

## **АНАЛІЗ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ІНДЕКСНОЮ ОЦІНКОЮ, РЕЗУЛЬТАТАМИ БОНІТУВАННЯ ТА BLUP-ОЦІНКАМИ СВИНОМАТОК УКРАЇНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ**

**А. А. Рукавиця<sup>1</sup>, Р. О. Трибрат**  
Teremok99@inbox.ru

Миколаївський національний аграрний університет  
вул. Паризької комуни, 9, м. Миколаїв, 54021, Україна

*Існує декілька методів оцінки племінної цінності тварин, а саме: оцінка за незалежними рівнями, індексна селекція та BLUP-метод. Метою нашої роботи став аналіз кореляційних зв'язків між оцінками племінної цінності свиноматок за відтворювальними якостями, отриманими за використання різних методів оцінки, а саме індексної селекції, бонітування та BLUP-методу. Визначено, що між оцінками, отриманими за використання восьми різних оціночних (селекційних) індексів, існує високо достовірний позитивний кореляційний зв'язок високого рівня, а саме: між КПВЯ та селекційним індексом Ю. Д. Шаталіної –  $r = 0,980$  ( $P \geq 0,999$ ); оціночним індексом М. Д. Березовського та оціночним індексом Мольна і Лаша –  $r = 0,958$  ( $P \geq 0,999$ ). Встановлено наявність позитивного кореляційного зв'язку середнього рівня між результатами індексної оцінки та результатами оцінки за незалежними рівнями, а саме: з селекційним індексом Ю. Д. Шаталіної  $r = 0,541$  ( $P \geq 0,999$ ), селекційним індексом Л. Хазеля  $r = 0,517$  ( $P \geq 0,999$ ). Оцінки племінної цінності (EBV) мають достовірний кореляційний зв'язок середнього рівня з більшістю оціночних індексів, а саме: найбільш високий показник був відмічений між СВЯС та EBV1 –  $0,587$  ( $P \geq 0,999$ ), між EBV2 та оціночним індексом М.Д. Березовського –  $0,484$  ( $P \geq 0,999$ ); також існує зв'язок між EBV3 та селекційним індексом Л. Хазеля –  $0,525$  ( $P \geq 0,999$ ).). EBV2 та EBV3 позитивно корелюють з комплексним класом тварин, але рівень прояву даного зв'язку низький. Між EBV1 та комплексним класом тварин існує дуже слабкий позитивний зв'язок, але він виявився недостовірним.*

**Ключові слова:** бонітування, кореляція, індексна селекція, комплексний клас, племінна цінність, свиноматка, BLUP-метод.

---

<sup>1</sup> Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Луговий С.І.

# **ANALYSIS of the CORRELATION RELATIONS BETWEEN the INDEX EVALUATION, the RESULTS of APPRAISAL and BLUP-ESTIMATES of the SOWS UKRAINIAN MEAT BREED**

**A. A. Rukavitsya, R. O. Tribat**  
Teremok99@inbox.ru

Mykolayiv National Agrarian University  
9, Paryzhska Komuna Str., Mykolayiv, 54021, Ukraine

*There are several methods for assessing breeding value of the animal, namely: assessment by independent levels, index selection and BLUP-method. The aim of our work was to analyze correlations between estimated breeding value of sows obtained by using different valuation methods, such as index selection, bonitation and BLUP-method. Determined that between the estimates obtained by using eight different evaluation (selection) indices, the highly reliable positive correlation high level is between KPVYA and selection index Yu.D. Shatalina –  $r = 0,980$  ( $P \geq 0,999$ ); and between evaluation index M.D. Berezovsky and evaluation index Moln and Lush –  $r = 0,958$  ( $P \geq 0,999$ ). It was possible to establish the existence of a positive correlation mid-level between the results of index selection and evaluation results by independent levels, namely: with selection index Yu.D. Shatalina  $r = 0,541$  ( $P \geq 0,999$ ); with selective index Hazel L.  $r = 0,517$  ( $P \geq 0,999$ ). Estimates of breeding values (EBV) have mid-level correlation with evaluation (selection) indexes, namely the highest rate was noted between SIVYAS and EBV1 –  $0,587$  ( $P \geq 0,999$ ) between EBV2 and evaluation index M.D. Berezovsky –  $0,484$  ( $P \geq 0,999$ ); there is also a link between EBV3 and selection index Hazel L. –  $0,525$  ( $P \geq 0,999$ ). EBV2, EBV3 have positively correlation with complex class of animals, but the level of manifestation of this connection is low. There is a weak positive correlation between EBV1 and complex class of animals, but it was unreliable.*

**Keywords:** bonitation, correlation, breeding value, index selection, BLUP-method, sow, complex class of animals.

# **АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКОЙ, РЕЗУЛЬТАТАМИ БОНИТИРОВКИ И BLUP-ОЦЕНКАМИ СВИНОМАТОК УКРАИНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ**

**А. А. Рукавица, Р. А. Трибрат**  
Teremok99@inbox.ru

Николаевский национальный аграрный университет  
г. Николаев, ул. Парижской коммуны, 54021, Украина

*Существует несколько методов оценки племенной ценности животных, а именно: оценка по независимым уровням, индексная оценка и BLUP-метод. Целью нашей работы стал анализ корреляционных связей между оценками племенной ценности свиноматок по воспроизводительным качествам. Анализируемые данные получены при использовании разных методов оценки, а именно: индексной селекции, оценки по независимым уровням (бонитировка) и BLUP-метода. Определено, что между оценками, полученными при использовании восьми различных оценочных (селекционных) индексов, существует высокодостоверная позитивная корреляционная связь высокого уровня, а именно: КПВЯ и селекционным индексом Ю. Д. Шаталиной –  $r = 0,980$  ( $P \geq 0,999$ ); оценочным индексом Н. Д. Березовского и оценочным индексом Мольна и Лаша –  $r = 0,958$  ( $P \geq 0,999$ ). Установлено наличие позитивной корреляционной связи среднего уровня между результатами индексной оценки и результатами оценки по независимым уровням, а именно: с селекционным индексом Ю. Д. Шаталиной  $r = 0,541$  ( $P \geq 0,999$ ), селекционным индексом Л. Хазеля  $r = 0,517$  ( $P \geq 0,999$ ). Оценка племенной ценности (EBV) имеет достоверную позитивную корреляцию с большинством оценочных индексов, так: самый высокий показатель был отмечен между СИВКС и EBV1 –  $0,587$  ( $P \geq 0,999$ ), между EBV2 и оценочным индексом Н. Д. Березовского –  $0,484$  ( $P \geq 0,999$ ); так же существует связь между EBV3 и селекционным индексом Л. Хазеля –  $0,525$  ( $P \geq 0,999$ ). EBV2 и EBV3 позитивно коррелируют с комплексным классом животных, но уровень проявления данной связи низкий. Между EBV1 и комплексным классом животных существует очень слабая позитивная связь и она оказалась недостоверной.*

**Ключевые слова:** бонитировка, корреляция, индексная селекция, комплексный класс, племенная ценность, свиноматка BLUP-метод.

Інтенсифікація селекційного процесу потребує науково обґрунтованих підходів при проведенні племінного відбору. Необхідною умовою підвищення його ефективності є вивчення селекційно-генетичних параметрів популяції, таких як ступінь взаємозв'язку ознак, структура фенотипічної мінливості та ряд інших показників. При цьому визначним фактором є точність оцінки племінних якостей особи. Тому необхідно розробити та впровадити інтегрований показник племінної цінності свиней, що включає основні селекційні ознаки із урахуванням їх економічної ваги [5].

Існує декілька методів оцінки племінної цінності тварини, а саме: оцінка за незалежними рівнями, індексна селекція та BLUP-метод.

До останнього часу найбільш поширеною була селекція за комплексом ознак. Вона передбачає облік і покращення всіх селекційних ознак згідно з вимогами Інструкції щодо бонітування свиней. За комплексної селекції встановлюються мінімальні вимоги до кожної ознаки, а всі тварини, що мають рівень прояву ознак нижче встановлених мінімальних вимог, виключаються з селекційного процесу незалежно від прояву неврахованих ознак [6].

Індексна селекція заснована на поєднанні декількох показників, які необхідно покращити, в один загальний, що називається селекційним індексом. Індекс надає узагальнюючу оцінку тварини, тому за індексної селекції відбирають не за окремими ознаками, а за комплексом ознак, тобто обирають організми, що представляють собою цілісну систему взаємопов'язаних ознак [1, 5, 8].

З точки зору статистики та селекції, BLUP-метод вважають найбільш обґрунтованим та таким, що має підосновою міцну теоретичну базу. BLUP AM – це метод прогнозування генотипу або оцінки племінної цінності (Estimated Breeding Value, EBV), в якому кожна тварина є базою для розрахунків.

EBV є показником, котрий виражає прогнозовану племінну цінність тварини за кожною конкретною ознакою по відношенню до інших тварин тієї ж популяції. EBV тварини включає в себе інформацію про предків, власні показники продуктивності, дані про нащадків та усіх існуючих родичів (генетичні фактори), нівелюючи при цьому впливом факторів зовнішнього середовища (негенетичні фактори). Негенетичними факторами можуть бути: вік, сезон опоросу, ефект гнізда, відбір, спаровування. EBV тварини змінюється протягом її життя, оскільки база даних постійно доповнюється новою інформацією про власну продуктивність та продуктивність родичів. Цей показник дає селекціонеру можливість прослідкувати за змінами рівня продуктивності, як за кожною окремою твариною, так і у стадії загалом, а також спланувати процес відбору та підбору [4].

Оцінка племінної цінності, розрахована методом BLUP, має мінімальну похибку. Впровадження BLUP-методу в практичну селекцію значно прискорить темпи генетичного покращення [3].

Метою нашої роботи став аналіз кореляційних зв'язків між оцінками племінної цінності, отриманими за використання різних методів оцінки, а саме індексної селекції, бонітування та BLUP-методу.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження були проведені в господарстві ТОВ «Таврійські свині» Скадовського району Херсонської області. Нами було досліджено відтворювальні якості 252 голів свиноматок української м'ясної породи.

Варто відзначити, що для використання BLUP-методу необхідне якісне ведення племінного обліку та створення інформаційних баз даних. Для досягнення поставленої мети та досягнення відповідного рівня племінного обліку у піддослідному господарстві ведеться облік у програмі «Акцент – племінний облік у свинарстві».

Оцінки племінної цінності, тобто EBV були розраховані за трьома ознаками: багатоплідністю – EBV1, кількістю поросят при відлученні в 35 днів – EBV2 та масою гнізда при відлученні – EBV3. В якості фіксованих факторів у модель були включені рік та місяць опоросу свиноматок, а в якості випадкового – кнури, з якими вони були спаровані. Розрахунок EBV проводився з використанням програмного забезпечення PigPak.

Паралельно проводилася оцінка продуктивних якостей свиноматок з використанням методу індексної селекції. Кожна свиноматка була оцінена за наступними індексами:

- комплексний показник відтворювальних якостей (КПВЯ) за В. А. Коваленко та ін.;
- оціночний індекс М. Д. Березовського;
- індекс рекомендований Національним департаментом з покращення свинарства США (NSIF) [9];
- оціночний індекс репродуктивних якостей Мольна і Лаша в модифікації М. Д. Березовського
- селекційний індекс Б. П. Коваленка
- селекційний індекс Л. Хазеля, 1943, в модифікації І. Н. Нікітченка;
- селекційний індекс Ю. Д. Шаталіної
- селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС) [8].

Також для дослідження були проаналізовані результати бонітування піддослідних свиноматок, а саме величина їх комплексного класу, розрахованого відповідно до вимог Інструкції з бонітування свиней [2].

**Результати досліджень.** Достовірні результати, які ми отримали (табл. 1), свідчать про наявність позитивного кореляційного

**Таблиця 1. Показники коефіцієнтів кореляції між оцінками різних селекційних (оціночних) індексів,  $r$**

Селекційні (оціночні) індекси	КПВЯ	ОІ Мольна і Лаша	СІ Л.Хазеля	СІ Б.П.Коваленка	СІ Ю.Д.Шаталіної	NSIF	СІВЯС
ОІ М.Д. Березовського	0,866 ***	0,958 ***	0,684 ***	0,655 ***	0,913 ***	0,756 ***	0,907 ***
КПВЯ	1,000	0,964 ***	0,922 ***	0,912 ***	0,980 ***	0,833 ***	0,774 ***
ОІ Мольна і Лаша	-	1,000	0,803 ***	0,845 ***	0,961 ***	0,872 ***	0,878 ***
СІ Л. Хазеля	-	-	1,000	0,812 ***	0,917 ***	0,597 ***	0,552 ***
СІ Б.П. Коваленка	-	-	-	1,000	0,813 ***	0,901 ***	0,631 ***
СІ Ю.Д.Шаталіної	-	-	-	-	1,000	0,756 ***	0,809 ***
NSIF	-	-	-	-	-	1,000	0,836 ***

*Примітка: тут і далі: \* –  $P \geq 0,95$ ; \*\* –  $P \geq 0,99$ ; \*\*\* –  $P \geq 0,999$ ;  
ОІ – оціночний індекс; СІ – селекційний індекс.*

зв'язку високого рівня між усіма дослідженими селекційними та оціночними індексами. Найбільш високий показник кореляційного зв'язку був відмічений між КПВЯ та селекційним індексом Ю. Д. Шаталіної –  $r = 0,980$  ( $P \geq 0,999$ ), а також між оціночним індексом М. Д. Березовського та оціночним індексом Мольна і Лаша –  $r = 0,958$  ( $P \geq 0,999$ ). Найнижчий показник ( $r = 0,552$ ;  $P \geq 0,999$ ) встановлено між індексом СІВЯС та селекційним індексом Л. Хазеля.

Усі зв'язки між оцінками, отриманими за допомогою різних широко розповсюджених індексів, є високдостовірними. Це свідчить про те, що вони дублюють один одного та ставлять під сумнів доцільність їх паралельного використання в селекційній роботі. А також постає питання про актуальність застосування у практиці селекційної роботи індексного методу оцінки тварин, та про пошук універсального методу оцінки.

При аналізі кореляційних зв'язків між BLUP-оцінками та різними селекційними (оціночними) індексами (табл. 2) встановлено, що

**Таблиця 2. Кореляційний зв'язок між BLUP-оцінками та різними селекційними (оціночними) індексами, r**

Показник	ОІ М.Д.Березовського	КПВЯ	ОІ Мольна і Лаша	СІ Л. Хазеля	СІ Б.П. Коваленка	СІ Ю.Д. Шаталіної	NSIF	СІВЯС
EBV1	0,464 ***	0,278 ***	0,402 ***	0,074	0,209 ***	0,305 ***	0,448 ***	0,587 ***
EBV2	0,484 ***	0,447 ***	0,468 ***	0,396 ***	0,321 ***	0,481 ***	0,334 ***	0,435 ***
EBV3	0,376 ***	0,492 ***	0,429 ***	0,525 ***	0,413 ***	0,508 ***	0,347 ***	0,400 ***

найбільш високий показник був між СІВЯС та EBV1 – 0,587 ( $P \geq 0,999$ ). При розгляді EBV2 та його зв'язку з індексами – найвища кореляція існує між оціночним індексом М. Д. Березовського – 0,484 ( $P \geq 0,999$ ); також існує зв'язок між EBV3 та селекційним індексом Л. Хазеля – 0,525 ( $P \geq 0,999$ ). Величина даного зв'язку має позитивні значення. Найбільш низький показник позитивного зв'язку  $r = 0,209$  ( $P \geq 0,999$ ) існує між EBV1 та селекційним індексом Б.П. Коваленка.

Варто відзначити, що існує високодостовірний позитивний кореляційний зв'язок середнього рівня між EBV1 (племінною цінністю тварини за багатоплідністю), EBV2 (за кількістю поросят при відлученні), EBV3 (за масою гнізда при відлученні) та усіма індексами, за виключенням селекційного індексу Л. Хазеля та EBV1, між якими достовірного зв'язку не виявлено.

У таблиці 3 наведені результати аналізу взаємозв'язку між комплексним класом тварин та оцінками селекційних (оціночних) індексів, а також між оцінками племінної цінності (EBV1, EBV2, EBV3), отриманими методом BLUP.

Якщо достовірного кореляційного зв'язку між EBV1 та комплексним класом ми не виявили, то між комплексним класом та оціночними (селекційними) індексами був виявлений високодостовірний позитивний кореляційний зв'язок середнього рівня: з оціночним індексом М. Д. Березовського  $r = 0,464$  ( $P \geq 0,999$ ), КПВЯ  $r = 0,533$  ( $P \geq 0,999$ ), оціночним індексом Мольна і Лаша  $r = 0,505$  ( $P \geq 0,999$ ), селекційним індексом Л. Хазеля  $r = 0,517$  ( $P \geq 0,999$ ), селекційним індексом Б. П. Коваленка  $r = 0,453$  ( $P \geq 0,999$ ), селекційний індекс

Ю.Д. Шаталіної  $r = 0,541$  ( $P \geq 0,999$ ), NSIF  $r = 0,405$  ( $P \geq 0,999$ ), СІВЯС  $r = 0,427$  ( $P \geq 0,999$ ). Найнижчий рівень зв'язку існує між EBV2 та комплексним класом –  $0,166$  ( $P \geq 0,99$ ). Проте, варто відзначити, що

**Таблиця 3. Кореляційний зв'язок оцінок за незалежними рівнями з BLUP-оцінками та показниками селекційних (оціночних) індексів,  $r$**

Показник	Комплексний клас
EBV1	0,039
EBV2	0,166**
EBV3	0,328***
ОІ М.Д. Березовского	0,464***
КПВЯ	0,533***
ОІ Мольна і Лаша	0,505***
СІ Л. Хазеля	0,517***
СІ Б.П. Коваленка	0,453***
СІ Ю.Д. Шаталіної	0,541***
NSIF	0,405***
СІВЯС	0,427***

EBV3, розрахована на основі показника маси гнізда при відлученні, корелює з показником комплексного класу на середньому рівні –  $r = 0,328$  ( $P \geq 0,999$ ).

Порівняння результатів досліджень по українській м'ясній породі з раніше проведеними дослідженнями по великій білій породі [7] дало нам змогу зробити висновки, що існує тісний зв'язок між оцінками індексної селекції та бальною оцінкою за незалежними рівнями, на противагу оцінки, отримані за допомогою використання BLUP-методу, слабо корелюють з комплексним класом тварини.

**Висновки.** Аналіз кореляційних зв'язків між оцінками відтворювальних якостей свиноматок української м'ясної породи, отриманими за використання індексної селекції, показав, що між ними існує високо достовірний кореляційний зв'язок високого рівня. Аналогічний за направленістю та рівнем прояву зв'язок існує і між комплексним класом тварини та їх індексними оцінками. На основі цього ми припустили, що паралельне використання великої кількості індексів для оцінки племінної цінності свиноматок є недоцільним, оскільки за використання різних підходів ми отримуємо результати, що дублю-



ють один одного.

Оцінки племінної цінності EBV достовірно корелюють з більшістю оціночних та селекційних індексів, та слабо або недостовірно корелюють з комплексним класом свиноматок.

### Список використаної літератури

1. Александров С. Н. Организация прибыльного производства свинины / С. Н. Александров, В. Н. Дудинский, И. В. Косова – М. : АСТ; Донецк : Сталкер, 2008. – 254 с.
2. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. – К. : «Київський університет», 2003. – 64 с.
3. Крамаренко С. С. BLUP-оценка воспроизводительных качеств свиноматок украинской мясной породы разного происхождения / С. С. Крамаренко, С. И. Луговой // Таврійський науковий вісник : зб. наук. праць Херсонського ДАУ. – Херсон : Гринь Д. С., 2011. – Вип. 76. – Ч. 2. – С. 105-110.
4. Кузнецов В. М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP / В. М. Кузнецов. – Киров : Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. – 358 с.
4. Курячий М. Г. Использование метода индексной селекции и информационных технологий в племенном свиноводстве: дисс. ... кандидата с.-х. наук : 06.02.01 / Курячий Максим Геннадьевич. – Лесные Поляны Московской обл., 2004 – 146 с.
5. Левченко М. В. Об'єктивна індексна оцінка репродуктивних якостей свиноматок української м'ясної породи / М. В. Левченко // Научний журнал КубГАУ. – 2013. – Вип. № 94 (10). – С. 1-11.
6. Підпала Т. В. Селекція сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / Т. В. Підпала – Миколаїв : Видавничий відділ МДАУ, 2006. – 277 с.
7. Рукавица А. А. Оценка связи между показателями индексной селекции и BLUP-оценками свиноматок крупной белой породы / А. А. Рукавица, С. И. Луговой, А. С. Крамаренко // Научний фактор в стратегії інноваційного розвитку свиноводства : сб. материалов XXII междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2015. – С. 118-124.
8. Церенюк О. М. Оцінка ефективності індексів материнської продуктивності свиней / О. М. Церенюк, А. І. Хватов, Т. А. Стрижак // Зб. наук. праць Вінницького НАУ. – 2010. – Вип. № 3 (43). – С. 73-77.
9. Genetic principles [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.nsif.com/guidel/genetic.htm>.