

УДК: 636.52/58.082:517

ВИКОРИСТАННЯ BLUP-МОДЕЛІ САМЦЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА ВІДБОРУ ПІВНІВ

Панькова С.М., Степаненко І.А., Коваленко Г.Т.
Інститут птахівництва УААН

Резюме. На птиці різних порід встановлено відповідність оцінок племінної цінності плідників за методами BLUP та “дочки-ровесниці”. Показана перевага BLUP-оцінок над рангами та можливість відбирати самців за показниками дочок за скорочений період продуктивності.

Ключові слова: оцінка, племінна цінність, плідник, ранг.

Summary. It has been established the correspondence of estimations of the breeding value of sires by the methods BLUP and “daughters-coevals”. It is shown a preference of BLUP-estimations over grades and a possibility to select males by the indices of daughters for the short productivity period.

Key words: estimation, breeding value, sire, grade.

Вступ. Протягом останніх десятиріч для визначення племінної цінності особин і прогнозування селекційного прогресу все більшого поширення набуває методологія найкращого лінійного незміщеного прогнозу BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) [5]. В даний час вона успішно використовується для генетичної оцінки тварин і дозволяє враховувати великий набір даних: про родинні зв'язки, вплив різних генетичних і паратипових факторів, вплив добору.

Значна частина досліджень по використанню методу BLUP у молочному скотарстві проведена у Всеросійському інституті генетики і розведення сільськогосподарських тварин Кузнецовим В.М. Ним же підготовлені і рекомендації по використанню цього методу [1].

За кордоном цю методологію почали використовувати і для оцінки племінних якостей птиці. При порівнянні оцінок, отриманих з використанням метода BLUP і селекційних індексів Хендерсона, рядом дослідників були відмічені значні неспівпадання в оцінках птиці по BLUP і за селекційними індексами (коефіцієнти кореляції коливалися від $-0,41$ до $+0,50$) [6]. При цьому вказується, що ступінь переваги BLUP над традиційними селекційними індексами Хендерсона залежить від структури стада, програми розведення птиці і стратегій спарювання.

Кузнецовим В.М. [2] також встановлено велике неспівпадання рангів оцінки півнів по середній живій масі нащадків і BLUP-оцінками по півниках і курочках. Остання була вищою і більш точною, коли в аналіз були взяті дані по

півниках і курочках одночасно. Ефективність селекції по живій масі при BLUP-оцінці півнів, на думку автора, може підвищитись на 18-24%.

Порівняння оцінок племінної цінності півнів ячної птиці з використанням рангового методу “дочки-ровесниці” і BLUP “моделі тварини”, яка використовується в тваринництві, показало дуже велике неспівпадання таких оцінок (до 40%), навіть в крайніх варіантах – у вірогідних поліпшувачів чи погіршувачів [4].

Все це вказує на те, що специфіка селекційної роботи в птахівництві не дозволяє моделі, які розроблені для оцінки племінних якостей тварин, напряду використовувати для оцінки птиці. Розроблена нами з урахуванням особливостей птахівництва BLUP-модель самця птиці на контрольних прикладах показала високий рівень співпадання оцінок, отриманих новим методом і традиційним (ранговим) – до 90% [3]. Крім того, виявлена велика різноманітність оцінок племінної цінності самців в межах рангу, що дозволяє відбирати кращих навіть серед вірогідних поліпшувачів, а також, при необхідності, і серед невірогідних поліпшувачів та нейтральних самців.

Таким чином, метою наших досліджень був порівняльний аналіз племінної цінності самців птиці різних порід з використанням методів BLUP і “дочки-ровесниці” при оцінці та відборі їх в реальному селекційному процесі.

Матеріали і методи. Дослідження проведені на 4 лініях курей різних порід, що селекціонуються в Державному підприємстві “Дослідне господарство “Борки” Інституту птахівництва УААН”: А – сріблястий леггорн, 14 – полтавська глиняста, 38 – червоний род-айленд, 68 – білий род-айленд. Всього було оцінено 253 самця за показниками понад 5,3 тис. дочок за скорочений та повний період продуктивності: маса яєць в 30-тижневому віці курей (ME30) та несучість за 40 і 65 тижнів життя (EGGS40 і EGGS65 відповідно). Об’єми обробленої інформації при оцінці самців методом BLUP наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Кількісна характеристика вхідної інформації по оцінених лініях, включеної в BLUP-модель самця

Лінія	Кількість оцінених самців	Кількість дочок з показниками		
		несучість за 40 тижнів (EGGS40)	несучість за 65 тижнів (EGGS40)	маса яєць в 30 тижнів (ME30)
А – сріблястий леггорн	60	1519	1517	1453
14 – полтавська глиняста	61	1812	1812	1773
38 – червоний род-айленд	30	978	976	944
68 – білий род-айленд	102	1242	1238	1203
Всього	253	5551	5543	5373

Племінну цінність півнів за методом BLUP розраховували з використанням програмного комплексу [3] в складі діючої АСУ селекцією птиці WASIP-2005, що розроблена співробітниками Інституту птахівництва УААН [4]. При цьому використовували наступну лінійну статистичну модель змішаного типу:

$$y = H + G + S + e$$

де y – продуктивність нащадка;

H – фіксований ефект виводу (паратиповий);

G – фіксований ефект мікролінії батька (генетичний);

S – випадковий адитивний генетичний ефект батька;

e – випадковий ефект неврахованих факторів.

Племінна цінність півня (BV) є подвоєною сумою оцінок генетичного ефекту мікролінії і ефекту самця, що до неї належить: $BV = 2(G + S)$.

Вірогідність BLUP-оцінок (REL) розраховували за формулою:

$$REL = \frac{n}{n + \frac{4}{h^2} - 1}$$

де n – кількість нащадків у півня;

h^2 – коефіцієнт успадкованості.

Рангові оцінки самців отримували за методикою, розробленою Степаненко І.А. та ін. [4], що базується на визначенні вірогідності різниці між показниками нащадків і ровесників з використанням F -критерію Фішера.

Результати. При порівнянні оцінок плідників за методом BLUP з ранговими оцінками за методом “дочки-ровесниці” виявили схожу тенденцію розподілу BLUP-оцінок і рангів між самцями. Співпадання оцінок за обома методами склало в середньому 83%. Але оцінка по BLUP більш інформативна, оскільки виражається в абсолютних величинах, до того ж, на відміну від рангового, метод BLUP дозволяє отримувати прогноз продуктивності нащадків. Крім того, вірогідність BLUP-оцінок була не нижче 84% (при $n=25$ в середньому), що говорить також і про досить високу точність нового методу.

Як видно з таблиці 2, BLUP-оцінки самців-поліпшувачів (ранги 1-2) максимальні і додатні, тобто показують поліпшуючий прогноз продуктивних ознак у нащадків. Серед нейтральних самців (ранг 3) є також і від’ємні середні BLUP-оцінки, в основному по лінії А. Можливо, це можна пояснити тим, що саме в цій лінії найбільше півнів-поліпшувачів (біля 40% від загальної кількості, тоді як по іншим лініям їх частка не перевищувала 26%). За рахунок цього у самців 3 рангу середні BLUP-оцінки були нижчими, ніж по іншим лініям.

Крім того, нейтральних самців найбільше в кожній з ліній і ці показники мають значну диференціацію в межах рангу: від поліпшення до погіршення показників у нащадків. Наприклад, за ознакою EGGS65 (несучість за 65 тижнів життя дочок) вони коливалися по лінії А від -7 до 1 шт., по лінії 14 – -4,4-3,9

шт., по лінії 38 – -1,1-8,7 шт., по лінії 68 – -8,6-5,5 шт. Подібна тенденція зберігається і за іншими ознаками.

Різниця між максимальною і мінімальною оцінками у цих самців в залежності від лінії становила за ознакою EGGS40 2,5-5,8 шт., за EGGS65 – 8-14,3 шт., за ME30 – 0,8-1,6 г. Це свідчить про те, що для поліпшення продуктивних показників у нащадків необхідно відбирати самців 1-3 рангів відповідно з високими BLUP-оцінками.

Таблиця 2 - Показники BLUP-оцінки самців в залежності від їх рангової характеристики

Ранг	EGGS40				EGGS65				ME30			
	Кількість самців	BLUP-оцінка, шт.			Кількість самців	BLUP-оцінка, шт.			Кількість самців	BLUP-оцінка, шт.		
		середня	min	max		середня	min	max		середня	min	max
Лінія А												
1	7	4,1	2,7	6,2	7	7,9	6,0	9,8	10	1,8	1,0	2,4
2	16	1,6	0,1	3,6	18	3,5	1,4	6,1	11	0,5	0,2	0,8
3	28	-0,8	-3,1	2,7	31	-2,3	-7,0	1,0	28	-0,1	-0,7	0,5
4	7	-2,9	-0,4	-2,6	3	-9,2	-11,0	-5,7	5	-1,0	-1,5	-0,7
5	2	-1,3	-6,7	-1,9	1	-17,3	-17,3	-17,3	6	-2,5	-2,8	-2,1
Лінія 14												
1	1	3,2	3,2	3,2	2	7,4	7,1	7,7	2	1,1	1,0	1,1
2	8	1,8	1,3	2,2	11	4,5	2,7	5,9	3	0,4	0,4	0,5
3	42	0,3	-1,1	1,4	37	0,3	-4,4	3,9	47	0,0	-0,4	0,4
4	6	-2,3	-2,8	-1,6	8	-5,9	-8,4	-4,4	7	-0,5	-0,7	-0,4
5	4	-3,5	-4,5	-3,1	3	-10,7	-11,6	-9,7	2	-0,8	-0,8	-0,7
Лінія 38												
1	2	9,4	8,2	10,5	2	16,6	12,9	17,9	1	1,6	1,6	1,6
2	6	5,3	3,6	6,0	5	10,4	7,7	11,9	4	0,5	0,3	0,7
3	16	1,4	-1,3	4,2	16	3,7	-1,1	8,7	20	0,0	-0,5	0,5
4	5	-2,6	-1,6	-4,2	4	-5,8	-7,5	-4,8	4	-0,7	-0,7	-0,6
5	1	-6,1	-6,1	-6,1	3	-10,6	-5,9	-14,3	1	-1,0	–	–
Лінія 68												
1	3	5,8	6,3	5,2	0	–	–	–	2	1,3	1,1	1,6
2	14	4,2	2,4	5,6	17	8,4	5,1	13,5	20	0,8	0,2	1,4
3	69	0,0	-2,7	2,4	73	-0,7	-8,6	5,5	59	0,0	-0,7	0,9
4	11	-3,8	-5,8	-2,5	7	-8,8	-13,8	-6,4	16	-0,8	-1,2	-0,4
5	5	-7,5	-12,2	-5,4	5	-14,3	-20,9	-12,0	5	-1,5	-1,8	-1,2

Порівняння BLUP-оцінок племінної цінності самців, отриманих за несучістю їх дочок за 40 і за 65 тижнів життя, показало високі і вірогідні кореляції між ними: $r=0,73-0,89$. Високими були також і коефіцієнти фенотипової та генотипової кореляції між показниками несучості дочок за ці два періоди: 0,75-0,85 та 0,76-0,84 відповідно. Це дає можливість відбирати

кращих самців за продуктивністю дочок за 40 тижнів життя, що тим самим сприятиме скороченню інтервалу між генераціями в 1,3 рази і прискоренню селекційного прогресу.

Висновки

1. Оцінки племінної цінності самців, розраховані з використанням BLUP, є більш точними критеріями відбору порівняно з ранговим методом, оскільки дозволяють отримувати прогноз продуктивності нащадків.

2. Спільний аналіз оцінок самців, отриманих з використанням методів BLUP та рангового "дочки-ровесниці", показав значну диференціацію BLUP-оцінок в межах рангів, що дозволяє відбирати кращих особин навіть серед невірогідних поліпшувачів та нейтральних самців.

3. Тісний зв'язок між BLUP-оцінками самців за несучістю їх дочок за 40 і за 65 тижнів життя ($r=0,73-0,89$) дозволяє проводити відбір і використовувати кращих півнів для відтворення селекційного стада у віці 42-45 тижнів, скорочуючи інтервал між генераціями в 1,3 рази.

Список літератури

1. Кузнецов, В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP [Текст] / В.М. Кузнецов. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. – 358 с.
2. Кузнецов, В.М. Наилучший линейный несмещенный прогноз племенной ценности петухов по качеству потомства [Текст] / В.М. Кузнецов // Вестник Россельхозакадемии. – 1999. – №2. – С. 61-63.
3. Панькова, С.М. Генетична оцінка півнів з допомогою методу BLUP [Текст] / С.М. Панькова // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. /ІІІ УААН.–Харків, 2007.– Вип. 59.– С. 89-96.
4. Применение информационных технологий и математических методов в селекции птицы [Текст] / Степаненко И.А., Коваленко А.Т., Панькова С.Н, Тимошенко Н.П. // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. /ІІІ УААН.–Харків, 2004. – Вип. 55. – С. 149-154.
5. Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model / С. R. Henderson // Biometrics. – 1975. – №31. – P. 423–447.
6. Mielenz, N. Estimation of additive and non-additive genetic variances of body weight, egg weight and egg production in quail, using animal models / N. Mielenz, R.K. Noor, L. Schueler // XXII World's Poultry Congress. – Istanbul–Turkey, 2004. – P. 132.