

(Nanchang, China, 21-24 October, 2000) : Animal Biotechnology Bulletin. – 2000. – Vol. 7, N 1. – P. 51-55.

11. Wartość rzeźna i jakość mięsa tuczników heterozygotycznych HALⁿ HALⁿ linii PBZ-23 i mieszańców F₁ (PRZ- 23 x pietrain) / E. Krzeczio [et al.] // Prace i Materiały Zootechniczne Zeszyt Specjalny. – 1998. – Z. 8. – S. 45-50.

12. Zhang, W. Halotane Gene and Swine Performance / W. Zhang, D. Kuhlers, W. Rempel // J. of Anim. Sci. – 1992. – Vol. 70. – P. 1307-1313.

(поступила 27.02.2009 г.)

УДК 636.2:636.082.2

И.Н. КОРОНЕЦ, Н.В. КЛИМЕЦ, М.А. ДАШКЕВИЧ,
Ж.И. ШЕМЕТОВЕЦ, Т.А. ВОРОБЬЁВА

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Увеличение темпов генетического прогресса популяции белорусской чёрно-пёстрой породы – одна из важнейших проблем молочного скотоводства. Прогресс, который селекционеры надеются достичь путём применения методов разведения и селекции, зависит от их умения выявлять (отбор) и спаривать (подбор) тех животных, которые обладают выдающимися наследственными задатками для конкретной цели [1, 2, 3].

Для проведения оценки и отбора племенных животных используется такое понятие как племенная ценность. Теоретической основой определения племенной ценности животных по количественным признакам являются линейные статистические модели, на основании которых племенная ценность выражается отклонением величины признака оцениваемого животного от средней по популяции. Племенная ценность характеризует качество оцениваемого животного в популяции в возрастном аспекте и выражается значением комплексного индекса. По результатам комплексной оценки племенной ценности определяется его дальнейшее назначение.

В молочном скотоводстве при отборе животных для племенного использования селекционеров интересуют не только такие важные в экономическом отношении признаки как удой, содержание жира, белка в молоке, но и экстерьерные особенности, скорость молокоотдачи,

которые связаны со здоровьем животных и продолжительностью хозяйственного использования. С практической точки зрения, суммарная ценность животного зависит от многих факторов, которые могут быть независимы друг от друга или связаны между собой положительной или отрицательной корреляцией.

Сложность оценки и отбора по большому количеству признаков обусловлено тем, что при включении каждого дополнительного признака потеря эффекта селекции по каждому из них пропорциональна величине $1/\sqrt{n}$, где n – число признаков. Поэтому для оценки и отбора предусматривается определить наиболее важные селекционируемые признаки и их значения [4].

В зоотехнических правилах, утверждённых Постановлением МСХ и П Республики Беларусь № 81 от 30 ноября 2006 года, разработаны методические подходы для комплексной оценки коров [5].

Экстерьер – важная составляющая часть племенной ценности коровы, т. к. он вместе с продуктивностью представляет единое целое и является выражением обмена веществ, влияет на состояние здоровья и продолжительность хозяйственного использования. По данным ряда зарубежных исследователей, генетическая корреляция между оценкой экстерьерного типа и продолжительностью хозяйственного использования (herd life) составляет от + 0,41 до +0,54. По причине несовершенства статей, характеризующих развитие таза, молочной железы и конечностей, животные преждевременно выбывают из стада из-за трудных отёлов, гинекологических заболеваний и атрофии вымени, утраты двигательных функций из-за болезней конечностей и т. д. Для каждого признака определяется оптимальное значение в зависимости от направленности селекции. Методика оценки и отбора скота по экстерьеру основана на определении степени выраженности каждого в отдельности взятого признака экстерьера в сравнении с желательным его развитием [6, 7, 8].

По экстерьеру определяют индивидуальные особенности телосложения, направление продуктивности животного. Гармонично сложенные, имеющие прочный костяк, правильно поставленные конечности, нормально развитую голову, плотную кожу животные более продуктивны, дольше живут. У конституционально ослабленных животных часто встречаются пороки экстерьера, у них короткий период использования. Оценка экстерьера животных с последующим обобщением и анализом её результатов позволяет:

- характеризовать имеющийся тип телосложения разводимых в популяции животных и выявлять тенденции в его изменениях;
- получать необходимые данные для группового и индивидуально-подборных быков-производителей к маточному поголовью в целях совершенствования его типа телосложения.

Интенсивность (скорость) молокоотдачи у коров – важный экономический показатель. Он определяет затраты труда и времени на производство молока, оценивает пригодность коров к машинному доению. Коэффициент наследуемости этого показателя колеблется от 0,38 до 0,61. Скорость молокоотдачи зависит от формы и длины сосков, типа нервной деятельности животного, конструкции и параметров доильных аппаратов, режима доения. Его можно повысить путём проведения правильного раздоя, тщательного ухода за выменем, совершенствования мастерства доярок.

Методика оценки племенной ценности коров по комплексу признаков. На основании опыта стран с высокоразвитым скотоводством и собственных исследований определены основные селекционируемые признаки оценки племенной ценности коров: молочная продуктивность (удой за 305 дней лактации, кг; содержание жира и белка, %; количество молочного жира и белка, кг); экстерьер, балл; скорость молокоотдачи, кг/мин.

Расчёт индекса абсолютной племенной ценности по молочной продуктивности коров проводится по отклонению показателей количества молочного жира (кг) за 305 дней лактации от средних величин по популяции с учётом коэффициентов наследуемости и межстадных различий по следующей формуле:

$$A = h^2(P - \bar{P}) + h_c^2(P - \bar{B}),$$

где А – индекс племенной ценности коровы по молочному жиру;

h^2 – коэффициент наследуемости по молочному жиру, равный 0,3;

Р – количество молочного жира за лактацию оцениваемой коровы, кг;

\bar{P} – среднее количество молочного жира за лактацию коров-сверстниц в оцениваемой популяции, кг;

h_c^2 – межстадная генетическая изменчивость, равная 0,1;

\bar{B} – средний молочный жир по подконтрольному поголовью за предыдущий год, кг.

Относительная племенная ценность определяется по величине продуктивного индекса, выраженного в процентах.

$$И = \frac{A + \bar{B}}{\bar{B}} \cdot 100$$

Функциональное телосложение является основой для высокой продуктивности на протяжении многих лактаций. Данные по индексу племенной ценности экстерьера базируются на линейном описании, балльной оценке коров в сравнении с оптимальным значением для каждой статьи. Коровы оцениваются по следующим линейным признакам:

- тип животного оценивается по остроте холки, нежности кожи и костяка, углу наклона ребер, расстоянию между ними, их заметностью через кожу, плоскости костей. 1-3 балл – малый угол наклона (ближе к прямому), ребра не просматриваются, кости округлые; 4-6 баллов – средние показатели этих признаков; 7-9 баллов – угол наклона значительный, ребра хорошо просматриваются, кости плоские. Оптимальное значение – 8 баллов. Признак связан с уровнем молочной продуктивности. Коэффициент корреляции между типом и удоем равен $+0,342$, коэффициент наследуемости (h^2) по этому признаку равен $0,290$.

- рост коровы определяется высотой в крестце. Оптимальное значение – 7 баллов. Этому значению соответствует величина высоты в крестце 141-146 см, 128-130 см – 3 балла, 131-133 см – 4 балла, 134-136 см – 5 баллов, 137-140 см – 6 баллов, 147-179 см – 8 баллов, 150-155 см – 9 баллов. Высокорослость служит показателем хорошего развития в период выращивания, высокоудойности – в период лактации, крепости телосложения и здоровья ($r = +0,375$, $h^2=0,189$).

- глубина туловища – глазомерная оценка расстояния между верхней точкой спины и брюхом по линии последнего ребра, отражает отношение обхвата и глубины туловища к росту коровы. Оптимальное значение – 7 баллов. 1-3 балла – мелкая, 4-6 баллов – средняя, 7-9 баллов – глубокая. Характеризует развитие пищеварительного тракта, возможность употребления большого количества грубых кормов. Связь между этим признаком и удоем равна $+0,293$, $h^2=0,240$.

- крепость телосложения (ширина груди) – между внутренними поверхностями верхней части передних ног, ограничивающаяся на уровне подгрудка. Оптимальное значение – 8 баллов, что соответствует расстоянию между передними ногами в 20-25 см. Признак связан со способностью к высокой продуктивности и здоровьем. Установлена положительная связь между удоем и крепостью телосложения $r = +0,171$, $h^2=0,293$.

- положение зада – отношение положения седалищных бугров к маклокам при виде сбоку; наклон между крайними точками условно проведенной линии от маклоков к седалищным буграм в 3-4 см, а также крестец, горизонтально расположенный к поверхности пола – желательный вариант, оценивается в 5 баллов. 1 балл – седалищные бугры приподняты на 4 см, 2 балла – + 2 см, 3 балла – 0 см, 4 балла – седалищные бугры опущены на 2 см, 5 баллов – -4 см, 6 баллов – -6 см, 7 баллов – -8 см, 8 баллов – -10 см, 9 баллов – -12 см. Характеризует развитие репродуктивного тракта и способность к легкости отёлов, $h^2=0,393$.

- ширина зада определяется расстоянием между каудальными выступами седалищных бугров. Оптимальное значение – 8 баллов, что соответствует расстоянию 24 см; зад узкий: 1 балл – 10 см, 2 балла – 12

см, 3 балла – 14 см; зад средний: 4 балла – 16 см, 5 баллов – 18 см, 6 баллов – 20 см; зад широкий: 7 баллов – 22 см, 9 баллов – 26 см. Широкий зад обеспечивает большую площадь для прикрепления вымени, расширяет родовые пути, что способствует лёгкости отёлов ($r = +0,131$, $h^2 = 0,393$).

- постановка задних конечностей при виде сбоку определяется величиной угла, образованного изгибом скакательного сустава. Оптимальная величина угла 147 градусов оценивается 5-ю баллами, 1-3 балла – примерно 160 градусов – ноги прямые, 7-9 баллов – примерно 134 градуса – ноги сильно изогнуты. Признак связан с продолжительностью хозяйственного использования. Саблистые конечности ослабевают потому, что вес тела животного большей частью приходится на сухожилия и связки, смещается на заднюю часть копыт, что приводит к стиранию стенки копыт.

- постановка копыт определяется по углу наклона прямостоячего копыта, т. е. условному углу между линией наружной поверхности копыта и полом, а также высотой пяточной области копытца. Оптимальный угол равен 45 градусов, высота пятки более 2 см и оценивается 5-ю баллами, 1-3 балла копыто плоское (15 градусов), 7-9 – торцовое (65 градусов). Определяет способность к продолжительности использования в стаде.

- высота задней части вымени – расстояние между нижним краем вульвы и верхним краем железистой ткани вымени. Оптимальное значение – 7 баллов, что соответствует расстоянию 20 см. Признак характеризует способность вымени к наполнению и высокому удою ($r = +0,234$, $h^2 = 0,08$).

- центральная связка (глубина доли) измеряется в основании вымени сзади и оценивается по выраженности борозды вымени и выпуклости основания вымени. Основная её функция – поддержание вымени на соответствующей высоте. 1 балл – борозда не просматривается, основание вымени выпуклое (+1 см), 2 балла – борозда не просматривается, основание вымени выпуклое (+0,5 см), 3 балла – основание вымени плоское, не выпуклое (0 см), 4 балла – борозда слабо выраженная, вогнутое основание вымени (-1 см), 5 баллов – основание вымени вогнутое (-2 см), 6 баллов – основание вымени вогнутое (-3 см), 7 баллов (оптимальное значение) – основание вымени вогнуто (-4 см), 8 баллов – основание вымени вогнутое (-5 см), 9 баллов – основание вымени вогнутое (-6 см). Признак связан с лёгкостью молокоотдачи, устойчивости к повреждению вымени, $h^2 = 0,131$.

- положение задних сосков определяется по положению их относительно центра четвертей. Оптимальное значение – 5 баллов. 1-2 балла – наружу по отношению к центру четвертей, 7-9 баллов – внутрь по отношению к центру четвертей. Характеризует технологические свой-

ства вымени.

- прикрепление передних долей вымени – крепость прикрепления к брюшной стенке. Оптимальное значение – 7 баллов. 1-3 балла – слабое, угол между передними долями вымени и брюшной стенкой прямой; 4-6 баллов – приемлемое, угол около 120 градусов; 7-9 баллов – сильное прикрепление, угол 160 градусов. Признак связан со способностью к продолжительности использования в стаде и вероятностью повреждения. Наилучшее развитие стати характеризуется постепенным переходом железистой ткани вымени в брюшную стенку с помощью соединяющих боковых связок, $h^2=0,279$.

- глубина вымени – расстояние от дна вымени до скакательного сустава. Оптимальное значение – 5 баллов, что соответствует 5 см выше скакательного сустава. 1 балл – ниже скакательного сустава (- 4 см), 2 балла – (- 2 см), 3 балла – на уровне скакательного сустава (0 см), 4 балла – выше скакательного сустава (+3 см), 6 баллов – +7 см, 7 баллов – +9 см, 8 баллов – + 11 см, 9 баллов – +13 см.

- длина сосков (передних). Оптимальное значение – 5 баллов, что соответствует длине сосков 5 см. 1 балл – 1 см, 2 балла – 2 см, 3 балла – 3 см, 4 балла – 4 см, 6 баллов – 6 см, 7 баллов – 7 см, 8 баллов – 8 см, 9 баллов – 9 см. Технологический признак определяет способность к лёгкости молокоотдачи и устойчивости к маститам.

Расчет индекса племенной ценности по экстерьеру рассчитывается по следующим формулам:

$$\bar{X}_K = \frac{- \sum_{I=1}^{18} |I_I - X_{KI}|}{18}$$

$$И_{\mathcal{E}} = h^2_{\mathcal{E}} \cdot \frac{\bar{X}_K - \bar{X}}{|\bar{X}|} \cdot 100 + 100$$

где I_I – идеальное значение для i -го признака, балл;

X_{KI} - значение признака по i -й стати;

\bar{X}_K - среднее отклонение по всем 18-ти признакам для коровы;

\bar{X} – среднее всех 18-ти отклонений по всем коровам популяции;

$h^2_{\mathcal{E}}$ – коэффициент наследования экстерьерных признаков (0,35);

$И_{\mathcal{E}}$ – индекс экстерьера, %.

Скорость молокоотдачи учитывают на 2-4 месяцах лактации после 1-го и 3-го отёлов во время контрольного доения путём деления количества надоенного молока (кг) на затраченное при этом время (мин).

Контрольное доение проводят один раз в сутки. Оптимальная величина данного признака – 1,8-2 кг/мин.

Индекс племенной ценности по скорости молокоотдачи рассчитывается по формуле:

$$Ис = h^2 \times \frac{C_m - \bar{C}_m}{\bar{C}_m} \times 100 + 100,$$

где Ис – индекс племенной ценности коровы по скорости молокоотдачи, %;

h^2 – коэффициент наследуемости скорости молокоотдачи (0,3);

C_m – скорость молокоотдачи коровы, кг/мин;

\bar{C}_m – средняя скорость молокоотдачи по подконтрольному поголовью, кг/мин.

Комплексный индекс племенной ценности коров рассчитывают по формуле:

$$Ик = 0,6 Ип + 0,3 Иэ + 0,1 Ис,$$

где Ик – комплексный индекс, %;

Ип – продуктивный индекс, %;

Иэ – индекс экстерьера, %;

Ис – индекс скорости молокоотдачи, %

0,6, 0,3, 0,1 – относительные весовые коэффициенты.

Заключение. Разработана методика оценки племенной ценности коров белорусской чёрно-пёстрой породы, включающая оценку и отбор по следующим индексам: продуктивному, экстерьера, скорости молокоотдачи и комплексному, что способствует более объективной и всесторонней их оценке, а также ускорит совершенствование породы.

Литература

1. Индексная оценка племенной ценности коров по экстерьеру / М. П. Гринь [и др.] // Агропонорама. – 2002. – № 1. – С. 26-27.
2. Методические указания по линейной оценке типа молочного скота. – Минск, 1998. – 20 с.
3. Об утверждении зоотехнических правил по определению продуктивности племенных животных и определению племенной ценности животных : постановление : утв. М-вом сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 30.11.200, № 81. – Мн., 2006. – 33 с.
4. Петухов, В. А. Генетические основы селекции животных / В. А. Петухов, Л. К. Эрнст, И. И. Грудиллин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 448 с.
5. План селекционно-племенной работы с молочным скотом Ленинградской области на 2006-2010 гг. и на период до 2015 года / Всерос. науч.-исслед. ин-т генетики и разведения животных. – СПб., 2006. – 68 с.
6. Савенко, Н. А. Селекционер Подмосковья / Н. А. Савенко. – М. : МСХ и ПМО, 2006. – 84 с.
7. Сакса, Е. И. Высокопродуктивный молочный скот «Ленинградский» / Е. И. Сакса, А. Кузина // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 12-13.
8. Селекционно-генетические методы повышения продуктивности сельскохозяй-

УДК 636.4.082:612.8:577.113.1

О.П. КУРАК

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИИ КОРОВ БЕЛУРУССКОЙ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ ПО ЛОКУСУ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

Введение. Содержание белка в молоке имеет большое экономическое значение для перерабатывающей отрасли, так как от этого зависят затраты сырья, времени и энергии на производство молочных продуктов. Как показывает анализ процессов, происходящих в молочном скотоводстве высокоразвитых стран, белково-молочности придаётся огромное значение, как с хозяйственной, так и с экономической точек зрения [1, 2, 3, 4]. Одним из эффективных методов её повышения является селекция животных по генотипу. Получение информации о генетическом полиморфизме белков молока и поиск возможных связей между их аллельными вариантами и показателями молочной продуктивности животных дадут возможность не только обосновать отбор желательных генотипов, но и осуществить прогнозирование наиболее целесообразного сочетания пар при подборе.

Работы по поиску маркеров, связанных с белково-молочностью, проводимые российскими и зарубежными учёными [5, 6, 7], свидетельствуют о взаимосвязи содержания белка в молоке с аллельным состоянием локуса гена каппа-казеина. Многими исследователями [8, 9, 10] установлено, что животные-носители аллеля $CSN3^B$ имеют превосходство в сравнении с животными генотипа $CSN3^{AA}$ по содержанию белка на 0,2-0,4 %. Молоко, полученное от коров с генотипом $CSN3^{BB}$, по технологическим параметрам имеет преимущество при производстве белково-молочных продуктов.

Согласно данным научной литературы, частота аллеля $CSN3^B$ в популяциях чёрно-пёстрого скота зарубежной селекции не превышает 0,25, однако, по результатам российских учёных, частота встречаемости данного аллеля у чёрно-пёстрой породы в Российской Федерации