УДК: 636.4:636.082.26

ВСТАНОВЛЕННЯ ЦІЛЬОВИХ МЕЖ ВІДБОРУ СВИНЕЙ

Пелих В.Г., доктор с.-г.наук, професор
Ушакова С.В., кандидат с.-г.наук
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті розраховано генетико-математичні цільові стандарти відбору свиней для наступних генерацій. Встановлено мінімальні межі відбору тварин для отримання високих показників продуктивності. Для проведення досліджень використовували загальноприйняті методики оцінки відтворювальної здатності свиноматок, відгодівельних та м'ясо-сальних якостей нащадків. Селекційні індекси будували методом нормованих відхилень за М.В. Михайловим. Цільові межі відбору тварин визначали з використанням таблиці Ле Роу. Визначено селекційно-генетичні параметри за основними ознаками відтворювальної здатності, відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней. Розраховано селекційні індекси із ваговими коефіцієнтами ознак для кожної групи свиней на основі яких встановлені мінімальні межі за різної інтенсивності відбору. Оцінка помісних нащадків за селекційним індексами дозволила ранжувати їх у залежності від рівня продуктивності з урахуванням генотипу. При 20 % відборі мінімальне значення індексу відтворювальної здатності для контрольної групи становило 238,70 балів. Мінімальна цільова межа, при відборі кнурів за відгодівельними якостями нащадків, у межах відбору 20 % становила для груп від 50,57 до 255,65 балів. Мінімальне значення індексу відгодівельних і м'ясних якостей знаходилося в межах від 270,05 до 606,94 балів. Індексна оцінка свиней у схрещуванні дала змогу ранжувати їх за величиною індексів. Встановлено мінімальні цільові межі відбору тварин і оптимізовано відбір батьківських пар з прогнозованою продуктивністю: при 20 % відборі за багатоплідністю не менше 11 голів, площею «м'язового вічка» 30,5 – 44,5 см^2. Для подальшого використання доцільно відбирати тварин, продуктивність потомків яких вище встановленої межі від 238,70 до 606,94 балів.

Ключові слова: **межі відбору, п'єтрен, дюрок, селекційний індекс відтворювальної здатності, селекційний індекс відгодівельних якостей, багатопородне схрещування, м'ясна продуктивність.**

Основною метою у сучасному свинарстві є підвищення генетичного потенціалу тварин та отримання максимальної кількості продукції [1-5]. Майже у всіх країнах здійснюється оцінка свиней за допомогою селекційних індексів, різних за своєю конструкцією. Вченими запропонований підхід до оцінки тварин за показниками відтворювальної здатності, відгодівельних якостей та комплексної оцінки відгодівельних і м'ясних якостей [6-9]. Структура даних індексів однакова для усіх порід та господарств, змінюються лише середні дані продуктивності по господарству та розрахунковий фактичний ваговий коефіцієнт.

При відборі батьківських пар за величиною індексу нащадків, визначають так звану нижню межу розвитку кожної ознаки, що селекціонується. Особин, які досягли та перевищують рівень встановленої мінімальної межі, рекомендовано використовувати для подальшого відтворення. Мінімальна межа відбору встановлює мінімальні вимоги розвитку ознаки, що селекціонується [1, 7].

Метою наших досліджень був розрахунок генетико-математично обґрунтованих цільових меж відбору свиней для наступних генерацій. На їх

основі відібрали кращих за величиною селекційного індексу помісних потомків для підвищення продуктивних якостей тварин.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися в умовах ТОВ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської області. Використовувалися чистопородні свині великої білої породи (♀ВБ×♂ВБ) – контроль та помісні тварини варіантів схрещування велика біла х ландрас (♀ВБ×♂Л), дюрок х п'єтрен (♀Д×♂П) і п'єтрен х дюрок (♀П×♂Д) та їх помісі ♀(ВБ×Л) ×♂(Д×П) і ♀(ВБ×Л) ×♂(П×Д).

Для підвищення ефективності відбору свиней різних порід використовували селекційні індекси відтворювальних, відгодівельних і відгодівельних та м'ясних якостей (J_1-J_3), які будували методом нормованих відхилень за М.В. Михайловим із розрахунком селекційно-генетичних параметрів в оцінці продуктивних якостей свиней:

за відтворювальною здатністю:

$$J_1 = k_1(x_1 - \bar{x}_1) + k_2(x_2 - \bar{x}_2) \quad (1)$$

де: k_1 – k_2 – фактичні вагові коефіцієнти ознак;

x_1 – багатоплідність, голів;

x_2 – маса гнізда на час відлучення, кг;

за відгодівельними якостями:

$$J_2 = k_1(\bar{x}_1 - x_1) + k_2(\bar{x}_2 - x_2) \quad (2)$$

де: k_1 – k_3 – фактичні вагові коефіцієнти ознак;

x_1 – вік досягнення живої маси 100 кг, діб;

x_2 – затрати кормів на 1 кг приросту, кормових одиниць;

за відгодівельними та м'ясними якостями:

$$J_3 = k_1(\bar{x}_1 - x_1) + k_2(\bar{x}_2 - x_2) + k_3(\bar{x}_3 - x_3) + k_4(\bar{x}_4 - x_4) \quad (3)$$

де: k_1 – k_3 – фактичні вагові коефіцієнти ознак;

x_1 – вік досягнення живої маси 100 кг, діб;

x_2 – витрати корму на 1 кг приросту, кормових одиниць;

x_3 – товщина шпику над 6–7 грудними хребцями, мм;

x_4 – площа «м'язового вічка», $см^2$

Показники продуктивності свиней, що включені до розрахунку селекційних індексів визначали за загальноприйнятими методиками.

Для більш чіткої диференціації свиней за показниками продуктивності потомків, цільові межі відбору тварин визначали за формулою [7,10]:

$$MTJ = M_{\bar{x}} + \delta \times T_R \quad (4)$$

де $M_{\bar{x}}$ – середнє значення ознаки по стаду, що досліджувалось; δ – стандартне відхилення по дослідному стаду; T_R – табличне значення по Ле Роу при заданому відсоткові відбору тварин.

Результати досліджень. З метою відбору високопродуктивних двопородних особин, для подальшого використання у схрещуванні, нами були розраховані селекційні індекси із ваговими коефіцієнтами ознак для кожної групи свиней.

Конструювання трьох видів індексів для оцінки і остаточного відбору двопородних свиней за результатами опоросу і контрольного вирощування та забою обумовлено мінливими пріоритетами у сучасному свинарстві, тому вони можуть використовуватись як у комплексі, так і як самостійний інструмент оцінки вихідних батьківських форм з метою одержання потомків з бажаним рівнем продуктивності.

Крім того, оцінка тварин за індексами J_2 і J_3 є комплексною і, залежно від структури індексу, коефіцієнти ваги ознаки (%) відрізняються між собою. У індексі J_3 спостерігалося їх збільшення саме для м'ясних показників продуктивності.

Виходячи із середніх значень продуктивності провідних груп, розрахували селекційно-генетичні параметри за основними ознаками відтворювальної здатності, відгодівельної та м'ясної продуктивності. Розраховані селекційні індекси для оцінки свинок за відтворювальною здатністю, індекс J_1 має наступний вигляд для міжпородних поєднань:

$$J_{1(♀ВБ×♂ВБ)}=188,94×(x_1-10,58)+13,14×(x_2-76,63)$$

$$J_{1(♀ВБ×♂Л)}=106,60×(x_1-10,36)+8,21×(x_2-61,50)$$

$$J_{1(♀Д×♂П)}=307,234×(x_1-9,27)+19,048×(x_2-71,82)$$

$$J_{1(♀П×♂Д)}=371,47×(x_1-9,10)+39,58×(x_2-62,98)$$

Порівняльний аналіз оцінки продуктивності свиноматок підтвердив, що високою відтворювальною здатністю за всіма показниками характеризувалися як матки групи ♀ВБ×♂ВБ, так і матки поєднання ♀ВБ×♂Л.

Для оцінки відгодівельних якостей нащадків розраховано індекс J_2:

$$J_{2(♀ВБ×♂ВБ)}=8,52×(183,54-x_1)+268,45×(3,55-x_2)$$

$$J_{2(♀ВБ×♂Л)}=8,89×(182,18-x_1)+333,04×(3,51-x_2)$$

$$J_{2(♀Д×♂П)}=12,99×(173,96-x_1)+539,90×(3,42-x_2)$$

$$J_{2(♀П×♂Д)}=16,09×(177,24-x_1)+704,82×(3,43-x_2)$$

Для оцінки відгодівельних та м’ясних якостей нащадків методом індексної селекції розраховано індекс J_3, що включає якісні показники м'яса та критерії відгодівельної продуктивності:

$$J_{3(♀ВБ×♂ВБ)}=13,35×(180,25-x_1)+141,37×(3,55-x_2)+5,30×(21,75-x_3)+5,33×(33,93-x_4)$$

$$J_{3(♀ВБ×♂Л)}=3,51×(180,25-x_1)+291,83×(3,55-x_2)+10,84×(20,50-x_3)+12,39×(35,18-x_4)$$

$$J_{3(♀Д×♂П)}=3,13×(175,755-x_1)+316,51×(3,50-x_2)+11,80×(17,75-x_3)+9,14×(39,95-x_4)$$

$$J_{3(♀П×♂Д)}=3,94×(178,25-x_1)+534,64×(3,50-x_2)+12,85×(16,25-x_3)+3,70×(40,33-x_4)$$

Оцінка чотирипородних нащадків за селекційними індексами дозволила ранжувати їх у залежності від рівня продуктивності з урахуванням генотипу і дала змогу підібрати найбільш ефективні батьківські форми. Для оцінки відтворювальної здатності використовували індекси, розроблені для материнської форми ♀ВБ×♂ВБ і ♀ВБ×♂Л, а для відгодівельних і відгодівельних та м’ясних ознак нащадків – індекси, розроблені для помісних кнурів ♀Д×♂П і ♀П×♂Д.

Ранжування тварин за величиною індексів дозволило провести розрахунок мінімальних цільових меж за різної інтенсивності відбору з метою відібрати кнурів і свиноматок з прогнозованими показниками продуктивності для подальшого використання у виробництві свинини. Результати розрахунку за різного відсотку відбору наведені в таблиці 1. Мінімальні цільові значення продуктивності при 20 % відборі – у таблиці 2.

При 20 % відборі мінімальне значення індексу відтворювальної здатності для контрольної групи становило 238,70 балів. Для тварин групи ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) і ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д) 369,16 та 264,60 балів відповідно. Встановленій цільовій межі відповідала свиноматка великої білої породи з індексом J=292,19 балів. Мінімальне цільове значення багатоплідності

свиноматки при даному рівні відбору становила 12 голів, а маси гнізда на час відлучення 78,50 кг. У групі ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) мінімальному значенню індексу відтворювальної здатності відповідала свиноматка ♀ВБ×♂Л з індексом J=530,02 балів із багатоплідністю 12 голів, масою гнізда на час відлучення 104,80 кг. У поєднанні ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д) матки із значеннями індексів J=434,76 і J=269,86 балів характеризувалися показниками продуктивності на рівні 11 голів і 86,10 кг.

Таблиця 1

Цільова межа відбору

Межі відбору, %	♀ВБ×♂ВБ	♀(ВБ×Л)×♂(Д×П)	♀(ВБ×Л)×♂(П×Д)
Свиноматок за відтворювальними якостями (n=44)			
20	238,70	369,16	264,60
30	133,73	292,05	207,24
40	45,17	226,98	158,85
Кнурів за відгодівельними якостями нащадків (n=200)			
20	50,57	255,65	218,57
30	22,56	226,63	184,61
40	-1,08	155,94	155,94
Кнурів за відгодівельними та м’ясними якостями нащадків (n=16)			
20	270,05	606,94	525,85
30	245,04	586,57	512,44
40	223,94	569,39	501,12

Свиноматок, які відповідають розрахованим цільовим межам за показниками відтворювальної здатності на встановленому рівні, доцільно використовувати у схрещуванні в запропонованих поєднаннях.

Мінімальна цільова межа, при відборі кнурів за відгодівельними якостями нащадків, у межах відбору 20 % становила від 50,57 до 255,65 балів. Таким чином у групу чистопородних увійшли 8 тварин, у групу ♀(ВБ×Л)×♂(Д×П) 9 голів, і у ♀(ВБ×Л)×♂(П×Д) 13 голів. Виходячи з отриманих даних, для подальшого використання доцільно відбирати кнурів великої білої породи, нащадки яких досягли маси 100 кг не пізніше, ніж за 173 доби із затратами корму 3,3 кормових одиниць. Для двопородних кнурів ♀Д×♂П і ♀П×♂Д дані показники продуктивності повинні бути не менше 164 доби, 3,1 кормових одиниць і 167 діб, 3,3 кормових одиниць відповідно.

За показниками індексної оцінки за м’ясними та відгодівельними показниками бажано відбирати кнурів великої білої породи, нащадки яких досягли маси 100 кг не пізніше, ніж за 170 діб із затратами корму 3,6 кормових одиниць, товщиною шпику 27 мм, площею «м’язового вічка» 30,5 см^2. Для кнурів поєднання ♀Д×♂П дані показники продуктивності нащадків повинні становити не менше 178 діб, 3,1 кормових одиниць, 15 мм, 44,5 см^2 відповідно. Для тварин варіанту схрещування ♀П×♂Д – 174 доби, 3,5 кормових одиниць, 14 мм, 39 см^2.

Таблиця 2

Мінімальні цільові значення продуктивності свиней при 20 % відборі

Показники/Варіант поєднання	♀ВБ×♂ВБ	♀(ВБ×Л)×♂(Д×П)	♀(ВБ×Л)×♂(П×Д)
Свиноматок за відтворювальними якостями			
Значення індексу, балів	292,19	530,02	434,76
			269,86
Багатоплідність свиноматок не менше, голів	12,00	12,00	11,00
Маса гнізда на час відлучення не менше, кг	78,50	104,80	86,10
Кнурів за відгодівельними якостями нащадків			
Значення індексу, балів	151,33	314,41	299,92
	127,50	299,92	298,86
	103,81	287,73	261,09
	103,54	286,63	251,07
	100,19	283,27	249,97
	79,52	279,97	241,11
	67,84	279,94	237,72
	59,78	272,12	235,55
	-	259,93	235,52
	-	-	233,32
	-	-	228,85
	-	-	227,75
	-	-	224,42
Вік досягнення живої маси 100 кг не пізніше ніж, діб	173,00	164,00	218,86
Затрати кормів не більше, корм.од	3,30	3,10	3,30
Кнурів за відгодівельними та м’ясними якостями нащадків			
Значення індексу, балів	-	-	-
Вік досягнення живої маси 100 кг не пізніше ніж, діб	170,00	178,00	174,00
Затрати кормів не більше, корм.од	3,60	3,10	3,50
Товщина шпику не більше, мм,	27,00	15,00	14,00
Площа «м’язового вічка» не менше, $см^2$	30,50	44,50	39,00

Висновок. Індексна оцінка свиней у схрещуванні на основі показників відтворювальних, відгодівельних, відгодівельних і м'ясних якостей потомків, дала змогу ранжувати їх за величиною індексів. За проведеними розрахунками встановлено мінімальні цільові межі відбору тварин та оптимізовано відбір батьківських пар з прогнозованою продуктивністю: при 20 % відборі за багатоплідністю не менше 11 голів, площею «м'язового вічка» 30,5 – 44,5 см^2. Для подальшого використання доцільно відбирати тварин, продуктивність потомків яких вище встановленої межі від 238,70 до 606,94 балів. Такий відбір слід здійснювати в кожній конкретній популяції.

Бібліографічний список

1. Krupa E, Žáková E, Krupová Z. Evaluation of Inbreeding and Genetic Variability of Five Pig Breeds in Czech Republic. Asian-Australasian J. Anim. Sci. (AJAS). 2015;28(1):25–36. doi: 10.5713/ajas.14.0251.
2. Abell CE, Fernando RL, Serenius TV, Rothschild MF, Gray KA, Stalder KJ. Genetic relationship between purebred and crossbred sow longevity. J. Anim. Sci. Biotech. 2016;7:51. doi: 10.1186/s40104-016-0112-x.
3. Alfonso L. Impact of Incorporating greenhouse gas intensitiesin selection indexes for sow productivity traits. Livestock sci. 2019;219:57–61. doi: 10.1016/j.livsci.2018.11.016.
4. Ali BM, Bastiaansen JWM, de Mey Y, Lansink AGJMO. Response to a selection index including environmental costs and risk references of producers. J. Anim. Sci. 2019;97(1):156–71. doi: 10.1093/jas/sky400.
5. Cheng J, Newcom DW, Schutz MM, Cui Q, Li B, Zhang H, Schinckel AP. Evaluation of current United States swine selection indexes and indexes designed for Chinese pork production. Prof. Anim. Sci. 2018;34(5):474–87. https://doi.org/10.15232/pas.2018-01731.
6. Гетя А.А. Застосування BLUP-методу при організації оцінки селекційної цінності свиней в Україні. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць / Білоцерк. держ. аграр. ун-т – Біла Церква, 2010.– Випуск 3 (72). – С.52-54.
7. Свинарев И.Ю. Анализ воспроизводительных качеств чистопородных свиноматок породы ландрас и гибридов F1 (Йоркшир × Ландрас) [Электронный ресурс] / И. Ю. Свинарев, А. Ю. Гончаров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.- 2011. - №70(06).
8. Шейко И. П. и др. Селекционно-генетические способы и методы оценки откормочных и мясных качеств свиней белорусской крупной белой породы //Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – 2014. – С. 200.
9. PelikhV., UshakovaS., PelikhN. Index evaluation of pigs and determination of selection limits. Agricultural Science and Practice. – 6 (1). - 2019.- P.67-74. https://doi.org/10.15407/agrisp6.01.067
10. Михайлов Н. В. Применение прикладного программного обеспечения в селекции животных [Электронный ресурс] / Н.В. Михайлов, Э.В. Костылев, И.В. Свинарев О.Л. Третьякова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – №. 85 (01).

References

1. Krupa, E., Žáková, E., & Krupová, Z. (2015). Evaluation of inbreeding and genetic variability of five pig breeds in Czech Republic. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, *28*(1), 25. doi: 10.5713/ajas.14.0251.
2. Abell, C. E., Fernando, R. L., Serenius, T. V., Rothschild, M. F., Gray, K. A., & Stalder, K. J. (2016). Genetic relationship between purebred and crossbred sow longevity. *Journal of animal science and biotechnology*, *7*(1), 51. doi: 10.1186/s40104-016-0112-x.
3. Alfonso, L. (2019). Impact of incorporating greenhouse gas emission intensities in selection indexes for sow productivity traits. *Livestock science*, *219*, 57-61. doi: 10.1016/j.livsci.2018.11.016.
4. Ali, B. M., Bastiaansen, J. W., de Mey, Y., & Oude Lansink, A. G. (2019). Response to a selection index including environmental costs and risk preferences of producers. *Journal of animal science*, *97*(1), 156-171. doi: 10.1093/jas/sky400.
5. Cheng, J., Newcom, D. W., Schutz, M. M., Cui, Q., Li, B., Zhang, H., & Schinckel, A. P. (2018). Evaluation of current United States swine selection indexes and indexes designed for Chinese pork production. *The Professional Animal Scientist*, *34*(5), 474-487. doi.org/10.15232/pas.2018-01731.
6. Getya, A. A. (2010). Zastosuvannya BLUP-metodu pri organizatsii otsinki selektsiinoi tsinnosti sviney v Ukraini. Redaktsiyna kolegiya, 52.
7. Svinarev, I. Yu., & Goncharov, A. Yu. (2011). Analiz vosproizvoditel'nykh kachestv chistoporodnykh svinomatok porody landras i gibridov F1 (iorkshir× landras).
8. Sheiko, I. P., Vasilyuk, O., loban, N., & Kvashevich, S. M. (2014). Selektsionno-geneticheskie sposoby i metody otsenki otkormochnykh i myasnykh kachestv svinei belorusskoi krupnoi beloi porody. In Zootekhnicheskaya nauka Belarusi: sb. nauch. tr (p. 200).
9. PelikhV., UshakovaS., & PelikhN. (2019). Index evaluation of pigs and determination of selection limits. Agricultural Science and Practice, 6(1), 67-74. https://doi.org/10.15407/agrisp6.01.067
10. Mikhailov, N. V., Kostylev, E. V., Svinarev, I. Yu., & Tret'yakova, O. L. (2013). Primenenie prikladnogo programmnogo obespecheniya v selektsii zhivotnykh. Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, (85).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ГРАНИЦ ОТБОРА СВИНЕЙ

Пелых В.Г., Ушакова С.В., Херсонский государсвенный аграрно-экономический університет

В статье рассчитаны генетико-математические целевые стандарты отбора свиней для будущих поколений. Установлены минимальные границы отбора животных для получения высоких показателей продуктивности. Для проведения исследований использовали общепринятые методики оценки репродуктивних качеств свиноматок, откормочных и мясо-сальных качеств потомков. Селекционные индексы строили методом нормированных отклонений по Н.В. Михайлову. Целевые границы отбора животных определяли с использованием таблицы Ле Роу. Определены селекционно-генетические параметры по основным признакам репродуктивных качеств, откормочной и мясной продуктивности свиней. Рассчитаны селекционные индексы с весовыми коэффициентами признаков для каждой группы свиней на основе которых установлены минимальные границы при различной интенсивности отбора. Оценка помесных потомков по селекционным индексам позволила ранжировать

их в зависимости от уровня продуктивности с учетом генотипа. При 20% отборе минимальное значение индекса воспроизводительной способности для контрольной группы составило 238,70 баллов. Минимальная целевая граница, при отборе хряков по откормочным качествам потомков, в рамках отбора 20% составляла для групп от 50,57 до 255,65 баллов. Минимальное значение индекса откормочных и мясных качеств находилось в пределах от 270,05 до 606,94 баллов. Индексная оценка свиней в скрещивании позволила ранжировать их по величине индексов. Установлены минимальные целевые пределы отбора животных и оптимизирован отбор родительских пар с прогнозируемой продуктивностью: при 20%-ном отборе по многоплодию не менее 11 голов, с площадью «мышечного глазка» 30,5 - 44,5 см^2. Для дальнейшего использования целесообразно отбирать животных, продуктивность потомков которых выше установленного предела от 238,70 до 606,94 баллов.

Ключевые слова: границы отбора, пьетрен, дюрок, селекционной индекс воспроизводительная способность, селекционной индекс откормочных качеств, многопородное скрещивание, мясная продуктивность.

THE DETERMINATION OF SELECTION BORDERS OF PIGS

Pelikh V.G., Ushakova S.V., Kherson State Agricultural-Economics University

The aim of our article was to determine genetically and mathematically grounded target standards of selecting pigs for future generations. To determine minimal selection limits for pigs to obtain high productivity traits. We used common methods of evaluating the reproductive ability of sows, fattening and meat-fat qualities of progeny. Selection indexes were built by the method of standardized deviations according to M.V. Mykhailov. The target selection limits for animals were determined using the table of Le Roy. Selective-genetic parameters were determined by the main traits of reproductive ability, fattening and meat productivity of pigs. Selection indexes were estimated using the weighting coefficients of the traits for each group of pigs, used as a basis for minimal limits at different intensities of selection. The estimation of local progeny by selection indexes allowed ranging them depending on the level of productivity with the consideration of genotype. At 20 % selection, the minimal value of the reproductive ability index for the control group was 238.7 points. The minimal target threshold while selecting sires by the fattening traits of progeny within the 20 % selection was from 50.57 to 255.65 points for different groups. The minimal value of the index of fattening and meat traits was in the range from 270.05 to 606.94 points. The index estimation of pigs during the crossing allowed ranging them by the values of indexes. Minimal limits of selecting animals were determined and the selection of parental pairs with estimated productivity was optimized: in case of 20 % selection by multiple pregnancy with at least 11 animals, the area of "loin eye" – 30.5 – 44.5 sq.cm. It would be reasonable to select the animals, the productivity of progeny of which is above the determined limit, for further breeding from 238.70 to 606.94 points.

Keywords: selection limits, Pietrain, Duroc, selection index of reproductive ability, selection index of fattening traits, multibreed crossing, meat productivity