

4. Кількість корів з кожного класу продуктивності, які стійко протягом трьох поколінь успадковували високу молочність

Класи за продуктивністю, кг	„Матусів“		„Тростянець“		„Терезине“		„Червоний велетень“		„Старий Коврай“		„Веселий Поділ“	
	го-лів	%	го-лів	%	го-лів	%	го-лів	%	го-лів	%	го-лів	%
4501—5000	5	27,7	6	25,0	—	—	2	22,2	4	30,7	3	42,8
5001—5500	7	33,3	12	48,0	2	28,5	6	33,3	5	31,2	3	50,0
5501—6000	7	43,7	12	40,0	3	30,0	2	33,3	3	37,5	2	50,0
6001—6500	5	35,7	9	30,0	6	33,3	3	33,3	2	33,3	—	—
6501—7000	—	—	10	33,3	4	26,6	1	25,0	1	20,0	—	—
7001—7500	—	—	10	62,5	2	22,2	1	25,0	1	33,3	—	—
7501—8000	—	—	3	30,0	2	18,1	—	—	—	—	—	—
8001—8500	—	—	—	—	3	27,2	—	—	—	—	—	—
8501—9000	—	—	—	—	1	33,3	—	—	—	—	—	—

нотипи, можна планомірно підвищувати продуктивність стад племінних заводів. Щоб прискорити темпи поліпшення стада, необхідно широко використовувати перевірених бугаїв-плідників, а ремонтних відбирати в першу чергу з препотентних родин.

Оцінку корів за власною продуктивністю не слід протиставляти оцінці за родоводом (достовірним), оскільки ефективність обох оцінок у більшості випадків однакова (30%), особливо при врахуванні розщеплення їх генотипів у наступному поколінні тварин. Лише комплексна оцінка корів з врахуванням продуктивності предків не менш як двох рядів родоvodu дає змогу одержати найбільш цінну і достовірну генетичну інформацію, на основі якої можна планувати поліпшення стада. Кожне наступне покоління тварин буде продуктивнішим від попереднього тільки при використанні перевірених стабільних генотипів бугаїв і корів. Удосконалення стад племінних заводів (і породи в цілому) фактично ґрунтується на використанні видатної спадковості невеликих груп споріднених тварин, а часто навіть окремих препотентних родин чи бугаїв-плідників.

### АНАЛІЗ ТРЕНДА ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ БУГАЇВ І СЕЛЕКЦІЙНИЙ ПРОГРЕС МОЛОЧНИХ СТАД

Д. Т. ВІННИЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

А. П. КРУГЛЯК, кандидат біологічних наук

Український науково-дослідний інститут розведення і штучного осіменіння великої рогатої худоби

Оцінку племінної цінності бугая визначають за різницею між фактичною продуктивністю його дочок і очікуваною продуктивністю дочок середнього бугая, яку вираховують, користуючись рівнянням дочки — матері ( $y = a + bx$ ). Загальна формула оцінки племінної цінності бугая така:

$$ПЦ = \frac{2\sum(y_i - y)}{n},$$

де  $y_i$  — фактична молочна продуктивність кожної дочки даного бугая;

ПЦ — племінна цінність бугая;

$y$  — розрахункова очікувана продуктивність дочок середнього бугая, одержана на основі уже відміченого рівняння регресії.

В селекції молочної худоби для оцінки досягнутого генетичного прогресу використовують аналіз тренда (зміна показників племінної цінності бугая протягом ряду років з моменту першої його оцінки) показників племінної цінності бугаїв. Досягнутий селекційний прогрес прирівнюють до різниці між середніми надоями двох суміжних поколінь корів. Можуть порівнюватись також середні показники продуктивності корів різних поколінь у межах одного року або поколінь, одержаних від повторних парувань тих самих батьків. Для селекції молочної худоби особливе значення має аналіз тренда племінної цінності на період оцінки селекційного прогресу. Така необхідність обгрунтована тим, що тривале зберігання глибокозамороженої сперми бугаїв дає можливість використовувати її протягом тривалого періоду. Проте якість стада не залишається незмінною; вона щорічно поліпшується в результаті правильного ведення племінної роботи. Тому початкова оцінка племінної цінності бугая знижується залежно від часу за рахунок генетичного підвищення продуктивності стада в цілому. Визначена за продуктивністю потомства племінна цінність (ПЦі) характеризує половину генетичної цінності бугая і пов'язана з селекційним прогресом (СП) таким відношенням:

$$\Delta СП = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\Delta ПЦ_i}{\Delta t_i},$$

де  $\Delta ПЦ_i$  — різниця ПЦ між крайніми моментами оцінки кожного (i) бугая (i — 1... n);

$\Delta t_i$  — різниця між крайніми моментами періоду (наприклад, роки) оцінки кожного бугая.

На описаних положеннях ґрунтується запропонована Ц. Шмітом (1962) регресія ПЦ на час серед бугаїв. Для визначення генетичного прогресу (ГП) користуються формулою:

$$\Delta ГП = -2b_{ПЦ \cdot t},$$

де  $b_{ПЦ \cdot t}$  — коефіцієнт регресії племінної цінності на час.

Метод регресії ефекту часу на час є модифікацією зазначених методів аналізу тренда протягом певного періоду. Але при цьому використовують не показники племінної цінності бугаїв, а відхилення продуктивності кожної дочки від порівнюваного масштабу (середнє по стаду, породі і т. д.).



Для оптимальної оцінки племінної цінності бугаїв необхідно дотримуватись таких умов (В. Kretzschmar, 1976): плідників використовувати при оцінці на випадково вибраних коровах; не бажано використовувати старих бугаїв на старих коровах, оскільки в такому випадку необхідне коректування за допомогою визначення коефіцієнта регресії віку матерів на вік батьків. Додатковим джерелом помилок (О. Syrstad, 1966) може бути попередній відбір телиць за їх походженням.

Оцінка величини досягнутого селекційного прогресу в стаді (регіоні, породі) молочної худоби, за даними різних авторів, варіює досить широко: за кількістю молока від 4 до 48,8 кг, вмістом жиру в молоці від 0,03 до 0,020% і за кількістю молочного жиру від 0,005 до 2,28 кг.

Відносний селекційний прогрес змінюється в межах 0,20—1,57% для кількості молока, 0,06—0,54% для вмісту жиру в молоці і 0,24—1,98% для молочного жиру (див. таблицю). Загальна регресія ПЦ на час серед бугаїв визначається за Ц. Шмітом (1962) на основі загального коефіцієнта регресії племінної цінності на час серед бугаїв і варіанси за такою формулою:

$$b_1 = \frac{\sum_{k=1}^n SP(\bar{Z}\bar{W} \cdot t)_k}{\sum_{k=1}^n SQ(t)_k}$$

$$S_{b_1}^2 = \frac{\sum_{k=1}^n SQ(\bar{Z}\bar{W}) \cdot k \cdot \sum_{k=1}^n SQ(t)_k - \left[ \sum_{k=1}^n SP(\bar{Z}\bar{W} \cdot t)_k \right]^2}{(N - 2n) \left[ \sum_{k=1}^n SQ(t) \cdot k \right]^2}$$

де  $b_1$  — загальний коефіцієнт регресії племінної цінності на час серед бугаїв при використанні багатьох дочок різних років народження;

#### Показники щорічного селекційного прогресу

Порода	Кількість молока		Вміст
	кг	%	кг
Голштинська — ФРН	20—32	0,65	0,016
Симентальська — ФРН	36,1—42,1	1,1—1,3	0,00
Симентальська	24—30	—	—
Чорно-ряба — НДР	30,4—48,8	0,98—1,57	0,003—0,006
Симентальська — ФРН	32	—	—
Айрширська — Фінляндія	31—39	0,71—0,90	—0,003
Чорно-ряба — ФРН	7,4—30	0,20—0,84	0,002—0,02
Голштинська	47	0,75	—
Червона норвежська	31—47	0,8—1,0	0—0,004
Голштинська	14	0,26	—
Фризька — Нідерланди	4—21	—	0,011—0,016
Джерсейська	28,1—37,9	—	—

$S_{b_1}^2$  — варіанса коефіцієнта регресії;

$SP(ZW \cdot t)_k$  — сума добутку відхилень між визначеною ПЦ і роком оцінки кожного бугая;

$SQ(t)_k$  — сума квадратів відхилень щорічно визначеної племінної цінності кожного бугая;

$SQ(ZW) \cdot k$  — сума квадратів відхилень років для щорічно встановленої племінної цінності кожного бугая;

$n$  — кількість бугаїв ( $k=1 \dots n$ );

$N$  — кількість всіх племінних цінностей для всіх бугаїв і всіх років (загальна кількість).

Загальний коефіцієнт регресії ПЦ на час серед бугаїв дорівнює половині досягнутого селекційного прогресу, якщо вважати, що генетичний рівень батька і матері однаковий. Тоді  $\Delta SP = -2b_1$ . Аналогічним способом можна обчислити варіансу (наприклад, стандартне відхилення селекційного прогресу з відповідних величин коефіцієнта регресії).

Нерівномірний розподіл потомства бугаїв за роками народження сприяє помилкам при оцінці селекційного прогресу. Між бугаями спостерігається різниця за кількістю дочок кожного року народження. При однаковому розподілі бугаїв по роках (за кількістю дочок) і з однаковими інтервалами між часом народження дочок  $SQ(t)K$  для кожного бугая буде однаковим. У такому випадку можна одержати достовірні результати при використанні загального коефіцієнта регресії.

Для визначення середнього коефіцієнта регресії племінної цінності на час серед бугаїв використовують таку формулу (В. Kretschmar, P. Clausing, 1977):

$$b_2 = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{SP(ZW \cdot t) \cdot k}{SQ(t)_k}}{n}$$

жир	Молочний жир		Дані
	кг	%	
0,43	1,35	1,17	B. Kretschmar, 1977
0	1,31—1,67	1,0—1,5	Lederer, 1973
—	0,8—2,0	—	N. Beng, 1972
0,07—0,16	1,34—2,28	1,17—1,98	Clausig, 1972
—	0,87	—	Krausslich, 1970
—0,06	—	—	Lindström, 1969
0,05—0,54	0,4—1,8	—	Wall, 1968
—	1,5	0,65	Harville, 1967
—	—	—	Syrstad, 1966
—	0,33	0,24	Hillers, 1966
—	—	—	Politiek, 1965
—	0,49—0,83	—	Qureshi, 1963



де  $b_2$  — середній коефіцієнт регресії ПЦ на час серед бугаїв при використанні дочок різних років народження.

Кількість дочок кожного бугая і рік народження впливають на точність визначення ПЦ. Від цієї точності значно залежить достовірність оцінки селекційного прогресу. Для характеристики точності оцінки ПЦ використовують стандартне відхилення. По кожному бугаю визначають зважене стандартне відхилення племінної цінності за формулою (В. Kretzschmar, K. Poss, 1976):

$$\bar{s}(\bar{Z\bar{W}})_k = \sum_{t=1}^{mk} \frac{s(\bar{Z\bar{W}})_k \cdot t (mk + \Delta tk)}{2mk \cdot \Delta tk},$$

де  $\bar{s}(\bar{Z\bar{W}})_k$  — зважене стандартне відхилення племінної цінності кожного бугая ( $k$ );

$s(\bar{Z\bar{W}})_k \cdot t$  — стандартне відхилення племінної цінності бугая ( $k$ ) в даному році ( $t$ );

$\Delta tk$  — різниця між крайніми роками оцінки кожного бугая ( $k$ ).

Додатковою систематичною помилкою може бути використання бугая першого року випробування на матках певної лінії високої племінної якості з добре вираженим комбінаційним поєднанням. Для дослідження краще використовувати молодих корів. Найкращою повторюваності результатів досліджень досягають при застосуванні зваженого ( $b_3$ ) коефіцієнта регресії племінної цінності на час серед бугаїв при використанні великої кількості дочок різних років народження за такою формулою (В. Kretzschmar, 1977):

$$b_3 = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{SP(\bar{Z\bar{W}} \cdot t) \cdot k}{SQ(t) \cdot k \cdot s(Z\bar{W})_k}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{\bar{s}(Z\bar{W})_k}},$$

де  $\frac{1}{s(Z\bar{W})_k}$  — величина зваженого стандартного відхилення племінної цінності кожного бугая.

Середній коефіцієнт регресії буде із систематичною помилкою, коли бугаї в окремі роки мали різну кількість дочок. Якщо проміжок часу (в роках) між використанням досліджуваних бугаїв надто варіює, також слід чекати додаткових помилок. Тому в кожному випадку необхідно точно дотримуватись вказаних методичних прийомів дослідження, особливо при вивченні конкретних ознак. Наприклад, значна розбіжність величин селекційного прогресу спостерігається при використанні показника кількості молочного жиру. Це пояснюють тим, що тут діє закон розмноження помилок: кількість молочного жиру визначають з двох величин — надою і жирності молока. Тому в даному випадку допускаються помилки при обліку молока та визначенні вмісту жиру в ньому. При враху-

ванні досить значного кореляційного зв'язку між показниками на- дою і молочного жиру селекційний прогрес за кількістю молока в більшості стад безперечний. Оскільки ремонтних бугаїв одержу- ють, як правило, від перевірених бугаїв-поліпшувачів і корів-ре- кордисток, показник племінної цінності бугая зростає більшими темпами, ніж селекційний прогрес. У стадах з високим рівнем про- дуктивності даліше підвищення генетичного прогресу сповільню- ється, що особливо стає помітним при порівнянні старих і молодих бугаїв, яких використовували в різні роки на одних і тих же ста- дах. Тому часто молодих бугаїв недооцінюють за показниками їх генетичного селекційного прогресу. Щоб уникнути помилок, необ- хідно завжди враховувати абсолютні показники продуктивності стад.

## ЛІТЕРАТУРА

Beng N. Methoden zur Schätzung des genetischen Fortschritts in Haustier- populationen, dargestellt an einem Anwendungsbeispiel aus der Fleckviehzucht. Hohenheim, Univ. Diss. 1972.

Clausing P. Zeittrendanalyse von Zuchtwerten zur Schätzung des züch- terischen Fortschritts beim DSR. Leipzig, Univ. Dipl. Arb., 1972.

Harvine D. A. et al. Environmental and genetic trends in production and their effects on sire evaluation. J. Dairy Sci., 59, 1967, S. 870.

Hillers J. et al. Two sources of genetic error in sire proofs. J. Dairy Sci., 49, 1966, S. 1245.

Kräusslich H. u. a. Die Besamungszucht beim Rind in Bayern. Bayer. Landwirt. Jahrb., 74, 1970, S. 3.

Kretzschmar B., Ross K. Methodische Untersuchungen zur Charakte- risierung der Genauigkeit der Zuchtwertschätzung von Besamungsbullen. Arch. Tier- zucht, 19, 1976, 2, S. 63—73.

Kretzschmar B., Clausing P. Methodische Untersuchungen zur Schätzung des realisierten Zuchtfortschrittes bei Milchleistungsmerkmalen nach der Zeittrendanalyse von Bullenzuchtwerten. Archiv für Tierzucht, H. 5, 1977, B. 20, S. 295—312.

Lederer J., Averdunk G. Vergleich des realisierten Zuchtfortschritts nach verschiedenen Schätzmethoden beim Fleckvieh in Bayern. Züchtungskd., 45, 1973, S. 179.

Lindström U. Genetic change in milk yield and fat percentage in arti- ficially bred populations of Finnish dairy cattle. Acta Agralia Fennica, 1969, 114.

Politiek R., Vos M. Veranderingen in de erfelijke aanleg vor de melkpro- duktie en het vetgehalte bij de Koliën in Friesland en Noordholland. Landbouw b. Tijdschr., 77, 1965, S. 36.

Qureshi A. Genetic trends in milk fat production of Texas Dairy Herd Im- provement Association cows. J. Dairy Sci., 46, 1963, S. 629.

Smith C. Estimation of genetic change in farm livestock using field records. Anim. Prod. 4, 1962, S. 239.

Syrstad O. Methods for continuous measuring of genetic gain in dairy cattle populations. I. Weltkongres angew. Genet. Landwirt. Nutztiere, Madrid, 1974, S. 603.

Wall D. Untersuchungen über den genetischen Fortschritt an Material aus der Westfälischen Rotbunt- und Schwarzbuntzucht. Göttingen, Univ. Diss., 1968.