

Волощук А.В., Гришина Л.П. Интенсивность роста и особенности экстерьера чистопородных и помесных свиней

В статье представлены результаты исследований по изучению экстерьерных особенностей свиней в зависимости от генотипа и интенсивности роста. Установлено, что в возрастной период от четырех до шести месяцев длина туловища у чистопородных свиней крупной белой породы увеличилась на 27,7 см, тогда как у свиней сочетания КБхЛ – на 23,9 см и сочетания КБ хП – на 22,1 см. Было также отмечено значительное увеличение промеров обхвату груди за лопатками, высоты в холке и полуобхвата зада у свиней с высокой интенсивностью роста. Проведенный корреляционный анализ показал наличие позитивной связи между индексами розтянутости и мясности ($r=0,619$, $p\leq 0,05$), между индексами массивности и мясности ($r=0,619$, $p\leq 0,05$), а также растянутости и массивности ($r=0,749$, $p\leq 0,05$)

Ключевые слова: свиньи, хряки-производители, интенсивность роста, помесные животные, экстерьер, промеры, индексы промеров.

Voloshchuk O.V., Gryshyna L.P. An intensity of growth and features of the exterior of pure-bred and crossbreeding pigs

The article presents the results on the study of exterior features of pigs, depending on the genotype and the intensity of growth. It has been established that in the period from four to six months, the length of the body of purebred pigs of Large White breed increased by 27.7 cm, while in the pigs the combination of LWx L – by 23.9 cm and the combination of LW x P – by 22.1 cm.

In addition, a significant increase in the dimensions of the chest, height in the shoulder and the half-width in the pigs with high growth rates was noted. The correlation analysis showed a positive relationship between the indices of stretch and meatiness ($r = 0.619$, $p\leq 0.05$), between the indexes of massiveness and meatiness ($r = 0.619$, $p\leq 0.05$), as well as stretch and massiveness ($r = 0.749$, $p\leq 0.05$).

Key words: pigs, boars-sires, growth intensity, crossbreed animals, exterior, measurements, indices of measurements.

УДК 636.4.082

ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БАГАТОПІДНОСТІ МИРГОРОДСЬКОЇ ПОРОДИ СВИНЕЙ

Вашенко П. А., кандидат сільськогосподарських наук

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

36013, м. Полтава, вул. Шведська могила, 1

P.A.Vashchenko@gmail.com

Цибенко В. Г., кандидат сільськогосподарських наук

ДП „ДГ ім. Декабристів” Інституту свинарства

і агропромислового виробництва НААН

37644, Полтавська обл., Миргородський р-н, с. Великий Байрак

dpdgim.dekabristiv@gmail.com

На основі даних первинного зоотехнічного обліку зібраних в господарстві ДП „ДГ ім. Декабристів” були визначені фактори які достовірно впливають на рівень прояву продуктивності у свиней. З урахуванням вищезазначених факторів нами були розроблені моделі для визначення адитивної пле-

мінної цінності свиней за основними ознаками репродуктивної здатності. При оцінці за багатоплідністю поголів'я основного маточного стада свиней ДП „ДГ ім. Декабристів” встановлено, що найбільшою багатоплідністю і найвищими значеннями племінної цінності за багатоплідністю відрізняються малочисельні родини Елла та Ягода. Кореляційний аналіз показав, що зв'язок між оцінкою свиноматки за методом BLUP та багатоплідністю її дочок достовірний і в 2 рази сильніший між багатоплідністю маток та їх дочок. Що дає підставу використовувати отримані значення племінної цінності в селекції незважаючи на низький коефіцієнт успадкування даної ознаки. Проведено відбір тварин у племінне ядро двома методами: за фенотиповим значенням багатоплідності (традиційний) і за оцінкою племінної цінності (EBV – estimate breeding value). За чистопородного розведення отримано перше покоління нащадків і з них для відтворення відібрано 140 голів. За результатами опоросів отриманих від потомків встановлено, що нащадки маток відібраних за EBV мали багатоплідність на 0.42 голови більше ніж нащадки маток відібраних у традиційний спосіб. Зафіксовано економічний ефект від впровадження нового методу у розмірі 239 грн. на один опорос (у цінах 2015 року) або при одержанні в господарстві від свиней миргородської породи 270 опоросів на рік загальний річний економічний ефект дорівнює 64530 грн.

Ключові слова: свинарство, миргородська порода, селекція, племінна цінність, прогнозування, лінійна модель.

Від точності та ефективності визначення племінної цінності свиней напряму залежить ефективність селекційної роботи в цілому, рівень продуктивності наступного покоління тварин та економічна ефективність виробництва продукції. Інтенсифікація міжнародної торгівлі племінною продукцією призвела до необхідності розробки методів порівняння оцінок їх генетичної цінності. У зв'язку з цим Європейська асоціація з тваринництва (EAAP), Міжнародна молочна федерація (IDF) та Міжнародний комітет з обліку в тваринництві (ICAR) за підтримки FAO заснували ряд служб основним завданням яких є регулярне проведення міжнародної оцінки генетичної цінності тварин. Тоді як, у свинарстві України визначення генетичної (племінної) цінності майже не проводиться, а оцінка свиней здійснюється переважно на рівні фенотипу.

Недосконалі методи визначення племінної цінності – одна з основних причин недостатньо високого рівня відгодівельних та м'ясних якостей свиней вітчизняних порід. Також, через цю причину ми спостерігаємо втрати в двох-трьох поколіннях бажаних продуктивних якостей племінних свиней, що завозяться з-за кордону для чистопородного розведення та покращення окремих ознак власного поголів'я. Оцінка племінної цінності необхідна для того, щоб коректно перевести якість спадкової основи (наприклад, високий середньодобовий приріст) в числовий вираз. На жаль, племінна цінність тварини за виключенням ознак, які сьогодні можна виявити за допомогою ДНК-маркерів, не піддається безпосередньому визначенню. Це обумовлює необхідність розробки відповідних статистичних методів, котрі на основі власної продуктивності (фенотип) дозволяють зробити висновок про генетичну схильність до певної продуктивності (племінна цінність) [1].

На даному етапі оцінка генотипу тварин в світовій практиці проводиться за різними джерелами інформації: за даними щодо продуктивності предків, сибсів і напівсібсів, власній продуктивності та продуктивності потомків. Використовуються як окремі джерела інформації, так і їх комбінації. Як свідчать отримані результати досліджень у скотарстві, спостерігаються розбіжності в оцінках, отриманих бугаями-плідниками при визначенні племінної цінності різними методами. У зв'язку з цим, для підвищен-

ня об'єктивності при проведенні оцінки генотипу плідників необхідно користуватись усіма доступними джерелами інформації, щодо їх племінної цінності [2].

Таким чином, ефективність селекції може бути різною залежно від методів визначення племінної цінності плідників. Виходячи з теоретичних міркувань, метод BLUP повинен давати найбільш точний прогноз адитивної генетичної цінності плідників [3].

Загальні положення визначення племінної цінності з використанням змішаних лінійних моделей (Best Linear Unbiased Prediction) були розроблені професором К.Р.Хендерсоном з Корнуельського університету, але при цьому мова йшла лише про теоретичну модель, абсолютно неприйнятну для практичного застосування [4].

Використання в селекційній практиці почалося після коригування методів розрахунку та розробки моделей, що дозволяють найкращим чином здійснювати поділ продуктивності на генетичні і негенетичні складові. Процес розробки нових моделей та методів розрахунку племінної цінності триває в світі і по теперішній час [5, 6].

В 2005 році було розроблено три моделі для визначення племінної цінності за показником вмісту внутрішньом'язевого жиру і проведено їх порівняльне вивчення [3]. Порівняння моделей показало, що найбільший генетичний тренд можна очікувати при застосуванні моделі, яка базується на комбінованій оцінці показника внутрішньом'язевого жиру, з використанням результатів як ультразвукового дослідження так і післязабійного визначення. Порівняння декількох методів визначення племінної цінності: 1) за індивідуальним фенотипом, 2) за фенотипом пробанда, сибсів та напівсисів 3) за генотипом з використанням лінійних моделей – виявило, що очікуваний генетичний тренд при використанні останнього методу вищий порівняно з першим методом на 22,7%, а порівняно з другим методом вищий на 31%.

Також, на даному етапі, автори робіт в цьому напрямі [7, 8] розглядають можливість включення в змішану лінійну модель даних про ДНК-маркери генів, що відповідають за кількісні ознаки.

Розвиток геномної селекції обумовив необхідність розробки нових моделей, проведені рядом науковців дослідження з порівняння методів ssGBLUP, GBLUP та GEBV в популяціях свиней породи ландрас та велика біла виявило, що, хоча ssGBLUP, як правило, не перевершував GBLUP та GEBV, результати свідчать, що ssGBLUP може бути корисним та концептуально переконливим підходом до практичного геномного прогнозування кількості живих порослят у гнізді в популяціях вищезазначених порід [9].

В Україні подібні дослідження раніше не проводились. Аналогічною проблемою займались нетривалий час лише в Інституті птахівництва НААН [10]. А у галузі свинарства такі дослідження не проводились взагалі.

Враховуючи вищесказане, вирішення даної проблеми дозволить перейти на якісно новий рівень оцінки свиней і в перспективі забезпечить покращення економічної ефективності галузі свинарства в цілому.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводились протягом 2011-2015 років в умовах лабораторії селекції Інституту свинарства і АПВ НААН та у ДП „ДГ Ім. Декабристів” Миргородського району Полтавської області. Збір первинних даних зоотехнічного обліку проводили в електронному вигляді згідно Методичних рекомендацій щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі [11].

- 1) При цьому в базу даних племінних тварин заносились наступні показники: Ідентифікаційний номер тварини, що оцінюється;
- 2) Ідентифікаційний номер батька;
- 3) Ідентифікаційний номер матері;
- 4) Порода;

- 5) Стать;
- 6) Дата народження;
- 7) Маса при народженні, кг;
- 8) Дата відлучення;
- 9) Маса при відлученні, кг;
- 10) Дата вимірювання товщини шпику;
- 11) Жива маса при вимірюванні ТШ, кг;
- 12) Товщина шпику на рівні 6-7 грудного хребця, мм;
- 13) Товщина шпику на крижах, мм;
- 14) Товщина шпику в середній точці спини між холкою та крижами, мм;
- 15) Довжина тулубу при вимірюванні товщини шпику, см;
- 16) Дата 1-го опоросу свиноматок;
- 17) Багатоплідність за 1-й опорос свиноматок.

Визначення племінної цінності свиней проводили за загальною змішаною моделлю одиничної тварини, яка має вигляд:

$$y_i = x_i' b + a_i + e_i \quad (1)$$

де y_i – спостереження ознаки у i -ої тварини;

$x_i b$ – сума фіксованих ефектів, що відносяться до i -ої тварини;

a_i – випадковий адитивний генетичний ефект i -ої тварини;

e_{ij} – випадкове відхилення (залишкове).

Результати досліджень. На основі даних первинного зоотехнічного обліку зібраних в господарстві ДП „ДГ Ім. Декабристів” були визначені фактори які достовірно впливають на рівень прояву продуктивності у тварин за переліком ознак згідно „Методичних рекомендацій щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі” [11]. Такими факторами виявились: умови утримання (температурний режим, площа на 1 голову, наявність моціону);

- 1) рівень годівлі;
- 2) людський фактор;
- 3) сезон року;
- 4) жива маса при вимірюванні товщини шпику;
- 5) порядковий номер опоросу;
- 6) стать;
- 7) генотип.

В той же час, умови утримання, рівень годівлі та людський фактор не можуть бути прийнятно розділені на градації для включення в лінійну модель, тому їх об'єднують у фактор „господарство” допускаючи, що ці три фактори знаходяться на відносно стабільному рівні в межах окремого господарства.

З урахуванням вищезазначених факторів нами були розроблені моделі для визначення адитивної племінної цінності свиней за основними ознаками репродуктивної здатності.

Модель для визначення племінної цінності за багатоплідністю:

$$y_{prn} = br + sx + ym + hd + age + id + e$$

або в матричному вигляді

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{1br} & X_{1sx} & \cdots \\ X_{2br} & X_{2sx} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{nbr} & X_{nsx} & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} br \\ sx \\ ym \\ hd \\ age \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \cdots \\ Z_{21} & Z_{22} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id_1 \\ id_2 \\ \vdots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix}$$

де y_{pm} – багатоплідність свиноматки;

br – вплив породи на репродуктивні якості;

sx – вплив статі на репродуктивні якості;

ym – вплив зміни умов годівлі та утримання в залежності від сезону і року народження;

hd – фактор, що враховує різні умови утримання і годівлі в різних стадах;

age – вплив віку свиноматки та порядкового номеру опоросу на багатоплідність;

id – вплив адитивного генотипу тварини на багатоплідність;

e – вплив випадкових факторів (залишковий ефект).

2) Модель для визначення племінної цінності за масою поросяти при відлученні:

$$y_{wgt} = br + sx + ym + hd + age + id + e$$

або в матричному вигляді

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{1br} & X_{1sx} & \cdots \\ X_{2br} & X_{2sx} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{nagw} & X_{nagw} & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} br \\ sx \\ ym \\ hd \\ agw \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \cdots \\ Z_{21} & Z_{22} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id_1 \\ id_2 \\ \vdots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix}$$

y_{wgt} – маса одного поросяти при відлученні;

br – вплив породи на масу поросят при відлученні;

sx – вплив статі поросяти на їх масу при відлученні;

ym – вплив зміни умов годівлі та утримання в залежності від сезону і року народження;

hd – фактор, що враховує різні умови утримання і годівлі в різних стадах;

agw – вплив віку відлучення поросят на їх живу масу при відлученні;

id – вплив адитивного генотипу тварини на живу масу поросяти при відлученні.

Дані моделі були використані для оцінювання племінних свиней за багатоплідністю та масою поросяти при відлученні в декількох племінних господарствах.

При оцінці за багатоплідністю поголів'я основного маточного стада свиней ДП „ДГ ім. Декабристів” встановлено, що найбільшою багатоплідністю і найвищими значеннями племінної цінності за багатоплідністю відрізняються малочисельні родини Елла та Ягода.

Кореляційний аналіз показав, що зв'язок між оцінкою свиноматки за методом BLUP та багатоплідністю її дочок достовірний і в 2 рази сильніший між багатоплідністю маток та їх дочок. Що дає підставу використовувати отримані значення племінної цінності в селекції незважаючи на низький коефіцієнт успадкування даної ознаки.

**1. Багатоплідність та оцінка племінної цінності родин свиноматок
ДП „ДГ ім. Декабристів” (N=417)**

Родина	Кількість голів	Середня багатоплідність за перший опорос, голів	Середня оцінка племінної цінності BLUP
Елла	6	10.3	0.4067
Ягода	13	10.2	0.4772
Конвалія	46	9.8	0.2508
Русалка	23	9.8	0.1833
Зозуля	5	9.8	-0.0928
Сорока	66	9.8	0.1335
Смородина	47	9.7	0.3004
Цитрина	45	9.6	0.1111
Ласкава	51	9.5	-0.0234
Діброва	26	9.4	-0.0964
Щира	5	9.4	-0.0361
Зоряка	17	9.3	-0.1514
Сойка	67	9.3	-0.0800
Всього	417	9.6	0.0960

Проведено відбір тварин у племінне ядро двома методами: за фенотиповим значенням багатоплідності (традиційний) і за оцінкою племінної цінності (EBV – estimate breeding value). Таким чином було отримано дві групи маток по 31 голові в групі: матки відібрані за фенотиповим критерієм – контрольна група, відібрані за EBV – дослідна група. За чистопородного розведення отримано перше покоління потомків і з них для відтворення відібрано 73 голови від матерів контрольної групи та 67 голів від матерів дослідної групи. За результатами опоросів нащадків були отримані результати наведені в таблицях 3 та 4.

2. Кореляційні зв'язки між багатоплідністю і племінною цінністю свиноматок та багатоплідністю їх дочок (ДП „ДГ ім. Декабристів”, n=97)

	Кореляція між багатоплідністю маток та багатоплідністю їх дочок	Кореляція між оцінкою племінної цінності маток за багатоплідністю та багатоплідністю їх дочок
r	0.11	0.22
±m	0.1020	0.1001
tr	1.1	2.2
P	нд	0.95

3. Продуктивність потомків F1 відібраних від маток контрольної групи (ДП „ДГ ім. Декабристів”, N=73)

Матка	Багатоплідність за перший опорос	Племінна цінність BLUP (EBV)	К-ть потомків F1 переведених в осн. стадо	Середня багатоплідність потомків	Середня племінна цінність потомків
Сорока 142	14	1.84034	1	11.0	1.39075
Цитрина 700	13	1.56156	3	9.0	0.08635
Смородина 476	13	1.11235	3	8.3	-0.02225
Цитрина 228	13	0.87929	2	9.0	0.29236

Матка	Багато-плідність за перший опорос	Племінна цінність BLUP (EVB)	К-ть потомків F1 переведених в осн. стадо	Середня багато-плідність потомків	Середня племінна цінність потомків
Русалка 106	12	1.35494	2	10.5	0.70643
Сорока 610	12	1.34562	1	12.0	1.08084
Ягода 600	12	1.21826	2	10.5	1.02662
Сорока 580/581	12	1.13843	5	9.2	0.150668
Сорока 560	12	0.90897	1	9.0	0.18491
Ласкава 486	12	0.84315	1	9.0	0.04017
Сойка 192	12	0.78123	3	8.3	0.084843
Діброва 1316	12	0.68414	4	8.8	-0.2597
Конвалія 794	12	0.39832	2	8.5	-0.09192
Сойка 970	12	0.25309	1	5.0	-1.66056
Ласкава 322	11	1.11885	1	11.0	0.80651
Сорока 72	11	1.11204	3	11.3	0.903473
Цитрина 108	11	1.0315	1	12.0	1.08931
Смородина 166	11	1.01653	4	10.3	0.848485
Сорока 316	11	0.92085	2	10.5	0.70724
Сойка 120	11	0.84282	3	10.0	0.456837
Смородина 570	11	0.83171	2	9.5	0.223345
Смородина 316	11	0.76282	1	9.0	0.08327
Сорока 4	11	0.73074	1	10.0	0.04791
Зорька 1066	11	0.68326	2	10.5	0.68661
Елла 1042	11	0.67945	3	9.7	0.03724
Ласкава 718	11	0.6602	4	9.8	0.446025
Ласкава 76	11	0.58939	3	10.3	0.551117
Сойка 454	11	0.57645	4	9.5	-0.01106
Діброва 1038	11	0.53818	1	9.0	0.15937
Сойка 116/119	11	0.46894	3	8.7	-0.28012
Смородина 300	11	0.27021	4	9.5	0.377405
Середнє	11.59	0.85	73	9.62	0.32

Як можемо побачити з таблиць 3 та 4 багатоплідність потомків маток дослідної групи склала 10.05 голів, що на 0.42 голови більше ніж багатоплідність потомків відібраних від маток контрольної групи.

За отриманими результатами нами було розраховано економічний ефект відповідно до „Методики визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки винаходів і раціоналізаторських пропозицій” [12]. При ціні 50 грн. за 1 кг живої маси відлучених поросят (за даними сайту <http://pigua.info> станом на вересень 2015 року), середній збереженості в господарстві поросят до відлучення 94,1% і живій масі одного поросяти при відлученні 12.1 кг економічний ефект від впровадження нового методу оцінювання складає 239 грн. на один опорос. При одержанні в господарстві від свиней миргородської породи 270 опоросів на рік загальний річний економічний ефект дорівнює 64530 грн.

**4. Продуктивність потомків F1 відібраних від маток дослідної групи
(ДП „ДГ ім. Декабристів”N=67)**

Матка	Багато-плідність за перший опорос	Племінна цінність BLUP (EVB)	К-ть потомків F1 переведених в осн. стадо	Багато-плідність потомків F1	Племінна цінність потомків
Сорока 142	14	1.84034	1	11.0	1.39075
Цитрина 700	13	1.56156	3	9.0	0.08635
Русалка 106	12	1.35494	2	10.5	0.70643
Сорока 610	12	1.34562	1	12.0	1.08084
Ягода 600	12	1.21826	2	10.5	1.02662
Сорока 580/581	12	1.13843	5	9.2	0.150668
Ласкава 322	11	1.11885	1	11.0	0.80651
Смородина 476	13	1.11235	3	8.3	-0.02225
Сорока 72	11	1.11204	3	11.3	0.903473
Цитрина 108	11	1.0315	1	12.0	1.08931
Смородина 166	11	1.01653	4	10.3	0.848485
Сорока 316	11	0.92085	2	10.5	0.70724
Сорока 560	12	0.90897	1	9.0	0.18491
Цитрина 228	13	0.87929	2	9.0	0.29236
Сорока 38	10	0.85547	2	11.5	0.656355
Ласкава 486	12	0.84315	1	9.0	0.04017
Сойка 120	11	0.84282	3	10.0	0.456837
Смородина 570	11	0.83171	2	9.5	0.223345
Сойка 192	12	0.78123	3	8.3	0.084843
Конвалія 94	10	0.76674	1	10.0	0.34079
Смородина 316	11	0.76282	1	9.0	0.08327
Сорока 4	11	0.73074	1	10.0	0.04791
Сойка 384	10	0.6967	2	10.5	0.31924
Конвалія 354	10	0.69463	1	10.0	0.13903
Діброва 1316	12	0.68414	4	8.8	-0.2597
Зоряка 1066	11	0.68326	2	10.5	0.68661
Елла 1042	11	0.67945	3	9.7	0.03724
Ласкава 718	11	0.6602	4	9.8	0.446025
Ласкава 76	11	0.58939	3	10.3	0.551117
Ласкава 1070	10	0.58716	2	10.5	0.662555
Сойка 578	10	0.57869	1	11.0	0.82176
Середнє	11.34	0.92		10.05	0.46

Висновки.

1) В господарстві ДП „ДГ ім. Декабристів” кореляційний аналіз зв’язку між оцінкою свиноматки за методом BLUP та багатоплідністю її дочок виявив, що даний зв’язок достовірний і в 2 рази сильніший чим зв’язок між багатоплідністю маток та їх дочок. Це дає підставу використовувати отримані значення племінної цінності в селекції незважаючи на низький коефіцієнт успадкування даної ознаки.

2) В господарстві ДП „ДГ ім. Декабристів” нащадки тварин відібраних для відтворення за результатами визначення племінної цінності (EBV) мали на 0,42 голови

вищу багатоплідність порівняно з нащадками тварин яких відбирали за фенотиповим значенням багатоплідності. Це дозволило отримати економічний ефект від впровадження нового методу оцінювання у розмірі 239 грн. на один опорос або при одержанні в господарстві від свиней миргородської породи 270 опоросів на рік загальний річний економічний ефект складає 64530 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Чинаров, Ю.И., Н.А. Зиновьева, Л.К. Ернст. 2012. «Метод племенной оценки свиней на основе BLUP». Животноводство России 2:45-46.
2. Дешко, А.С. 2004. «Комплексная оценка генотипа быков-производителей» НИРС-2004 : тезисы докладов IX Республиканской научн. конф. студентов и аспирантов Республики Беларусь (26-27 мая 2004 г.).
3. Newcom, D.W., T.J. Baas, K.J. Stalder and C.R. Schwab. 2005. Comparison of three models to estimate breeding values for percentage of loin intramuscular fat in Duroc swine. *J Anim Sci* 83:750-756.
4. Henderson, C.R. 1975. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. *Biometrics* 31:423
5. Pocrnic, I., D.A.L. Lourenco, H.L. Bradford, C.Y. Chen, I. Misztal. 2017. Technical note: Impact of pedigree depth on convergence of single-step genomic BLUP in a purebred swine population. *J Anim Sci* 95(8):3391-3395.
6. Satoh, M. 2004. «A method of computing restricted best linear unbiased prediction of breeding values for some animals in a population». *J Anim Sci* 82:2253-2258
7. Nishio, M, M. Satoh. 2015. «Genomic best linear unbiased prediction method including imprinting effects for genomic evaluation». *Genet Sel Evol* 19:47-52.
8. Nishio, M, M. Satoh 2014. «Including dominance effects in the genomic BLUP method for genomic evaluation». *PLoS One*. 9(1):85-92.
9. Fangmann, A, R.A. Sharifi, J. Heinkel, K. Danowski, H. Schrade, M. Erbe, H. Simianer. 2017. «Empirical comparison between different methods for genomic prediction of number of piglets born alive in moderate sized breeding populations». *J Anim Sci* 95(4):1434-1443.
10. Коваленко, В.П., С.Ю. Болелая, В.П. Бородай. 1998. «Прогнозирование племенной ценности птицы по интенсивности процессов раннего онтогенеза». *Цитология и генетика* 5:360-365.
11. Методичні рекомендації щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі, затверджені рішенням Науково-технічної ради Міністерства аграрної політики України від 14 грудня 2010 року
12. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений : [утв. 26.02.79 г. МСХ СССР / Госагропромышленный комитет УССР]. – К.: Урожай, 1986. 117 с.

REFERENCES

1. Chynarov, Yu.Y., N.A. Zynov'eva, L.K. Ernst. 2012. «The method of breeding evaluation of pigs based on BLUP». *Zhyvotnovodstvo Rossii* 2:45-46 (in Russian).
2. Deshko, A.S. 2004. «Complex evaluation of the genotype of bulls-breeders» NYRS-2004 : tezisy dokladov IX Respublikanskoj nauchn. konf. studentov y aspirantov Respubliki Belarus' (26-27 maya 2004 h.).
3. Newcom, D.W., T.J. Baas, K.J. Stalder and C.R. Schwab. 2005. Comparison of three models to estimate breeding values for percentage of loin intramuscular fat in Duroc swine. *J Anim Sci* 83:750-756.
4. Henderson, C.R. 1975. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. *Biometrics* 31:423
5. Pocrnic, I., D.A.L. Lourenco, H.L. Bradford, C.Y. Chen, I. Misztal. 2017. Technical note: Impact of pedigree depth on convergence of single-step genomic BLUP in a purebred swine population. *J Anim Sci* 95(8):3391-3395.

6. Satoh, M. 2004. «A method of computing restricted best linear unbiased prediction of breeding values for some animals in a population». J Anim Sci 82:2253-2258
7. Nishio, M, M. Satoh. 2015. «Genomic best linear unbiased prediction method including imprinting effects for genomic evaluation». Genet Sel Evol 19:47-52.
8. Nishio, M, M. Satoh 2014. «Including dominance effects in the genomic BLUP method for genomic evaluation». PLoS One. 9(1):85-92.
9. Fangmann, A, R.A. Sharifi, J. Heinkel, K. Danowski, H. Schrade, M. Erbe, H. Simianer. 2017. «Empirical comparison between different methods for genomic prediction of number of piglets born alive in moderate sized breeding populations». J Anim Sci 95(4):1434-1443.
10. Kovalenko, V.P., S.Yu. Bolelaya, V.P. Boroday. 1998. «Prediction of the breeding value of a bird according to the intensity of the processes of early ontogeny». Tsitolohiya i henetika 5:360-365 (in Ukrainian).
11. Methodical recommendations for collecting primary data of zootechnical records for determining the breeding value of pigs in automated mode, zatverdzeni rishennyam Naukovo-tekhnichnoyi rady Ministerstva ahrarynoyi polityky Ukrayiny vid 14 hrudnya 2010 roku (in Ukrainian).
12. Method of economic efficiency determination of using in agriculture of scientific research, developmental works, new techniques, inventions and innovations : [utv. 26.02.79 h. MSKh SSSR / Hosahropromyshlennyi komitet USSR]. – K.: Urozhay, 1986. 117 s. (in Ukrainian).

Ващенко П. А., Цибенко В. Г. *Использование линейных моделей для повышения многоплодия миргородской породы свиней*

Разработаны модели для определения аддитивной племенной ценности свиней по основным признакам репродуктивной способности. Корреляционный анализ показал, что связь между оценкой свиноматки по методу BLUP и многоплодием ее дочерей достоверна и в 2 раза сильнее чем между многоплодием маток и их дочерей. Что дает основание использовать полученные значения племенной ценности в селекции несмотря на низкий коэффициент наследования данного признака. Проведен отбор животных в племенное ядро двумя методами: по фенотипическим значениям многоплодия (традиционный) и по оценке племенной ценности (EBV – estimate breeding value). По результатам опоросов полученных от потомков установлено, что потомки маток отобранных по EBV имели многоплодие на 0.42 головы больше чем потомки маток отобранных традиционным способом. Зафиксировано экономический эффект от внедрения нового метода в размере 239 грн. на один опорос (в ценах 2015 года).

Ключевые слова: свиноводство, миргородская порода, селекция, племенная ценность, прогнозирования, линейная модель.

Vashchenko P.A., Tsybenko V.G. *Using of linear models for increasing the piglets' number of Myrgorod breed of pigs*

Models have been developed for determining the additive breeding value of pigs by the main features of reproductive capacity. The correlation analysis showed that the relationship between the sow evaluation according to the BLUP method and the piglets number of its daughters is reliable and 2 times stronger than between the piglets number of the sows and their daughters. That gives foundations to use the obtained values of breeding value in breeding despite the low coefficient of inheritance of this feature. Selection of animals into the breeding nucleus was carried out by two methods: by the phenotypic value of piglets number (traditional) and by the estimation of breeding value (EBV). According to the results of farrowing, it was established that the descendants of the sows selected by EBV had a piglets number of 0.42 heads larger than the descendants of the sows selected in the traditional way. The economic effect of the new method introduction is additional 239 UAH per one farrow (in the prices of 2015).

Key words: pig-breeding, Mirgorod breed, breeding, prediction breeding value, linear model.