

ВЛИЯНИЕ НА СЕЛЕКЦИЯТА ПО СОБСТВЕНА ПРОДУКТИВНОСТ ВЪРХУ МАКРОСКОПСКИТЕ И МИКРОСКОПСКИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА СЕМЕННА ТЕЧНОСТ ОТ НЕРЕЗИ С РАЗЛИЧЕН ПРОИЗХОД⁺

АПОСТОЛ АПОСТОЛОВ, МАРИЯ БОЖКОВА, ТАНЯ НИКОЛОВА, КАТЯ ЕНЕВА

Земеделски институт – Шумен

Използването на технологиите за изкуствено осеменяване се определя от ефективността на селекцията и подбора на нерези, чиито репродуктивни способности се оценяват въз основа на либидото, качеството на спермата и нейната оплодителна способност (Okere et al., 2005).

Селекцията при нерезите е насочена към признаци с голямо икономическо значение като прираст, съдържание на постно месо и репродуктивна ефективност (Robinson and Buhr, 2005; Savić et al., 2014). Важен въпрос при развъждането на мъжките разплодници е имали отрицателно влияние селекцията по интензивността на растежа и съдържание на постно месо върху качествените показатели на спермата (Wolf, 2009). В тази връзка следва да се обърне внимание на съществуващите методи за оценка на развъдната стойност на нерезите, в това число влиянието на селекцията по съдържание на постно месо в трупа и дебелина на сланината върху спермопродукцията (Oh et al., 2006; Wierzbicki et al., 2010).

Целта на проучването бе да се направи оценка на влиянието на селекцията по собствена продуктивност върху макроскопските и микроскопските показатели на семенна течност от нерези с различен произход.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани бяха количествените и качествените показатели на семенната течност на 15 нереза от три произхода ДБ, АЛхП и [♀ДБ х (АЛ х П) х ♂ ДЛ]¹. Обект на анализ бяха 538 еякулата, получени през периода 2012-2015 г. Контролираните признаци от спермопродукцията бяха: обем на еякулата, ml; гъстота, mln/ml; и подвижност на сперматозоидите, %. Обемът на еякулата бе определян с точност от ± 10 ml, а гъстотата на спермата бе измервана с фотометър. Подвижността на сперматозоидите бе установявана визуално под микроскоп със стандартно увеличение, по време на получаване на еякулата.

Тестуването на нерезите бе извършено на 90 kg живо тегло. Приравнената възраст бе определена като за всеки килограм под или над 90 kg се добавя или изважда по 0.7 дни съгласно „Правилник за преценка на развъдната стойност, производство и класиране на свине за разплод“, 1996 г. Шумен. Дебелината на сланината и съдържанието на постно месо бяха измерени с апарат Pig log 105.

Нерезите бяха отглеждани в индивидуални закрити боксове с размери 3x4 m² с прилежащ двор за разходка – 3x7 m². Животните бяха хранени със стандартна смеска за нерези (БДС 1642-96).

Проучено бе влиянието на случайните ефекти на нереза и фиксираните на година и сезон в рамките на годината.

Анализът на информацията беше извършен със софтуерен пакет LSMLMW&MIXMDL версия Pc – 2 (Harvey, 1990).

Използван беше следният статистически модел

$$Y(i-m) = \mu + Si + Yi(1-4) + Sek(1-4) + Rl(xy) + e(i-m)$$

където: μ е средното, Si – случайният ефект на индивида, $Yi(1-4)$ – фиксираният ефект на годината, $Sek(1-4)$ – фиксираният ефект на сезона, $Rl(xy)$ – регресионните коефициенти между проучваните признаци, $e(i-m)$ – остатъчният ефект.

Достоверността на разликите между нивата на проучваните фактори беше установена в зависимост от степента на разпределение по Student (Hayter, 1984).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от макроскопските и микроскопските показатели на семенната течност, както и от преценката по собствена продуктивност на нерезите са показани в табл. 1. Анализът на информацията показва, че параметрите на спермата са в нормални граници (обем на еякулата – 242.8 ml, гъстота – 207.9 mln/cm³ и подвижност – 81.3%). Варирането на признаците обем и гъстота на спермата е в по-високи граници (23%), по-ниски стойности са установени за признака подвижност на сперматозоидите – 6.24%. Регресионните коефициенти Rxy/D показват, че с нарастване на обема и гъстотата на еякулата закономерно нараства и броят на дозите ($P \leq 0.001$). Нерезите от изследваните произходи се характеризират с интензивен растеж до 90 kg – 186.9 дни и сравнително висок процент на постното месо (57.36%). Дебелината на сланината е в границите на 14.8-11.9 mm, като малко по-тънка сланина е установена в пункт x_2 (с 2.84 mm). Коефициентите на вариране на признаците от собствената продуктивност са ниски по стойност.

Данни от анализа на варианса и F -теста за проучваните признаци са представени в табл. 2. Достоверни стойности са установени по отношение на случайните ефекти на нерезите върху признаците обем и гъстота на семенната

⁺ Статията е докладвана на научна конференция на ЗИ – Шумен „Иновации в аграрната наука за ефективно земеделие“, организирана със съдействието на Министерството на образованието и науката през 2015 г.

¹ Забележка: ДБ-Дунавска бяла; АЛ-Английски ландрас; П-Пиетрен; ДЛ-Датски ландрас

Таблица 1. Средни стойности и степен на вариране на признаците от спермопродукцията и признаците от собствената продуктивност
 Table 1. Average values and level of variation of the traits from the sperm production and the traits from its own productivity

| Признаци Traits | LSM | SE | SD | C | Rhy/D |
|---|--------|-------|-------|-------|-----------|
| Обем, ml Volume, ml | 242.80 | 4.849 | 98.06 | 23.67 | 10.308+++ |
| Гъстота, млн Sperm concentration, mln | 207.91 | 4.060 | 61.28 | 23.14 | 4.335+++ |
| Подвижност, % Motility, % | 81.30 | 0.428 | 7.90 | 6.24 | -0.078 |
| Дебелина на сланината x ₁ Backfat thickness at x ₁ | 14.80 | 0.022 | 5.03 | 1.76 | |
| Дебелина на сланината x ₂ Backfat thickness at x ₂ | 11.96 | 0.022 | 4.63 | 2.18 | |
| Процент постно месо, % Lean meat, % | 57.36 | 0.021 | 5.60 | 0.43 | |
| Интензивност на растежа, дни Intensity of growth, days | 186.92 | 0.088 | 44.38 | 0.56 | |

Степен на достоверност: +++ – $P \leq 0.001$; Rhy/D – регресионни коефициенти на изследваните признаци с брой дози от еякулат
 Significance: +++ – $P \leq 0.001$; Rhy/D – regression coefficients of the studied traits of the number of doses of ejaculate

Таблица 2. Анализ на варианса и F-тест за признаците от спермопродукцията и признаците от собствената продуктивност
 Table 2. ANOVA and F-test of the traits from the sperm production and the traits from its own productivity

| Признаци Traits | Нерези Boars | Година Year | Сезон Season | R ² |
|---|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| Df | 14 | 3 | 11 | |
| Обем, ml Volume, ml | +++ | ++ | +++ | 0.675 |
| Гъстота, млн Sperm concentration, mln | +++ | n.s. | +++ | 0.417 |
| Подвижност, % Motility, % | + | +++ | +++ | 0.610 |
| Дебелина на сланината x ₁ Backfat thickness at x ₁ | +++ | | | 0.997 |
| Дебелина на сланината x ₂ Backfat thickness at x ₂ | +++ | | | 0.997 |
| Процент месо, % Lean meat, % | +++ | | | 0.998 |
| Интензивност на растежа, дни Intensity of growth, days | +++ | | | 0.999 |

Степен на достоверност: + – $P \leq 0.05$, ++ – $P \leq 0.01$, +++ – $P \leq 0.001$
 Significance: + – $P \leq 0.05$, ++ – $P \leq 0.01$, +++ – $P \leq 0.001$

течност ($P \leq 0.001$) и за подвижността ($P \leq 0.05$). Влиянието на сезона върху признаците, характеризиращи качеството на семенния материал е високодостоверно ($P \leq 0.001$). Големината влияе достоверно върху подвижността на сперматозоидите ($P \leq 0.001$), а по отношение на обема на еякулата влиянието на същия фактор е доказано при $P \leq 0.01$.

Нерезите са оказали високодостоверно влияние върху признаците от собствената продуктивност ($P \leq 0.001$).

Установените високи стойности на детерминираност за признаците от собствената продуктивност ($R^2 = 0.99$), както и малко по-ниските параметри по отношение на обема на семенната течност и подвижността на сперматозоидите ($R^2 = 0.67 - 0.61$) показват, че проучваните фактори точно отразяват варирането на изследваните признаци в модела.

Характеристиката на някои количествени и качествени признаци на спермата от нерези с различен произход е показана в табл. 3. От резултатите се вижда, че нерезите от породата Дунавска бяла с № 5, 7 и 8 са имали най-голям обем на еякулата (247.8 ml – 373.9 ml), като гъстотата на семенната течност закономерно е била по-ниска. Разликите между отделните животни за същите признаци са с различна степен на достоверност ($P \leq 0.05$; $P \leq 0.01$; $P \leq 0.001$). Подвижността на сперматозоидите в еякулата е в границите на 76.6% – 82.2%. Разликата от 2.68% между подвижността на семенната течност на нерез №4 и нерез №8 е доказана при $P \leq 0.05$. Достоверни разлики са установени и между нерез №6 и всички останали ($P \leq 0.05$; $P \leq 0.01$; $P \leq 0.001$).

При кръстоските на АЛхП с най-висок обем на еякулата е нерез № 2, като получените разлики (61.5 ml и 58.2 ml) с № 1 и с № 3 са високодостоверни ($P \leq 0.001$). По отношение на гъстотата на семенния материал разликите на същия нерез и останалите са доказани при $P \leq 0.001$.

Обемът на еякулатите на нерезите от третия произход [♀ДБ х (АЛ х П) х ♂ДЛ] е в границите на 121.7 – 212.3 ml, като разликите не са доказани. Същият признак е под средната стойност за изследваните произходи, което би могло да се обясни с по-младата възраст на нерезите. По отношение на признака гъстота обаче се наблюдават доказани разлики между някои от изследваните животни – $P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$. Установените разлики в подвижността на семенната течност са ниски, в границите от 2 до 4%.

Резултатите от тестването на изследваните нерези за признака дебелината на сланината в пунктове x_1 и x_2 са показани в табл. 4. При чистопородните животни Дунавска Бяла достоверно по-тънка сланина в пункт x_1 (14.09 mm и 14.13 mm) е установена при нерези №6 и №2 ($P \leq 0.001$), като разликата от 1.82 mm между нерез №2 и №7 е доказана при $P \leq 0.05$. Достоверни разлики за същия признак са установени и между останалите нерези ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$, $P \leq 0.001$).

Дебелината на сланината в пункт x_2 за този произход е била най-малка при нерез №8 (9.01 mm), като нейните разлики с другите проучвани животни са високодостоверни ($P \leq 0.001$), а разликата с нерез №2 е доказана при $P \leq 0.01$. Получените разлики между останалите нерези са с различна степен на достоверност – $P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$, $P \leq 0.001$. Най-тънка сланина и в двата пункта е устано-

вена за нерез №3 с произход АЛхП, който достоверно се различава от нерез №1. Разликите между същите нерези за дебелината на сланината в пункт x_1 е 2.12 mm ($P \leq 0.01$) и за дебелината на сланината измерена в пункт x_2 – 2.11 mm ($P \leq 0.001$).

При кръстоските [♀ДБ х (АЛ х П) х ♂ДЛ] най-тънка сланина, измерена в пункт x_1 , е имал нерез №3. Установените разлики за същия признак с нерези №1 и №4 са високодостоверни ($P \leq 0.001$), а тази с нерез №2 е доказана при $P \leq 0.05$. Разликите в дебелината на сланината в пункт x_2 на контролираните нерези са в границите на няколко милиметра и не са доказани.

Признаците процент постно месо и интензивност на растежа за достигане на 90 kg живо тегло на нерезите от изследваните произходи са показани в табл. 5. От получените резултати се вижда, че нерез №8 от Дунавска бяла порода е с най-висок процент месо – 58.59%, а нерез №5 е нараствал най-интензивно (152.1 дни), като разликите (и при двата признака) с останалите нерези са високодостоверни ($P \leq 0.001$). По отношение на същите признаци са установени доказани разлики между тестваните животни – $P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$, $P \leq 0.001$.

При кръстоските АЛхП с най-висок процент на месото е бил нерез №3 като разликата от 4.11% с нерез №1 е високодостоверна ($P \leq 0.001$), а тази от 2.24% с нерез №2 е доказана при $P \leq 0.01$. Достоверни разлики по отношение на процента постно месо са установени и за нерези с № 1 и 2 ($P \leq 0.01$). По отношение на възрастта за достигане на 90 kg живо тегло по-интензивно е нараствал нерез №1 – 144.1 дни. Установената разлика от 13.7 дни между него и №2 е високодостоверна ($P \leq 0.001$).

Делът на месото на животните от третия проучван произход [♀ДБ х (АЛ х П) х ♂ДЛ] е в границите на 57-60%. Интензивността на растежа е най-висока при нерез №1, като разликите му с останалите нерези са доказани при $P \leq 0.01$.

Обемът на еякулата, измерван през различните години, се увеличава, което вероятно се дължи на нарастването на възрастта на нерезите – $P \leq 0.01$ (табл. 6). Влиянието на сезона върху този признак показва, че еякулати, получени през зимата и есента, имат по-висок обем от тези, получени през пролетта и лятото ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$, $P \leq 0.001$). По отношение на признака гъстота на семенната течност се установява закономерно по-гъста сперма през пролетта и лятото и по-рядка през есента и зимата ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$; $P \leq 0.001$).

Подвижността на семенната течност е по-висока в началото на изследвания период. За същия признак са установени високодостоверни разлики между 2014 г. и останалите години ($P \leq 0.01$). Подвижността на сперматозоидите е била по-динамична през зимата и пролетта, като установените разлики с останалите сезони са доказани при $P \leq 0.05$; $P \leq 0.01$; $P \leq 0.001$.

Резултатите на фенотипните, генетичните и средовите корелации между признаците от преценката по собствена продуктивност и репродуктивните качества са посочени в табл. 7. Фенотипните зависимости на обема на еякулата с гъстотата и подвижността са очаквано с отрицателен знак. За същите признаци (обем и гъстота на спермата) са устано-

Таблица 3. Характеристика на някои количествени и качествени признаци на сперма от нерези с различен произход
Table 3. Characteristic of some quality and quantity traits of sperm from boars with different origin

| Произход Origin | Фактори Factors | Брой еякулати Number of ejaculates | Обем, ml Volume, ml | Достоверност на разликите Significance of differences | Гъстота, млн Sperm concentration, mln | Достоверност на разликите Significance of differences | Подвижност, % Motility, % | Достоверност на разликите Significance of differences |
|---------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------------|---|
| LSC | Нерези Boars n | 538 | 222.05±4.849 | | 218.08±4.060 | | 80.52±0.428 | |
| | 1 4612 | 29 | 235.33±11.958 | | 211.56±10.013 | | 80.76±1.055 | |
| ДБ DW | 2 6597 | 42 | 217.07±10.063 | 1-6; 7*** 2-7*** | 222.48±8.426 | 1-6; 7*** 1-8* | 81.52±0.888 | |
| | 3 6614 | 41 | 217.02±10.221 | 2-6; 8** 2-5* | 218.71±8.559 | 2-6; 7; 8*** 2-5** | 81.06±0.902 | 1-6* 2-6** |
| | 4 6709 | 28 | 232.27±12.411 | 3-7*** 3-6; 8** | 214.26±10.392 | 3-6; 7; 8*** 3-5* | 79.55±1.096 | 3-6** 4-8* |
| | 5 8339 | 45 | 247.80±9.808 | 3-5* 4-7*** 4-6** | 197.19±8.213 | 4-6; 7*** 4-8** | 81.20±0.867 | 5-6** 6-8*** |
| | 6 8649 | 16 | 158.26±16.182 | 5-6; 7*** 6-7; 8*** | 269.10±13.550 | 5-6; 7*** 6-7; 8*** 7-8*** | 76.60±1.428 | 6-7** |
| | 7 9131 | 45 | 373.96±9.888 | 7-8*** | 123.08±8.279 | | 81.43±0.873 | |
| | 8 9401 | 53 | 260.29±9.153 | | 185.72±7.664 | | 82.23±0.808 | |
| | 1 1418 | 80 | 224.65±7.744 | | 220.24±6.484 | | 82.06±0.683 | |
| АЛхП ELхР | 2 4744 | 83 | 286.15±7.970 | 1-2*** 2-3*** | 180.32±6.674 | 1-2*** 2-3*** | 80.45±0.703 | 2-3* |
| | 3 4844 | 48 | 227.93±10.016 | | 230.30±8.387 | | 82.63±0.884 | |
| | 1 238 | 10 | 168.72±20.050 | | 231.35±16.788 | | 79.92±1.770 | |
| (ДБхАЛхП)хДЛ (DWхELхР)хDL | 2 241 | 3 | 121.75±36.370 | | 304.80±30.454 | 1-2* 2-4** | 82.32±3.210 | |
| | 3 242 | 7 | 147.18±23.747 | | 256.86±19.883 | 3-4* | 78.42±2.096 | |
| | 4 243 | 8 | 212.33±21.608 | | 205.35±18.093 | | 77.72±1.907 | |

Степен на достоверност: * – P≤0.05, ** – P≤0.01, *** – P≤0.001

Significance: * – P≤0.05, ** – P≤0.01, *** – P≤0.001

Таблица 4. Резултати от тестирането на нерезите за признака дебелината на сланината в пунктове x_1 и x_2 на изследваните произходиTable 4. Results from the testing of the boars for the trait backfat thickness at x_1 and x_2 of the studied origins

| Фактори Factors | Дебелина на сланината x_1 Backfat thickness at x_1 | Достоверност на разликите Degree of significance | Дебелина на сланината x_2 Backfat thickness at x_2 | Достоверност на разликите Degree of significance |
|------------------------------|---|---|---|---|
| LSC | 15.24±0.022 | | 12.44±0.022 | |
| Произход Origin | № на нереза Boar's number | | | |
| ДБ DW | 1 4612 | 17.13±0.054 | 14.13±0.054 | |
| | 2 6597 | 14.13±0.046 | 11.13±0.046 | 1-2; 3; 4; 8*** 1-5* |
| | 3 6614 | 26.05±0.046 | 23.06±0.046 | 1-5; 6** 1-8* |
| | 4 6709 | 22.88±0.056 | 18.88±0.056 | 2-3; 4; 5*** 2-7* |
| | 5 8339 | 20.04±0.044 | 16.04±0.044 | 3-4; 5; 6; 7; 8*** |
| | 6 8649 | 14.09±0.073 | 16.09±0.073 | 4-6; 7; 8*** 4-5** |
| | 7 9131 | 15.95±0.045 | 13.95±0.045 | 5-6; 7; 8** |
| | 8 9401 | 15.01±0.041 | 9.01±0.041 | |
| АЛхП ELхP | 1 1418 | 11.03±0.035 | 9.02±0.035 | |
| | 2 4744 | 9.95±0.036 | 7.95±0.036 | 1-3*** 1-2* |
| | 3 4844 | 8.91±0.045 | 6.91±0.045 | |
| (ДБхАЛхП)хДЛ (DWхELхP)хDL | 1 238 | 16.12±0.091 | 10.12±0.091 | |
| | 2 241 | 13.09±0.164 | 10.09±0.164 | 1-3*** 2-3* |
| | 3 242 | 8.13±0.107 | 9.13±0.107 | 3-4*** |
| | 4 243 | 16.07±0.098 | 11.07±0.098 | |

Степен на достоверност: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$ Significance: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$

вени и високи по стойност генетични и средови зависимости ($rg = -0.770$ и $re = 0.999$).

Благоприятни са зависимостите между дебелината на сланината, интензивността на растежа и процента на постното месо с гъстотата на спермата. Средовите корелации между интензивността на растежа и подвижността на сперматозоидите с гъстотата на еякулата са в съответствие с ниските фенотипни и генетични зависимости за тези признаци.

Корелационните коефициенти между признаците от преценката по собствена продуктивност и подвижността на спермата са ниски и близки по стойност.

Изследванията от нас произходи се характеризират със съществени индивидуални различия в качествените и количествените показатели на спермата. Нашите резултати са в съответствие с изследванията на **Марчев** (2002), който намира, че между нерезите от една и съща порода съществуват достоверни индивидуални различия. В друго проучване **Apostolov and Marchev** (2003) съобщават за достоверни разлики между линиите на нерези от породата Дунавска бяла по отношение на признаците обем и гъстота на спермата. В изследванията си **Knecht et al.** (2014) са намерили най-голям обем на спермата при породата Полска голяма бяла (276.4 ± 9.66 ml.), докато при анализа на другите признаци (концентрация, подвижност, брой дози) нерезите от тази порода са показали по-слаби резултати.

Подвижността на сперматозоидите и при трите произхода се движи в граници 76% – 82%, което е в рамките на изискванията за изкуствено осеменяване. В тази връзка **Martin-Rillo et al.** (1996), **Britt et al.** (1999) и **Donadeu** (2004) отбелязват, че по отношение на минималните изисквания за осеменяване, подвижността на сперматозоидите трябва да е над 60%.

Спермопродукцията на нерезите се влияе от факторите на околната среда (температура, влажност и светлина). В нашето проучване през отделните сезони се забелязват значителни разлики в качеството на семенната течност, като по-високи стойности на обема се наблюдават през есента и зимата съответно – 263.8 ml и 261.4 ml. Установените от нас резултати са в съответствие с изследванията на **Smital** (2009), който съобщава, че най-ниски стойности на признаците от спермопродукцията са наблюдавани през лятото и съответно най-високи те са били през есента и зимата. **Savić et al.** (2013) отбелязват, че през месеците септември и октомври еякулатите на нерезите са с обем над средното ниво, но с ниска подвижност на сперматозоидите. Ниските стойности на подвижност в този период се дължат на появата на хроничен стрес, вследствие на високите температури през

лято. В подкрепа на тези изследвания **Marchev et al.** (2003) установяват, че спермата, получена през есента и зимата, има значително по-голям обем ($P \leq 0.001$) и концентрация ($P \leq 0.01$). Всичко това показва необходимостта от осигуряване на подходящи условия на средата в помещението, така че средовите колебания през годината да бъдат сведени до минимум.

Закономерно мъжките разплодници с по-голям обем на еякулата са с по-ниска концентрация на спермата и при трите произхода. Близки до нашите резултати по отношение на качествените показатели на еякулата намират **Шостак и Германова** (1993), които установяват отрицателна корелация между обема и гъстотата ($rp = -0.145$). В съответствие с нашите проучвания са и изследванията на **Apostolov and Marchev** (2003), които намират ниски и отрицателни зависимости за същите признаци ($rp = -0.173$, $rg = -0.205$).

В проучването установихме, че благоприятни са зависимостите между дебелината на сланината, интензивността на растежа и процента на постното месо с гъстотата на семенната течност. Обратно на нашите проучвания **Oh et al.** (2006) съобщават за положителни генетични зависимости между дебелината на гръбната сланина и параметрите на спермата. Пак тези автори правят заключението, че селекцията за по-тънка сланина (при високо съдържание на постно месо) би имала негативен ефект върху макроскопските и микроскопските показатели на спермата.

Средовите корелации между интензивността на растежа и подвижността на сперматозоидите с гъстотата на семенната течност са в съответствие с ниските фенотипни и генетични зависимости за тези признаци.

Корелационните коефициенти между признаците от преценката по собствена продуктивност с подвижността на спермата са ниски и близки по стойност. Установените от нас резултати са в съответствие с получените от **Wolf** (2009), който установява, че генетичните корелации между продуктивните признаци (съдържание на постно месо и среден дневен прираст) и качеството на спермата са ниски (най-високата стойност е $rg = 0.13$) и достоверни. Същият автор отбелязва, че среднодневният прираст има ниско и достоверно, благоприятно въздействие върху признаците, характеризиращи количеството и качеството на спермата. От друга страна, повишаването на прираста оказва слабо неблагоприятно въздействие върху процента на аномалните сперматозоиди. В сходни проучвания **Savić et al.** (2014) установяват подобна тенденция за незначителни зависимости между продуктивните и репродуктивните признаци при нерезите.

Таблица 5. Процент на постното месо и интензивност на растежа на нерезите от изследваните произходи
 Table 5. Lean meat percent and intensity of growth of boars from the studied origins

| Фактори Factors | | Процент месо, % Lean meat, % | Достоверност на разликите Significance of differences | Интензивност на растежа, дни Intensity of growth, days | Достоверност на разликите Significance of differences |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|
| LSC | | 56.61±0.021 | | 195.96±0.088 | |
| Произход Origin | № на нереза Boar's number | | | | |
| ДБ DW | 1 | 4612 | 53.77±0.051 | 301.52±0.217 | |
| | 2 | 6597 | 57.12±0.043 | 211.54±0.182 | |
| | 3 | 6614 | 44.85±0.044 | 189.22±0.185 | 1-2; 3; 4; 5; 6; 7; 8*** |
| | 4 | 6709 | 49.11±0.053 | 247.52±0.224 | 2-4; 5; 6; 7*** 2-3** 3-4; 5; 7*** |
| | 5 | 8339 | 53.06±0.042 | 152.16±0.177 | 4-5; 6; 7; 8*** 5-8*** 5-6* |
| | 6 | 8649 | 54.51±0.070 | 176.37±0.293 | 6-8*** 7-8*** |
| | 7 | 9131 | 54.24±0.043 | 247.81±0.179 | |
| | 8 | 9401 | 58.59±0.039 | 201.04±0.165 | |
| АЛхП ELxP | 1 | 1418 | 61.07±0.033 | 144.11±0.140 | |
| | 2 | 4744 | 62.94±0.034 | 157.82±0.144 | 1-3*** 1-2** 2-3** |
| | 3 | 4844 | 65.18±0.043 | 146.65±0.181 | |
| (ДБхАЛхП)хДЛ (DWxELxP)хDL | 1 | 238 | 58.19±0.086 | 147.47±0.363 | |
| | 2 | 241 | 58.11±0.156 | 219.36±0.659 | |
| | 3 | 242 | 60.88±0.102 | 197.52±0.430 | 1-2; 3; 4** |
| | 4 | 243 | 57.53±0.093 | 199.29±0.391 | |

Степен на достоверност: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$

Significance: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$

Таблица 6. Ефект на годината и сезона върху обема, концентрацията и подвижността на семенната течност
 Table 6. Effect of the year and the season on the volume, concentration and motility of sperm

| Фактори Factors | Брой еяку- лати | Обем, ml Volume, ml | Достоверност на разликите Significance of differences | Гъстота, млн Sperm concentration, mln | Достоверност на разликите Significance of differences | Подвижност, % Motility, % | Достоверност на разликите Significance of differences |
|------------------------|-----------------------|------------------------|--|--|--|------------------------------------|--|
| LSC | 538 | 222.05±4.849 | | 218.08±4.060 | | 80.52±0.428 | |
| Година Year | 2012 | 95 | 197.12±8.971 | 1-2; 3*** | 225.82±7.348 | 82.00±0.785 | 1-3*** |
| | Зима Winter | 13 | 220.93±16.958 | | 210.75±14.199 | 83.86±1.497 | |
| Сезон Season | Лято Summer | 35 | 155.27±12.880 | 1-3** | 256.29±10.784 | 83.17±1.137 | |
| | Есен Autumn | 41 | 177.93±11.083 | | 242.35±9.280 | 82.44±0.978 | |
| Година Year | 2013 | 243 | 227.02±5.833 | | 215.68±4.778 | 81.85±0.510 | 2-3*** |
| | Зима Winter | 41 | 261.42±10.136 | | 195.89±8.488 | 84.60±0.895 | |
| Сезон Season | Пролет Spring | 72 | 184.85±8.528 | 1-2; 3*** 2-3* | 243.01±7.141 | 83.67±0.753 | 1-3** 1-4*** |
| | Лято Summer | 71 | 210.28±8.446 | 2-4*** 3-4*** | 229.82±7.072 | 81.62±0.745 | 2-3* 2-4*** 3-4* |
| | Есен Autumn | 58 | 251.39±9.767 | | 198.17±8.178 | 79.53±0.862 | |
| Година Year | 2014 | 198 | 234.55±5.337 | | 215.98±4.372 | 77.96±0.467 | |
| | Зима Winter | 43 | 256.89±9.566 | | 197.97±8.010 | 80.13±0.844 | |
| Сезон Season | Пролет Spring | 63 | 213.11±8.890 | 1-2** 1-3*** | 225.53±7.444 | 81.06±0.784 | 1-3; 4*** |
| | Лято Summer | 52 | 200.91±9.32 | 2-4*** 3-4*** | 241.36±7.808 | 75.97±0.823 | 2-3; 4*** |
| | Есен Autumn | 47 | 263.83±9.242 | | 196.91±7.737 | 74.79±0.815 | |
| Година Year | 2015 | 2 | 238.53±48.697 | | 198.64±39.888 | 79.29±4.263 | |
| Сезон Season | Зима Winter | 2 | 267.76±45.909 | | 178.99±38.441 | 76.45±4.052 | |

Степен на достоверност: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$

Significance: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$

Таблица 7. Фенотипни и генетични корелации между репродуктивни и продуктивни признаци
Table 7. Phenotypic and genetic correlation between reproductive and productive traits

| Признаци Traits | Коефициенти на корелация Coefficients of correlation | | |
|---|---|--|--|
| | Фенотипни (<i>rp</i>) Phenotypic (<i>rp</i>) | Генетични (<i>rg</i>) Genetic (<i>rg</i>) | Средови (<i>re</i>) Environmental (<i>re</i>) |
| Обем, ml: Volume, ml: | | | |
| Гъстота, млн Sperm concentration, mln | -0.554 | -0.770 | -0.999 |
| Подвижност, % Motility, % | -0.188 | 0.037 | 0.999 |
| Дебелина на сланината x1 Backfat thickness at x1 | 0.005 | 0.001 | 0.003 |
| Дебелина на сланината x2 Backfat thickness at x2 | -0.010 | -0.026 | 0.063 |
| Процент месо, % Lean meat, % | -0.012 | -0.015 | 0.028 |
| Интензивност на растежа, дни Intensity of growth, days | 0.070 | 0.125 | -0.269 |
| Гъстота, млн Sperm concentration, mln | | | |
| Подвижност, % Motility, % | 0.270 | 0.027 | 0.999 |
| Дебелина на сланината x1 Backfat thickness at x1 | -0.067 | -0.145 | -0.312 |
| Дебелина на сланината x2 Backfat thickness at x2 | -0.048 | -0.102 | -0.221 |
| Процент месо, % Lean meat, % | 0.090 | 0.195 | 0.419 |
| Интензивност на растежа, дни Intensity of growth, days | -0.221 | -0.476 | -0.999 |
| Подвижност, % Motility, % | | | |
| Дебелина на сланината x1 Backfat thickness at x1 | -0.110 | -0.259 | -0.417 |
| Дебелина на сланината x2 Backfat thickness at x2 | -0.173 | -0.404 | -0.647 |
| Процент месо, % Lean meat, % | 0.159 | 0.369 | 0.590 |
| Интензивност на растежа, дни Intensity of growth, days | -0.078 | -0.181 | -0.290 |

ИЗВОДИ

Случайните ефекти на индивидите от изследваните произходи ДБ, АЛхП и [♀ДБ x (АЛ x П) x ♂ДЛ] са достоверни по отношение на продуктивните и репродуктивните признаци ($P \leq 0.001$).

Качеството на спермата е по-добро през есенно-зимния период в сравнение с пролетно-летния ($P \leq 0.001$).

Корелациите между дебелината на сланината, интензивността на растежа и процента на постното месо с гъстотата на спермата са благоприятни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марчев, Й., 2002. Изследване върху половото поведение и репродуктивните качества на нерези от различни породи и възможности за тяхната оценка. Дисертация, София.
2. Правилник за преценка на развъдната стойност производство и класиране на свине за разплод, 1996.
3. Шостак, Б. и Л. Германова, 1993. Проучване върху качеството на семенната течност при нерези от породата Голяма бяла и Ландрас (Линия СН). Животновъдни науки, 8, 45-49.

4. **Apostolov, A. and Y. Marchev**, 2003. Influence of the Line on Some Traits Characterizing Sperm Quantity and Quality in Boars from the Danube White Breed. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 9, 123-128.
5. **Britt, J. H., Almond G. W., Flowers W. L.**, 1999: Diseases of the reproductive system. In: Straw B., D'Allaire S., Mengeling W. and Taylor D., (Eds), *Diseases of Swine*. Blackwell Science Ltd Oxford, pp. 903.
6. **Donadeu, M.**, 2004: Advances in male swine artificial insemination (AI) techniques. *The Pig Journal*, 54, 110-122.
7. **Harvey, W.**, 1990. Users guide for LSMLMW & MIXMDL PC -2 version, Mimeo, Ohio, 90 p.
8. **Hayter, A.**, 1984. Proof of the conjecture that the Tukey-Kramer method is conservative. *The Annals of statistic*, 12: 61–75.
9. **Knecht, D., S. Środoń, K. Duziński**, 2014. The influence of boar breed and season on semen parameters. *South African Journal of Animal Science*, 44 (No. 1).
10. **Marchev, Y., Apostolov A., Szostak B.**, 2003. Season and age effect on sperm quality and quantity in boars from the Danube White breed. *Bulgarian J. Agri. Sci.*, 9, 703–706.
11. **Martin-Rillo, S, Martinez E., Garcia C., Artiga C., De Alba C.**, 1996. Boar semen evaluation in practise. *Reprod.Domest.Anim.*, 31, 519-526.
12. **Oh S. H., See M. T., Long T. E., Galvin J. M.**, 2006. Estimates of genetic correlations between production and semen traits in boar. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19, 160–164.
13. **Okere, C., Joseph A., Ezekwe M.**, 2005. Seasonal and genotype variations in libido, semen production and quality in artificial insemination boars. *Journal of animal and veterinary advances*, 4, 10, 885-888.
14. **Robinson, J. A. B. and M. M. Buhr**, 2005. Impact of genetic selection on management of boar replacement. *Theriogenology*, 63, 668-678.
15. **Savić, R., M. Petrović, D. Radojković, Č. Radović, N. Parunović**, 2014. Libido and ejaculate traits of performance tested boars. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 24(6), 1649-1654 ISSN: 1018-7081.
16. **Savić, R., M. Petrović, D. Radojković, Č. Radović, N. Parunović**, 2013. The effect of breed, boar and season on some properties of sperm. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 29 (2), 299-310.
17. **Smital, J.**, 2009. Effects influencing boar semen. *Animal Reproduction Science*, 110, 335–346.
18. **Wierzbicki, H., I. Górska, A. Macierzyńska, M. Kmiec**, 2010. Variability of semen traits of boars used in artificial insemination. *Medycyna Wet.*, 66 (11), 765-769.
19. **Wolf, J.**, 2009. Genetic correlations between production and semen traits in pig. *Animal*, 3, 8, 1094–1099.

INFLUENCE OF THE PERFORMANCE SELECTION ON THE MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC TRAITS OF BOARS' SEMEN FROM DIFFERENT ORIGIN⁺

A. Apostolov, M. Bozhkova, T. Nikolova, K. Eneva
Agricultural institute – Shumen

SUMMARY

The quality and quantity semen traits of 15 boars from three origins (Danube White, English Landrace x Pietren and [Danube White x (English Landrace x Pietren)] x Danish Landrace¹) have been investigated. There were 538 ejaculates which have been object of macroscopic, microscopic analysis during the period 2012-2015. The traits volume of ejaculate, ml; density, mln/ml; and mobility of spermatozoa, % have been controlled.

Significant random effects of individual genotype from the examined origins, regarding the reproductive and performance traits ($P \leq 0.001$) were established. The sperm quality and quantity is better during the autumn-winter period compared with the spring-summer period ($P \leq 0.001$).

Favorable dependences between the fat thickness, growth intensity and lean meat percent with the sperm density were established.

Key words: *Danube white, crosses, reproductive and performance traits*

⁺ This article was reported at a scientific conference of AI-Shumen “Innovations in agricultural science for effective agriculture”, organized in collaboration with the Ministry of Education and Science in 2015.