

2. Достовірність взаємозв'язку та істотність впливу на продуктивність робить можливим використання показників загальної імунологічної реактивності у селекційно-племінній роботі як критерія типізації тварин, а також у якості предикторів при побудові множинних регресійних моделей прогнозування молочної продуктивності.

#### **Бібліографічний список**

1. Колесник Н.Н., Сокол В.И. Имуногенетические системы в селекции животных. - К.:Урожай, 1972. - 120 с.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. - Т.1, 2. - М., 1967
3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М.:Колос, 1969. - 256 с.
4. Проценко Н.Е. Коррелятивная связь между показателями иммунобиологической реактивности и молочной продуктивностью коров чёрно-пёстрой породы: Дис... канд. биол. наук. - К., 1969. - 148с.
5. Проценко М.Ю., Чернякова Н.С., Єфіменко М.Я., Подоба Б.Є., Антоненко В.І., Гузев В.І., Демчук М.П., Пилипчук Ю.В., Стоянов Р.О., Заблудовський Є.Є. Методичні рекомендації по визначенню бажаного типу племінних тварин в скотарстві. - К., 2000. - 32 с.

*Установлена обратная взаимосвязь общей иммунологической реактивности коров с молочной продуктивностью. Выявлено достоверное влияние индекса реактивности на количественные показатели молочной продуктивности (удой и количество молочного жира). Предлагается использовать установленные закономерности для прогнозирования продуктивности.*

*The negative correlation between general immunological reactivity and milk productivity has been established. The reliable influence of the reactivity index on the quantitative traits (milk and fat yields) has been discovered. It is proposed to use this established regularities in productivity prognosis.*

УДК 636.22/.28.082

## **ПРОБЛЕМА ВИБОРУ КРИТЕРІЮ ОПТИМІЗАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНИХ ПРОГРАМ**

**В.А.Борисовський**

Інститут тваринництва УААН

*Розглядається взаємозв'язок між генетичним прогресом популяції за надоєм та економічною ефективністю програми селекції. Показано необхідність комплексного урахування економічних і генетичних аспектів при виборі критерію її оптимізації.*

### **популяція, селекційна програма, критерій оптимізації, генетичний прогрес, економічна ефективність**

З позицій виробничої діяльності планування селекційно-племінної роботи можна розглядати як розробку заходів щодо раціонального використання

наєвних у розпорядженні фахівців засобів, спрямованих на ефективне розведення тварин.

У сучасних умовах великого значення набуває об'єктивне планування селекційного процесу у вигляді розробки оптимізованих програм селекції, в основу яких покладено генетико-математичні принципи визначення генетичного прогресу популяції за тими чи іншими ознаками продуктивності тварин та економічна оцінка одержаних варіантів.

Одним з найпоширеніших підходів до моделювання є метод багатоваріантних розрахунків шляхом покрокової зміни перемінних факторів від мінімальних до максимальних їхніх значень із заданою величиною збільшення по кожному. У кінцевому підсумку загальна кількість варіантів селекційної програми, які можна одержати при моделюванні, визначається числом перемінних факторів, що вводяться в модель, і їх обмеженнями (воно дорівнює добутку числа варіантів кожного перемінного фактора). Цілком зрозуміло, що загальна кількість градацій усіх факторів і взаємодій між ними може досягати декількох тисяч (чи навіть десятків тисяч), з яких необхідно вибрати кращий варіант. Оскільки кожен з варіантів містить близько 60-70 вихідних показників, процедура правильного вибору оптимального серед них без визначеного критерію є досить складною. При аналізі одержаних результатів у молочному скотарстві як кінцеві показники ефективності програм селекції найчастіше використовують максимум чистого прибутку, максимум рентабельності або максимум генетичного прогресу за надоем і за живою масою в розрахунку на кожну корову.

У вітчизняній літературі зустрічаються спроби окремих вчених [3], представити критерій оптимізації програм селекції у вигляді деякого узагальненого показника, який відбиває вплив як економічних, так і селекційно-генетичних факторів. Однак, він, як показали наші дослідження, не позбавлений ряду недоліків і його застосування для об'єктивного судження про ефективність варіантів програми не завжди є доцільним. Тому питання про вибір у кожному конкретному випадку того чи іншого критерію оптимізації до цього часу залишається відкритим.

**Методика досліджень.** Об'єктом досліджень була популяція української червоно-рябої молочної худоби Північно-Східного регіону України. Як перемінні параметри, що чинять найбільш істотний вплив на ефективність програми селекції, використовувалися: 1) розмір популяції; 2) частка корів активної частини популяції для осіменіння спермою неперевіраних бугаїв; 3) кількість оцінених за якістю нащадків плідників; 4) число батьків бугаїв (лідерів); 5) кількість ефективних дочок для оцінки кожного бугая; 6) частка добору бугаїв-поліпшувачів.

У результаті моделювання було розраховано велику кількість різних варіантів організації селекції, з яких реально можливих для реалізації на практиці виявилось 144540. При цьому кожен варіант розглядався як самостійна альтернатива з закінченим процесом усієї системи великомасштабної селекції й оцінкою генетичного й економічного прогресу в популяції.

**Результати досліджень.** Виходячи з вітчизняного та зарубіжного

досвіду, основними орієнтирами для розробки оптимальних селекційних програм виступали генетичний і економічний ефект. Як альтернативні критерії оптимізації нами було обрано наступні показники: для оцінки економічної ефективності програми селекції – її рентабельність, для оцінки генетичної ефективності – генетичний прогрес популяції за надоєм.

Вибір надою як основної селекціонованої ознаки обґрунтовано тим, що за наявними даними селекція за надоєм при стандартній жирності молока сприяє максимальному генетичному поліпшенню худоби за виходом молочного жиру і білка [1]. У той же час рентабельність – один з найважливіших показників виробничо-фінансової діяльності, який показує відшкодування витрат та одержання чистого доходу (прибутку) за рахунок реалізації продукції даного виду. При оцінці альтернативних варіантів програми селекції використовувався показник їх відносної економічної ефективності, виражений у відсотках по відношенню до рентабельності фактичного варіанту.

Оскільки загальні витрати на програму селекції (які в значній мірі визначають її економічну ефективність) є сумою складних функцій від тих же перемінних, від яких залежить і генетичний прогрес, характер зміни останнього та рентабельності повинен бути неоднаковим: при збільшенні одного з них інший може як зменшуватися, так і підвищуватися.

У зв'язку з цим було проведено дослідження залежності економічної ефективності селекційної програми (E) від річного генетичного прогресу популяції за надоєм (G), які пов'язані наступним рівнянням:

$$E = (Z' - Szi) / Szi = Z / Szi = (G * Q' * D' * Dn - Szi) / Szi ,$$

де  $Z'$  – валовий прибуток від програми селекції на 1 корову;

$Szi$  – сума всіх категорій зведених витрат на 1 корову;

$Z$  – чистий прибуток від програми селекції на 1 корову;

$G$  – середньорічний генетичний прогрес за надоєм на 1 корову;

$Q'$  – економічне значення 1 % генетичного поліпшення;

$D'$  – множник для приведення генетичного поліпшення, вираженого в однієї корови в наступних лактаціях, до нульового року одержання ефекту від програми селекції;

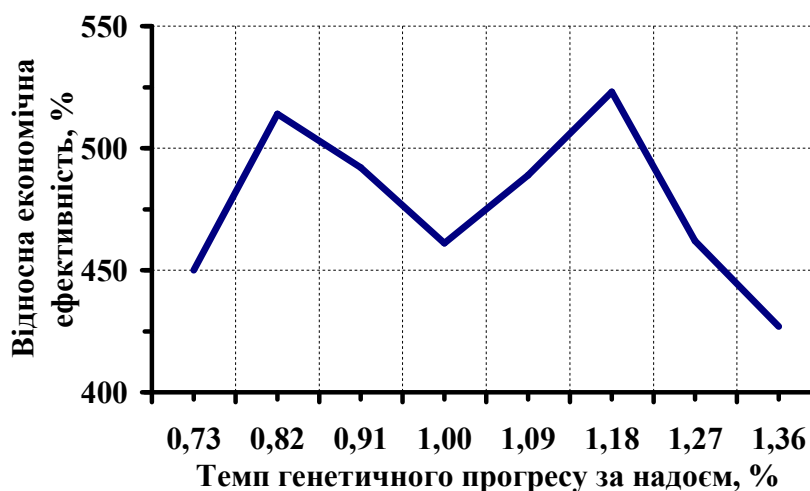
$Dn$  – множник для приведення генетичного поліпшення, що проявиться в наступних генераціях, до першого року одержання ефекту від програми селекції.

При моделюванні цієї залежності в одержаних варіантах величина генетичного прогресу коливалася від 0,69 до 1,40%, а відносна економічна ефективність – від 229% до 876%. Одержані значення було згруповано за величиною генетичного прогресу з класовим проміжком 0,09% (таблиця), у розрізі кожної з яких визначили коефіцієнт кореляції ( $r$ ) між економічною ефективністю та генетичним прогресом за надоєм; а також коефіцієнти варіації цих показників ( $Cv$ ).

**Залежність економічної ефективності програми селекції (E) від генетичного прогресу популяції за надоєм (G)**

| Показники       | Групи за величиною генетичного прогресу, % |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                 | 0,69-0,77                                  | 0,78-0,86 | 0,87-0,95 | 0,96-1,04 | 1,05-1,13 | 1,14-1,22 | 1,23-1,31 | 1,32-1,40 |
| n               | 1486                                       | 12814     | 24984     | 32647     | 30122     | 24828     | 14930     | 2729      |
| G середнє       | 0,73                                       | 0,82      | 0,91      | 1,00      | 1,09      | 1,18      | 1,27      | 1,36      |
| E середнє       | 450                                        | 514       | 492       | 461       | 489       | 523       | 462       | 427       |
| E мінімальне    | 298                                        | 294       | 229       | 231       | 255       | 278       | 304       | 332       |
| E максимальне   | 532                                        | 615       | 681       | 751       | 802       | 865       | 876       | 655       |
| Cv <sub>G</sub> | 2,83                                       | 2,74      | 2,78      | 2,56      | 2,38      | 2,17      | 1,96      | 1,30      |
| Cv <sub>E</sub> | 11,60                                      | 9,96      | 18,41     | 27,44     | 30,94     | 28,67     | 22,81     | 15,01     |
| r               | +0,51                                      | +0,20     | -0,11     | -0,03     | +0,12     | -0,06     | -0,14     | -0,04     |
| Pr              | >0,99                                      | >0,99     | >0,99     | <0,95     | >0,99     | >0,99     | >0,99     | >0,99     |

Як свідчать наведені дані, відмічаються явні розходження за кількістю варіантів, що ввійшли в кожну групу (найбільше їхнє число спостерігається при значенні темпу генетичного прогресу від 0,96% до 1,13%, найменше - у крайніх групах з мінімальними і максимальними значеннями даного показника). При цьому економічна ефективність характеризується в межах кожної з груп істотним ступенем мінливості (коефіцієнт варіації змінюється від 9,96% до 30,94%). Кореляція по групах коливається в досить широких межах від -0,14 у сьомій групі до +0,51 у першій, що підтверджує неоднозначну залежність економічної ефективності програми від темпу генетичного поліпшення популяції за надоєм. Це проілюстровано на рисунку, де за даними середньогрупових значень побудовано графік залежності  $E=f(G)$ .



**Рис. Залежність економічної ефективності програми селекції від темпу генетичного прогресу популяції за надоєм**

Так, за мірою підвищення генетичної ефективності спостерігається чергування зростання і зниження відносної економічної ефективності селекційної програми. При зміні середньогрупового темпу генетичного прогресу за надоем з 0,74% до 0,83% і з 1,00% до 1,18 % відбувається підвищення середньогрупового показника відносної економічної ефективності відповідно з 450% до 514% і з 461% до 523%. У той же час збільшення темпу генетичного поліпшення популяції з 0,83% до 1,00% і з 1,18% до 1,34% супроводжується падінням відносної економічної ефективності. Аналіз всіх отриманих реально можливих варіантів показав, що, наприклад, та сама відносна економічна ефективність у 475% досягається при кожному з 104 різних значень темпу генетичного прогресу за надоем, що лежать у межах від 0,74% до 1,33%. Тобто, при визначенні оптимальності лише за відотною економічною ефективністю ці варіанти будуть рівнозначними. Однак перевага варіанту з більш високим генетичним прогресом не викликає сумніву. Те ж саме можна стверджувати й у відношенні генетичного прогресу. Приміром, той самий темп генетичного поліпшення популяції в 1,00% відзначається при 3652 різних значеннях відносної економічної ефективності (від 243% до 711%) і при виборі оптимального варіанту лише за генетичним прогресом усі вони також будуть рівнозначними. Але, без сумніву, кращим буде варіант, що забезпечує більш високий економічний ефект.

Проведені дослідження показали, що варіанти програм селекції з максимальним генетичним прогресом, як правило, низькорентабельні. Це впливає з того, що великі витрати на збільшення інтенсивності добору тварин, підвищення точності оцінки їхнього генотипу та інші заходи, які забезпечують високий генетичний прогрес у популяції, не компенсуються прибутком за рахунок цих заходів.

Таким чином, з отриманих результатів досліджень можна зробити висновок про необхідність комплексного урахування економічних і генетичних аспектів для ухвалення правильного рішення при розробці селекційної програми. При цьому, на нашу думку, основним орієнтиром для вибору того чи іншого варіанта повинна бути мета програми. Якщо у фокусі уваги селекціонера знаходиться задача підвищення ціною будь-яких економічних витрат генетичного прогресу популяції, то його зусилля повинні бути спрямовані на вибір варіанта, що забезпечує одержання максимального темпу генетичного поліпшення. У той же час в умовах ринку і конкуренції, тобто в умовах нашої дійсності (коли основною метою є виробництво більшої кількості продукції при мінімальних витратах праці і засобів), цілком виправданим є той варіант, при якому досягається максимальна рентабельність. У цьому випадку селекціонер повинний поступитися досягненням найбільшого генетичного прогресу з метою підвищення рентабельності селекційної програми. Слід зазначити, що чеські вчені [4], виходячи з наявних результатів досліджень, роблять наступний висновок: у виборі оптимальної селекційної програми економічні умови мають більш важливе значення, ніж генетичні фактори. За кордоном ще в 1970-і роки було сформульоване положення про те, що програми розведення повинні бути добре сплановані і генетично, і економічно. Хоча при цьому західні фахівці дотримують думки про дефіцит досліджень з питань визначення стратегічних і тактичних цілей з

позицій взаємозв'язку селекційних і економічних параметрів [2].

Однак слід не лише вибирати той варіант, що є максимальним з погляду рентабельності чи генетичного прогресу, але і враховувати можливість його реалізації в конкретних умовах зони розведення селекціонованої популяції.

**Висновки.** Вибір критерію оптимальності програми селекції можна поставити в залежність від трьох основних факторів, що відіграють при цьому вирішальну роль: мети селекції, наявних матеріально-технічних засобів виробництва і придатності програми до конкретних умов популяції (зокрема, стану її племінної бази).

Для ухвалення правильного рішення при розробці селекційної програми необхідним є комплексне урахування економічних і генетичних аспектів.

#### **Бібліографічний список**

1.Басовский Н.З., Власов В.И. Информационные системы в селекции животных. - К.: Урожай, 1989. – 208 с.

2.Власов В.И. Экономическая эффективность разведения молочного скота // Зоотехния. – 1989.– № 7. – С.67-70.

3.О выборе критерия оптимизации программ селекции молочного скота / Близниченко В.Б., Рябко В.М., Горлов А.И., Гейдт М.И. //Молочно-мясное скотоводство. – К.: Урожай. – 1988. Вып. 72. – С.51-54.

4.Шилер Р., Вахал Я., Винш Я. Селекция в животноводческой практике: Пер. с чеш. / Под ред. Д.В.Карликова. – М.: Колос, 1981. – 220 с.

*Рассматривается взаимосвязь между генетическим прогрессом популяции по удою и экономической эффективностью программы селекции. Показана необходимость комплексного учета экономических и генетических аспектов при выборе критерия ее оптимизации.*

*The relationship between genetic progress of population in milk yield and economic efficiency of breeding program is considered. Necessity to account for both economic and genetic aspects choosing optimization criteria is shown.*

УДК 591.15.16

### **ВПЛИВ СТАДІЇ РОЗВИТКУ ЕМБРІОНІВ НА ЇХ ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ**

**О.Д.Бугров, М.В.Тарасенко, О.В.Субота**  
Харківський біотехнологічний центр УААН

*У статті наведено результати досліджень впливу стадії розвитку ембріонів корів на їх приживлюваність у залежності від дня статевого циклу, з якого починали гормональне оброблення.*

**корови-донори, ембріони, приживлюваність, гормональне оброблення**

Одним із перспективних шляхів інтенсивного використання генетичного потенціалу самиць у скотарстві на сучасному етапі є трансплантація ембріонів,