които 335 базови и 249 небазови.

На основата на получената информация са установени генотипите на индивидите в стадото и броят на индивидите с аналогичен генотип. В зависимост от кръвността на отделните породи в генотипа на всяко животно, са установени и генетичните групи в стадото.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Анализът на получената информация показва, че в резултат на интродуцираните ге-

нетични компоненти от породите АМ и Бо и прилаганото повече от 30 години вътрешно-линейно развъждане, за конкретния период на изследване, стадото е композирано от 41 генотипа с различно съотношение на основната и участвалите в схемите на усъвършенстване за подобряване на селекционните признаци породи. С пълни родословни данни са 315 животни, отнасящи се към 33 генотипа, а при 20 индивида произходът по единия от преките родители не е установен (табл. 1). Логично на съществуващата към момента генеалогична структура в стадото (7 броя развъдни линии – чистопородни СИБТ – 2, с кръв от АМ – 3 и с кръв от Бо – 2 броя), най-многобройни от общата извадка са генотипите на овцете с генетичен компонент от породата АМ до трети родословен пояс – 198 броя и чистопородните овце от СИБТ порода – 68 броя. В генотипите на 24 овце майки е установен генетичен компонент от породата Борула, а генотипите на 25 индивида в стадото са сформирани с участието на трите породи. По отношение на възрастовата структура, за периода на проучване, прави впечатление, че най-висок е процентът на животните, родени през агнилна кампания 2008-ма г. – 51%. През следващите три години процентът на постъпилите млади животни съществено намалява: до 18,9% за 2009-та; 12,8% през 2010-та и за 2011-та г. (има се предвид агнилна кампания 2012). Ремонтните животни съставляват 17,3% от общото поголовие, което според нас е индикатор за стеснение и на генетичната структура на стадото. Броят на овцете майки, с генетични компоненти от породите АМ и Бо в генотипа по години, значително намалява. От установените 198 индивида с участието на Австралийски меринос в генотипа, 102 са животните, родени през 2008-ма година, 40 през 2009-та, 23 през 2010-та и 33 през 2011-та г., а разпределението на наличните 24 овце майки с компонент от породата Борула за същия период, съответно е 12 броя за 2008-ма година, 5 през 2009-та, 3 през 2010-та и 4 броя за 2011-та г.

Проучваното нуклеусово стадо на овцете от Шуменския тип на Североизточнобългар-

**Таблица 1.** Генетична структура на овце-майки от Североизточнобългарска тънкорунна порода - ШТ от стадото на ОСЗ - Търговище, по породна принадлежност

**Table 1.** Genetic structure of the sheep from the Shumen inbreeding type of North-east Bulgarian merino sheep from the Experimental Station of Agricultural - Targovishte, by breed

№	Установени генотипи	Разпределение, в зависимост от годината на раждане, брой					Общо за периода, брой	Процентно съотношение, %
		2007	2008	2009	2010	2011		
№	Established genotypes	Distribution by year of birth, heads					Total for the period, heads	Percentage, %
		2007	2008	2009	2010	2011		
2	11111112	0	5	2	2	1	10	2,99
3	11111113	0	1	0	0	0	1	0,30
4	11111211	0	3	1	0	0	4	1,19
5	11111212	0	4	0	1	6	11	3,28
6	11111213	0	1	0	0	0	1	0,30
7	11121111	0	8	7	3	1	19	5,67
8	11121112	0	17	2	2	4	25	7,46
9	11121113	0	3	0	0	0	3	0,90
10	11121212	0	10	1	1	3	15	4,48
11	11121213	0	2	0	0	0	2	0,60
12	11121313	0	1	1	0	0	2	0,60
13	11131111	0	0	0	0	1	1	0,30
14	11131112	0	1	1	0	2	4	1,19
15	11131212	0	0	1	0	0	1	0,30
16	11131213	0	2	0	0	0	2	0,60
17	11131313	0	2	0	1	0	3	0,90
18	12111111	0	0	2	0	0	2	0,60
19	12111112	0	2	0	1	0	3	0,90
20	12111211	1	1	1	0	0	3	0,90
21	12111212	0	2	0	0	0	2	0,60
22	12121111	0	10	10	2	6	28	8,36
23	12121112	0	19	9	5	4	37	11,04
24	12121113	0	1	1	0	0	2	0,60
25	12121211	0	1	1	0	0	2	0,60
26	12121212	0	19	4	6	8	37	11,04
27	12121213	0	1	0	0	0	1	0,30
28	12121313	0	0	1	1	0	2	0,60
29	12131213	0	1	0	0	0	1	0,30
30	13131112	0	0	1	0	0	1	0,30
31	13131113	0	6	1	1	3	11	3,28
32	13131213	0	3	0	0	0	3	0,90
33	13131313	0	3	4	1	0	8	2,39
34	11441111	0	0	0	0	1	1	0,30
35	44131112	0	1	0	0	0	1	0,30
36	44441111	0	1	0	2	1	4	1,19
37	44441112	0	3	0	0	0	3	0,90
38	44441113	0	1	0	1	1	3	0,90
39	44441212	0	1	1	1	1	4	1,19
40	44441213	0	1	0	0	0	1	0,30
41	44441313	0	3	0	0	0	3	0,90
	Total	2	169	63	43	58	335	100,00

\* 1 - СИБТ; 2 - АМ; 3 - Бо; 4 - неустановен произход

\*\* Първите четири цифри винаги показват изявлението на генотипите на прародителите на майката, а следващите на бащата

\* 1 - North-east Bulgarian merino sheep; 2 - AM; 3 - Boo; 4 - unknown

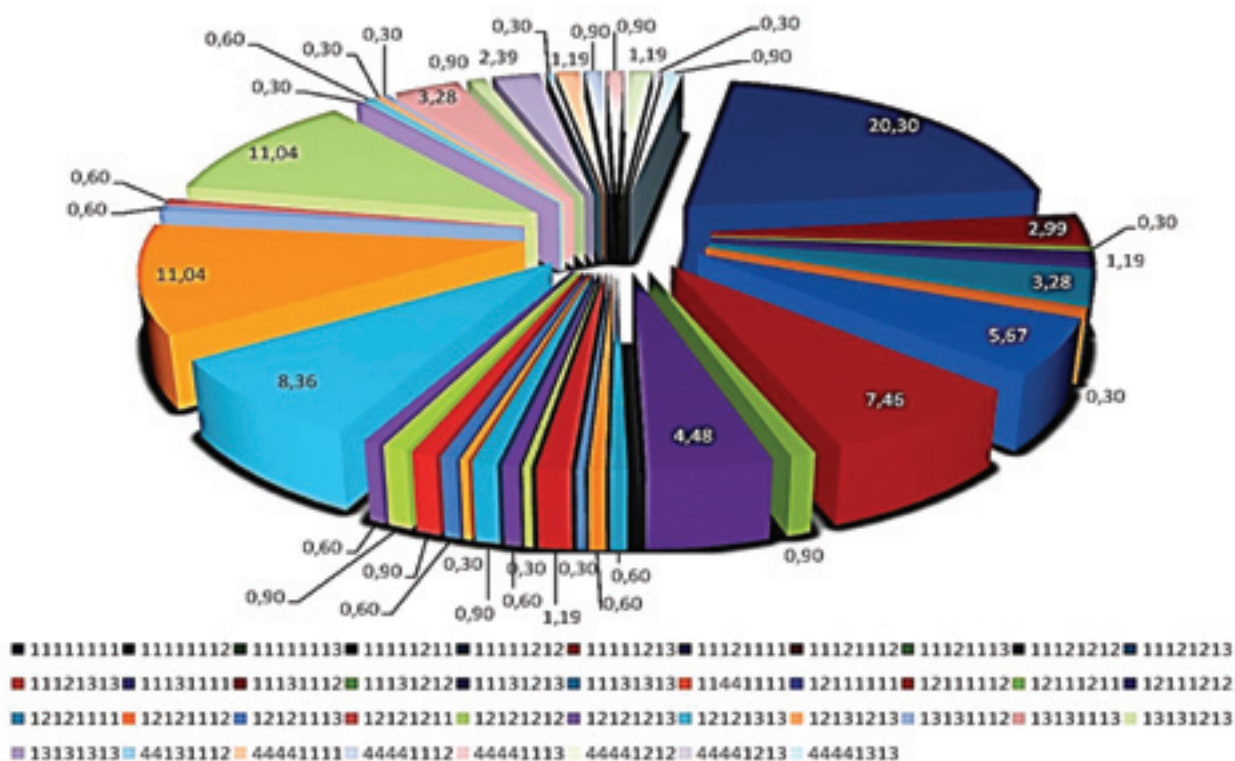
\*\* The initial four digits represent the genotypes of the maternal side, and the next four – of the paternal



ска тънкорунна порода е в постоянен процес на развитие и усъвършенстване, в резултат на което (наред с промяната в нивото на продуктивност) неизбежно настъпват и генетични промени в неговата структура. Ефектът от прилаганите методи и схеми на развъждане, динамиката на фенотипните и генотипни параметри на селекционните признаци и причинни компоненти през различните етапи на развитие са изследвани от Бойковски (1995); Димитров (2001, 2006<sup>a</sup>, 2006<sup>b</sup>); Стефанова (2000); Бойковски и сътр. (2002); Анев и Цонев (2009); Анев и сътр. (2009<sup>a</sup>, 2009<sup>b</sup>, 2009<sup>c</sup>); Цонев и сътр. (2011<sup>a</sup>, 2011<sup>b</sup>); Цонев (2014); Staikova and Stancheva (2009<sup>a</sup>, 2009<sup>b</sup>) и др. Авторите установяват, че интродукцията на компоненти за наследственост от Австралийския меринос влияе положително на признаците рандеман на непраната вълна, количество чисто влакно и естествена дължина на вълната на 1,5- и 2,5-годишна възраст, а внесената генетична

плазма от порода Борула води до повишаване на величината на признака плодовитост. През годините на проведените изследвания овцете от стадото, родени през 1983 до 2005 г. при изградената тогава линейна структура, реализират високи стойности по основните селекционни признаци, с ясно изразена линейна диференциация по тях. Броят на развъдните линии, към които се отнасят овцете майки в този период, се редуцира от 15–20 за родените през 1983–1995 г. до 11 за родените до 2005 г. (Димитров, 2001, 2006<sup>a</sup>, 2006<sup>b</sup>; Стефанова, 2000; Staikova and Stancheva, 2009<sup>a</sup>, 2009<sup>b</sup>), за да останат 7 броя към настоящия момент (Станчева и сътр., 2015), което кореспондира с установената от нас индикация за стеснение на възрастовата и генетична структура на стадото.

Процентното съотношение на установеното генотипно многообразие в стадото е отразено на фиг. 1. В структурата на стадото



**Фигура 1.** Процентно разпределение на установените генотипи на овце-майки от Североизточнобългарска тънкорунна порода – ШТ в стадото на ОСЗ - Търговище  
**Figure 1.** Percentage of established genotypes of the sheep from the Shumen inbreeding type of North-east Bulgarian merino sheep from the Experimental Station of Agricultural - Targovishte

чистопородните животни от СИБТ порода (генотип 1111111) са 20,3%. Овцете майки, продукт на вътрешно линейното развъждане, с компонент от АМ в генотипа, съставляват 59%, като отделните техни разновидности са разпределени в рамките от 0,6 до 11,4%. По-съществено са представени индивидите с генотипи 12121212 и 12121112 (11,04%), 1212111 (8,36%), 11121112 (7,46%), 11121111 (5,67%), 11121212 (4,48%), 11111212 (3,28%) и 11111112 (2,99%). Значително по-нисък е установеният общ процент (7,2%) на животните от СИБТ порода с компонент от породата Борула в генотипа, разпределени в границите от 0,3 (11131111 и 11111113) до 3,28% (13131113). Индивидите, чиито генотипи са сформирани с участието и на трите породи, заемат 7,5% от общото поголовие, а при 5,97% произходът по единия от преките родители не е установен.

В зависимост от процента кръвност на отделните породи в регистрираните 33 генотипа с пълни родословни данни се образуват общи генетични групи (табл. 2). Необходимо е да отбележим, че всички овце майки са продукт на дългогодишно вътрешнолинейно развъждане и процентът кръвност от АМ и породата Борула се формира от изявлението на генотипите на прародителите от трети и втори родословен пояс. Наличното разнообразие в отделните групи произтича от пътищата на формиране на генотипа и породната позиция в генетичните кодове на индивидите. От регистрираните генотипи на овцете от основната порода и тези с компонент на една от двете породи подобрителки, най-високо и близко по стойност от общото поголовие е процентното участие на генетичната група на чистопородните овце от СИБТ и тази на животните с кръвност 75% СИБТ и 25% АМ – 20,3% и 20,9%. Следват ги групите на овцете с кръвност 62,5% СИБТ и 37,5% АМ – 16,72%; 50% СИБТ и 50% АМ – 11,4%; 87,5% СИБТ и 12,5% АМ – 10,45%; 62,5% СИБТ и 37,5% Бо – 4,18%; 50% СИБТ и 50% Бо – 2,39%, и тези, с кръвност 87,5% СИБТ и 12,5% Бо – 0,60%. В резултат на прилаганото междулинейно кръстосване в проучваното

стадо са налични и индивиди с аналогичен генотип, с кръвност и от трите породи (75% СИБТ, 12,5% АМ, 12,5% Бо – 2,39%; 62,5% СИБТ, 25% АМ, 12,5% Бо и 62,5% СИБТ, 25% Бо, 12,5% АМ – 1,49%; 50% СИБТ, 37,5% Бо, 12,5% АМ и 50% СИБТ, 37,5% Бо, 12,5% АМ – 0,90%).

Извършеното от нас проучване поставя началото на поредица задълбочени изследвания и анализи по отношение на изявата на установеното разнообразие от генотипи и генетични групи върху общата изменчивост на основните селекционни признаци, причинените генетични ефекти (адитивни и неадитивни), приходите и загубите от реално прилаганите развъдни схеми и пътищата за тяхното оптимизиране.

## ИЗВОДИ

За периода на проведеното изследване генетичната структура на проучваното стадо е композирана от 41 генотипа с различни породни комбинации. С пълни родословни данни са 315 животни, отнасящи се към 33 генотипа, а при 20 индивида произходът по единия от преките родители не е установен.

В структурата на стадото чистопородните животни от СИБТ порода са 20,3%. Овцете майки, продукт на вътрешнолинейното развъждане с компонент от АМ в генотипа, съставляват 59%, като отделните техни разновидности са разпределени в рамките от 0,6 до 11,4%. Установеният общ процент (7,2%) на животните от СИБТ порода с компонент от породата Борула в генотипа се разпределя в границите от 0,3 до 3,28%. Индивидите, чиито генотипи са сформирани с участието и на трите породи, заемат 7,5% от общото поголовие.

## ЛИТЕРАТУРА

Анев, Г., Т. Цонев. (2009). Хетерозисът при овцете от някои схеми на кръстосване. Овцевъдни вести, 1, 9-14.

**Таблица 2.** Генетични групи на овцете - майки от Североизточнобългарска тънкорунна порода - ШТ от стадото на ОСЗ - Търговище

**Table 2.** Genetic groups of the sheep from the Shumen inbreeding type of North-east Bulgarian merino sheep from the Experimental Station of Agricultural - Targovishte

Генетична група, № Genetic group, №	% кръвност от отделните породи в генотипа Percentage of grading from the different breeds into the genotype	Генотипи Genotypes	Индивиди в групата, брой Individuals in the group, heads	% разпределение от общото поголовие Percentage, %
1	100% СИБТ - ШТ	1111111 1111112	68	20,3
2	87,5% СИБТ 12,5% АМ	1111211 1121111 1211111 1111212 1121112	35	10,45
3	75% СИБТ 25% АМ	1211112 1211211 1212111 1121212	70	20,9
4	62,5% СИБТ 37,5% АМ	1211212 1212112 1212121	56	16,72
5	50% СИБТ 50% АМ	1212121	37	11,04
6	62,5% СИБТ 37,5% Бо	1113131 1313113	14	4,18
7	50% СИБТ 50% Бо	1313131 1111213	8	2,39
8	75% СИБТ 12,5% АМ 12,5% Бо	1121113 1113112 1112123	8	2,39
9	62,5% СИБТ 25% АМ 12,5% Бо	1113121 1212113 1112131	5	1,49
10	62,5% СИБТ 25% Бо 12,5% АМ	1113121 1313112	5	1,49
	50% СИБТ 37,5% Бо 12,5% АМ	1313121	3	0,9
	50% СИБТ 25% АМ 25% Бо	1212131 1213121	3	0,9
	87,5% СИБТ 12,5% Бо	1111113 1113111	2	0,6
	50% СИБТ 37,5% АМ 12,5% Бо	1212121	1	0,3

\* 1 - СИБТ; 2 - АМ; 3 - Бо

\*\* Първите четири цифри винаги показват изявлението на генотипите на прародителите на майката, а следващите на бащата

\* 1 - North-east Bulgarian merino sheep; 2 - AM; 3 - Boo

\*\* The initial four digits represent the genotypes of the maternal side, and the next four – of the paternal



**Анев, Г., Д. Димитров, Т. Цонев.** (2009<sup>a</sup>). Растежни способности на агнета от Североизточно българската тънкорунна порода – шуменски тип, през бозайния период. I. Агнета, родени като одинаци. *Животновъдни науки*, 5, 3-10.

**Анев, Г., Д. Димитров, Т. Цонев.** (2009<sup>b</sup>). Растежни способности на агнета от Североизточно българската тънкорунна порода – шуменски тип, през бозайния период. II. Агнета, родени като близнаци. *Животновъдни науки*, 5, 11-18.

**Анев, Г., Д. Димитров, Т. Цонев.** (2009<sup>b</sup>). Растежни способности на агнета от Североизточно българската тънкорунна порода – шуменски тип, през бозайния период. III. В зависимост от пола. *Животновъдни науки*, 6, 3-10.

**Бойковски, С.** (1995). Проучване върху ефекта на прилаганите методи на развъждане и съешаване при овце от различно продуктивно направление. Докторска дисертация, С., 493.

**Бойковски, Ст., Г. Стефанова, Д. Димитров.** (2002). Селекционни основи за повишаване на продуктивността на овце от Шуменския вътрешно породен тип на Североизточно българската тънкорунна порода. „Ейро - Клима” Шумен, 146.

**Бойковски, С., Д. Георгиев, Р. Славов, П. Славова, М. Илиев, Т. Цонев.** (2011). Развъдна програма на Мериносоти и Тънкорунни овце в България за периода 2011–2020 година. Шумен, 25.

**Бойковски, Ст., Г. Стефанова, Т. Илиев, Г. Анев.** (2012). Продуктивност на тънкорунните овце, отглеждани в България. Шумен, „Юни Експрес” ООД, 144.

**Димитров, Д.** (2001). Проучване върху възможностите за създаване на линия за висока плодовитост при тънкорунни овце. Дисертация, С., 121.

**Димитров, Д.** (2006<sup>a</sup>). Тегловно развитие и биологична плодовитост на овце от Североизточно българската тънкорунна порода – шуменски тип. *Животновъдни науки*, 1, 13-17.

**Димитров, Д.** (2006<sup>b</sup>). Вълнодайност и естествена дължина на вълната на овце от Североизточно българската тънкорунна порода – шуменски тип. *Животновъдни науки*, 2, 27-31.

**Станчева, Н., П. Славова, Ст. Лалева, Ж. Кръстанов, М. Илиев, Г. Стайкова, Г. Калайджиев, Т. Цонев.** (2015). Състояние, развитие и продуктивност на овцете от Български тънкорунни породи, в някои стада на Селскостопанска академия. *Животновъдни науки*, 5, 62-71.

**Стефанова, Г.** (2000). Проучване ефекта на някои генетични и негенетични фактори върху основните продуктивни признаци на овце от Шуменския тип на СИ и КА порода. Дисертация, С., 141.

**Цонев, Т., Д. Димитров, Г. Анев, Ж. Накев.** (2011<sup>a</sup>). Угоителни способности на тънкорунни агнета, угоявани до 30 kg. предклучично тегло. *Животновъдни науки*, 4, 39-44.

**Цонев, Т., Г. Анев, Д. Димитров.** (2011<sup>b</sup>). Влияние на пола върху угоителните и месодайни качества на тънкорунни агнета. *Международно научно on-line списание наука и технологии*, I, №5.

**Цонев, Т.** (2014). Продуктивна характеристика на тънкорунни овце, отглеждани в България. Дисертация, 124 стр.

**Faria, F. J. C., Madalena, F. E., & Josahkian, L. A.** (2009). Pedigree analysis in the Brazilian Zebu breeds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 126(2), 148-153.

**Goyache, F., Gutiérrez, J. P., Fernández, I., Gómez, E., Álvarez, I., Díez, J., & Rojo, L. J.** (2003). Using pedigree information to monitor genetic variability of endangered populations: the Xalda sheep breed of Asturias as an example. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 120(2), 95-105.

**Hagger, C.** (2002, August). Genetic variability of two Swiss sheep breeds derived from pedigree information. In *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production* (pp. 19-23). August 2002, INRA, Castanet-Tolosan, France, CD-Rom, comm. No. 26-21.

**Huby, M., L. Griffon, S. Moureaux, H. de Rochambeau, C. DanchinBurge, and E. Verrier.** (2003). Genetic variability of six French meat breeds in relation to their genetic management. *Genet. Sel. Evol.* 35:637–655.

**Malhado, C. H. M., Carneiro, P. L. S., Pereira, D. G., & Martins Filho, R.** (2008a). Progresso genético e estrutura populacional do rebanho Nelore no Estado da Bahia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43(9), 1163-1169.

**Malhado, C. H. M., Ramos, A. D. A., Carneiro, P. L. S., Azevedo, D. M. M. R., Martins Filho, R., & Souza, J. C. D.** (2008). Melhoramento e estrutura populacional em bubalinos da raça Mediterrâneo no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 215-220.

**Malhado, C. H. M., Carneiro, P. L. S., Malhado, A. C. M., Martins, J. A. M., Martins Filho, R., & Bozzi, R.** (2010). History of registered Gyr breed in Brazilian Northeast: population structure and genetic improvement of growth traits. *Ciência Rural*, 40(6), 1385-1391.

**Martínez, R. A., García, D., Gallego, J. L., Onofre, G., Pérez, J., & Cañón, J.** (2008). Genetic variability in Colombian Creole cattle populations estimated by pedigree information. *Journal of animal science*, 86(3), 545-552.

**Palhière, I., Barillet, F., Astruc, J. M., Aguerre, X., Belloc, J. P., Briois, M., ... & Boichard, D.** (2000). Analyse de la variabilité génétique des races ovines laitières Basco-Béarnaise, Lacaune et Manech à partir des infor-

mations généalogiques. *Rencontres autour des recherches sur les ruminants*, 153-156.

**Staikova, G., & Stancheva, N.** (2009a). Effect of some factors on the live weight in sheep at different ages from the northeast bulgarian fine fleece breed–shumen type. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15(4), 365-372.

**Staikova, G., N. Stancheva.** (2009<sup>b</sup>) Effect of some factors on the wool yield and staple length at different ages in sheep from the Northeast Bulgarian fine fleece breed – Shumen type, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15(5), 463-470.

**Vercesi Filho, A. E., Faria, F. J. C., Madalena, F. E., & Josahkian, L. A.** (2002). Estrutura populacional do rebanho Tabapuã registrado no Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 54(6), 609-617.

**Walkom, S. F., Verbyla, A. P., Brien, F. D., Hebart, M. L., & Pitchford, W. S.** (2011). Partitioning genetic variance in composite sheep. In *Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed. Genet* (Vol. 19, pp. 91-94).