УВОД

Свиневъдството е динамичен отрасъл на животновъдството, с важна роля за задоволяване на потребностите на населението от месо и месни продукти. Развитието му в отделните страни зависи главно от: производството на фуражи, използваните породи и хибриди, прилаганите технологии и организационните решения при отглеждането на свинете.

Съвременните биологични изследвания и технологичните нововъведения, промениха революционно свиневъдството. Селекционерите и генетиците обединиха своите усилия, използвайки познанията от различни области на генетиката за усъвършенстване на развъжданите стада. В днешно време селекцията на селскостопанските животни се развива с високи темпове като към класическата количествена генетика се включиха и изследванията от молекулярната биология и имуногенетиката в така наречената допълваща селекция (MAS - marker assisted selection). В тази връзка прилагането на новите генетични подходи се явява ключов момент в модерната селскостопанска наука и биотехнологичната индустрия.

Проведените изследвания са насочени към изясняване на генетичните и селекционни аспекти на чистопородното развъждане, както и към изпитване на различни схеми на кръстосване за нуждите на хибридизацията, интегрирайки генетичните и средовите влияния чрез разработване на подходящи модели. Проучванията обект на този труд дадоха възможност за разработване на развъдни програми, за по-голяма част от развъжданите породи в България. Същите са одобрени от Министерството на земеделието и храните и намират приложение в чистопородните и репродуктивните стада на производителите. Изпитваните различни схеми на кръстосване дават отговор на въпросите за комбинативната способност на развъжданите у нас произходи. Показаните продуктивни характеристики на изпитваните произходи могат успешно да се използват в развъдно-подобрителния процес и при създаване на нови линии, съобразени с изискванията на пазара. В това отношение деликатния и непрекъснат процес на генетични подобрения предлага все по-нови и усъвършенствани възможности за подобряване на развъдната дейност и постигане ефективно производство.

ЦЕЛ

ЦЕЛТА НА ИЗСЛЕДВАНИЯТА Е ДА СЕ НАПРАВИ ГЕНЕТИЧНА И СЕЛЕКЦИОННА ОЦЕНКА НА РАЗВЪДНИЯ ПРОЦЕС И НА ЕФЕКТА ОТ ХИБРИДИЗАЦИЯТА ЧРЕЗ ИЗПИТВАНЕ НА РАЗЛИЧНИ СХЕМИ НА КРЪСТОСВАНЕ В СВИНЕВЪДСТВОТО

Поставената цел наложи провеждането на изследвания по следните задачи:

1. Оценка на развъдната стойност

1.1. Наследяемост, фенотипно и генетично вариране и коефициенти на фенотипни, генетични и средови корелации за признаците - обект на селекция.

1.2. Проучване на ефекта от впръскването на кръв и влиянието на линията, годината и сезона върху продуктивността на свинете със сходен генотип.

1.3. Проучване ефекта от впръскване на кръв на свине от породата Дунавска бяла от нерези със сходен произход (участвали в породообразователния процес).

2. Възможности за провеждане на индиректна селекция при основните стопански признаци.

2.1. Изследвания върху източниците на специфичен вариант и генетична детерминираност за признаците - продължителност на продуктивния живот, сервиз период и интервал между опрасванията на свине с различен произход.

2.2. Проучване влиянието на селекцията по собствена продуктивност върху възпроизводителните способности на свинете майки.

3. Анализ на ефекта от изпитаните схеми на кръстосване

3.1. Оценка на макроскопските и микроскопските показатели на семенната течност от чистопородни нерези и кръстоски, с оглед използването им в различни схеми на кръстосване и хибридизация.

3.2. Анализ на репродуктивните качества на свине майки при чистопородно развъждане и кръстосване.

3.3. Оценка степента на директен хетерозис за някои от репродуктивните и угоителни качества.

3.4. Изследване на угоителните качества и кланичната стойност на трупа за чистопородни свине и кръстоски с различен произход.

3.5. Изследване на смилаемостта на хранителните вещества, анализ на химичния състав на трупа, дневната ретенция и оползотворяването на енергията при свине с различен произход.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проведени изследвания, научно-стопански опити и статистически анализи:

Настоящият труд включва 9 основни групи изследвания с общо 7092 ремонтни прасета и свине майки при директна и индеректна селекция (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика на изследванията от директната и индиректна селекция

Произход	Брой изследва-ния	Брой животни /бащи	Анализирани признаци	Статистически методи
Оценка на развъдната стойност за малки популации свине от Дунавската бяла порода				
ДБ	2	563/46	Признаците от преценката по собствена продуктивност	Линейно-статистически модели чрез разлагане компонента на варианса и коварианс на бащите и оценката на развъдната стойност (SIRE MODEL) (Groenveld, 2012)
Ефект на впръскване на кръв и освежително кръстосване от нерези със сходен генотип				
ДБ и (АГБхАЛ)	2	960	Признаците от преценката по собствена продуктивност	Многофакторен анализ (Harvey, 1990) и Animal model (Groeneveld 2012)
Ефект на индиректната селекция по продължителност на продуктивния живот върху някои репродуктивни признаци.				
ДБ, ПГБ, ИБ, Стокови	2	1684/131 2478/137	ППЖ, сервиз период, период между опрасванията и за регресор брой на живородените	Анализът на варианса, оценката на наследяемостта и генетичните корелации са направени по методологията на смесените модели (Harvey, 1990)
Ефект на индиректната селекция по собствена продуктивност върху възпроизводителните способности на свинете майки.				
ДБ	3	647, 650, ремонтни прасета и 757майки	Репродуктивни признаци, дебелина сланината x_1 и x_2 деб. На ***Musculus Longisimus Dorsi***, Процент на постното месо	Многофакторен анализ (Harvey, 1990)

Експерименталната дейност и статистическите анализи включват:

Оценка на развъдната стойност за малки популации свине от Дунавската бяла порода

Проведени бяха две изследвания с 563 прасета, произхождащи от 46 бащи на породата Дунавска бяла. Животните се отглеждаха в

Експерименталната база на Земеделски институт за периода от 2003 до 2007 година.

Храненето на преценените прасета е на воля, по категории: за подрастващи и за ремонтни от 20-60 и 60-90kg. живо тегло. През периода на подрастване животните се отглеждаха в групови боксове по 8 бр., а по време на тестирането по 15 бр. в бокс.

При първият опит информацията беше обработена по линейно-статистически модели чрез разлагане компонента на варианса и коварианс на бащите (Harvey, 1990).

На същият брой животни бяха анализирани фенотипните и генетични параметри на някои от по-важните признаци от собствената продуктивност и се конструираха варианс-коварианс матрици за изследваните показатели, които могат да бъдат представени както следва:

VE

$$\begin{bmatrix} \sigma_{e(LM)} & \mathrm{COV}_{e(LM:AGE)} \\ \mathrm{COV}_{(LM\&AGE)} & \sigma_{eAGE} \end{bmatrix}$$

(Harvey, 1990)

VG

$$\begin{bmatrix} \sigma_{g(LM)} & \mathrm{COV}_{g(LM:AGE)} \\ \mathrm{COV}_{g(LM\&AGE)} & \sigma_{gAGE} \end{bmatrix}$$

VG – случайни (random) варианс-коварианс за бащите

VE – средови (residual) варианс-коварианс

В структурата на моделите дебелините на слаганата в пунктовете X_1 и X_2 бяха включени като регресионни ефекти.

Във второто изследване беше извършена оценка на развъдната стойност въз основа на бащин модел (SIRE MODEL), като за тази цел бе използван софтуер PEST (Groenveld, 2012). Проучено е влиянието на стадото (ремонтни и бракувани), пола и годината. В структурата на използвания модел бяха включени фиксирани ефекти (F) на стадо, година и пол и случаен ефект на бащата (R). Бащиният варианс отразява ¼ от генетичния варианс и е представен като генетичен компонент на модела.

Модел

Процент на месото (LM) = стадо година пол баща

Приравнена възраст (Age) = стадо година пол баща

Ефект на впръскване на кръв и освежително кръстосване от нерези със сходен генотип

Проведени бяха **две** проучвания с 960 прасета за периода 2003-2008г.

- В първото проучване беше анализирано влиянието на бащите с различен произход (АГБхАЛ) и освежително кръстосване с нерези ДБ от

ферма “Герана”) [1]. Изборът на кръстоските АГБ х АЛ се основава на факта, че същите са използвани при създаването на породата.

Обект на изследването бяха основните селекционни признаци – интензивност на растежа и процент на постното месо в трупа, измерени с апарат Piglog 105. Останалите признаци (дебелина на гръбната сланина и на *Musculus Longisimus Dorsi*) от преценката по собствена продуктивност са включени в анализа, като регресионни ефекти.

Информацията беше обработена, чрез многофакторен анализ (Harvey, 1990). Достоверността на проучваните фактори се установи по Fisher, докато разликите между нивата на факторите (LS – средните) – по Studant.

Рангуването на бащите е показано въз основа на Animal model (sire model) (Groenveld, 1990). Използваният модел включва бащите като случаен фактор (R) и фиксирани ефекти за пол (F).

Модел

Процент на постното месо = баща, пол

Действителна възраст = баща, пол

Статистическият модел може да бъде представен като оценена развъдна стойност “y_{ijk}” на съответния индивид (животно) *“j”* което е потомък на бащата “*i*”.

$Y_{ijk} = Fixed + A_{ik} + PE_{jk} + e_{ijk}$

Където: *Fixed* са фиксираните ефекти на стадото за съответния признак, A_{ik} случаен ефект (random) на бащата “*i*”, PE_{jk} случаен ефект на индивида *“j”* за измервания признак *“k”*, e_{ijk} остатъчни ефекти.

- Във второто проучване беше направена оценка на ефекта на линията, годината и сезона върху продуктивността на прасета със сходен генотип.

Анализирани са резултатите от измерването на основните селекционни признаци: интензивност на растежа до 90kg живо тегло и процент на постното месо в трупа измерен с апарат piglog 105. Животните бяха хранени и отглеждани при традиционни условия.

Оценките на нивата на проучваните фактори (стопанско направление, линия, година и сезон) бяха установени чрез многофакторен анализ (Harvey, 1990). Ефектът на интеракцията кръвност[2]*година*сезон бе установен чрез модел включващ коварианса на два признака (two traits model) (Groenveld, 1990). Проучваните признаци: интензивността на растежа до 90kg живо тегло и процента на месото в трупа са представени като функция от интеракцията между степените на кръвност годината и сезона.

Използваният модел може да бъде представен, както следва:

---

[1] **Забележка: ГБхАЛ кръстоски на Голяма бяла и Английски Ландрас, ДБ – Дунавска бяла*

Забележка**:** кръвност[1] – участие на бащи със сходен генотип на Голяма бяла по Ландрас и Дунавска бяла от ферма “Герана”.[2]

Постно месо, % (Lm) = кръвност*година*сезон
Интензивност на растежа (Age) = кръвност*година*сезон

Ефект на индиректната селекция по продължителност на продуктивния живот върху някои репродуктивни признаци.

Анализирани бяха източниците на специфичен варианс и генетична детерминираност за признаците продължителност на продуктивния живот и сервиз период в две изследвания: 1) с 1684 свине майки, произхождащи от 131 бащи и 2) с 2488 майки, произхождащи от 137 бащи. Животните бяха със следния произход: Дунавска бяла, Полска голяма бяла, Източнобалкански свине и стокови прасета. Изследваните произходи са със занижени продуктивни показатели, вследствие на традиционния начин на отглеждане, съответстващ на по-нисък здравен статус и сезонна цикличност на опрасване (Голяма бяла и Източнобалканска свиня).

През периода на опрасване и кърмене животните са настанявани в индивидуални боксове, а за Източнобалканските свине - свободно опрасване. По време на бременността свинете са отглеждани групово. Храненето е със смески за съответната категория.

Информацията за настоящото проучване обхваща периода от 1999г. до 2009г. Прасилата са фиксирани от I^{во} до IX^{то}, като следващите прасила са изключени от анализа поради малкият им брой. Сезоните в които са се опрасвали свинете майки са описани в следния ред: зима от декември до февруари, пролет от март до май, лято от юни до август и есен от септември до ноември.

Продължителността на продуктивния живот е измерена като брой дни от първо опрасване до бракуване на свинята майка. Използвайки стандартно измерване на продължителността на живота, наред с продуктивните дни са включени и непродуктивните (времето от отбиване на прасилото до запложданe), които варират в широки граници.

Продължителността на лактация и времето за отбиване на прасилото се различават за отделните произходи, което наложи регистриране на периода от опрасване до запложданe (сервиз период), като признак включващ както продуктивни, така и непродуктивни дни.

Обект на анализ са признаците - ППЖ от първо до последно опрасване, сервиз период и времето между опрасванията. Броят на живородените прасета е включен в модела като регресор.

Нормално разпределение на данните за признаците обект на анализ бе постигнато, чрез логаритмична трансформация на измерваните стойности.

Анализът на варианса, оценката на наследяемостта, както и генетичните корелации са направени по методологията на смесените модели (Harvey, 1990).

Анализът на данните се основава на следния статистически модел:

$$\mathbf{Y_{i\text{-}p} = \mu + S_I + B_{J(1\text{-}3)} + L_{K(1\text{-}10)} + Y_{L(1\text{-}10)} + SE_{M(1\text{-}4)} + R_{NBA} + e_{i\text{-}o}}$$

Където: **μ** - средно
S_I - случаен ефект на бащата (1-137)
$B_{J(1-3)}$ – фиксиран ефект за породата (1-3)
$L_{K(1-10)}$ – фиксиран ефект за прасилото (1-10)
$Y_{L(1-10)}$ – фиксиран ефект за годината (1-10)
$SE_{M(1-4)}$ – фиксиран ефект за сезона опрасване (1-4)
R_{NBA} – регресионни ефекти с брой живородени
e_{i-o} - остатъчен варианс

Разликите между нивата на проучваните фактори са установени въз основа на степента на разпределение измерена по Studant (Hayter, 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 индивидите за съответните нива.

Ефект на индиректна селекция по собствена продуктивност върху възпроизводителните способности на свинете майки.

Проведени бяха три проучвания с 647-650 бр. женски ремонтни прасета и 757бр. свине майки от породата Дунавска бяла. На ремонтните женски свине след запложданe бяха проследени възпроизводителните способности съответно на $I^{-во}$, $II^{-ро}$ $III^{-то}$ и повече прасила.

- Първото изследване беше проведено в Земеделски институт – Шумен за периода 2004-2011г. Животните бяха хранени с фураж за съответната категория по БДС 1642-96 (1996)

Оценката на възпроизводителните качества на свинете майки по прасила беше проведена на 329 бр. на $I^{-во}$ прасило, 191 бр. на $II^{-ро}$ прасило и 130 бр. на III и повече прасила. Анализирани бяха признаците: плодовитост, средно живо тегло при опрасване, брой и тегло на 21-ви ден.

Признаците характеризиращи дебелината на сланината (x_1, x_2 и Σx_1+x_2), процент на месото (LM) и интензивност на растежа до 90 kg, живо тегло бяха групирани по нива:

- Дебелина на сланината Σ"X_1+X_2" 1≤20, 2 – 21-30, 3 – 31-40, 4 – 41-50 и 5 ≥51;
- Процент месо: 1 ≤ 45, 2 – 46-50, 3 – 51-55, 4 – 56-60 и 5 ≥ 61;
- Възраст на 90 kg: 1 ≤ 200, 2 – 201-220, 3 – 221-240, 4 – 241-260, 5 ≥ 261.

Използван е следният статистически модел:

$Y_{(i-k)}=\mu + Litter_{i(1-3)} + R_{j(xy)} + e_{(i-k)}$

Където: μ – средно, $Litter_{i(1-3)}$ – фиксиран ефект на прасилото, $R_{j(xy)}$ – регресионни коефициенти между проучваните признаци, $e_{(i-k)}$ – остатъчен ефект.

- В следващото проучване бяха анализирани резултатите от преценката по собствена продуктивност на 647бр. женски ремонтни прасета от породата Дунавска бяла, произхождащи от 8 линии.

Тестирането на ремонтните прасета се извърши в периода 2004 – 2011г. За оценката на възпроизводителните качества на свинете майки бяха анализирани признаците: плодовитост, живо тегло на прасилото при опрасване, брой и тегло на прасилото на 21-ия ден, контролирани през периода 2005 – 2012г.

Използван е следният статистически модел:

$Y_{(i-m)}=\mu + Si + L_{j(1-8)} + Y_{k(1-7)} + Se_{l(1-4)} + R_{m(xy)} + e_{(i-n)}$

където: μ – средно, S_i – случаен ефект на бащата, $L_{j(1-8)}$ – фиксиран ефект на линията, $Y_{k(1-7)}$ - фиксиран ефект на годината, $Se_{l(1-4)}$ – фиксиран ефекта на сезона, $R_{m(xy)}$ – регресионни коефициенти между проучваните признаци, $e_{(i-n)}$ – остатъчен ефект.

- В третият научно стопански опит бяха изследвани промените в живото тегло, дебелината на сланината и съдържанието на постно месо на свине от Дунавска бяла порода, а също така и влиянието на различни нива на енергия в смески за лактиращи майки. Проучването беше проведено в Земеделски институт – Шумен за периода 2012-2013г.

Оценката на промените в телесното състояние, беше направена на 757 бр. свине майки от Дунавска бяла порода. Контролът на продуктивните признаци протече през четири периода: I-ви период - на 90 kg живо тегло, II-ри период - при запложданe, III-ти период - на 30-дневна бременност и IV-ти период - на 110 дневна бременност.

Обект на контрол бяха признаците: живо тегло, дебелина на сланината измерена в пункт „X_1” (разположен между третия и четвъртия лумбален прешлен, на 7cm от медиалната линия) и в пункт „X_2” (разположен между третото и четвъртото последни ребра на 10cm от медиалната линия), дебелина на m. longissimus dorsi и процента постно месо.

Анализирани бяха репродуктивните способности на свинете майки, от първо до седем и повече прасила. Контролирани бяха признаците: брой живородени прасета в прасило и брой прасета на 21-ия ден, както и живото тегло на прасилото при раждане и на 21-ия ден.

По време на запложданe до 30-ия ден от бременността свинете бяха отглеждани индивидуално, а след това до 110 дневна бременност – в групови боксове. Животните бяха хранени с фураж за съответната категория по БДС 1642-96 (1996).

През лактационният период бяха проведени два научно-стопански опита със свине майки за изпитване влиянието на повишеното ниво на енергия върху промените в тяхното живо тегло и млечността им. Първият опит беше проведен с 8 бр. свине майки на първо прасило, разпределени в две групи по 4 бр. Вторият опит включва 10 бр. свине майки на първо прасило, разпределени също в две групи, изравнени по брой, живо тегло и поредност на лактацията. Двата опита бяха проведени по следната схема: I група – контролна – хранени със стандартна смеска и II група – опитна – стандартна смеска + добавка на 8% Нутракор.

Нутракорът е протектирана мазнина, която е фуражна суровина и качествен енергиен източник. Представлява калциева сол на дълговерижни мастни киселини. Съдържанието и включва: мастни киселини от палмово масло, калций и вода. Добавката осигурява високо ниво на енергия в дажбата, като същевременно минимизира въздействието върху процеса на ферментация в стомаха. Включването на добавката Нутракор повишава равнището на енергията в комбинирания фураж, като съответно за опитните групи енергията нараства с 14,65% при първи опит и с 13,12% при втори опит, в сравнение с контролната група.

Изхранваните комбинирани фуражи съответно за първи и втори опити са показани в таблица 2 и в таблица 3.

Таблица 2. Компонентен състав и съдържание на енергия и хранителни вещества в кг смеска (I опит)

Група / Компоненти	I	II
Царевица, kg	10,000	10,000
Пшеница, kg	53,500	41,000
Ечемик, kg	10,000	10,000
Пшенични трици, kg	15,000	15,000
Слънчогледов шрот, kg	8,500	13,000
Премикс, kg	0,200	0,200
Лизин, kg	0,30	0,30
Креда, kg	1,300	1,300
Дикалциев фосфат, kg	1,000	1,000
Сол, kg	0,200	0,200
Нутракор, kg	-	8,000
Всичко:	100,000	100,000
В 1 kg смеска се съдържат:		
Обменна енергия, MJ	12,01	13,77
Суров протеин, g	146,5	145,9
Сурови влакнини, g	49,8	55,4
Лизин, g	6,7	6,9
Метионин+Цистин, g	4,6	4,6
Треонин, g	4,0	4,1
Триптофан, g	1,6	1,6
Калций, g	8,3	8,5
Фосфор, g	7,4	7,6

През лактационният период свинете майки се отглеждаха и хранеха индивидуално в повдигнати боксове, с бърложка за бозайниците. Същите бяха хранени двукратно и получаваха вода на воля.

Използван е следният статистически модел:

$$Y_{(i-k)}=\mu + T_{i(1-4)} + L_{j(1-10)} + e_{(i-k)}$$

където: μ – средно, $T_{i(1-4)}$ - фиксиран ефект на периода на тестиране, $L_{j(1-10)}$ – фиксиран ефект на прасилото, $e_{(i-k)}$ – остатъчен ефект.

Таблица 3. Компонентен състав и съдържание на енергия и хранителни вещества в кг смеска (II опит)

Група / Компоненти	I	II
Пшеница, kg	50,000	50,000
Ечемик, kg	15,000	15,000
Пшенични трици, kg	15,000	7,000
Нутракор, kg	-	8,000
ББС, kg	20,000	20,000
Всичко:	100,000	100,000
В 1 kg смеска се съдържат:		
Обменна енергия, MJ	12,27	13,88
Суров протеин, g	163,9	152,6
Сурови влакнини, g	54,4	48,2
Лизин, g	7,7	7,3
Метионин+Цистин, g	6,1	5,6
Калций, g	9,6	9,4
Фосфор, g	6,8	5,9

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

ИЗПИТВАНЕ НА РАЗЛИЧНИ СХЕМИ НА КРЪСТОСВАНЕ

Характеристика на спермопродукция на нерези от породите Дунавска бяла, Ландрас и техни кръстоски

Проведени бяха три научно-стопански опита с 42 нереза, като беше извършена макроскопска и микроскопска оценка на семенната течност на 1024 еякулата (табл. 4).

Експерименталната дейност протече както следва:

- Анализирани бяха данните от сперматогенезата на 9 млади нереза от породата Дунавска бяла отглеждани в Експерименталната база на Земеделски институт гр. Шумен. Изследването обхваща 385-396 еякулата за количествената характеристика на спермата и 83-391 еякулата съответно за определяне на преживяемостта на сперматозоидите от получаване на семенния материал до 72$^{-ият}$ час на съхранение.

Таблица 4. Характеристика на проведените изследвания от спермопродукцията на нерезите

Произходи	Брой еякулати от нерез	Признаци обект на изследване	Статистически анализи
ДБ	396/9	Макроскопски и микроскопски показатели на семенната течност	Линейно-статистическа методология
ДБ, Л, (ДБхЛ) и (ЛхДБ)	90/18		
ДБ, (ЛхП) и ДЛх[(АЛхП) хДБ]	538/15		

- В друго изследване бяха проучени макроскопските и микроскопските показатели на спермата от 18 нереза с различен произход, изравнени по възраст (210-212 дни) и разпределени по генотип, както следва:

- По четири нереза от породите Дунавска бяла (ДБ) и Ландрас (Л).
- По пет нереза от кръстоските Дунавска бяла по Ландрас (♀ДБ х ♂Л), и Ландрас по Дунавска бяла (♀Л х ♂ДБ).

От всеки нерез бяха получени по пет еякулата. Макроскопските и микроскопските анализи се извършиха по метод описан в Инструкцията за изкуствено осеменяване на свине (1985).

Резултатите бяха обработени по методите на вариационната статистика, като бе използван следния линеен модел (Хинковски и кол. 1984);

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk}$$

Където: μ -общо средно; a_i -ефект на линията (i=1-6), във второто изследване a_i - ефект на произхода (i=1-4); b_j – ефект на годината (j=1-2); c_k – ефект на сезона (к=1-4); e_{ijk}- остатъчна грешка.

- В третото проучване обект на анализ беше семенната течност на 15 нереза от три произхода, разпределени както следва: 8 бр. от породата Дунавска бяла, 3 бр. нерези кръстоски (АЛ х П) и 4 броя от новосъздаваната породна група [♀ДЛ х (АЛхП) х ♂ДБ]. Ефектът на бащата беше анализиран в рамките на изследваните произходи.

Направен е анализ на общо 538 еякулата, взети през периода 2012-2015г. по признаците: обем на еякулата в ml; гъстота (mln/ml) и подвижност на сперматозоидите (%). Обемът на еякулата се измерва с точност от ± 10 ml, гъстотата на спермата е определена с фотометър. Подвижността на сперматозоидите е анализирана с микроскоп при стандартно увеличение.

Нерезите са отглеждани в индивидуални боксове с двор за разходка и са хранени с фураж за съответната категория по БДС 1642-96 (1996).

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

Използван е следният статистически модел

$$Y_{(i-m)}=\mu + Si + Y_{i(1-4)} + Se_{k(1-4)} + R_{l(xy)} + e_{(i-m)}$$

където: μ – средно, Si – случаен ефект на бащата, $Y_{i(1-4)}$ - фиксиран ефект на годината, $Se_{k(1-4)}$ – фиксиран ефекта на сезона, $R_{l(xy)}$ – регресионни коефициенти между проучваните признаци, $e_{(i-m)}$ – остатъчен ефект.

Репродуктивни признаци на свине майки при чистопородно развъждане и кръстосване

Проведени бяха три научно-стопански опита с общо 620 прасила с цел оценка на репродуктивните показатели на свине майки с различен произход (табл. 5).

Таблица 5. Проведените изследвания на репродуктивните показатели на свинете майки при чистопородно развъждане и кръстосване

Произходи	Брой прасила от свиня майка	Признаци обект на изследване	Статистически анализи
ДБ, АЛ, (ДБхАЛ) и (СЛхДБ)	80	Репродуктивни признаци	Линейно-статистическа методология и анализ на хетерозисния ефект: Czarnecki et al., 1999
♀АЛхАГБ заплодени с ♂АЛ, БЛ, Д, Х, (БЛхД) и (БЛхХ)	460		
ДБ, СЛ, ДБ х СЛ, СЛ х ДБ	80		

Изследванията включват:

- Проучване на възпроизводителните способности на 80 свине майки, разпределени по равен брой (20бр.) от следните произходи:

- Чистопородни Дунавска бяла (ДБ) сравнена със свине майки Дунавска бяла заплодени от нерези английски Ландрас (АЛ).

- Чистопороден синтетичен Ландрас (СЛ) сравнен със свине майки Ландрас заплодени от нерези Дунавска бяла (СЛ х ДБ).

Отглежданите чистопородни свине и заплодените с нерези от други произходи бяха изравнени по брой на първо, второ и на повече прасила.

- В следващото проучване бяха контролирани 460 прасила на свине майки от произходите: английски Ландрас (АЛ) по английска Голяма Бяла (АГБ) заплодени с нерези от породите английски Ландрас (АЛ), Белгийски ландрас (БЛ), Дюрок (Д), Хемпшир (Х) и кръстоски на Белгийски ландрас по Дюрок (БЛ х Д) и Белгийски ландрас по Хемпшир (БЛ х Х).

Очакваното разпределение на репродуктивните качества бе анализирано въз основа на следния модел:

$$X_{AB} = 1/2aA + 1/2aB + MB + h + e \text{ (Czarnecki et al., 1999)}$$

Където: А – бащина линия; В – майчина линия; а – средни адитивни ефекти за породата; М – майчин ефект; h - хетерозис; е – средови ефекти.

- Проведен беше и научно стопанският опит за оценка степента на директен хетерозис с четири комбинации, по 20 свине майки от породите: Дунавска бяла (ДБ), Ландрас (СЛ), и техните реципрочни кръстоски - Дунавска бяла по Ландрас (ДБ х СЛ) и Ландрас по Дунавска бяла (СЛ х ДБ). Опитът приключиха по 18 свине майки от комбинация, а за Дунавската бяла – 19бр. Проучването се проведе в Експерименталната база на Земеделски институт – гр. Шумен през 2004 година.

Свинете майки от различните произходи бяха изравнени по брой на първо и на две и повече прасила. Животните се хранеха със смески за съответната категория, опрасваха се и кърмеха на английски повдигнати боксове.

Угоителна способност и кланични показатели на свине с различен произход

Проведени бяха четири научно-стопански опита с 163 животни, разпределени в отделните изпитвания по произход, както следва:
Оценка на директния хетерозисен ефект за угоителните качества на свине от Дунавска бяла, Ландрас и техните реципрочни кръстоски. Опитът започна при отбиване на прасетата на 8,4 – 8,5kg. жива маса и продължи до достигане на 30.0–33,3kg. През периода на подрастване животните бяха отглеждани и хранени групово по 6 броя в бокс, като от всяка комбинация се контролираха по 18 прасета. През угоителния период животните бяха поставени в индивидуални боксове по 15 броя от всяка комбинация Дунавска бяла (ДБ), Ландрас-синтетична линия (Л)•, ♀Дунавска бяла по ♂Ландрас-синтетична линия (ДБ Х Л) и ♀Ландрас-синтетична линия по ♂Дунавска бяла (Л х ДБ). Угояването започна на 30 kg жива маса и приключи на 100 kg. Прасетата от отделните генотипи бяха изравнени по брой, живо тегло и пол, отглеждаха се индивидуално и получаваха смески по съответните за категорията норми, показани в таблица 6. Животните бяха отглеждани и хранени със сухи брашнести смески, като храненето протече в два подпериода – от 30 до 60kg и от 60 до 100kg. На всички животни беше осигурено поене с индивидуални нипелни поилки.

Вторият научно-стопански опит включва 42 прасета от следните породни комбинации: I група – Дунавска бяла х Английски Ландрас (ДБ х АЛ), II група – Ландрас синтетична линия х Дюрок (СЛ х Д) и III група – Дунавска бяла х Ландрас синтетична линия (ДБ х СЛ). Опитът беше поставен с три А-подгрупи, по 10 прасета във всяка и с две Б-подгрупи, по 6 броя във всяка. За Б-подгрупите, третата хибридна комбинация не беше включена, поради липса на достатъчен брой прасета. Животните от трите комбинации на кръстосване бяха произведени и отглеждани при еднакви условия до включването в опит в Експерименталната база на Земеделски институт. Отделните подгрупи бяха изравнени по пол, възраст и жива маса. Опитът започна на около 33 kg жива маса за А-подгрупите и около 40 kg за Б-подгрупите, продължи до края на I подпериод на угояване, съответно 61-70kg и 66-70kg и приключи при достигане на 100 kg жива маса. Животните бяха отглеждани и хранени индивидуално, на воля със сухи брашнести смески (табл.7). Поенето беше извършвано от автоматични поилки.

• Ландрас•- Синтетична линия (Л) е с Белгийски, Немски и Английски произход.

Таблица 6. Компонентен състав и съдържание на енергия и хранителни вещества в kg комбиниран фураж.

Периоди / Компоненти, %	Гроуер	Финишер
Царевица	29,00	31,10
Пшеница	20,00	20,00
Ечемик	20,00	20,00
Пшенични трици	8,00	8,00
Соев шрот	15,70	12,50
Слънчогледов шрот	-	6,00
Рибено брашно	6,00	-
Комплексен премикс	0,50	0,50
Синтетичен лизин	-	0,10
Креда	0,50	1,50
Готварска сол	0,30	0,30
Всичко	100,00	100,00
Смилаема енергия, kcal	3196	3178
MJ	13,37	13,30
Обменна енергия, kcal	3060	3053
MJ	12,80	12,77
Суров протеин, g	180,2	155,9
Сурови влакнини, g	34,7	49,4
Сурови мазнини, g	28.9	25,2
Лизин, g	9,5	7,5
Метионин + цистин, g	6,8	5,7
Треонин, g	6,7	5,5
Триптофан, g	2,2	1,9
Калций, g	6,7	7,9
Фосфор, g	5,7	6,2

Таблица 7. Угоителната способност и кланичните показатели на свине с различен произход

Произходи	Брой животни	Признаци обект на изследване	Статистически анализи
ДБ, СЛ, (ДБхСЛ) и (СЛхДБ)	60		Линейно-статистическа методология. Аминокиселините бяха преизчислени съобразно съдържанието на суров протеин във фуражи, анализирани с аминоанализатор ААА-881. Смилаемата и обменна енергия, въз основа на смилаемите хранителни вещества Байер и др. (1974) и Неринг (1976).
(ДБхАЛ), (СЛхД) и (ДБхСЛ)	42	Угоителни признаци	
ДБ, [♀ ДБ х ♂(ГБ х Л)]	21	Угоителни и кланични признаци	
(ДБхАЛ), (ДБхСЛ), (СЛхАД)	40		

Комбинираните фуражи бяха приготвени в Земеделски институт гр. Шумен и балансирани по хранителни вещества по Нормите за хранене на свине (1996). Компонентният състав и съдържанието на енергия и хранителни вещества са представени в таблица 8.

За съдържание на сухо вещество (вода), протеини, мазнини, влакнини, минерални вещества, калций, фосфор и БЕВ на отделните фуражи и компоненти беше извършен предварителен химичен анализ. Аминокиселините бяха преизчислени съобразно съдържанието на суров протеин във фуражи, анализирани с аминоанализатор ААА-881. Смилаемата и обменна енергия беше изчислена въз основа на смилаемите хранителни вещества на наши изследвания и уравненията на Байер и др. (1974) и Неринг (1976). Контролирани бяха следните показатели: жива маса – индивидуално и по подпериоди, приет фураж и здравословно състояние – ежедневно.

Таблица 8. Компонентен състав и съдържание на енергия и хранителни вещества в kg смеска

Периоди / Компоненти, %	I подпериод (20-60 kg)	II подпериод (60-100 kg)
Царевица	43,00	-
Пшеница	32,00	41,41
Ечемик	-	41,00
Пшенични трици	8,00	8,00
Соев шрот	9,50	8,30
Слънчогледов шрот	3,00	-
Рибено брашно	3,00	-
Синтетичен лизин	0,15	0,14
Комплексен премикс	0,20	0,20
Креда	0,75	0,65
Дикалциев фосфат	0,10	-
Готварска сол	0,30	0,30
Всичко:	**100,00**	**100,00**
В 1 kg комбиниран фураж се съдържа:		
Смилаема енергия, kcal	3203	3189
MJ	13,40	13,34
Обменна енергия, kcal	3087	3083
MJ	12,91	12,90
Суров протеин, g	150,1	130,0
Сурови мазнини, g	29,3	26,3
Сурови влакнини, g	36,4	42,7
Лизин, g	8,0	6,6
Метионин+цистин, g	5,6	4,6
Триптофан, g	1,8	1,7
Треонин, g	5,4	4,4
Калций, g	6,0	5,2
Фосфор, g	5,1	4,1

- Проведено беше сравнително изследване върху угоителната способност, кланичната характеристика на трупа и качеството на месото на 21 бр. прасета, разпределени в две групи със следния произход: I$^{-ва}$–

чистопородни прасета от Дунавска бяла порода (ДБ), II-ра – кръстоски [♀ ДБ х ♂(ГБ х Л)] на свине майки Дунавска бяла покрити от нерези кръстоски продукт на породите Голяма бяла (ГБ) по Ландрас (Л) с английски произход.

Изпитването се проведе в ЕБ на Земеделски институт през 2007-2008 година. Прасетата от двете групи бяха изравнени по пол, възраст и жива маса. Опитът започна на 30,4-30,5kg и приключи на 100kg., като същият бе разпределен в два подпериоди: I-ви подпериод до 60kg и II-ри подпериод от 60 до 100kg. Животните се отглеждаха в идивидуални боксове и се хранеха със сухи брашнести смески за съответната категория, като през I-ия подпериод на угояване същите се хранеха със стандартен комбиниран фураж по БДС 1642-96, съдържащ 17,27% суров протеин, 0,93% лизин, 0,77% калции и 0,59% фосфор. През втория подпериод беше използван комбиниран фураж с компонентен състав посочен в таблица 9. След навършване на 100 kg жива маса прасетата бяха заклани и охладени за 24 часа. Направен е анализ на информацията за кланичната стойност на трупа и качеството на месото (проби от*Musculus Longisimus Dorsi -MLD).*

Таблица 9. Компонентен състав и съдържание на хранителни вещества в 1kg комбиниран фураж за прасета над 60kg живо тегло

Компоненти:	kg
Пшеница	49,30
Ечемик	37,20
Слънчогледов шрот	11,20
Синтетичен лизин	0,30
Премикс	0,50
Креда	1,20
Готварска сол	0,30
Всичко:	100,00
В 1kg се съдържат:	3061
Обменна енергия, kcal/MJ	12,81
Суров протеин, g	132,0
Сурови мазнини, g	17,5
Сурови влакнини, g	55,4
Лизин, g	7,1
Метионин+цистин, g	4,8
Триптофан, g	1,7
Треонин, g	4,2
Калций, g	5,2
Фосфор, g	6,5

В следващото изследване бяха сравнени три комбинации двупородни хибридни прасета, разпределени по групи: I– Дунавска бяла х Английски Ландрас (ДБ х АЛ) – 15бр; II– Дунавска бяла х синтетична

линия Ландрас (ДБ х СЛ) – 10 бр и III– синтетична линия Ландрас х Английски Дюрок (СЛ х АД) – 15бр.

През периода на угояване от 35 до 100kg жива маса животните бяха отглеждани при еднакви условия в индивидуални боксове и се хранеха на воля със стандартна смеска (БДС 1642-96) при постоянен достъп до вода. При достигане на предкланичното тегло прасетата бяха заклани и след 24-часово охлаждане беше направен кланичен анализ съгласно Правилника за преценка на развъдната стойност, производство и класиране на свине за разплод (1996). Измеренията на кланичните показатели на трупа бяха направени на драни половинки. Физикохимичният анализ за качеството на месото бе извършен на проби от m.long.dorsi. Процентът на постно месо беше определен съгласно изискванията на ЕС (Council Regulation N 3220/84;3127/94) по методиката описана от Daumas et al., (1998).

Ефект от впръскването на кръв

Проведени бяха три изследвания с 54 животни. Експерименталната дейност включва следните проучвания:

- Сравнително изследване с угоявани прасета от различни произходи: Дунавска бяла (ДБ), свине майки Дунавска бяла заплодени с нерези английски Ландрас х Пиетрен (АЛхП) и кръстоски на [ДБ х (АЛхП)], заплодени с Датски ландрас (ДЛ). Изследвана беше угоителната способност на 54 прасета разпределени в три групи по 18 броя. Опитът започна от 29,4kg живо тегло и приключи на 108–110 kg. Изследването протече в два подпериоди. През първия подпериод (30kg-60kg живо тегло) прасетата от трите групи получаваха комбиниран фураж със съдържание на 16,2% суров протеин, 0,80% лизин, 12,28 MJ обменна енергия, 1,19% калций и 0,64% фосфор, а през втория подпериод (от 60–110 kg живо тегло) получаваха комбиниран фураж със съдържание на суров протеин 15,5 %, лизин, 0,74%,12,01 MJ обменна енергия, 1,0% калций и 0,66% фосфор.
- ***Физиологичен опит за смилаемост на хранителните вещества***

Изследването се проведе с три групи по 3 бр. мъжки кастрирани прасета с ж.т. 61 kg. Животните бяха поставени в специални за целта клетки. Проучването протече в 7-дневен подготвителен и 7-дневен опитен период. Схемата на опита е представена в таблица 10.

Таблица 10. Схема на опита

I група /Контролна/	II група /Опитна/	III група /Опитна/
Дунавска бяла	♀ Дунавска бяла х ♂ (Английски Ландрас х Пиетрен)	♀ Дунавска бяла х (Английски Ландрас х Пиетрен) х ♂ Датски Ландрас

Животните от отделните групи бяха хранени двукратно на ден с еднакви дажби – по 2,5 kg фураж /глава/ден с един вид комбиниран

фураж, съдържащ енергия и хранителни вещества, (табл. 11.). На проба от концентрираният фураж за подготвителния и опитния период е направен химичен анализ.

Таблица 11. Компонентен състав и съдържание на хранителни вещества в kg комбиниран фураж

Компоненти, %	Групи /I, II, III/
Царевица	25,00
Ечемик	25,00
Пшеница	15,00
Пшенични трици	15,00
Биоконцентратна смеска	20,00
Всичко:	100,00
В 1kg комбиниран фураж се съдържа:	
Смилаема енергия, kcal	2990
MJ	12,51
Обменна енергия, kcal	2870
MJ	12,01
Суров протеин, g	144,1
Сурови мазнини, g	17,4
Сурови влакнини, g	43,1
Лизин, g	7,40
Метионин+цистин, g	5,80
Калций, g	10,80
Фосфор, g	6,19

Фекалиите се събираха двукратно на ден, като сутрешните се притегляха и хомогенизираха. От тях и се взема проба в размер на 10 %, които се съхраняваха в добре затворен съд, консервирани с 10% - ов разтвор на HCl и 1 % хлороформ. След приключване на опита събраните проби се хомогенизираха и от свежите фекалии се вземаше 100–200 g за определяне на сухото вещество. Останалата част се изсушаваше при 65^{o} C. Смилаемостта за всяко хранително вещество от животнити се изчисляваше индивидуално, като разлика между прието с фуража и отделено с фекалиите.

Балансов опит за установяване на ретенцията на хранителни вещества в организма

Определянето на отложената телесна субстанция по вид и количество при растящите животни беше извършено чрез анализ на целия труп в началото и в края на проучването по метода описан от Oslage (1962).

Обект на проучването бяха 18 прасета, разпределени в три групи, по 6 бр. от същите произходи описани по-горе. В началото на опита бяха заклани и анализирани по 3 „нулеви“ мъжки кастрирани прасета от група с 32 kg живо тегло всяко. В края на изследването бяха заклани по 3 бр. от всеки произход на 110 kg живо тегло.

Компонентният състав, съдържанието на енергия и хранителни вещества в смеските за двата под периода и за трите групи прасета са представени в таблица 12. Животните от трите групи получаваха еднакви дажби и смески с еднакви компоненти, обменна енергия и хранителни вещества през отделните подпериоди.

Приетите обменна енергия и хранителни вещества от прасетата за трите групи, през отделните подпериоди са били практически еднакви.

След клане се отстраняваше съдържимото в храносмилателния тракт, пикочния мехур и жлъчката. При нулевите прасета, на автоклавиране се подлагаше целия труп (заедно с вътрешните органи), а в края на изследването се използваше лявата половинка. По време на клането се събираше цялото количество кръв и се претегляше. Вътрешностите след претегляне се смесваха с кръвта. Трупа се разсичаше на две като разликите между двете половинки не трябваше да е по-голяма от 100 g. Лявата половинка се одираше и обезкостяваше.

Таблица 12. Компонентен състав и съдържание на енергия и хранителни вещества в смеските за прасета от 30 до 60 и от 60 до 110 kg живо тегло

Показатели	от 30 до 60 kg ж.т.	от 60 до 110 kg ж.т.
Царевица	36,000	25,000
Ечемик	10,000	25,000
Пшеница	20,000	15,000
Пшенични трици	9,000	15,000
БК	25,000	20,000
Всичко	100,000	100,000
Обменна енергия, MJ	12,28	12,01
Протеин, %	16,20	15,50
Мазнини, %	2,13	2,21
Влакнини, %	55,80	58,60
Лизин, %	0,80	0,74
Метионин+Цистин, %	0,62	0,58
Ca, %	1,19	1,00
P, %	0,64	0,66

За точно определяне на химичния състав на угоените прасета бяха обособени следните фракции: 1. Месо; 2. Сланина; 3. Кости; 4. Кръв и вътрешни органи (храносмилателен тракт, жлъчка, пикочен мехур, черен и бял дроб, репродуктивни органи, сърце, далак и бъбрек); 5. Глава, кожа и крака.

Месото и слaнината бяха смелени по отделно с електрически миксер и хомогенизирани с електрическа месомелачка. Костите, кръвта, вътрешните органи, както и главата с кожата и краката първо бяха автоклавирани и след това смелени по отделно и хомогенизирани.

Автоклавирането се извършваше при 1,25 атмосфери (110^{o}C) в продължение на 6 часа. От всяка фракция беше взета представителна средна проба за химическо анализиране за съдържание на сухо вещество, суров протеин, мазнини, общи минерални вещества, калций и фосфор. Сведенията от химическия анализ послужиха за установяване на химическия състав на трупа и на средния дневен нето прираст, дневната ретенция и оползотворяване на хранителните вещества от дажбата.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

1. ГЕНЕТИЧНИ И СЕЛЕКЦИОННИ АСПЕКТИ НА РАЗВЪЖДАНЕТО. ДИРЕКТНА СЕЛЕКЦИЯ

Фенотипна и генетична характеристика за признаците от преценката по собствена продуктивност на малки популации свине от Дунавската бяла порода

Проучването извършва оценка на фенотипния и генетичния варианс, наследяемостта и коефициентите на фенотипни, генетични и средови корелации за признаците обект на селекция при ограничена популация на Дунавската бяла порода.

Фенотипната и генетичната изменчивост на селекционните признаци в проучваната популация отразяват нейното разнообразие (табл. 1.1). Установените стойности показват нисък дял на генетично вариране (адитивно, доминантно и епистатично) в сравнение с общото фенотипно вариране. В случая трябва да отбележим, че храненето на воля повишава приетата енергия за сметка на отлагането на постно месо в трупа. Според Cameron et al., (1988); McPee et al., (1988); Cameron and Curran (1995) храненето на воля (сравнено с ограниченото хранене) повишава дела на фенотипното вариране за признаците дебелина на сланината и среднодневен прираст, което е в унисон и с нашето проучване. Прави впечатление, че с увеличение на относителната част на генетичната изменчивост, отнесена към общото фенотипно разнообразие, нарастват и коефициентите на наследяемост.

Таблица 1.1. Коефициенти на наследяемост (h^2), фенотипно (σ_p) и генетично (σ_g) вариране за признаците от преценката по собствена продуктивност

Признаци:	Наследяе-мост, $h^2 \pm SE$	Стандартно отклонение, S	Варианс	
			Фенотипен, (σ_p)	Генетичен, (σ_G)
Живо тегло, kg.	0,13 ±0,0 9	8,67	72,9	2,44
Дебелина на сланината L_1 мм	0,18 ± 0,10	5,44	28,4	1,32
Дебелина на сланината L_2 мм	0,26 ± 0,11	5,56	29,11	1,98
Дебелина на сланината LT мм	0,24 ± 0,11	8,41	66,7	4,26
Съдържание на месо в трупа, %	0,17 ± 0,10	4,15	6,5	0,71
Възраст-действителна, дни	0,37 ± 0,13	34,15	1062	107,7
Възраст-приравнена, дни	0,46 ± 0,14	33,71	1010	129,8

От анализа на данните в таблицата става ясно, че наследяемостта на признака възраст за достигане на 90 kg живо тегло е със средни до високи стойности (h^2 = 37-46%). По отношение на два от основните селекционни признаци (дебелина на сланината и процент на месото в трупа) е установена ниска адитивна изменчивост. Подобни резултати се установени и за дебелината на сланината в пункт P_2 (h^2 = 24%), докато по отношение на сланината общо в трупа, наследемостта е 43% (N. Nquyen and C. McPee, 2005).

Получените от нас резултати ни дават основание да обобщим, че малкият обем на проучваното стадо (200-250 свине майки) и продължителната селекция водят до нарастване хомозиготността на популацията. В потвърждение на този факт е и ефективния брой на популацията (Ne = 85), придружен с висок коефициент на инбридинг за генерация (Fx = 0,5%).

Коефициентите на корелация между проучваните признаци са показани на таблица 1.2.

Таблица 1.2. Фенотипни (r_p), генетични (r_g) и средови (r_e) корелации между признаците от преценката по собствена продуктивност

Признаци:	Коефициенти на корелация		
	Фенотипни (r_p)	Генетичн (r_g)	Средови (r_e)
Живо тегло с:			
Дебелина на сланината L_1, мм	0,130	0,505	0,064
Дебелина на сланината L_2, мм	0,194	-0,476	0,348
Съдържание на месо LM, %	-0,208	-0,043	-0,236
Възраст - действителна, дни	0,161	-0,920	0,488
Възраст - приравнена, дни	-0,017	-0,934	0,305
Дебелина на сланината X_1, с:			
Дебелина на сланината X_2, мм	0,167	0,297	0,133
Съдържание на месо LM, %	-0,658	-0,723	-0,644
Възраст - действителна, дни	-0,032	0,308	-0,153
Възраст - приравнена, дни	-0,056	0,232	-0,182
Дебелина на сланината X_2, с:			
Съдържание на месо LM, %	-0,789	-0,928	-0,758
Възраст - действителна, дни	-0,082	-0,281	0,006
Възраст - приравнена, дни	-0,118	-0,211	-0,073
Съдържание на месо с:			
Възраст - действителна, дни	0,077	0,166	0,050
Възраст - приравнена, дни	0,115	0,155	0,108

От анализа на резултатите е видно, че интензивността на растежа е във висока зависимост с живото тегло на тестиране (r_g = -0,92; -0,93). Високи и отрицателни фенотипни, генетични и средови зависимости са установени и между процента на месото в трупа и дебелината на сланината измерена в различни пунктове. Тези стойности ни дават основание да смятаме, че при избора на селекционни критерии единият от двата признака осигурява надеждна представа за очакваните промени при

другия. Необходимо е да отбележим, че зависимостите между признаците процент на месото в трупа и възраст за достигане на 90 kg живо тегло (r_g = 0,15-0,16), са по-ниски в сравнение с тези между процента на месо и дебелината на сланината (r_g = 0,2-0,3) с 5 до 15%.

Резултатите от изследването ни дават основание да очакваме, че дебелината на сланината е по надежден селекционен признак в сравнение с процента на месото в трупа при прогнозиране на очакваната интензивност на растежа.

Оценка на развъдната стойност за признаците от собствената продуктивност на малки популации свине

Проведено е изследване за установяване влиянието на стадото (ремонтни и бракувани), пола и годината за свине от породата Дунавска бяла. В структурата на използвания модел бяха включени фиксирани ефекти (F) на стадо, година и пол и случаен ефект на бащата (R). Бащиният варианс отразява ¼ от генетичния варианс и представлява генетичния компонент на модела.

Направена е оценка на развъдната стойност въз основа на смесен модел Animal model (sire model). Резултатите характеризиращи процента на постно месо в трупа и възрастта за достигане на 90 kg живо тегло са показани на таблица 1.3. Установените по-ниски от очакваните стойности от 49,17% и 261 дни са следствие на традиционните условия на отглеждане. Варирането и на двата селекционни признака е в ниски граници (2,2-2,5%).

Влиянието на проучваните фактори (стадо и година) е високо достоверно (P≤0,001). Високите стойности на коефициентите на детерминация (R = 0,953 и 0,968) ни дават основание да смятаме, че включените в модела фактори достоверно описват варирането на селекционните признаци.

Таблица 1.3. Резултати от преценката по собствена продуктивност за някои по важни селекционни признаци

Фактори	Нива	Процент на месото		Възраст - приравнена	
		LS-средно	SE	LS-средно	SE
Стадо P≤0,01*	Ремонтни	49,20	0,093	261,05	0,422
	Бракувани	49,14	0,091	260,99	0,411
Година P≤0,001*	2004	49,33	0,135	260,35	0,608
	2005	49,31	0,092	261,95	0,414
	2006	48,96	0,088	259,33	0,399
Общо средно MU		49,17	0,070	261,02	0,316
Вариране		2,58		2,20	
Детерминация, R^2		0,953		0,986	
Регресия между:					
Дебелин на сланината x_1		-0,416	0,010	-0,116	0,046
Дебелина на сланината x_2		-0,523	0,010	-0,230	0,046

*Достоверност на фактора по Fisher

На същата таблица са представени коефициентите на регресия между основните селекционни признаци и останалите показатели, измервани по време на преценката по собствена продуктивност. Установени са отрицателни зависимости на дебелината на слaнината в пунктовете X_1 и X_2 с основните секционни признаци. По-високи са стойностите характеризиращи регресията между съдържанието на постно месо и дебелината на слaнината измервана в отделните пунктове ($R_{(xy)}$ = -0,416 и -0,523). Получените резултати потвърждават факта, че избраните селекционни признаци са в пряка зависимост и с останалите измервани показатели, обект на селекция.

Генетичната корелация между изследваните признаци (r_g = 0,439) ни дава основание да смятаме, че провеждането на селекция по единия от тях ще доведе до значителни подобрения и при другия признак (табл. 1.4). Ниските стойности на фенотипната зависимост вероятно са следствие от влиянието на средата. По отношение на адитивната изменчивост е установено, че възрастта за достигане на 90kg живо тегло е надежден критерии за провеждане на селекция (h^2 = 58%). По ниски от очакваните стойности са установени за процента на постно месо в трупа, което вероятно е следствие на високо вариране в условията на хранене и отглеждане. Генетичният ковариянс (чийто компонент е адитивната изменчивост) надеждно отразява развъдната стойност на прасетата, което се вижда от класиранията показани по- долу.

Таблица 1.4. Оценка на генетичните параметри за изследваните селекционни признаци.

Признаци	Наследяемост h^2±SE	Генетични корелации	Фенотипни корелации
		Възраст, дни	Процент на месото, %
Процент на месото, %	0,11±0,09	0,439	-
Възраст, дни	0,58±0,16	-	0,101

Рангуването въз основа на фиксираните фактори стадо, пол и година ни показва, че избраните за ремонт прасета са притежавали по висок процент на постното месо (1,9%) и са нараствали по-интензивно с 17,4 дни (табл. 1.5.).

Таблица 1.5. Рангуване на тестираните животни в зависимост от факторите: стадо, пол и година.

Нива Признаци	Стадо		Нива Признаци	Пол		Нива Признаци	Години	
	Про-цент на месото	Въз-раст		Про-цент на месото	Въз-раст		Про-цент месо	Въз-раст
Ремонтни	1,91	-17,4	Мъжки	47,6	252,4	2004	1,40	21,49
Бракувани	0,0	0,0	Женски	47,2	260,3	2005	0,00	0,00
						2006	0,83	12,98

По отношение влиянието на пола е установено, че нерезчетата са с незначително по-висок процент на месото (0,4%), докато интензивността на растежа е по висока с 8 дни. На същата таблица е отразено и влиянието на годината. Установено е, че през 2005 година селекцията по тези признаци е била най-резултатна.

Класирането на нерезите по информацията на тяхното потомство показва, кои от бащите са подобрители и кои са влошители. Информацията от рангуването на бащите по данни от тестирането на тяхното потомство може успешно да се използва в размножителния процес (табл. 1.6.).

Таблица 1.6. Рангуване на бащите по информация от тяхното потомство.

Бащи	Месо, %	Възраст	Бащи	Месо, %	Възраст
522	-0,055	-0,604	4457	0,049	3,385
1402	-0,060	-1,399	4484	-0,047	1,586
1824	0,074	2,566	4504	0,117	2,803
2028	0,182	9,537	4509	0,050	3,191
2636	0,235	7,375	4517	0,230	0,222
2800	-0,035	-0,833	4523	0,008	-0,167
2802	-0,045	-2,334	4553	0,055	1,767
2818	-0,008	-1,912	4609	0,172	2,938
2826	-0,313	-13,224	4766	0,035	0,902
2857	0,169	2,077	4936	0,130	-1,238
2951	0,231	-0,539	5019	-0,274	-9,411
3247	0,071	1,397	5049	-0,011	0,964
3254	-0,151	-0,063	5157	-0,142	-4,338
3274	-0,257	-2,727	5222	-0,144	-7,200
3800	0,038	3,197	6461	0,035	0,759
4299	0,094	2,465	7290	-0,389	-9,529
4304	0,008	1,845	7309	-0,169	-1,049
4341	0,079	0,780	7409	0,102	4,489
4347	0,019	4,303	7806	-0,084	-6,196
4358	0,056	3,290	7842	0,062	1,490
4397	0,066	1,667	7945	-0,025	-1,572
4404	-0,005	1,298	9340	-0,018	-0,814
4416	0,009	-0,084	9534	-0,045	-1,062

Оценка на влиянието на някои генетични и средови фактори върху продуктивността на свине от породата Дунавска бяла. Ефект на линията, годината и сезона върху продуктивността на свине със сходен генотип

Проучен е ефектът на линиите годините и сезоните, както и интеракцията кръвност*година*сезон върху признаците от преценката по

собствена продуктивност. Оценките на нивата на проучваните фактори бяха направени чрез многофакторен анализ. Интеракцията кръвност*година*сезон е разработена чрез модел с два признака (two trait model).

Анализът на резултатите установява, че ремонтните прасета закономерно превъзхождат останалата част от популацията като разликите са доказани и много добре доказани при $P \leq 0,05$ и $P \leq 0,001$ (табл. 1.7).

Таблица 1.7. Анализ на варианса за проучваните признаци ANOVA

Признаци:	Брой,n / степен на свобода, df	Постно месото в трупа,% LSM±LSE	Възраст, дни LSM±LSE
Ремонтни	579	$50,55±0,48^{a}$	$249,5±6,6^{B}$
Бракувани	381	$50,02±0,48^{a}$	$270,9±6,7^{B}$
Направление на стопанско използване	1	++	+++
Линия	7	+	+
Година	4	+++	+++
Сезон	3	ns	+++
C		4,90	12,43
R		0,822	0,620

Достоверност на разликите: a - **$P \leq 0,05$ и B - $P \leq 0,001$**

Стойностите характеризиращи варианса на изследваните признаци показват, че процента на месото в трупа е достоверно повлиян от направлението на стопанското използване ($P \leq 0,01$), линията ($P \leq 0,05$) и годината ($P \leq 0,001$), докато сезонът не е повлиял този признак. Интензивността на растежа на тестираните прасета е повлияна високо достоверно от включените в анализа фактори ($P \leq 0,001$), като малко по-слабо е било влиянието на линията ($P \leq 0,05$). Стойностите характеризиращи вариационните коефициенти са в ниски граници - 4,9% и 12,4%.

Влиянието на линията, годината и сезона върху проучваните признаци са показани на таблица 1.8.

Таблица 1.8. Влияние на линията, годината и сезона върху признаците от преценката по собствената продуктивност

Фактори:		Брой n	Постно месо в трупа, % LSC±LSE	Възраст, дни LSC±LSE	Достоверност на разликите	
					Възраст	Постно месо
LSM±LSE		**960**	**50,28±0,47**	**260,25±6,53**	5^{+}	
Линия	I	184	-0,36±0,42	-4,71±5,86	1	2^{+}
	II	104	-0,61±0,47	1,72±6,51	8^{+++}	6
	III	152	-0,67±0,42	0,03±5,83		7^{++}
	IV	165	-0,26±0,44	-3,29±6,02	2^{+++}	3^{+}
	V	120	-0,48±0,45	3,25±6,35	3^{+++}	
	VI	115	0,25±0,46	0,94±6,36	$8 - 4^{+++}$	4^{+}
	VII	65	-1,11±0,48	-1,55±6,60	5^{+++}	7
	VIII	54	0,11±0,47	-21,04±6,45	6^{+++}	8^{+}
					7^{+++}	
Година	2004	92	0,12±0,57	4,92±7,88	2005^{+++}	
	2005	208	-1,48±0,51	-22,17±7,11	2004 2006^{+++}	2005^{+++}
	2006	225	-0,86±0,50	-17,22±6,92	2007^{+++}	2004
	2007	235	1,38±0,50	17,24±6,89	2008^{++}	2006^{++}
	2008	200	0,84±0,47	17,24±6,45		2007^{+++}
					2007^{+++}	
					2005	2006^{+}
					2008^{+++}	2005
						2007^{+++}
					2007^{+++}	
					2006	2008^{+++}
						2006
					2008^{+++}	2007^{+++}
						2008^{+++}
						2007 - 2008^{+}
Сезон	Зима	218	0,13±0,50	3,26±6,90	$1 - 3^{++}$	
	Пролет	274	0,04±0,50	7,02±6,95		
	Лято	280	-0,13±0,50	7,88±6,88	1^{+++}	
	Есен	188	-0,05±0,49	-18,15±6,70	4 2 $^{+++}$	
					3^{+++}	

Процентът на постното месо в трупа е най-висок за прасетата от шеста линия (50,53%), като разликите с втора и трета линия са 0,86% и 0,92% ($P \leq 0,05$), а със седма– 1,36% ($P \leq 0,01$). Животните от четвърта и

осма линия също превъзхождат тези от седма линия (P ≤ 0,05). По отношение на възрастта за достигане на 90kg живо тегло се установява, че най-интензивно са нараствали прасетата от осма линия (239,2дни), като разликите с останалите линии са много добре доказани (P ≤ 0,001). Свинете от първа линия достоверно са превъзхождали тези от пета с 8 дни (P ≤ 0,05).

На същата таблица е отразено и влиянието на годината и сезона върху измерваните селекционни признаци. Анализът на резултатите установява, че най-висок е процента на месото в трупа на тестираните прасета през 2007 година (51,66%) и най-интензивно са нараствали през 2005 и 2006 година. Разликите между отделните години и за двата селекционни признака (с изключение на 2005 с 2006г.) са достоверни. По отношение на влиянието на сезона е установено, че прасетата са нараствали по-интензивно през есенния сезон в сравнение с останалите сезони (P ≤ 0,01). Разликите между зимния и пролетния сезон също са достоверни (P ≤ 0,01).

Корелациите между основните селекционни признаци са положителни и илюстрират по-високо влияние на генотипа на индивидите r_g = 0,467 отнесени към сравнително ниските фенотипни и средови зависимости (табл. 1.9.). Резултатите характеризиращи адитивната изменчивост показват, че наследяемостта за признака интензивност на растежа е по-малка с 6,3%, в сравнение с наследяемостта за процента на месото в трупа. Установените от нас стойности са в унисон с проучванията на други автори (Huisman, A. et al., 2002; Newcom, D. et al., 2005;van Wijk, H., 2005).

Таблица 1.9. Коефициенти на корелация и източници на адитивна генетична и средова изменчивост

Признаци:	r_g	r_p	r_e
Процент на месото в трупа/Възраст	0,467	0,188	0,104
Източници на изменчивост			
	h^2	σ_g	σ_e
Постно месото, %	0,263±0,11	0,43	6,12
Възраст, дни	0,203±0,09	62,2	1165

На същата таблица са отразени резултатите характеризиращи изменчивостта за изследваните признаци. Установени са високи стойности на средови варианс – 0,43 и 1165 (93-95% от общия варианс) сравнени с генетичния варианс, което обуславя и по-малката адитивна изменчивост.

Оценките на интеракциите кръвност*година*сезон следват описаната по-горе тенденция между двата признака (табл. 1.10). Прави впечатление, че неблагоприятните по отношение на храненето и отглеждането 2007 и

Таблица 1.10. Оценка на интеракциите кръвност*година*сезон за признаците интензивност на растежа и процент на постното месо в трупа свине със сходен генотип

Кръвност на нерези	Сезон	2004		2005		2006		2007		2008	
		Процент на месото	Възраст, дни	Процент на месото	Възраст, дни	Процент на месото	Възраст, дни	Процент на месото	Възраст, дни	Процент на месото	Възраст, дни
100% кръвност ДБ	зима	-0,428	6,681	-2,501	-40,619	-0,639	-16,129	1,522	21,881	3,098	42,711
	пролет			-1,865	-20,439	-1,05	1,511	0,276	37,711	1,083	13,561
	лято			-2,659	4,011	-1,524	-7,719	2,034	33,871	1,223	63,151
	есен	-1,621	-1,269	-2,505	-37,559	-0,987	-42,639	4,07	31,961	-0,802	-41,329
50% кръвност F_1	зима							2,973	18,901	6,198	63,091
	пролет					-1,219	-41,929	3,628	40,401	4,898	9,831
	лято					-1,9	-29,189	5,38	12,361		
	есен					1,748	-46,399	7,748	14,401	3,648	-45,469
25% кръвност F_2	зима									0,67	26,511
	пролет									1,148	12,281
	лято							0,027	-11,539	1,823	69,651
	есен							4,819	36,541	-0,131	-43,959
50% (25% + 25% ППР) F_2	зима										
	пролет									-0,052	-33,599
	лято										
	есен									-2,852	-61,599
12,5% кръвност F_3	зима									-0,402	-13,599
	пролет										
	лято										
	есен									-2,652	-57,169

Забележка: ППР – Пра пра родители,

отчасти 2008 година са повлияли негативно продуктивността на проучваната популация. Анализът на резултатите характеризиращи интеракциите за признака интензивност на растежа показва, че чистопородните животни са нараствали интензивно през периода 2004-2006 година, докато за 2007 и 2008 година стойностите характеризиращи този признак се влошават. Свинете с 50% кръвност – F_1 са нараствали по-интензивно през 2006 година и през есента на 2008 година. Същата тенденция се наблюдава и по отношение на кръстоските с 12,5% и 50% - ППР, както и през есенния сезон за останалите кръстоски. Интеракциите характеризиращи признака процент на постното месо в трупа следват тенденцията показана по-горе по отношение на възрастта за достигане на 90kg живо тегло и са следствие на средната до висока генетична корелация между тях (r_g = 0,467).

Проведеното проучване включва животни до трета генерация, които не са били обект на вътрешно развъждане т.е. единият от родителите винаги е бил чистопородно животно. Това обяснява по-добрите резултати на измерваните признаци за кръстоските в сравнение с чистопородните животни. От друга страна наличието на рекомбинантните ефекти води до намаляване на процента на месото в трупа и до нарастване на интензивността на растежа. В подобно проучване Cassady, (2002) намира, че рекомбинантните ефекти намаляват площта на мускулното око и повишават интензивността на растежа и оползотворяването на фуража. Същият автор подчертава, че кръстоските от първо поколение (F_1) са носители на 100% хетерозис и поддържат благоприятните епистатични ефекти. В следващите поколения на вътрешно развъждане епистатичните ефекти се разсейват вследствие на рекомбинантните ефекти при формиране на гаметите. В случаите когато единият от родителите е продукт на кръстосване, а другият чистопородно животно налице е отново 100% хетерозис и частично запазване на епистатичните ефекти.

Установеният от нас малко по-висок средови варианс - с 1,5% по отношение на възрастта отнесен към процента на постното месо в трупа, е характерен за угоителните качества сравнени с кланичните. Показаните в изследването стойности на средова изменчивост определят и сравнително ниските показатели на херитабилитета. Zumbach, et al., (2007) установяват, че животните от една и съща порода (две популации - Дюрок), които се отглеждат при едни и същи условия се характеризират с различен варианс за измерваните признаци: едната популация показва от 18 до 97% по-голям средови варианс и 25-30% по-малък адитивен варианс, което определя и по-ниските стойности на коефициентите на наследяемост.

Проведеното изследване установява, че годината и сезона, респективно условията на хранене и отглеждане влияят достоверно върху продуктивните качества. В тази връзка селекцията на свинете от проучваната популация, провеждана при често променящи се условия на

средата, трябва да бъде съобразена с адаптацията на индивидите и възможностите за постигане на бърз генетичен прогрес. В унисон с нашето изследване de Jong and Bijma, (2002); Schinckel, (2001) подчертават, че приспособимостта на индивидите към средата, наречена още фенотипна пластичност е наследствено обусловен и подлежащ на оценка признак.

В заключение може да отбележим, че рангуването на животните с различен процент на кръвност сравнени с останалата част от популацията установява благоприятно въздействие върху продуктивността на свинете с изключение на 2007г.

Проучване на ефекта от впръскване на кръв и освежително кръстосване при използване на нерези със сходен генотип

Изследвани са продуктивните качества на прасетата с различна кръвност. Проучен е ефектът на впръскване на кръв от нерези с различен произход (ГБхАЛ и ДБ от ферма "Герана") върху продуктивните качества на прасета от Дунавска бяла порода в продължение на три генерации.

Резултатите, характеризиращи собствената продуктивност на тестирани прасета с различна кръвност са показани в таблица 1.11.

Таблица 1.11. Резултати от преценката по собствена продуктивност на свине от породата Дунавска бяла

Признаци:		Брой	Постно месо, % LSC±SE	Възраст, дни LSC±SE	Достоверност на разликите	
					Процент на месото	Възраст
Кръвност	100% кръвност ДБ	755	0,58±0,40	17,3±5,4	2+++ 1 5+ 3+++ 2 5++	2+ 1 5+++ 2+++ 5 3+++
	50% кръвност F_1	117	1,47±0,40	10,9±5,6		
	25% кръвност F_2	76	0,26±0,41	11,6±5,7		
	50% (25% + 25% ППР) F_2	3	-0,62±1,19	-14,7±16,5		
	12,5% кръвност F_3	9	-1,69±0,76	-25,16±10,5		
Пол	Мъжки	170	0,06±0,11	-3,18±1,53		1 - 2+
	Женски	790	-0,06±0,11	3,18±1,53		
Регресия	Пункт X_1		$-0,499\pm0,015^{+++}$	$-,988\pm0,21^{+++}$		
	Пункт X_2		-0,001±0,001	0,00±0,00		
	Дебелина на MLD^{+++}		$0,196\pm0,015^{+++}$	0,145±0,21		
	Живо тегло		$-0,045\pm0,009^{+++}$	$0,916\pm0,130^{+++}$		

ППР – пра прародители

От анализа на информацията е видно, че кръстоските са нараствали по интензивно като достоверни разлики са установени между чистопородните животни и кръстоски с 50% кръвност от бащата – 6,4дни ($P \leq 0,05$), както и тези с кръвност 12,5% - 42,5 дни ($P \leq 0,001$). Установени са различия и между отделните кръстоски като най-интензивно са нараствали тези с кръвност 12,5% ($P \leq 0,001$).

По отношение процента на месото в трупа са установени разнопосочни резултати. Полукръвните кръстоски, сравнени с чистопородните са имали най-висок процент на месото – 51,76% ($P \leq 0,001$), докато в третата генерация от кръстосването стойностите за същия признак са намалели с 1,69% ($P \leq 0,05$). Разликите между отделните кръстоски са достоверни ($P \leq 0,01$), с изключение на кръстоските от втора генерация (25% от бабата и 25% от дядото), което се дължи на по-малкия им брой.

На същата таблица е отразено и влиянието на пола. Мъжките животни се характеризират с по-добри продуктивни качества като интензивността на растежа е по висока с 6,3 дни ($P \leq 0,05$).

Рангуването на нерезите ни дава основание да заключим, че оценката на развъдната стойност по бащи е силно повлияна от интеракциите между различните генотипи (таблици 1.12 и 1.13). Рангуването по генотип на бащата и по пол показва, че нерезите от новите произходи, както и мъжките животни се характеризират с по-добри продуктивни качества. Така например разликите от 9,4 дни и 0,57% на постното месо в полза на нерезчетата са близки с по-горе показаните. Трябва да отбележим, че включените в бащиния модел варианс-ковариянси на селекционните признаци дават една по-точна оценка на отклоненията, както за бащите, така и за пола.

Таблица 1.12. Рангуване на нерезите по кръвност и пол

Нерези/признаци	Чистопородни	Нови произходи	Мъжки	Женски
Процент на месото	0,00	2,25	0,57	0,00
Възраст	0,00	2,07	9,41	0,00

Резултатите характеризиращи продуктивните качества показват, че кръстоските са имали по-висока интензивност на растежа. По отношение на процента на месото в трупа стойностите са разнопосочни, което би могло да се обясни с епистатично разпадане при формиране на генотипа на кръстоските. Неблагоприятни са стойностите на регресионни коефициенти между процента на место в трупа с дебелината на сланината в пунктовете L_1 и L_2 и живото тегло вероятно са следствие от рекомбинантните генни ефекти. В подобно проучване Baas et al., (1992) установяват хетерозис и рекомбинантни ефекти за някои кланични признаци, анализирани при прасета със следните произходи: Ландрас,

Хемпшир, техните реципрочни кръстоски и възвратно (backcross) кръстосване във втора и трета генерация. Същите автори посочват неблагоприятен хетерозис и директни рекомбинантни ефекти, относно увеличаване дебелината на слaнината, намаляване на дължината на трупа, а по отношение на майчините рекомбинантни ефекти е установено увеличение в кланичната дължина.

Таблица 1.13. Рангуване на нерези

Номер и произход на нереза	Постното месо, %	Възраст дни	Номер на нереза	Постното месо, %	Възраст дни	Номер на нереза	Постното месо, %	Възраст дни
ГБ х АЛ			ГБ х АЛ			ДБ с външен произход		
2	0,869	24,3	49893	0,247	1,1	2802	-0,403	- 1,7
7	0,217	7,7	89893	- 0,038	- 16,6	2818	- 0,108	- 6,4
						2826	- 0,710	- 6,2
Нерези от основно стадо на ДБ								
150	0,139	4,4	4457	0,049	3,0	9534	0,055	12,1
223	- 0,381	- 4,5	4484	- 0,116	2,8	9612	- 0,061	- 3,4
317	- 0,235	- 5,8	4504	0,218	2,5	3247	0,184	1,9
386	0,067	- 1,0	4509	0,044	3,8	3254	- 0,162	- 4,3
422	0,166	- 1,5	4517	0,509	0,6	3274	- 0,375	- 0,2
432	- 0,413	- 6,9	4523	0,033	- 0,2	3800	- 0,055	4,1
456	0,058	3,0	4553	0,277	4,0	4299	0,210	4,3
769	0,180	6,4	4609	0,331	3,8	4304	- 0,008	2,1
807	0,455	15,4	4766	0,191	2,7	4341	0,306	3,8
836	- 0,141	- 7,2	4936	0,399	1,0	4347	0,011	6,8
970	- 0,011	0,9	5019	- 0,347	- 9,8	4358	0,076	4,6
997	0,108	3,8	5049	0,003	2,0	4397	0,109	1,8
1043	- 0,202	- 4,0	5157	- 0,196	- 2,5	4404	0,240	6,3
1071	- 0,327	-8,1	5222	- 0,223	- 6,8	4416	0,060	0,6
1227	0,101	3,2	6136	- 0,059	0,3	9641	0,002	1,6
1402	- 0,107	- 1,3	6461	0,075	1,1	9770	0,035	- 3,2
1593	- 0,153	- 4,7	7290	- 0,413	- 7,5	9836	- 0,074	- 5,6
1601	0,150	1,2	7309	- 0,289	0,9	12733	- 0,307	- 8,2
1676	- 0,010	- 1,7	7409	0,183	6,0	12799	- 0,199	- 8,0
1728	- 0,074	- 2,5	7806	- 0,139	- 6,8	12812	- 0,746	- 20,5
1824	0,121	3,7	7842	0,449	15,2	12903	- 0,305	- 8,1
2028	0,239	9,9	7945	0,058	- 0,6	12912	- 0,045	- 3,1
2636	0,065	7,9	8480	0,043	- 1,8	13009	- 0,233	- 10,0
2800	- 0,089	- 1,9	9113	0,211	7,5	111843	- 0,193	- 2,5
2857	0,280	2,0	9340	0,306	13,5	111864	- 0,418	- 8,6
2951	0,560	- 1,3				112462	- 0,322	- 11,0

В проучване с чистопородни животни и кръстоски до шесто поколение, Cassady et al., (2002) установяват, че продуктивните качества са повлияни главно от породата и от генотипа на майката и в по-ниска степен от генотипа на бабата. Кросбредните прасета са нараствали по-интензивно в сравнение с чистопородните, докато по отношение на кланичните показатели разликите са разнопосочни, което е в съответствие с нашето проучване. Според същите автори новите алелни комбинации в кросбредното потомство са повишили интензивността на растежа, оползотворяването на фуража и дължината на трупа, а площта на мускулното око е намалена при някои от произходите, а при други тя е увеличена.

Изследванията за рангуване на нерезите показва, че варирането на проучваните признаци е в границите на нормалното. Стойностите на коефициентите на детерминация (R^2 = 0,822 за процент на постното месо в трупа и R^2 = 0,620 за интензивност на растежа) ни дават основание да смятаме, че включените в модела фактори достоверно описват варирането на селекционните признаци.

Анализът на варианса показва достоверно влияние на бащите с различна кръвност (за процента на постното месо - $P \leq 0,001$ и за интензивност на растежа - $P \leq 0,01$) (1.14). Влиянието на пола е достоверно за признака възраст на 90kg живо тегло ($P \leq 0,05$).

Таблица 1.14. Анализ на варианса за проучваните признаци ANOVA

Признаци:	Степен на свобода df	Постно месото, %	Възраст, дни
LSM±LSE		50,28±0,47	260,25±6,53
C		4,90	12,43
R^2		0,822	0,620
Бащи	4	+++	++
Пол	1	ns	+

Обобщените резултати от изследването показват, че малкият обем на проучваната популация и провежданата селекция са довели до намаляване на адитивно обусловения варианс по основните селекционни признаци. Фенотипните, генетичните и средовите зависимости между процента на месото и дебелината на сланината са високи и отрицателни, което ги прави еднакво надеждни при избора на селекционни критерии (r_p, r_e = -0,6 – 0,7, r_g = 0,7 – 0,9).

Информацията от рангуването на чистопородните бащи от Дунавска бяла порода по данни от тестирането на тяхното потомство може успешно да се използва в размножителния процес. В това отношение оценката на развъдната стойност (***Animal model***) на животни с различен процент на кръвност установява благоприятно въздействие на включването им в развъдния процес.

2. ИНДИРЕКТНА СЕЛЕКЦИЯ

Оценка на влиянието на някои генетични и средови фактори върху продуктивността на свине от породата Дунавска бяла.

Херитабилитетът, фенотипните и генетични корелации на продуктивните и репродуктивните признаци са показани в таблица 2.1. Анализът на резултатите характеризиращи адитивната изменчивост за признаците от собствената продуктивност показва, че тя е във високи граници (h^2 = 0,71-0,89), което е надеждна предпоставка за провеждане на селекция при тях. По отношение на репродуктивните признаци наследяемостта е в границите на 32-39% с изключение на признака тегло на прасилото на 21^{ия} ден – 6%.

Оценката на зависимостите между проучваните признаци показва по-високи коефициенти за генетичните корелации и близки до нула за фенотипните зависимости (с изключение на тези между репродуктивните качества). Генетичните корелации между дебелина на сланината измерени в пункт „X_1” и „X_2” с репродуктивните признаци се различават по стойност и знак. От анализа на резултатите е видно, че дебелината на сланината в пункт „X_1” е в благоприятна зависимост с плодовитостта и теглото на прасилото при опрасване (r_g = -0,36 и r_g = -0,26), а с броя и теглото на 21^{ия} ден тези зависимости са неблагоприятни. Генетичните корелации между дебелината на сланината в пункт „X_2” и репродуктивните признаци са в ниски граници близки до нула и с противоположен знак (с изключение на корелацията с теглото на прасилото (r_g = -0,34). Установените различия в генетичните зависимости между репродуктивните признаци и дебелината на сланината измерена в двата различни пункта - „X_1” и „X_2” ни дават основание да препоръчаме, провеждане на индиректна селекция за репродуктивните качества въз основа на измеренията на дебелината на сланината в пункт „X_1”.

На същата таблица са показани генетичните корелации между процента на месото измерен при 90kg живо тегло и репродуктивните признаци. Установени са благоприятни зависимости между тях от r_g = 0,015 до r_g = 0,26 (с изключение на корелацията с брой на 21^{ия} r_g = -0,23

Таблица 2.1. Херетабилитет, фенотипни и генетични корелации между проучваните признаци

Признаци: r_g h^2 r_p	Дебелина на сланината		Процент на месо	Възраст до 90kg.	Плодовитост	Тегло на прасилото	Брой на 21ия ден	Тегло на прасилото 21ия ден
	X_1, мм	$X_{2,\ мм}$	%	дни	бр.	kg.	бр.	kg.
Дебелина на сланината, X_1	**0,891±0,16**	-0,131	-0,961	-0,361	-0,265	-0,374	0,259	0,060
Дебелина на сланината, X_2	0,016	**0,844±0,16**	-0,126	-0,067	0,051	0,108	-0,138	-0,349
Процент на месото, %	-0,901	-0,343	**0,711±0,15**	0,388	0,173	0,114	-0,235	0,015
Възраст до 90kg	-0,005	0,061	-0,021	-	0,220	0,182	0,141	0,117
Плодовитост, бр.	-0,030	-0,017	0,046	0,050	**0,328±0,128**	0,787*	0,682	0,685
Тегло на прасилото, кг	-0,001	-0,031	0,013	-0,017	0,771	**0,063±0,103**	0,708	0,703
Брой на 21ия ден	0,024	0,012	-0,021	-0,006	0,375	0,398	**0,387±0,132**	0,979*
Тегло на прасило-то 21ия ден	0,015	-0,009	0,000	-0,007	0,239	0,347	0,788	**0,398±0,134**

ден). От друга страна генетичните зависимости между интензивността на растежа и репродуктивните признаци са неблагоприятни и ниски по стойност.

Очаквано по-високите стойности на наследяемост и генетичните зависимости между проучваните признаци, вероятно се дължат на малкия размер на популацията и стеснената генетична изменчивост.

Фенотипната и генетична оценка на продуктивните и репродуктивните качества е изследвана от голям брой автори за различни породи свине. Установените от нас резултати по отношение на адитивната изменчивост и генетичните корелации между проучваните признаци са в унисон с проучванията на редица автори цитирани от Rothschild and Ruvinski (2010).

В настоящото изследване интерес представлява анализа на резултатите характеризиращи генетичните корелации на продуктивните с репродуктивните признаци за свине от породата Дунавска бяла. По отношение на показаните от нас ниски до средни по стойност генетични зависимости между дебелината на сланината измерена в различни пунктове и репродуктивните признаци, сходни резултати установяват Matysiak et al., (2010), където същите зависимости са достоверни и с положителен знак. Čechova and Tvrdoň (2006) не установяват достоверно влияние на дебелината на сланината върху плодовитостта на свинете майки от породата Чешка голяма бяла, но намират наличие на тенденция за нарастване броя на живородените ($P \leq 0,096$). Karolina et al., (2013) установява, че свинете с най дебела сланина (>15мм) се характеризират с най-малки прасила, а Serenius et al., (2004) намира генетични зависимости между процентното съдържание на тлъстини с живородените и мъртвородените в границите на $r_g = 0,19$ и $r_g = -0,34$.

Генетичните зависимости между съдържанието на месо в трупа и репродуктивните качества по време на опрасване са положителни и с благоприятно влияние. Сходни с установените от нас резултати съобщават Karolina, S. et al. (2013), като показват достоверно благоприятно влияние на съдържанието на месо в трупа върху броя на живородените прасета. От друга страна различни от показаните по-горе резултати установява Babisz et al., (2007), като животните с висок процент на месото в трупа (> 55%) се характеризират с по-малък брой на живородените и по-малък брой прасета на 21 ден.

Rothschild and A. Ruvinski (2010) обобщават проучванията на редица автори, които установяват вероятност за риск от влошаване на пожизнената продуктивност на свинете майки след първо прасило. Това твърдение се отнася за продължителна селекция за повишаване съдържанието на месо за животни хранени на воля. Същите автори отбелязват и наличие на затруднения в прецизността на проведените анализи, породени от високата вариабилност и ниската адитивна

изменчивост на репродуктивните признаци, както и провеждането на селекция в малки популации на експериментални линии.

В заключение можем да отбележим, че проведените изследвания показват ниско влияние на селекцията по собствена продуктивност върху възпроизводителните качества на свинете майки като за някои признаци са установени и нежелателни ефекти.

Оценка на телесното състояние на свинете майки по време на репродуктивния цикъл и неговото влияние върху репродуктивните признаци

Влиянието на периода на тестиране върху признаците от собствената продуктивност на свинете е показано в таблица 2.2. Анализът на резултатите показва, че живото тегло на майките закономерно нараства до 110 дневна бременност (101,1 - 198,8kg). Установените разлики между теглото на животните, измерени през отделните периоди, са високо достоверни ($P \leq 0,001$).

С напредване на бременността на свинете майки, дебелината на сланината, измервана в пункт "X_1" леко намалява 19,73 – 18,25mm ($P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$).

По отношение на дебелината на сланината в пункт "X_2", се установява постепенно нарастване по време на бременността с 1,48 mm. Същият признак на 110 дневна бременност (18,39 mm) достоверно се различава с измерванията през останалите периоди ($P \leq 0,001$), като разликата му с 30^{ия} ден от бременността е 1,16mm ($P \leq 0,05$).

Поредността на прасилото не е повлияла върху признака процент постно месо на свинете майки, измерен при запложданото, на 30^{ия} и 110^{ия} ден от тяхната бременност.

Резултатите характеризиращи репродуктивните способности на майките, отнесени към телесното им развитие през бременността показват, че свинете майки с по-дебела сланина са имали по-голям брой живородени прасета ($P \leq 0,001$) и по-високо тегло на прасилото ($P \leq 0,01$) при опрасване (фиг.2.1 и фиг. 2.2). Подобна е тенденцията и за влиянието на по-високия процент на месото в трупа върху репродуктивните качества. Наблюдава се обратна тенденция само за дебелината на сланината в пункт "X_1" и процента на месото измерени през периода на 30 дневна бременност.

Таблица 2.2. Влияние на периода на тестиране върху признаците от собствената продуктивност на свинете

Фактори: / Признаци:	LSC	Брой	Период на тестиране				Достоверност на разликите
			I	II	III	IV	
			207	140	207	203	
Живо тегло, kg	**155,719±0,904**	757	101,126±1,588	155,859±1,894	167,077±1,576	198,812±1,626	1-2,3,4*** 2-3,4*** 3-4***
Дебелина на сланината X1	**19,35±0,113**	757	20,02±0,199	19,73±0,237	19,41±0,197	18,25±0,203	1-3*** 1-4* 2-3** 3-4*
Дебелина на сланината X2	**17,29±0,113**	757	16,61±0,199	16,91±0,237	17,23±0,197	18,39±0,203	1-3,4*** 2-3,4*** 3-4*
% постно месо	**51,80±0,020**	757	51,88±0,035	51,79±0,041	51,81±0,034	51,71±0,036	

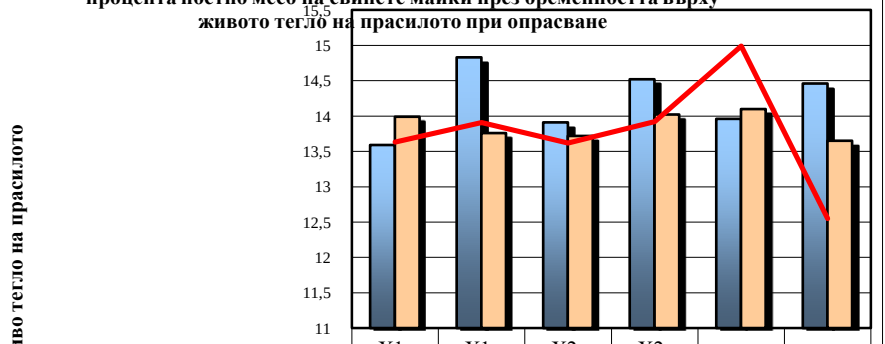
Период на тестиране: I период – на 90 kg живо тегло, II период – при запложданe, III - на 30 дневна бременност, IV - на 110 дневна бременност
Степен на достоверност: + - P≤0,05, ++ - P≤0,01, +++ - P≤0,001

Фигура 2.1. Влияние на промените в дебелината на сланината и процента постно месо на свинете майки през бременността върху броя живородени прасета



	X1-thiner fat depth,mm	X1-thicker fat depth, mm	X2-thiner fat depth,mm	X2-thicker fat depth, mm	LM-low %	LM-high %
при запложданe	9,14	10,13	9,42	9,87	9,37	9,91
на 30 дневна бременност	9,51	9,36	9,34	9,55	9,58	9,31
на 110 дневна бременност	9,3	9,53	9,14	9,69	10,05	8,78

Фигура 2.2. Влияние на промените в дебелината на сланината и процента постно месо на свинете майки през бременността върху живото тегло на прасилото при опрасване



	X1-thiner fat depth,mm	X1-thicker fat depth, mm	X2-thiner fat depth,mm	X2-thicker fat depth, mm	LM-low %	LM-high %
при запложданe	13,59	14,83	13,91	14,52	13,96	14,46
на 30 дневна бременност	13,99	13,76	13,72	14,02	14,1	13,65
на 110 дневна бременност	13,63	13,91	13,62	13,92	14,99	12,55

Установените от нас резултати за влошаване на репродуктивната способност на свинете майки с по-тънка сланина при запложданe са в съответствие с предходни наши проучвания (ниски или отрицателни генетични зависимости между дебелината на сланината и репродуктивните качества на свинете майки r_g = 0.05 до r_g = -0.265 (Apostolov et al., 2014). В проведеното от нас проучване установяваме, че свинете майки с по-дебела сланина и по-висок процент на месото определени на 30^{ия} и на 110^{ия} ден от бременността се характеризират с по-ниска репродуктивна способност. Резултатите характеризиращи репродуктивните способности на свинете майки с по-нисък процент на месото в трупа измерен в края на бременността показват необходимостта от по-пълно задоволяване на протеиновите и енергийни потребности на бременните животни през този период. Въз основа на тези резултати бихме могли да твърдим, че селекцията за повишаване процента на месото в трупа влияе позитивно върху възпроизводителните способности на свинете майки от породата Дунавска бяла. Сходни с тези проучвания са резултатите установени от Dourmand et al., (1994); Sterling and Lundeheim, (1995); Everaert et al., (2006), които отбелязват, че провежданата селекция по собствена продуктивност, насочена към повишаване интензивността на растежа и намаляване дебелината на сланината, упражнява значително влияние върху репродуктивните способности на свинете майки и особено при тези на първо прасило. Обратно на нашите проучвания, McKay (1993) установява, че селекцията за намаляване на дебелината на сланината води до по-малък брой на отбитите бозайници. От друга страна сходни с нашите резултати установяват Szulc et al., (2013), където майките с висок процент на месото над 60% се характеризират с по-добре изразени репродуктивни качества.

Проведеното изпитване с повишаване нивото на енергия в комбинирания фураж чрез добавката на препарата Нутракор е запазило протеиновите и енергийни резерви от разграждане в майчиния организъм. Средното живо тегло на прасетата на 21^{ия} ден е по-високо при майките получавали по-високо ниво на енергия с дажбата – с 14,13% (P≤0,05) при първи и с 10,68% при втори опит, в сравнение с това при майките от контролната група. Получените от нас резултати са в съответствие с тези на Nelssen et al., (1985), които отчитат повишаване теглото на бозайниците на 14^{ия} ден и при отбиване с повишаване нивото на енергия в смеските от 10 Mcal /гл/ ден на 12 и 14 Mcal /гл/ ден. Според Clowes et al., (2003) поддържането на високи протеинови и енергийни резерви през продуктивния живот на свинете майки води до влошаване на тяхната репродуктивна способност. Установените от нас резултати са в съответствие с изследванията на Park et al., (2008), които са констатирали по-малки загуби на живо тегло и гръбна сланина на свинете майки и по-

висок прираст на бозайниците при хранене на майките с по-високо енергийни дажби.

В нашето проучване установяваме високо достоверно влияние на фактора период на тестиране върху признаците от собствената продуктивност (P≤0,001). Установените стойности характеризиращи промените в живото тегло от запложданe и през бременността закономерно нарастват. Резултатите характеризиращи дебелината на сланината, измерена през различни периоди от репродуктивния цикъл се движат в тесни граници - около 2mm. Това ни дава основание да смятаме, че изследваните свине майки от породата Дунавска бяла са с подходяща дебелина на сланината, което е предпоставка и за оптимална репродуктивна способност. В тази връзка Zaleski and Hacker (1993) намират, че както прекомерно дебелата сланина, така и оскъдното съдържание на тлъстини в тялото на майките води до репродуктивни смущения.

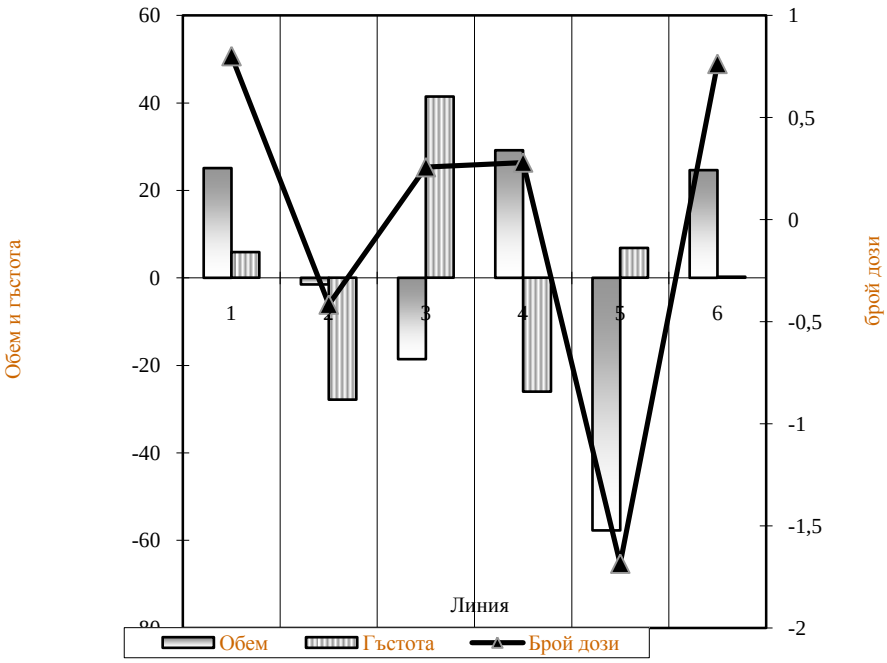
3. ЕФЕКТ ОТ ХИБРИДИЗАЦИЯТА ПРИ РАЗЛИЧНИ СХЕМИ НА КРЪСТОСВАНЕ

3.1. Репродуктивни признаци при чистопородно развъждане и кръстосване

Сравнителна оценка върху спермопродукцията на нерези развъждани по линии.

Информацията характеризираща репродуктивните признаци на нерезите е показана на (фиг. 3.1). От анализа на резултатите се вижда, че разплодниците от първа линия се характеризират с по-високи стойности от средното за популацията по отношение на обема гъстотата и броя на дози от един еякулат. При животните от същата линия са установени най-висок брой на дозите (6,38бр), като разликите с втора и пета линия са достоверни (P≤0,01; P≤0,001). Гъстотата на семенната течност на първа линия е по-висока от средната (260,764 млн/ml.), като при втора линия намалява с 27,8млн./ml, докато за трета линия този признак нараства с 41,1млн./ml (P≤0.05). Обема на еякулата е по-висок от средния като разликите между първа и втора линия са достоверни (P≤0,01).Същият тренд се наблюдава на първа с трета и пета линия (P≤0,001).

фиг. 3.1. Влияние на линията върху обема гъстотата и броя на дозите от един еякулат при млади нерези от Дунавската бяла порода



Коефициентите на фенотипна корелация и регресия са показани в таблица 3.1.1. От анализа на резултатите се установява висока зависимост между обема и броя на дозите (r_p = 0,579). За същите признаци стойностите характеризиращи генетичната корелация са по-високи (r_g = 0,763)[3]. Гъстотата на семенната течност също влияе във висока степен върху броя на дозите (r_p = 0,649), като генетичната корелация е с по-ниска стойност (r_g = 0,470). Ниски и отрицателни са резултатите от фенотипната и генетичната корелация на обема с гъстотата на еякулата (r_p = -0,173; r_g = -0,205). Близки до тези резултати са установили Шостак и Германова (1993) където фенотипната корелация за същите тези признаци е r_p = -0,145. Преживяемостта на семенната течност от получаване до 72^ия час се характеризира със средни до високи зависимости.

В заключение можем да отбележим, че количествената характеристика на спермата от първа и шеста линия в сравнение с останалите е с достоверно по-високи резултати. Докато преживяемостта на сперматозоидите от получаването на еякулата до 72^ия час е най-добре изразена при трета линия.

[3] Генетичните корелации са отразени само в текста.

Таблица 3.1.1. Коефициенти на корелация* и регресия за някои репродуктивни признаци при млади нерези от Дунавската бяла порода

Признаци:	1	2	3	4	5	6	7
Обем	-	-0,115	-0,173	0,579	-0,080	0,164	0,055
Подвижност	-1,342	-	0,074	0,140	0,534	0,326	0,377
Гъстота	-0,134	0,005	-	0,649	0,196	0,036	-0,046
Брой дози	0,146	0,002	0,218	-	0,142	0,197	0,059
Подвижност 24^{ия} час	-0,983	0,641	2,850	6,599	-	0,409	0,485
Подвижност 48^{ия} час	1,028	0,136	0,284	5,129	0,206	-	0,457
Подвижност 72^{ия} час	0,311	0,121	-0,297	1,274	0,205	0,274	-

*Фенотипни корелации над диагонала, коефициенти на регресии под диагонала.

Установени са високи и положителни фенотипни и генетични корелации между обема, гъстотата и броя на дозите (r_p = 0,579, 0,649; r_g = 0,763, 0,470). Отрицателна е зависимостта на обема на еякулата с неговата гъстота (r_p = - 0,173; r_g = -0,205).

Възпроизводителни способности на свинете майки и степен на хетерозис

По високата продуктивност от кръстосването е в съответствие с увеличената хетерозиготност и проявлението на доминантните и епистатични ефекти. Целта на изследванията е да се установи степента на директен хетерозис за някои от репродуктивните качества при кръстосване на свине с различен произход.

Проучени бяха репродуктивните способности и степента на директен хетерозис за породите Дунавска бяла (ДБ), Ландрас (Л) и техните реципрочни кръстоски Дунавска бяла по Ландрас (ДБ х Л) и Ландрас по Дунавска бяла (Л х ДБ) (табл. 3.1.2.). Свинете майки опрасват средно 10,2 – 10,4бр. прасета като процента на отгледаните бозайници до 21$^{-ия}$ ден е 89,7% и 91.2% съответно за Дунавската бяла и Ландрас.

Кръстоските Дунавска бяла по Ландрас сравнени с чистопородно развъжданите майки от Дунавската бяла са показали достоверно по-голям брой на живородените – 0,233бр. (P≤0,05). Същата комбинация се характеризира с по-ниско тегло на прасилото при опрасване и средно живо тегло на същата възраст като разликите са статистически доказани при P ≤ 0,05 и P ≤ 0,001. Установените по-ниски стойности в теглото на бозайниците при опрасване са закономерно следствие от по-големия брой на живородените.

По отношение на броя и теглото на 21$^{-ия}$ ден свинете майки Дунавска бяла заплодени с нерези Ландрас са превъзхождали чистопородно развъжданите Дунавска бяла. По отношение на признака

теглото на прасилото на 21-ия ден разликата от 0,957kg. е доказана при P ≤ 0,05.

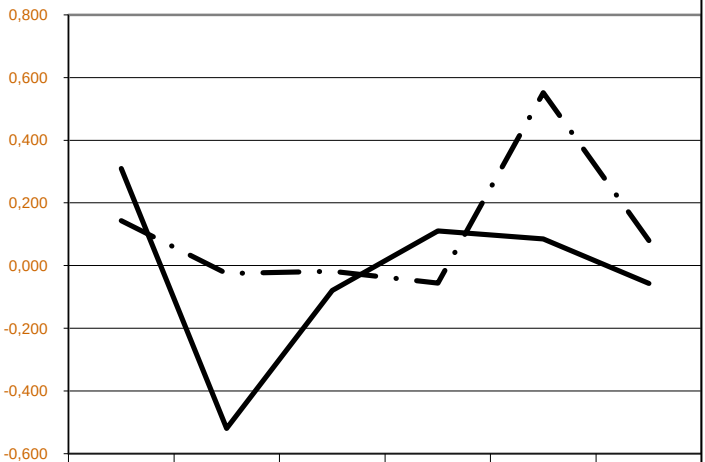
Таблица 3.1.2. Характеристика на репродуктивните качества на свине майки от породите Дунавска бяла и Ландрас и техните реципрочни кръстоски.

Признаци	Дунавска бяла n =19			Дунавска бяла х Ландрас n =19			Доказа-ност на разликите
	$\bar{x}$	Sx	C	$\bar{x}$	Sx	C	
Живородени, бр	10,211	0,062	11,57	10,444	0,0918	15,825	0,233*
Тегло на прасилото при опрасване, kg	14,089	0,094	12,729	13,828	0,0814	10,602	0,261*
Ср. живо тегло при опрасване, kg	1,383	0,007	9,522	1,341	0,0083	11,181	0,042***
Брой на 21ия ден, бр.	9,158	0,053	11,078	9,278	0,0532	10,329	0,120
Тегло на прасилото 21ия ден, kg	38,921	0,343	16,742	39,878	0,3256	14,697	0,957*
Средно живо тегло на 21ия ден, kg	4,254	0,032	14,439	4,304	0,0297	12,411	0,050
Признаци	Ландрас n =19			Ландрас х Дунавска бяла n =18			Доказа-ност на разликите
	$\bar{x}$	Sx	C	$\bar{x}$	Sx	C	
Живородени, бр	10,059	0,070	11,904	10,27	0,057	9,903	0,219*
Тегло на прасилото при опрасване, kg	14,606	0,119	13,896	14,32	0,100	12,521	0,284
Ср. живо тегло при опрасване, kg	1,456	0,009	10,399	1,40	0,011	14,023	0,054***
Брой на 21ия ден, бр.	9,176	0,073	13,477	9,11	0,054	10,574	0,065
Тегло на прасилото 21ия ден, kg	40,665	0,541	22,628	40,34	0,368	16,423	0,320
Средно живо тегло на 21ия ден, kg	4,468	0,053	20,700	4,44	0,037	15,168	0,027

Чистопородно развъжданите майки от породата Ландрас и тези запложданни с нерези Дунавска бяла се характеризират с близки възпроизводителни способности. Кръстоските Ландрас по Дунавска бяла се характеризират с по-голям брой на живородените – 0,219бр. (P ≤ 0,05), което е повлияло върху по-ниското средно живо тегло на същата възраст (P ≤ 0,001). Разликите между останалите признаци са малки и статистически недоказани.

Степента на хетерозисен ефект от кръстосването на свинете майки Дунавска бяла и Ландрас с нерези от реципрочните породи е показана на фигура 3.2. При кръстосването на Дунавската бяла с Ландрас се проявява хетерозис за признаците живородени (0,309бр.) и брой и тегло на прасилото на 21-ия ден. Свинете майки Ландрас по Дунавска бяла са показали хетерозис по отношение на живородените и теглото на 21-ия ден. Липсва хетерозисен ефект за тегловните измерения на бозайниците от двете комбинации по време на опрасването, докато на 21-ия ден същите превъзхождат прасетата с чистопороден произход (с изключение на средното живо тегло на 21-ия ден за Дунавската бяла по Ландрас).

фиг.3.2. Директен хетерозисен ефект на породите Дунавска бяла и Ландрас сравнени с техните реципрочни кръстоски

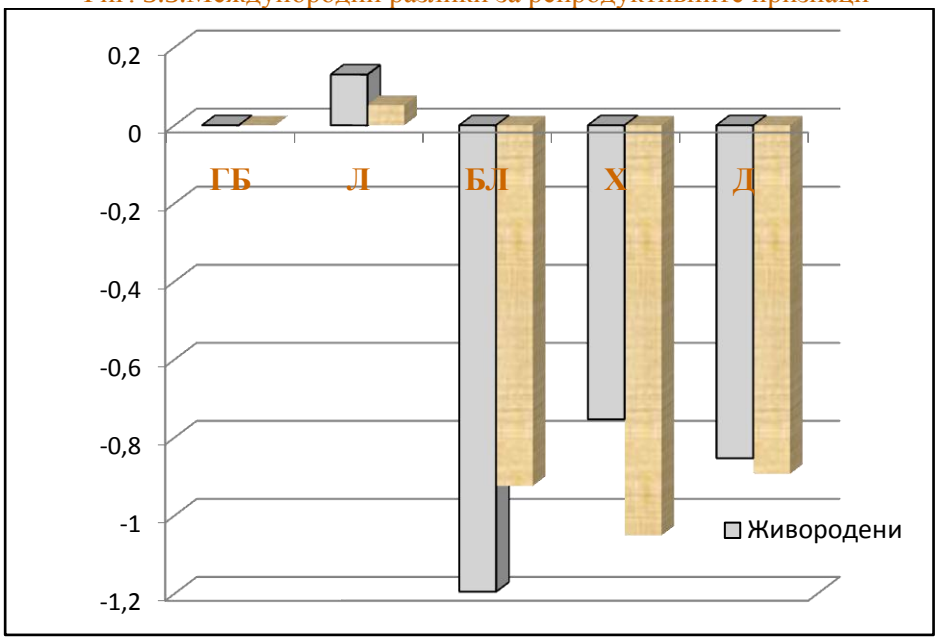


	Живородени, бр.	Тегло при опрасване, kg.	Ср. живо тегло при опрасване, kg.	Брой на 21ия ден. бр.	Тегло на 21ия ден, kg.	Ср.живо тегло на 21ия ден, kg.
Дунавска бяла х Ландрас	0,309	-0,520	-0,079	0,111	0,085	-0,057
Ландрас х Дунавска бяла	0,143	-0,025	-0,018	-0,056	0,552	0,080

Оценка степента на хетерозисен ефект за три и четирипородни кръстоски

Проучваните репродуктивни качества на чистопородните свине майки показват, че породите Голяма бяла и Ландрас с английски произход превъзхождат останалите (фиг. 3.3.). Провежданата селекция (към специализирани бащини линии) при цветните породи, а също така и при Белгийския Ландрас е повлияна негативно върху всички тези признаци. Legault (1985), Bidanel et al., (1989) and Despres et al., (1992) са установили, че породите Голяма бяла, Ландрас и Йоркшир се характеризират с много добри репродуктивни и угоителни качества, докато породи като Пиетрен, Хемпшир, Дюрок и някои специализирани бащини линии се отличават с много добри угоителни и кланични качества. Най-високи отклонения за признака живородени са установени при Белгийския Ландрас, докато Хемпшира има най-малък брой прасета на 21^{ия} ден. Големите разлики между породите са предпоставка за по-висок хетерозисен ефект.

Фиг. 3.3.Междупородни разлики за репродуктивните признаци



Репродуктивните качества и хетерозисните ефекти на проучваните кръстоски са показани в таблица 3.1.3. Анализът на резултатите установява, че за признаците брой на живородените и брой на 21$^{-ия}$ ден проучваните комбинации превъзхождат чистопородните родителски породи.

Прави впечатление, че участието на породата Дюрок е повлияло в най-висока степен върху броя на живородените при кръстоските (Л х ГБ) х Д и при (Л х ГБ) х (БЛ х Д), съответно 10,407 и 10,208 броя. От друга страна Хемпшира влияе негативно върху проучваните репродуктивни признаци. Разликата от 0,6 прасета между породите с най-висок и най-нисък брой на живородените е доказана при P≤0,01.

По отношение броя на 21$^{-ия}$ ден кръстоската на (Л х ГБ) х Л превъзхожда останалите. Установени са доказани разлики (P≤0,05) между тази кръстоска и три породната комбинация (Л х ГБ) х Х. По отношение на този признак участието на породата Дюрок е повлияло благоприятно крайните резултати. Разликите между останалите комбинации са малки и недоказани.

На същата таблица е показана и степента на хетерозисен ефект. Цветните породи и Белгийския Ландрас (т.е. бащините линии) се характеризират с отрицателен среден хетерозис с изключение на кръстоската (Л х ГБ) х Л.

Майчиният хетерозис сравнен с директния има по-високи стойности. Englich et al., (1988) установяват за същите признаци директен хетерозис – 0,30; 0,45 и майчин хетерозис – 0,75; 0,85.

Процентът на общ хетерозис показва, че са установени най-ниски стойности за двупородните и трипородните кръстоски с участието на Голяма бяла и Ландрас от английски произход. Потвърждава се факта, че майчините породи, които са генетически изравнени реализират по-малки стойности на хетерозис. Подобни резултати са установили Bennet et al., (1983) and Mc Laren et al., (1987). Участието на породите Белгийски Ландрас и Дюрок (както при трипородните, така и при четирипородните кръстоски) повлиява в най-висока степен проявлението на хетерозиса. Прави впечатление, че прасетата от породата Хемпшир заемат интермедиерна позиция.

Таблица 3.1.3. Хетерозисни ефекти за някои две, три и четири породни кръстоски

Две, три и четири линейни кръстоски	Брой живородени	Среден хетерозис	Майчин хетерозис	Директен хетерозис	Общ хетерозис (%)	Брой на 21ия ден	Среден хетерозис	Директен + майчин	Общ хетерозис (%)
ЛхДБ	9,990				2,799	9,180			6,804
(ЛхГБ)х Л	10,161	0,13	0,24	0,04	4,035	8,585	-0,052	0,118	6,644
(ЛхГБ)хБ Л	10,188	-0,533	0,902	0,731	10,797	8,149	-0,488	0,612	12,433
(ЛхГБ)х Д	10,407	-0,362	0,731	0,779	11,031	8,165	-0,473	0,612	13,880
(ЛхГБ)х Х	9,929	-0,312	0,681	0,251	6,244	8,086	-0,552	0,656	10,395
(ЛхГБ)х (БЛхД)	10,208	-0,959	0,817	1,176	10,129	8,157	-0,935	1,044	10,862
(ЛхГБ)х (БЛхХ)	9,769	-0,909	0,792	0,687	5,835	8,117	-1,014	1,102	8,767

По-висок процент на хетерозис е установен за признака брой прасета на 21-ия ден в сравнение с техния брой при опрасване. Най-висок процент на хетерозис е установен за кръстоските с участието на породите Дюрок и Белгийски Ландрас (13,8; 12,4%). В тази връзка Василев и Пфайфер (1989) установяват, че репродуктивните качества нарастват с 15-20% при 3-линейна ротационно и ротатерминално кръстосване. Sellier (1976), Johnson (1981) and Gunsett and Robinson (1990) установяват в подобни проучвания по-голям брой на прасетата при опрасване 0,6-0,7 бр. и по-голям брой на 21-ия ден с 0,8 бр. прасета.

Обобщената информация от възпроизводителните качества на свинете майки и степента на хетерозис (при кръстосване) установява, че кръстоските на ДБ х Л и Л хДБ, сравнени с чистопородно развъжданите са с достоверно по-голям брой на живородените (P≤0,05). Установен е общия хетерозис от кръстосването, като най-високи са стойностите му за кръстоските с цветните породи Д х Х и тези с БЛ.

3.2. Угоителна способност и кланични качества

Угоителни и кланични качества на свине от породите Дунавска бяла и Ландрас. Степен на директен хетерозисен ефект при кръстосване

Проведени са голям брой проучвания, които сравняват предимствата респективно степента на хетерозисен ефект от кръстосването на различни породи и линии свине. Сравнителното изпитване върху някои от угоителните качества между породите Дунавска бяла, Ландрас (синтетична линия) и техните реципрочни кръстоски е показано в таблица 3.2.1. Прасетата от различните генотипи са получавали едно и също количество смеска с еднакво съдържание на хранителни вещества (2,622–2,663 kg). През целия угоителен период е установен сравнително добър среден прираст (687-711g). Наблюдава се тенденция за по-висок среднодневен прираст при кръстоските сравнени с чистопородните прасета от Дунавската бяла като за кръстоските ДБ х Л разликата е 24g или 3,5%, а за Л х ДБ съответно 28g или 4,08%. Прасетата от синтетичната линия Ландрас също са показали незначително по–нисък среднодневен прираст сравнени с кръстоските от двете комбинации съответно с 1,5% за ДБ х Л и с 2,14% за Л х ДБ.

Разходът на фураж за 1kg прираст е в границите на 3,712 – 3,874 kg. Оползотворяването на фуража (разход на обменна енергия, протеин и лизин) е в съответствие с изразходвания фураж. Чистопородните прасета Дунавска бяла са имали по–висок разход на фураж, обменна енергия, протеин и лизин като разликите с останалите генотипи са недоказани. Установени са закономерно по-големи разлики между чистопородните животни Дунавска бяла и кръстоските ДБ х Л и Л х ДБ (124 и 162g или 3,31 и 4,35%), съответно синтетичната линия на Ландраса е била с незначително по–висок разход на фураж (0,88 и 1,91%).

Таблица 3.2.1. Сравнително изпитване върху угоителните качества на свине от породите Дунавска бяла, Ландрас и техните реципрочни кръстоски

Признаци:	Произход											
	Дунавска бяла (I група)			Ландрас (II група)			Дунавска бяла х Ландрас (III група)			Ландрас х Дунавска бяла (IV група)		
	n = 15			n = 15			n = 15			n = 14		
	$\bar{x}$	E	C	$\bar{x}$	E	C	$\bar{x}$	E	C	$\bar{x}$	E	C
Приета смеска, kg.	2,663	1,091	4,23	2,634	0,719	2,78	2,622	1,157	4,48	2,625	1,045	3,91
ОЕ, MJ	33,64	1,090	4,22	33,67	0,719	2,78	33,51	1,157	4,48	33,55	1,045	3,91
Суров протеин, g	434,1	1,090	4,22	434,4	0,718	2,78	432,7	1,157	4,48	433,16	1,046	3,91
Лизин, g	21,6	1,106	4,28	21,6	0,723	2,80	21,5	1,168	4,52	21,54	1,058	3,92
Прираст, kg	0,687	2,508	9,72	0,700	1,714	6,64	0,711	3,002	11,63	0,715	2,579	9,65
Р-д на фур, за 1kg прираст, kg	3,874	3,265	12,65	3,783	2,309	8,94	3,750	3,869	14,98	3,712	3,493	13,07
Оползотворяване на ОЕ, MJ	49,50	3,265	12,65	48,343	2,30	8,94	47,919	3,86	14,98	47,439	3,49	13,07
Протеин, g	638,8	3,265	12,64	623,7	2,310	8,95	618,7	3,868	14,98	612,5	3,493	13,07
Лизин, g	31,8	3,263	12,64	31,0	2,307	8,94	30,74	3,871	14,99	30,43	3,486	13,04

Свинете от отделните генотипи са с изравнени продуктивни показатели, като установените стойности на измерваните признаци са в близки граници, което е предпоставка за липсата на достоверност на разликите както между чистопородните животни, така и между кръстоските. Варирането на признаците среден дневен прираст и разход на фураж за 1kg прираст е в ниски граници, като свинете от синтетичната линия Ландрас са по–добре изравнени (2,8 и 6,6%), Величината на показателя на точност (Е) показва една по-добра представителност на извадката за животните от същата комбинация (1,71 и 2,31%).

Степента на директен хетерозисен ефект за признаците среден дневен прираст и разход на фураж за 1kg прираст показват, че през първия подпериод са установени отрицателни стойности на хетерозис и при двете комбинации по отношение на прираста -38g или 6.4% при прасетата от комбинацията ДБ х Л и -12g или 1.9% при тези от комбинацията Л х ДБ и съответно по-висок разход на фураж с 332g и 154g (9,9 и 4,6%).

През втория подпериод е установено компенсаторно развитие на прасетата от двете комбинации, които са превъзхождали значително изходните чистопородни линии, съответно с 68,5g и 35,5g (9,1 и 7,4 %) за среднодневния прираст, и с 0,270-0,240kg (9,85% и 6,04%) за разхода на фураж за 1 kg прираст. Свинете ДБ х Л са нараствали по-интензивно и са оползотворявали по–добре фуража в сравнение с тези от кръстоската Л х ДБ (33g за прираста и едва 30g по отношение на разхода на фураж за 1kg прираст).

Резултатите характеризиращи степента на хетерозисен ефект за целия опитен период показват, че кръстоските и от двете комбинации превъзхождат чистопородните животни. От проведеното изследване става ясно, че свинете ДБ х Л са превъзхождали чистопородните със 17,5g (2,5%) за среднодневния прираст и със 78g (2,11%) за разхода на фураж. Кръстоските Л х ДБ реализират по–високи стойности на хетерозисен ефект, съответно 21,5g (3,1%) за прираста и 117g (3,21%) за разхода на фураж. От анализа на данните за целия опитен период се вижда, че за разлика на втория подпериод и през целия опитен период, животните от комбинацията Л х ДБ превъзхождат тези с произход ДБ х Л.

В таблица 3.2.2. са показани данни за основните кланични качества на изследваните признаци. От анализа на резултатите става ясно, че свинете от породата Ландрас имат по-висок рандеман ($P \leq 0,05$), като при тях съществува достоверно по-ниска кланична стойност на трупа в сравнение с тези от породата ДБ. Прави впечатление, че при свинете от II група установените стойности за дебелината на сланината са по-ниски, а относителния дял на сланината по-висок в сравнение с тези от I група. Това показва, че при свинете от породата Ландрас е необходимо да се премине към селекция по процента на постно месо в трупа.

Кръстоските с баща Ландрас имат по-тънка сланина съответно с 13,3mm за сума CKL_2 ($P \leq 0,01$) и с 4.4mm средно от 5 измерения ($P \leq 0,05$), което обяснява по-високият дял на месо с кости в трупа в сравнение с комбинацията Л х ДБ.

Положителен и благоприятен хетерозисен ефект е установен за кръстоската ДБ х Л, по отношение на признаците: дебелина на сланината $\sum CKL_2$ и от 5 измерения, площ на мускулното око и месо с кости в половинката, съответно: -7,29mm, -2,45mm, 0,88cm^2 и 0.77kg. От друга страна неблагоприятен директен хетерозис на същите признаци е намерен за комбинацията Л х ДБ.

Таблица 3.2.2. Кланични качества

Признаци:	Дунавска бяла (I група)			Ландрас (II група)			Дунавска бяла х Ландрас (III група)			Ландрас х Дунавска бяла (IV група)			Достоверност на разликите
	$\bar{x}$	E	C	$\bar{x}$	E	C	$\bar{x}$	E	C	$\bar{x}$	E	C	
Тегло при клането, kg	100,00	0,63	2,63	100,47	0,44	1,80	101,40	0,96	3,70	100,21	0,88	3,30	n.s.
Рандеман, %	71,20	0,75	3,02	72,77	0,52	2,14	71,79	0,66	2,55	72,34	0,94	3,52	1-2+
Малка кланична дължина, cm	77,62	1,24	4,99	79,24	1,14	4,71	79,27	1,41	5,48	80,43	1,06	3,95	1-4+
Дебелина на сланината:													
Сума CKL_2, mm	77,31	5,18	20,45	75,82	3,27	13,48	69,27	4,73	18,32	82,57	4,11	15,38	3-4++
Средно от 5 измерения, mm	35,15	2,88	11,55	34,94	2,24	9,23	32,59	3,43	13,29	36,66	2,89	10,83	3-4+
Площ на m. l. dorsi, cm^2	38,64	3,89	15,58	36,80	2,43	10,02	38,60	4,68	18,13	35,22	4,04	15,13	n.s.
Месо с кости в половинката, kg	22,94	1,53	6,11	23,16	1,51	5,42	23,82	1,64	6,36	23,30	2,13	7,96	n.s.
Месо с кости в половинката, %	64,60	1,13	4,52	63,66	0,95	3,91	65,87	1,27	4,94	64,23	1,04	3,88	2-3+
Сланина в половинката, kg	12,57	2,21	8,86	13,22	1,84	7,57	12,37	3,20	12,41	12,94	1,93	7,24	n.s.
Сланина в половинката, %	35,40	2,06	8,25	36,34	1,66	6,85	34,13	2,46	9,53	35,47	1,86	6,96	2-3+

Получените от нас резултати са в съответствие с установените в предходно проучване (Апостолов и кол., 2006) по-висок среднодневен прираст и по-добро оползотворяване на фуража за свинете от комбинацията ДБ х Л.

Кръстоските са с по-голяма кланична дължина сравнени с изходните породи като разликата от 2,81mm между свинете от комбинацията ДБ х Л и чистопородните ДБ е доказана при $P \leq 0,05$. Свинете от същата кръстоска се характеризира с по-добра кланична стойност на трупа в сравнение с чистопородните животни от породата Ландрас. Установеното количество на месото с кости е с 2,11% по-високо ($P \leq 0,05$), а делът на сланината по-нисък ($P \leq 0,05$).

Относителният дял на месо с кости в отделните части на трупа показва, че не съществуват достоверни разлики по отношение на изследваните признаци между чистопородните свине. Комбинацията ДБ х Л превъзхожда изходните породи, като разликите са малки и незначителни. Кръстоските с баща Ландрас имат по-висок дял на месо с кости в поясната част в сравнение с комбинацията Л х ДБ и чистопородните свине от породата Ландрас ($P \leq 0,05$). Подобна тенденция се установява и при останалите части от трупа с изключение на джолана.

Качествените показатели на месото показват, че свинете от III група имат по-висок процент на протеин в MLD в сравнение с тези от IV ($P \leq 0,01$). Анализът на резултатите показва тенденция за по-нисък дял на мазнини в месото при свинете от комбинацията ДБ х Л в сравнение с останалите групи.

Стойностите на признаците оказващи основно влияние върху качеството на месото (pH_1, pH_2, ВЗС, цвят) са в нормални граници.

4. ИЗПИТВНИЯ С НОВОСЪЗДАВАНАТА ПОРОДНА ГРУПА

Проведено беше сравнително изследване с угоявани прасета от различни произходи: Дунавска бяла (ДБ), свине майки Дунавска бяла заплодени с нерези английски Ландрас х Пиетрен (АЛхП) и кръстоски на [ДБ х (АЛхП)], заплодени с Датски ландрас (ДЛ). Резултатите от сравнителния анализ за целия опитен период показват, че количеството на приетия фураж е доказано по-малко при кръстоските, спрямо чистопородните прасета с 6,5% ($P \leq 0,001$) за трета и с 4,1% ($P \leq 0,01$) за втора група (табл. 4.1). Признаците: обменна енергия, приет протеин и лизин са с достоверно по-ниски стойности при свинете от опитните групи, спрямо контролната. Среденодневният прираст е най-висок за кръстоските [(♀ДБ х (АЛ х П) х ♂ДЛ] (0,759 kg), следвани от тези на ♀ДБ х ♂(АЛ х П) (0,703 kg), а най-нисък е той за чистопородните животни (0,642). Кръстоските ДБ х (АЛ х П) са показали достоверно по-нисък разход на

фураж и хранителни вещества с 12,5% (P ≤ 0,01), спрямо чистопородните и по-висок с 10,3 % (P ≤ 0,05), в сравнение с кръстоските ДБ х (АЛ х П) х ДЛ.

Проведен е и физиологичен опит за смилаемост на хранителните вещества в дажбата за свине от същите произходи. Химичният състав на фекалиите показва, че при кръстоските [(♀ДБ х ♂ (АЛ х П) х ДЛ], количеството на отделения фосфор е достоверно (p=0,023) по-ниско с 4,89%, в сравнение със свинете от контролната група (ДБ). При свинете от II група (ДБ х (АЛ х П) отделеният фосфор е също по-нисък (с 3,81%), в сравнение с I група, но разликата не е доказана. Значителни разлики между групите се отчитат по показателя сурови мазнини в сухото вещество. Свинете от III група са отделили по-малко мазнини във фекалиите, спрямо тези от I група с 33,64%, като разликата е близка до достоверната (p=0,0556). При животните от II група има тенденция за по-малко отделени мазнини с 12,15%, в сравнение с тези от I група, а по останалите показатели няма съществени разлики.

Коефициентите на смилаемост на хранителните вещества (КС, %) показват, че по показателя смилаемост на протеина съществени доказани разлики между групите не се отчитат. Прави впечатление, че животните от двете кръстоски имат по-високи КС на мазнините с 12,63% (76,23% КС) при ДБ х (АЛ х П) и с 15,29 % (78,03% КС) при кръстоските [(♀ДБ х ♂ (АЛ х П) х ДЛ], в сравнение с чистопородните животни от Дунавска бяла порода. Разликите между групите макар и значителни не са доказани статистически и могат да се приемат само като тенденция. По отношение на КС на влакнините се наблюдава тенденция за по-високи стойности с 32,72 % при свинете от кръстоски ДБх(АЛ х П), в сравнение с животните от останалите две групи. При животните от тази група вариационният коефициент е по-нисък (C=7,55), в сравнение с варирането при останалите две групи (I^{ва} - C=25,61 и III^{та} - C=26,73), което дава основание да считаме, че влиянието на фактора произход е по-голямо, в сравнение с индивидуалните различия. Трябва да отбележим, че при свинете от ДБ и комбинация [(♀ДБ х ♂ (АЛ х П) х ДЛ] абсолютните стойности на КС на влакнините са по-ниски, в сравнение с други изследвания (Недева, 2002; Йорданова, 2014; Недева и др. 2014). По отношение КС на мазнините се отчитат значително по-високи макар и недостоверни разлики при двете кръстоски (с 12,63% при II^{ра} и с 15,29 % при тези от III^{та} група), в сравнение с животните от Дунавска бяла порода. Смилаемостта на минералните вещества и фосфора при свинете ДБ х (АЛ х П) е с по-високи стойности съответно с 17,44% (p≤0,05) и с 15,85% (p≤0,05), в сравнение с животните от ДБ и с 16,17% (p≤0,05) за минералните вещества и с 13,23% (p≤0,05) за фосфора, в сравнение с кръстоските [(♀ДБ х ♂ (АЛ х П) х ДЛ].

Таблица 4.1. Приет фураж, прираст и разход на фураж за целия опитен период

Групи / Показатели	I група (ДБ контролна)			II група (♀ДБ х ♂(АЛ х П)			III група (♀ДБ х (АЛ х П) х ♂ДЛ)		
	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E
Приет фураж средно гл/ден, kg	2,803 a,d	3,60	0,87	2,688 a	3,59	0,85	2,622 d	4,12	1,04
Приета обменна енергия, MJ	33,94 a,d	3,60	0,87	32,61 a	3,59	0,85	31,8 d	4,12	1,04
Приет протеин, g	442,8 a,d	3,6	0,9	424,7 a	3,6	0,8	414,26 d	4,12	1.0
Приет лизин, g	21,3 a,c	3,6	0,9	20,7 a	3,6	0,8	20,19 c	4,12	1,0
Среден дневен прираст, g	0,642 a,d	9,07	2,20	0,703 ac	9,53	2,01	0,759 dc	9,5	2,38
Разход на фураж за kg прираст	4,411 a,d	11,86	2,88	3,863 ac	11,25	2,65	3,5 dc	14,4	3,6
Разход на обменна енергия, MJ	53,41 a,d	11,86	2,88	42,87 ac	11,25	2,65	42,45 dc	14,4	3,6
Разход на протеин, g	696,9 a,d	11,9	2,9	610,4 ac	11,2	2,7	552,9 dc	14,4	3,6
Разход на лизин, g	33,5 a,d	11,9	2,9	29,7 ac	11,2	2,7	26,9 dc	14,4	3,6

a, b - $P \leq 0,001$ c - $P \leq 0,05$ d - $P \leq 0,01$

По-високите КС по тези показатели показват по-добра усвоимост на минералните вещества и фосфора при кръстоските на ДБ х (АЛ х П), което води до по-ниски нива на екскретиран фосфор и оказва благоприятно влияние на фосфорното замърсяване.

На фона на представените по-горе изследвания, беше проведен балансов опит по метода на т. нар. сравнителен анализ на състава на целия труп при същите произходи. Средният общ химичен състав на трупа е представен в таблица 4.2.

Таблица 4.2. Химичен състав на трупа, на прасета със 110 kg живо тегло, %

Групи / Показатели	I група ДБ			II група ♀ДБх♀(АЛхП)			III група [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ]		
	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E
Живо тегло без храна, kg	105,158	-	-	107,355	-	-	106,135	-	-
Сухо вещество, %	33,55ab	2,53	1,46	30,817b	2,24	1,29	31,020a	2,70	1,56
Към свежа субстанция									
Протеин, %	11,62	2,04	1,18	11,150	7,52	4,34	11,867	0,55	0,32
Мазнини, %	20,07bab	2,86	1,65	17,707a	5,65	3,26	17,227b	5,33	3,07
Минерални вещества, %	1,86	9,05	5,23	1,960	3,68	2,12	1,930	10,21	5,89
Калций, %	0,46	20,05	11,58	0,543	14,99	8,65	0,520	3,33	1,92
Фосфор, %	0,34	26,62	15,37	0,350	15,12	8,73	0,343	4,45	2,57
В абсолютно сухо вещество									
Протеин, %	34,64c	0,91	0,52	36,190	7,63	4,41	38,267c	2,23	1,29
Мазнини, %	59,82b	1,08	0,63	57,447	4,68	2,70	55,507b	2,78	1,60
Минерални вещества, %	5,53	7,80	4,50	6,360	1,66	0,96	6,230	12,07	6,97
Калций, %	1,38	19,32	11,16	1,740	15,03	8,68	1,673	0,91	0,53
Фосфор, %	1,00	25,61	14,79	1,133	14,35	8,28	1,107	4,46	2,57

a – $p \leq 0,05$, b – $p \leq 0,01$, c – $p \leq 0,001$

От нея се вижда, че прасетата от трите групи са имали практически еднакво средно живо тегло на трупа без храна. Кръстоските ♀ДБх♀(АЛхП) са имали статистически достоверно по-малко сухо вещество в трупа с 2,73% ($P<0,01$), а тези [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ] с 2,53% ($P<0,05$) в сравнение с чистопородните животни. В това отношение кръстоските [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ] са имали 3,63% повече протеин ($P<0,001$) и 4,31% по-малко

мазнини в абсолютно сухото вещество (P<0,01), в сравнение със свинете Дунавска бяла. Вариационните коефициенти на показателя протеин в сухото вещество при прасетата от първа и трета група са ниски (С=0,91 и С=2,23).

Разликите в нивата на изследваните минерални вещества, калций и фосфор са минимални и статистически недоказани, като при чистопородните животни и ♀ДБх♀(АЛхП) се наблюдават по-високи коефициенти на вариране за Са и Р(14 и 26%).

Съставът на средния дневен нето прираст и дневната ретенция на хранителни вещества са представени в таблица 4.3. Анализът на резултатите показва, че кръстоските от [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ] са имали статистически доказан по-висок нето прираст със 175 g (P<0,05), а тези от ♀ДБх♀(АЛхП) с 93 g в сравнение с чистопородните животни.

Таблица 4.3. Състав на средно дневния нето прираст и дневна ретенция на хранителни вещества

Групи / Показатели	ДБ			♀ДБх♀(АЛхП)			[♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ]		
	$\bar{x}$	С	Е	$\bar{x}$	С	Е	$\bar{x}$	С	Е
Нето прираст, g	831,133a	8,28	4,78	924,433	6,00	3,46	1006,333a	8,25	4,76
Нето прираст, %	100,00			111,23			121,08		
Сухо вещество, g	279,10	10,20	5,89	284,907	6,68	3,86	311,767	6,13	3,54
Сухо вещество, %	100,00			102,08			111,70		
Енергия, MJ	8,94	10,55	6,09	8,96	5,62	3,25	9,72	6,01	3,47
Протеин, g	96,64a	9,27	5,35	103,383	13,57	7,83	119,383a	7,72	4,46
Протеин, %	100,00			106,98			123,53		
Мазнини, g	167,04	11,03	6,37	163,407	3,94	2,27	172,987	5,77	3,33
Мазнини, %	100,00			97,83			103,56		
Минерални вещества, g	15,41	10,31	5,95	18,113	6,95	3,84	19,433	14,21	8,21
Минерални вещества, %	100,00			117,54			126,11		
Калций, g	3,82a	15,60	9,01	5,03	17,71	10,22	5,22a	6,02	3,48
Калций, %	100,00			131,67			136,65		
Фосфор, g	2,78	22,56	13,02	3,22	9,79	5,65	3,45	5,70	3,29
	100,00			115,83			124,10		

a – P≤ 0,05; b – P≤ 0,01

Данните изразени в относителни единици придобиват следните измерения – 21,08% по-висок нето прираст при кръстоските на [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ]и 11,23% при тези на ♀ДБх♀(АЛхП). Тези разлики показват значително превъзходство на кръстоските [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ] пред останалите две групи по отношение на растежа.

Кръстоските [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ] са отложили повече сухо вещество с 11,70% в сравнение с чистопородните, докато техните разлики с ♀ДБ х ♀(АЛхП) са минимални. Наблюдават се статистически достоверни разлики при ретенцията на протеин между чистопородните и [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ]. Същите кръстоски са отложили повече протеин с 23,53% (P<0,05), а тези втора група с 6,98%, в сравнение с чистопородните прасетата.

Статистически доказани разлики между чистопородните свине и кръстоските от трета група има и при дневната ретенция на калций 36,65% (P<0,05). При животните от комбинацията ♀ДБ х ♀(АЛхП) също се наблюдава тенденция за отлагане на значително повече Са (31,67%) в сравнение с чистопородните.

Общо за минерални вещества, са установени разлики между групите, но те не са доказани статистически вследствие на високите стойности на вариране. За мазнините може да се каже, че на практика има малки, несъществени разлики между групите.

В съответствие със средния дневен нето прираст, най-малко фураж за 1 kg нето прираст са използвали прасетата от комбинация [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ], следвани от ♀ДБ х♀(АЛхП) (табл. 4.4). Кръстоските от трета група са изразходили по-малко смеска с 23,23% (2,601 kg/kg нето прираст, P<0,05), а тези втора група с 18,17% (2,908 в сравнение с Дунавската бяла (3,388 kg/kg н.пр.).

Таблица 4.4. Разход на енергия и хранителни вещества за kg нето прираст

Групи / Показатели	ДБ			♀ДБх♀(АЛхП)			[♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ]		
	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E	$\bar{x}$	C	E
Фураж, kg/нето прираст	3,388a	11,80	6,81	2,908	7,87	4,54	2,601a	12,28	7,09
Фураж, %	100,00			85,83			76,77		
Енергия, MJ/kg	41,03a	11,80	6,81	35,437	7,74	4,47	31,553a	12,26	7,08
Протеин, g/kg	460,76a	11,80	6,81	401,297	7,86	4,54	362,593a	12,28	7,09
Калций, g/kg	34,22a	11,77	6,80	29,660	7,87	4,54	26,787a	12,27	7,08
Фосфор, g/kg	21,35a	11,80	6,81	18,323	7,85	4,53	16,387a	12,26	7,08

a – P≤ 0,05

Ефектът върху оползотворяването на енергията и хранителните вещества от дажбата, е представен в таблица 4.5. Ясно се вижда превъзходството на кръстоските [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ] пред останалите комбинации по отношение на оползотворяването на енергията, протеина, мазнините и минералните вещества от комбинираните фуражи. Кръстоските ♀ДБх♀(АЛхП) следват тези от трета група по тези показатели, а с най-слабо оползотворяване са били чистопородните прасета.

Трябва да се отбележи и по-доброто оползотворяване на фосфора от смеските на животните от кръстоската на [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ], което е свързано с фосфорното замърсяване на почвите и водите. В аналогия с оползотворяването на смеската, по този показател кръстоските от втора група следват тези от трета.

Таблица 4.5. Ефект на изпитваните комбинации върху оползотворяването на хранителните вещества от дажбата

Признаци	Групи		
	ДБ	♀ДБх♀(АЛхП)	[♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ]
Отложено в % от приетото			
Енергия, %	26,50	27,45	30,89
Суров протеин, %	25,49	28,00	33,03
Мазнини, %	24,57	25,30	27,78
Минерални вещества, %	12,78	15,44	16,92
Ca, %	13,52	18,39	19,55
P, %	15,73	19,03	21,09

Обобщените резултати от проведените изследвания показват, че кръстоските се характеризират с по-висок средно дневен прираст и по-нисък разход на фураж. Проведеният балансов опит установи, че кръстоските [♀ДБх (АЛхП)х♂ДЛ] имат голям потенциал за растеж и оползотворяване на енергията и хранителните вещества.

ОБОБЩЕНИЕ

Обобщените резултати от проведените изследвания потвърждават факта, че развитието на свиневъдството се базира на използването на ефективни развъдни схеми, адаптирани към променящите се условия и намаляване на разходите за труд, за производството на високопродуктивни и здрави животни. Всичко това налага оптимизиране на селекцията по адитивните генетични ефекти и максималното използване на неадитивните генетични ефекти, като доминиране и епистаз, чрез проявата им в хетерозиса, прилаган в развъдните програми на производителите.

Използването на информацията за репродуктивните качества на кръстоските в реципрочни селекционни схеми, главно за признаците с високо неадитивно генетично вариране предлага някои предимства пред селекцията само вътре в чистопородните линии. В тази връзка считаме за целесъобразно да се използва информацията от кръстосването като допълнение към данните от чистопородното развъждане, което ще допринесе за нарастване на генетичните подобрения. Това може да се постигне основно чрез контрол на два параметъра: генетичните корелации между селекционните признаци при чистопородно развъждане и кръстосване – $r_{(pc)}$, и оценка на наследяемостта за тези признаци при животните кръстоски – h^2_c. В тази връзка е необходим и контрол в репродуктивните стада, съпроводен с пълна информация от педигрето на кръстоските.

Изследванията на зависимостите между продуктивните и репродуктивните признаци в повечето случаи са противоречиви. Основна причина за тези различия в стойностите на генетичните корелации е, че те са установени въз основа на ковариансите между родствениците, които пораждат голяма стандартна грешка вследствие на недостатъчния обем на извадките. В това отношение е необходимо резултатите от проучванията да предоставят достатъчно доказателства, за влиянието на провежданата селекцията по собствена продуктивност, а именно, че не оказва отрицателни въздействия върху репродуктивните качества. От тук следва да считаме, че вече установените антагонистичните зависимости и негативните ефекти, показани в някои от изследванията трябва да бъдат отчетени и взети под внимание в следващи проучвания.

Оценката на промените в дебелината на сланината и процента на месото по време на тестирането през бременността и след опрасване през кърмачния период ни дават основание да предложим поддържането на постоянни нива на тези признаци, което е гаранция за добрата кондиция на майките и възможност за отглеждане на оптимален брой бозайници.

Инбридингът има два основни недостатъка – загуба на генетично вариране и нарастване на риска от нежелани алелни състояния. Кръстосването на генетично дивергентни линии, намалява

хомозиготността на популацията и е предпоставка за проява на хетерозис. В този случай кръстосването е ключът за повишаване на продуктивността в модерните пирамидални схеми, чрез разработване на подходящи специализирани майчини и бащини линии.

Популациите с малък обем са с висока хомозиготност и достигат по-рано до селекционно плато. Това налага периодично впръскване на кръв за повишаване на тяхната хетерозиготност и реализиране на по-голям ефект от селекцията. В резултат на проведените изследвания и направените изводи, можем да препоръчаме впръскване на кръв от породата Ландрас, като основна подобрителка.

За реализирането на по-добри кланични показатели (оценени по системата за класификация на свински кланични трупове SEUROP) и по-високо качество на месото е наложително производство и предлагане на кръстоски с участието на нерези от породите Пиетрен или Дюрок.

Съвременните методи на селекция от популационната генетика и използването на генетични маркери, значително съкращава времето за реализиране на генетичните подобрения. В тази връзка считаме, че продължителността на продуктивния живот, респективно на стопанско използване на свинете майки и нерезите може да нарасне до 4-5 опрасвания, а за нерезите до не по-малко от 40-50 ефективни скачки. Продължителното използване на свинете и прилагането на съвременните методи на селекция не намаляват степента на генетичните промени. Това рефлектира в по-добър здравен статус (вследствие на по-малкия ремонт на стадата) и в хуманно отношение към животните.

BLUP методологията, е приложена за първи път в националната развъдна програма по свиневъдство в Канада през 1985 г. В днешно време тази система се използва в много Европейски страни, като за оценка на развъдната стойност е разработен специализиран софтуер, като: PEST (Groeneveld et al., 1990-2012) ASREML (Gilmour et al., 2002) PIGBLUP (Hermesch and Crump 2006). В края на 2008 година Международен консорциум и Illumina Inc. анализира 62163 SNP (single nuclear polymorphism), които покриват целия геном на свинете. Това предоставя уникална възможност за интегриране на молекулярните анализи с традиционните количествени измервания в модерни подходи за точна генетична оценка на развъдната стойност. Основна препоръка за практиката е да се осъвремени селекционната дейност в развъжданите популации свине, като успоредно с досега използваните методи от популационната генетика се прилага и селекция с генетични маркери. Реализирането на MAS (допълваща селекция с маркери) за количествени признаци изисква разработване на генетичен тест въз основа на LD (linkage disequilibrium) маркери, които се установяват при кандидат гените или чрез наличие на високо честотни рестрикции със SNP.

ИЗВОДИ

I. ГЕНЕТИЧНИ И СЕЛЕКЦИОННИ АСПЕКТИ НА ЧИСТОПОРОДНОТО РАЗВЪЖДАНЕ

1. Оценка на по-важните фенотипни и генетични параметри за признаците от преценката по собствена продуктивност за свине от Дунавска бяла порода

- Големината на проучваната популация и провежданата селекция са повлияли върху адитивно обусловения варианс на основните селекционни признаци (процент на месото-17%; дебелина на сланината $\sum x_1\ x_2$ – 24%; възраст до 90 kg живо тегло – 37%).
- Фенотипните, генетичните и средовите зависимости между процента на месото и дебелината на сланината са високи и отрицателни, това ги прави еднакво надеждни при избора на селекционни критерии (r_p, r_e = -0,6 – 0,7, r_g = 0,7 – 0,9).
- Оценката на развъдната стойност (Animal model – sire model) за признаците от собствената продуктивност на свине от Дунавската бяла порода показва, че фиксираните ефекти на стадото, годината, пола и случайните ефекти на бащите достоверно отразяват варирането на признаците - процент на постното месо в трупа и възрастта за достигане на 90kg живо тегло (R^2 = 0,953 и R^2 = 0,986).
- Провежданата селекция по същите признаци показва закономерно превъзходство на избраните за ремонт свине с 17,4 дни, което съответства 1,91 %.

2. Ефект от различна степен на впръскване на кръв при използване на нерези със сходен генотип

- Установени са благоприятни стойности от включването на проучваните произходите ГБ х Л с английски произход и ДБ**.** Продуктивните показатели на кръстоските са по-добре изразени при изследване на интеракцията кръвност*година*сезон.
- Използването на Animal model при същите произходи установява по-добра продуктивност за потомството на кръстоските (2,07дни за признака възраст за достигане на 90 kg и 2,25% за признака процент на постното месо), а по отношение на пола - за мъжките животни.
- Признаците от собствената продуктивност достоверно се влияят от линията ($P \leq 0,05$) и годината ($P \leq 0,001$). Сезонът е повлиял достоверно само върху интензивността на растежа ($P \leq 0,001$).

3. Специфичният варианс и генетична детерминираност за признаците ППЖ, сервиз период.

- Продължителността на продуктивния живот (ППЖ) и сервиз периода при свине с различен произход са достоверно повлияни от източниците на вариране: порода, прасило и година на раждане.

• Установени са ниски стойности на херетабилитет за изследваните признаци (h^2 = 0,05). Генетичните корелации на ППЖ и сервиз периода с броя на живородените са средни до високи по стойност (r_g = 0,6), което предполага, че селекцията по брой на живородените влияе положително върху продължителността на използване на свинете майки.

• Генетичните зависимости между изследваните признаци: ППЖ с броя на дните между опрасванията и сервиз периода са също средни до високи по стойност (r_g = 0,519, r_g = 0,587).

4. **Оценка на зависимостите между продуктивните и репродуктивните признаци.**

• Свинете с по-тънка сланина, с висок процент на месото и интензивен растеж по време на тестиране се характеризират с по-добре изразена плодовитост и средно живо тегло при опрасване, докато на 21-ия ден същите майки са отгледали по-малък брой прасета, с по-високо средно живо тегло.

• Малкият размер на изследваната популация Дунавска бяла селекционирана по основните продуктивни признаци повишава нейната хомозиготност, което е предпоставка за високите стойности на адитивна изменчивост, както за продуктивните признаци (h^2 = 0,71-0,89), така и за репродуктивните (h^2 = 0,06-0,39).

• Установени са благоприятни генетични зависимости между дебелината на сланината на 90kg живо тегло, измерена в пункт „X_1" по време на тестиране с плодовитостта и теглото на прасилото при опрасване (от r_g = -0,265 до r_g = -0,374). Подобни резултати се установяват и по отношение на генетичните корелации между процента на месото и същите репродуктивните признаци (от r_g = 0,17 до r_g = 0,11).

• Резултатите характеризиращи репродуктивните способности на майките, отнесени към телесното им развитие през бременността показват, че свинете майки с по-дебела сланина през различните периоди от бременността имат по-голям брой живородени прасета ($P \leq 0,001$) и по-високо тегло на прасилото ($P \leq 0,01$) при опрасване

• Поддържането на постоянна дебелина на сланината (18-20 mm) през целия репродуктивен цикъл на свинете майки от породата Дунавска бяла е по-важно условие за репродуктивните способности и благополучието (welfare) на майките, в сравнение с неговия контрол само по време на тестиране или при запложданe.

• Повишаването на равнището на енергията (от 12,01-12,27 MJ на 13,77-13,88 MJ) в комбинираните фуражи за лактиращи свине майки от Дунавска бяла порода, повишава тяхната млечност (изразена чрез живото тегло на прасетата на 21ия ден).

II ЕФЕКТ ОТ ХИБРИДИЗАЦИЯТА ПРИ РАЗЛИЧНИ СХЕМИ НА КРЪСТОСВАНЕ

5. Репродуктивни качества и оценка степента на хетерозисен ефект

- Сравнителната оценка върху спермопродукцията на нерези от породите Дунавска бяла, Ландрас и техните реципрочни кръстоски показва, че кръстоските (♀Дунавска бяла по ♂Ландрас) превъзхождат, както чистопородните Дунавска бяла и Ландрас (обем 59,15см^3, гъстота 56,75 млн/см^3, брой дози 4,98бр. и преживяемост от 24 до 48h съответно 4,9-11,8%)., така реципрочните кръстоски на Ландрас по Дунавска бяла.
- Кръстосването на Дунавска бяла по Ландрас и Ландрас по Дунавска бяла, в сравнение с чистопородно развъжданите свине е повлияло достоверно за по-големия брой на живородените прасета, съответно с 0,233 и 0,219бр. ($P \leq 0,05$) и по ниското средно живо тегло на същата възраст ($P \leq 0,001$).
- Установен е директен хетерозис от кръстосването на Дунавска бяла по Ландрас за признаците брой живородени, брой и тегло на 21$^{-ия}$ ден съответно (0,309бр.; 0,111бр. и 0,085kg) и на Ландрас по Дунавска бяла за признаците – брой живородени, средно живо тегло и тегло на прасилото на 21$^{-ия}$ ден съответно (0,143бр.; 0,080kg и 0,552kg).

6. Репродуктивните качества на свине майки при чистопородно развъждане, двупородно, трипородно и четирипородно кръстосване.

- Използването на нерези Ландрас от английски произход е оказало благоприятно влияние върху репродуктивната способност на свинете майки от породата Дунавска бяла. Установено е достоверно по-голямо тегло при опрасване и на 21 ден ($P \leq 0,001$).
- Кръстосването на свинете майки от синтетичната линия Ландрас с нерези от породата Дунавска бяла води до достоверно по-висока плодовитост, но не и по отношение на тегловните измерения ($P \leq 0,001$).
- Репродуктивните качества на свине майки Ландрас по Голяма бяла, заплодени с нерези от породите: Ландрас, Белгийски Ландрас, Дюрок, Хемпшир и кръстоските на Белгийски Ландрас по Дюрок и Белгийски Ландрас по Хемпшир показват, че най-високи стойности на общ хетерозис са установени за кръстоските с участието на Дюрок 11,03% и 13,88%, за признаците живородени и брой на 21^{ия} ден. Стойностите характеризиращи средния хетерозис са отрицателни с участието на специализираните бащини породи, което е в съответствие с по-ниските им репродуктивни способности.

7. Угоителна способност и степен на директен хетерозисен ефект

• Изпитваните реципрочни кръстоски ДБ Х ЛС и ЛС х ДБ превъзхождат чистопородните свине ДБ и ЛС, за признаците среднодневен прираст и оползотворяване на фуража.

• Прасетата от комбинацията (ДБ х ЛС) в сравнение с (ЛС х ДБ) през угоителния период са с достоверно по-висок среден дневен прираст – 0,767kg (P≤0,01) и по-добро оползотворяване на фуража - 3,975 kg/kg прираст. (P≤0,05). Същите кръстоски са показали по-висок директен хетерозисен ефект 7,35 - 9,1% за признаците среднодневен прираст и за разхода на фураж: 6 - 6,8%. За целия опитен период, хетерозисния ефект на двата измервани признака е в границите на 2,5 – 3,2%.

• Свинете кръстоски Ландрас синтетична линия по Дюрок (ЛС х Д) сравнени с кръстоските (ДБ х ЛС) са реализирали по-висок среден дневен прираст (819 g) и по-добро оползотворяване на фуража (3,397kg за 1kg прираст).

• Кръстоските [ДБ х (АЛ х П) х ДЛ] показват достоверно по-висок потенциал за растеж, оползотворяване на енергията и хранителните вещества в сравнение с чистопородните Дунавска бяла.

8. Кланични признаци и качество на месото

• Свинете от породата Ландрас имат по-висок рандеман с 1,57% в сравнение с тези от породата Дунавска Бяла (P≤0,05).

• Кръстоските с баща Ландрас се характеризират с по-добра кланична стойност на трупа (по-тънка сланина $\sum CKL_2$, P≤0,001, както и по-висок дял на месото и по-нисък на сланината, P≤0,05) в сравнение с чистопородните свине от породата Ландрас и от комбинацията Ландрас по Дунавска бяла.

• Трипородните кръстоски на свине майки Дунавска бяла с нерези Голяма бяла по Ландрас [♀ ДБ х ♂(ГБ х Л)] достоверно превъзхождат чистопородните (ДБ) по тегло на дясната половинка, както и на гръдната и поясната части.

• Кланичната характеристика на трупа установява по-високо съдържание на месо за кръстоските [♀ ДБ х ♂(ГБ х Л)] с 4,36% и по-малко сланина (799g) в сравнение с чистопородните прасета ДБ, (P≤0,05) и (P≤0,01). По отношение на отделните части от половинката при кръстоските гръдната част е с по-високо съдържание на месо-84g, а сланината е по-малко с 462g (P≤0,01). Измеренията на поясната част установяват достоверно по-малко съдържание на сланина за кръстоските: 363g (P≤0,01).

• Качеството на месото за животните от двата произхода е с високо съдържание на интрамускуларни тлъстини и оптимални възможности за преработка.

• Физикохимичният състав на месото от ***Musculus Longisimus dorsi*** при изследваните произходи е в нормални граници.

ПРЕПОРЪКИ

- Дунавската бяла порода е с ограничен ареал на разпространение и малка популация с повишена хомозиготност по основните селекционни признаци, което налага впръскване на кръв от проучваните произходи на Ландрас (английски и/или датски).
- За повишаване на ефективността на селекцията и нарастване на генетичните подобрения, към данните от чистопородното развъждане да се използва и информацията от кръстосването.
- Към досега прилаганата методология на популационната генетика за оценка на развъдната стойност препоръчваме включване на допълваща селекция с маркери (***Marker assisted selection***).
- Считаме за целесъобразно да се промени законовата и нормативната база, която да регламентира:
  - ✓ Генетична такса за продажба на разплоден материал и угоявани животни
  - ✓ Осъвременяване на Правилника за преценка на развъдната стойност, производство и класиране на свине за разплод от 1996 година, със съвременни методи за ОРС, включващи смесени линейно-статистически модели (***Animal model или Pigblup***), както и маркерна селекция (MAS).

ПРИНОСИ

Приноси с оригинален характер

1. Оценена е степента на генетична изменчивост за основните селекционни признаци при свине от Дунавска бяла порода. Установено е, че големината на проучваната популация е повлияла върху адитивно обусловения варианс.

2. Установени са благоприятни възможности за селекция по дебелина на сланината измерена в пункт „X_1" и съдържание на постно месо по време на тестиране с плодовитостта и теглото на прасилото при опрасване.

3. Установена е закономерност, че свинете майки с по-дебела сланина през различните периоди от бременността имат по-добре изразени репродуктивни качества.

3.1. Поддържането на постоянна дебелина на сланината (18-20 mm) през целия репродуктивен цикъл на свинете майки от породата Дунавска бяла е по-важно условие за репродуктивните способности и благополучието (welfare) на майките, в сравнение с неговия контрол само по време на тестиране или при запложданe.

4. Оценени са репродуктивните качества и степента на хетерозис:

4.1. Кръстосването на ДБ х Л и Л х ДБ, в сравнение с чистопородно развъжданите свине е повлияло достоверно за по-големия брой на живородените прасета и по ниското средно живо тегло на същата възраст.

4.2. Установен е директен хетерозис от кръстосването на Дунавска бяла по Ландрас за признаците брой живородени, брой и тегло на 21$^{-ия}$ ден съответно: 0,309бр.; 0,111бр. и 0,085kg и на Ландрас по Дунавска бяла за признаците – брой живородени, средно живо тегло и тегло на прасилото на 21$^{-ия}$ ден съответно: 0,143бр.; 0,080kg и 0,552kg.

4.3. Най-високи стойности на общ хетерозис за репродуктивните признаци (живородени и брой на 21 ден) са установени за кръстоските с участие на породата Дюрок - 11,03% и 13,88%, сравнени с кръстоските на майки (Л х ГБ) заплодени с нерези от породите: Л, БЛ, Д, Х и кръстоските на БЛ х Д и БЛ х Х.

5. Оценена е угоителната способност и кланичните качества за свине с различен произход:

5.1. Оценен е директния хетерозис за угоителната способност, като по високи стойности са установени през първия под период, а през целия угоителен период те са в границите на 2,5 – 3,2%.

5.2. Новосъздаваната породна група притежава висок продуктивен потенциал за растеж, оползотворяване на енергията и хранителните вещества, което налага преминаване към вътрешно развъждане.

6. Въз основа на установените генетичните корелации на ППЖ и сервиз периода с репродуктивните признаци е направено заключение, че селекцията по брой на живородените влияе положително върху продължителността на използване на свинете майки.

Приноси с научно-приложен характер и практическа насоченост

1. Оценката на развъдната стойност (Animal model) на свине от Дунавска бяла порода установява превъзходство на ремонтните свине с 17,4 дни, а за съдържанието на постно месо с 1,91 %.
2. Спермопродукцията на нерезите кръстоски (ЛС х ДБ) и (ДБ х ЛС) превъзхожда чисопородните по количестените и качествените показатели на семенната течност.
3. Използването на нерези Ландрас от английски произход е оказало благоприятно влияние върху репродуктивната способност на свинете майки от породата Дунавска бяла.
4. Повишеното равнище на енергията в комбинираните фуражи за лактиращи свине майки, повишава тяхната млечност.
5. Кръстоските (ЛС х Д) сравнени с тези на (ДБ х ЛС) са реализирали по-висок среден дневен прираст и по-добро оползотворяване на фуража.
6. Впръскване на кръв и освежително кръстосване (изследвано с Animal model) с участие на ГБ х Л с английски произход и ДБ установява по-добра продуктивност за потомството на кръстоските.
7. Кръстоските с баща Ландрас се характеризират с по-добра угоителна способност икланична стойност на трупа в сравнение с чистопородните свине ДБ и Л.
8. Качеството на месото от ***Musculus Longisimus dorsi*** при изследваните произходи е в нормални граници и с високо съдържание на интрамускуларни тлъстини, което създава благоприятни възможности за преработка.

ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИЯТА

1. Ст. Сланев, А. Апостолов 2005. Репродуктивни способности и степен на директен хетерозис на свинете майки от породите Дунавска бяла и техните реципрочни кръстоски. Животновъдни науки, 3, 14-16.
2. Недева, Р., С. Сланев, А. Апостолов, 2006. Сравнително проучване върху угоителните качества на хибридни прасета от различни породни комбинации. Животновъдни науки, 5, 15-18.
3. Apostolov, A. S. Slanev, R. Nedeva. 2006.Comparative investigation on the productivity of two-bred hybrid pigs. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 12, 381-386
4. Slanev, S., Y. Marchev and A. Apostolov, 2006. Comparative estimation of boar sperm from the breeds Danube White, Landrace and their reciprocal crosses Genetics and Selection, 35-3-4, 39-44.
5. Сланев С.; Ж. Накев; А. Стойков; А. Апостолов. 2006.Проучване върху кланичната стойност на трупа и качеството на месото на двупородни кръстоски с оглед създаване на високопродуктивни нерези и хибриди, 5, 26-31.
6. Апостолов, А., С. Сланев, Р. Недева, 2006. Сравнително изпитване върху угоителните качества и степента на директен хетерозисен ефект на свине от породите Дунавска бяла, Ландрас и техните реципрочни кръстоски, животновъдни науки, 5, 36-40.
7. Apostolov, A., 2009. Evaluation of some more important and genetic parameters of the performance traits of small population from the Danube White breed. Bulgarian Journal of Agricultural Science,
8. Накев, Ж., А. Апостолов, С. Сланев, 2009 Сравнително проучване върху кланичните качества на месото на свинете от породите Ландрас, Животновъдни науки
9. Apostolov, A., S. Slanev, 2009. Фактори, влияещи върху величината на генетичните промени при селекцията на свинете. Животновъдни науки, Обзор
10. Apostolov. A., I. Sabeva (2009). Breeding value estimation on some selection traits of performance productivity of small pig populations from the Danube White breed. Bulgarian Journal of Agricultural Science 15:276-280.
11. Apostolov, A. (2010). Estimation of the influence of some genetic and environmental factors on the productivity of pigs from the Danube White Breed. Study on the effect of blood introduction in boars with similar genotypes. Slovak Journal of Animal Science 43(1):13-16.
12. Apostolov, A. (2010). Estimation of the influence of some genetic and environmental factors on the productivity of pigs from the Danube White Breed. Effect of the line year and season on the productivity of pigs with similar genotype Slovak Journal of Animal Science 15:276-280.
13. Apostolov, A., R.Nedeva, B.Szostak, E.Gineva (2011). A comperative study on the fattening ability, slaughter traits and meat quality of the Danube White Breed and its crosses. Annales Universitatis Mariae Curie- Sklodowska Lublin- Polania, Vol.XXIX (4), 1-9.

14. Apostolov, A., I.Sabeva, E.Gineva (2011). Sources of specific variance and genetic determination of sow longevity and service period in pigs with different origin. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 17(N 3), 396-401
15. Апостолов, А. Развъдни програми за провеждане на развъдна дейност с чистопородни свине от породите Голяма бяла, Ландрас, Дунавска бяла, СЛ Ямбол-07 и кръстоски отглеждани в репродуктивните стада. Брошура, МЗХ 2011, стр. 75.
16. A.Aostolov, B.Szostak, N.Palova (2013). Length of productive life and lifetime reproduction efficiency in sows with different origin, Bulgarian Journal of Agricultural Science. Vol.19 (N5), 1120-1125.
17. .М.Божкова, А.Апостолов (2013). Влияние на различните нива на признаците от собствената продуктивност върху репродуктивните качества на свинете майки от Дунавска бяла порода, Селскостопанска наука, 46 (3-4), 60-67.
18. Apostolov, A., B.Szostak, M.Stefanova (2014). Effects of growth performance selection on sow reproduction in the Danube White breed, Bothalia Journal, Vol.44, N 4, p.103-115.

Genetic and selection aspects of purebred breeding and effect of different crossing methods of hybridization in pig production

Abstract

The purpose of the study was to make genetic and selection assessment of the breeding process and of the effect from hybridization through examining different crossing methods in pig breeding.

The dissertation paper includes nine general groups of investigations with a total number of 7092 gilts and sows. The effect of the indirect performance selection on the reproduction abilities of sows was examined in three studies with 647 – 650 gilts and 757 sows from Danube white breed. Sources of the specific variance and genetic determination for the traits length of productive life and service period were studied in two investigations with 2472 sows, originating from 137 sires.

Different crossing methods and the heterosis effect were examined of the reproductive traits of 42 boars (1024 ejaculates) and 620 sows. Fattening abilities and slaughter qualities of 163 animals were studied in four scientific experiments. The effect of the blood introduction was studied in three experiments (comparative investigation, physiological and balance experiment) with 54 animals.

The degree of genetic variability on the basic selection traits in Danube white breed was studied. It was established that the size of the studied population influenced on the additively determined variance. The estimation of the breeding value (Animal model) in animals from Danube white breed established domination of replacement animals: for growth rate - with 17,4 days and for the meat percent – with 1,91%.

The selection possibilities are favorable in back fat measured at point "X1" during the testing period with the fertility and the litter weight at farrowing. Gilts with thinner back fat, with high percent of meat and intensive growth during the test period were characterized with better reproductive abilities during farrowing.

To maintain constant back fat (18-20 mm) during the whole reproductive cycle in pigs from Danube white breed was more important condition for the sow's reproductive abilities and welfare in comparison with its control only during the testing and insemination.

The reproductive abilities and the stage of heterosis from the crossing were estimated. The highest values of common heterosis for the reproductive traits (born alive and number of pigs in the 21-st day) were established for the crosses with Duroc breed – 11,03% and 13,88% compared with the crosses of sows (L x LW) inseminated with boars from the following breeds: L, BL, D, H and the crosses of BL x D and BL x H.

The crosses (DW x SL) compared with (SL x DW) showed higher direct heterosis effect for the traits: average daily gain (7,35 – 9,1%) and feed conversion (6 – 6,8%) during the fattening period. The heterosis effect of both measured traits was in the limits of 2,5 – 3,2% for the whole experimental period. The crosses (SL x D) compared with those of (DW x SL) realized higher average daily gain and better feed conversion.

High productive growth potential, energy and nutrients' consumption were established for the crosses [DW x (EL x P) x DL] and this imposed to pass along interbreeding.

Average to high genetic correlations of length of productive life and service period with born alive were established which supposed the positive influence of the selection by number of born alive on the duration of sows' use. The same favourable tendency was established for the traits: LPL with number of days between farrowing and service.