

УДК 636.22.28

## ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ КОНТРОЛЮ Й УПРАВЛІННЯ СЕЛЕКЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ У ТВАРИННИЦТВІ

**В. С. Козир**, доктор сільськогосподарських наук

ДУ Інститут зернових культур НААН України

**В. П. Коваленко**, **А. Д. Геккієв**, доктори сільськогосподарських наук

Херсонський державний аграрний університет

*Узагальнені принципи генетичного моніторингу для оцінки мікроеволюційних змін в популяціях, використання яких позитивно впливає на ефективність управління селекційними процесами у тваринництві.*

**Ключові слова:** порода, популяція, стадо, селекція, оцінка, управління.

Основні механізми породотворного процесу і селекційного удосконалення ліній, типів і порід зумовлені зміною фенотипу популяцій, підвищенням частоти бажаних генних комп-лексів. Тому дальший прогрес у тваринництві залежить від розробки критеріїв оцінки процесів, що відбуваються при селекції за господарсько-корисними ознаками у суміжних генераціях. Вони дають можливість виявити селекційні зміни в популяціях при різних формах відбору, прояву ефекту гетерозису або інбредної депресії [14].

Найбільшою мірою реалізувати системний підхід до удосконалення порід, ліній, типів тварин дозволяє генетико-селекційний моніторинг. Його можна розглядати як один із реальних шляхів конструктивного поєднання методів розведення сільськогосподарських тварин із генетичними дослідженнями.

Останнім часом проводяться поглиблені дослідження закономірностей породотворного процесу, змін генетичної структури популяцій залежно від методів розведення, які використовуються, і частки поліпшуючих порід, комбінаційної здатності вихідних батьківських форм (особин, ліній, типів) [5]. Але цей мікроеволюційний процес змін під впливом природного та штучного відбору не зупиняється, а відтак, і виявлення закономірностей в цьому напрямку не можна зупиняти. Тому наші дослідження є актуальними.

Метою досліджень було теоретичне обґрунтування практичних принципів управління селекційними процесами методом узагальнення досягнень вітчизняних та зарубіжних науковців.

Існують три основні способи управління складними біологічними системами:

1. Контроль за виявленням продуктивних ознак і їх успадкуванням, розподіл особин за класами мірних ознак та встановлення їх адаптивної норми (фітнес).

2. Інформаційно-ймовірний – з'ясує стан досліджуваної популяції за показниками гомозиготності та гетерозиготності, які визначаються генетико-статистичними й

імуногене-тичними методами. Реалізується шляхом вивчення форм мінливості з використанням засобів інформаційного статистичного аналізу. Будь-який прояв мінливості кількісної ознаки може бути оцінений за допомогою інформаційної статистики.

3. Енергетичний – пов'язаний з визначенням енергетичних витрат, що супроводжують процеси отримання продукції, порівняно з енергією, яка отримана при її використанні. В сучасній зоотехнічній науці переважно використовують інформаційний підхід до розробки прийомів контролю й управління селекційними процесами. За даними науковців їх можна класифікувати за наступними блоками [2]:

- імуногенетичний контроль походження племінних тварин. В Україні створена мережа імуногенетичних лабораторій у племінному скотарстві, свинарстві і вівчарстві. Імуноге-нетичний контроль здійснювався в переважній більшості племінних господарств (провідні племзаводи і племпідприємства України), що забезпечило підвищення точності оцінки походження тварин і сприяло більш ефективній селекційно-племінній роботі. Найбільш розробленою виявилась система генетичної експертизи як суттєвий елемент генетико-селекційного моніторингу в молочному скотарстві, де, крім контролю достовірності походження, імуногенетична інформація використовується для розробки теоретичних і практичних питань селекції і розведення сільськогосподарських тварин. Вона уможливує здійснювати контроль гомо- і гетерозиготності популяцій в процесі селекції, визначати розподіл алелей поліморфних систем і особливостей спадкової інформації при зміні поколінь. У молочному та м'ясному скотарстві за допомогою імуногенетичних тестів досягається контроль і управління селекційними процесами шляхом підбору тварин за маркерними ознаками на підвищення консолідації ліній і порід, відбору особин з оптимальним поєднанням селекційно-цінних генних комплексів. Але імуногенетичні параметри (частота алелей груп крові, поліморфних білків) визначають статус популяції за селекційно-нейтральними маркерами, тому виникла необхідність оцінювати мікроеволюційні процеси безпосередньо за селекційними ознаками [9];

- управління популяціями з врахуванням рівня селекційних ознак здійснюється при чистопородному розведенні і схрещуванні шляхом диференційованого розмноження цінних генотипів (плідників і маток). Це комплекс методів, що включає відбір і різні форми підбору, які забезпечують отримання більш продуктивного потомства за селекційними ознаками. Але за такого підходу не встановлюються зміни в генетичній структурі популяції, величині гомо- і гетерозиготності впродовж суміжних генерацій. Не визначається тип успадкування ознак (адитивний, домінантний, наддомінантний), що також унеможливує прогнозувати ефект гетерозису при поєднанні наявних ліній, внаслідок чого результативність схрещування не впливає на генетичний склад вихідних родинних форм. Це спонукає до постійного випробування ліній і родинних форм на комбінаційну здатність [3];

- популяційно-генетичні характеристики для контролю селекційних змін в популяціях сільськогосподарських тварин. До основних феногенетичних параметрів популяції належать середні значення ознак, показники їх мінливості й успадкування, кореляційні залежності, ефекти загальної і специфічної комбінаційної (адаптаційної) здатності, еколого-генетичні параметри (пластичність, стабільність ознак). Використання популяційно-генетичних характеристик набуло широкого поширення, оскільки вони певною мірою визначали рівень консолідованості популяцій, очікуваний і реалізований ефект селекції. Значна увага надавалась визначенню генетичного потенціалу продуктивності тварин і ступеня його реалізації залежно від частки крові поліпшуючих порід та умов середовища. Як показали дослідження окремих науковців [12], певною мірою даний підхід давав уявлення про хід породотворного процесу, ступінь реалізації генетичного потенціалу та перспективи дальшого удосконалення ліній, типів, порід сільськогосподарських тварин. В той же час основним недоліком даного прийому слід вважати неадекватність визначених коефіцієнтів успадкування ознак ( $h^2$ ) фактичним

даним реалізованої спадковості, а також відсутність критеріїв для прогнозування ефекту гетерозису без попередніх (контрольних) схрещувань ліній та порід. Не вдавалось також визначити діючу форму добору в популяціях (рушійну, стабілізуючу);

- створення оптимізованих комп'ютерних систем для аналізу продуктивних і племінних якостей тварин і управління селекційним процесом. Даний напрямок досліджень передбачає розробку інформаційних систем з метою збору і реєстрації даних племінного обліку, розрахунку генетичних параметрів популяції та прогнозування ефекту селекції [4];

- інформаційно-статистичний аналіз полігенних ознак в популяціях сільськогосподарських тварин і птиці з метою отримання даних про рівень організації біологічних систем, гетерогенності популяцій, зміни їх генетичної структури у процесі селекції [10]. Основні інформаційно-статистичні параметри базуються на показниках ентропії: безумовна ентропія ( $H_{\max}$ ), міра абсолютної організації системи (O), міра відносної організації системи (R). Дослідженнями встановлено високу кореляційну залежність між показниками середньої гетерозиготності та продуктивності. Це перспективний напрям використання кібернетичних підходів щодо оцінки статусу популяції;

- контроль селекційних змін шляхом встановлення адаптивної норми різних за мірними ознаками типологічних груп у популяції залежно від генотипових і паратипових факторів онтогенетичної мінливості. Розподіл тварин на класи за живою масою, екстер'єрними та лінійними вимірами ( $M^-$  – мінус-варіант,  $M^0$  – модальний клас,  $M^+$  – плюс-варіант). Залежно від умов середовища показники адаптивної норми можуть коливатися у наступних межах: *оптимальні* –  $a < b > c$ ; *субоптимальні* –  $a < b < c$ ; *надоптимальні* –  $a > b > c$ , де a, b, c – адаптивні норми, відповідно максимальна життєздатність, продуктивність та репродуктивні якості класів  $M^-$ ,  $M^0$ ,  $M^+$ . За фактично отриманою адаптивною нормою приймається рішення про відповідність умов середовища генетичному потенціалу продуктивності генофонду, який використовується [11, 15].

На основі цих теоретичних підходів запропоновані гнучкі системи управління селекційними і технологічними процесами у тваринництві [6]. До цього блоку контролю селекційних змін в популяціях належать способи, за допомогою яких порівнюють теоретично очікувану і фактичну частоту особин в класах розподілу за мірними ознакам. Теоретично очікується співвідношення 25:50:25 особин у випадку розподілу на класи  $M^-$ ,  $M^0$ ,  $M^+$ . Але фактичний розподіл частоти в класах може змінюватись залежно від умов годівлі. Враховуючи, що особини модального класу повинні мати частоту близьку до 50 %, пропонується використання різних за рівнем протеїну кормових сумішей, поєднання яких у відповідних комбінаціях дає можливість зміщувати частоту особин до теоретично очікуваного рівня. У даному випадку створюються умови для розробки гнучких систем годівлі. В зарубіжних дослідженнях використовується принцип остаточної годівлі – оцінка тварин за фактично спожитим кормом і теоретично розрахованим його даванням, виходячи з живої маси та продуктивності конкретних особин або їх груп. Даний підхід реалізується шляхом розробки рівнянь регресії витрат корму залежно від динаміки нарощування (спаду) живої маси, продуктивності. Останнім часом принципи розподілу стада молочної худоби на класи за живою масою, ідексами тілобудови у зв'язку з прогнозом молочної продуктивності удосконалені низкою робіт В. І. Барабаша [1], в яких регулюючою ознакою є інтегральна оцінка – вихід продукції в енергетичних одиницях (ккал). Проведеними дослідженнями виявлені оптимальні типи тварин, за рахунок яких можливо мати максимальну продуктивність стада. Визначення адаптивної норми в популяціях також можна розглядати як перспективний шлях управління популяціями сільськогосподарських тварин:

- контроль за ходом породотворення, що базується на визначенні у вихідному та кожному наступному поколінні групової структури тварин за поєднанням рівня селекційних ознак. За типом планування експериментів типу  $2^2$  визначаються поєднання

ознак у тварин, наприклад, рівня надоїв (+ ; -) і вмісту жиру в молоці. Виявляються оптимальні поєднання або відхилення від них для кожної особини. Крім показників молочної продуктивності, також використовують параметри відтворювальної здатності. Це дає можливість стежити за результатами одночасної дії селекції і природного відбору в популяціях худоби [7];

- визначення й врахування в селекційному процесі закономірностей і специфіки реалізації генетичної інформації в онтогенезі як одного із блоків в системі генетичного моніторингу. Важливим методичним моментом є поєднання генетичної оцінки племінного матеріалу на популяційному, індивідуальному і гаметному рівнях. Одним із критеріїв моніторингу може бути оцінка племінного молодняка в ранньому віці за комплексом генетичних тестів, які уточнюють характеристику окремих особин за селекційними ознаками і визначають відповідність тварин бажаному типу [13];

- врахування розподілу ознак з визначенням змін в суміжних генераціях за 3–5 показниками, а саме: середні значення ознаки  $\bar{X}$ , дисперсія ознаки  $\Delta G$ , пристосованість  $\Delta W$  (частка середніх особин в популяціях  $\bar{X} \pm 0,67\sigma$ ), асиметрія і ексцес розподілу. Співставлення отриманих кривих розподілу з модальними уможливорює оцінити тип діючого добору (спрямований, стабілізуючий, природний та їх співвідношення), гетерогенність ліній, типів, прояв гетерозисного ефекту при селекції тварин [8].

### **Висновок**

Останнім часом проводиться детальна розробка критеріїв оцінки селекційних змін в популяціях, апробація різних методів селекційно-генетичного моніторингу. Однак доцільно продовжити дослідження динаміки мікроеволюційних процесів при чистопородному розведенні вітчизняних порід молочної худоби та їх удосконаленні з використанням поліпшуючих порід у схрещуванні.

### **Бібліографічний список**

1. *Барабаш В. И.* Селекция с учетом биоэнергетической оценки коров / *В. И. Барабаш, В. И. Петренко, Л. В. Тихонова* // Зоотехния. – 2000. – № 4. – С. 20–24.
2. Розведення сільськогосподарських тварин / [*М. З. Басовський, В. П. Буркат, Д. Т. Вінни-чук та ін.*]. – Біла Церква, 2001. – 400 с.
3. *Бондаренко Г. П.* Застосування імуногенетичного та генетико-статистичного методів при прогнозуванні молочної продуктивності корів / *Г. П. Бондаренко*. – К., 2003. – 20 с.
4. *Василенко О. П.* Оцінка комплексу факторів при формуванні високопродуктивного молочного стада / *О. П. Василенко*. – Х., 2001. – 17 с.
5. Сучасний стан та перспективи генетико-селекційного і біотехнологічного моніторингу в тваринництві України / [*М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфименко та ін.*] // Вісн. Сумського нац. аграр. ун-ту: наук.-метод. журн. – Суми, 2002. – Вип. 6. – С. 3–11. – (Серія. Тваринництво).
6. *Козловська М. В.* Селекція за господарсько-біологічними та генетичними особливостями в породотворчому процесі / *М. В. Козловська* // Сучасні проблеми тваринництва. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 6–9.
7. Методичні рекомендації з розробки селекційних та технологічних програм у скотарстві / [*В. І. Ладика, Г. П. Котенджі, Г. В. Провоторов та ін.*]. – К.: Наук. світ, 2001. – 70 с.
8. *Майборода М. М.* Розрахунок племінної цінності тварин // Проблеми розвитку тваринництва / *М. М. Майборода, С. Г. Германчук*. – К.: Аграр. наука, 2000. – Вип. 2. – С. 72–75.
9. *Мельник Ю. Ф.* Селекционный процесс и состояние генетических ресурсов животноводства в Украине // Материалы к докладу по проблеме состояния мировых генетических ресурсов животноводства / *Ю. Ф. Мельник*. – К.: Аграр. наука, 2002. – 68 с.
10. *Мовчан Т. В.* Новітня концепція породоутворення / *Т. В. Мовчан* // Сучасні проблеми тваринництва. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 9–12.
11. *Пешук Л. В.* Еколого-генетичні аспекти селекції молочної худоби / *Л. В. Пешук* // Розведення і генетика тварин. – К.: Наук. світ, 2002. – Вип. 36. – С. 135–136.
12. *Полупан Ю. П.* Проблеми консолідації різних селекційних груп тварин / *Ю. П. Полупан* // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 12. – С. 42–47.
13. *Рубан С. Ю.* Система комплексної оцінки великої рогатої худоби / *С. Ю. Рубан* // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 3. – С. 40–47.
14. *Рубан Ю. Д.* До теорії селекції тварин / *Ю. Д. Рубан* // Вісн. аграр. науки. – 2000. – № 3. – С. 40–42.
15. *Эйснер Ф. Ф.* Теория и практика племенного дела в скотоводстве / *Ф. Ф. Эйснер*. – К.: Урожай, 1981. – 190 с.