

conducted on the experiment-production farm "Baikalskoe", Kabanskiy District, Republic of Buryatia. It was established that calving in the animals of experimental groups went off satisfactory. The animals from Austria yielded to the control ones in reproductive characteristics, but exceeded in milk production performance by 34.3 percent ($p > 0.999$). The first-calf cows born on the farm had good reproductive characteristics, and had an advantage over the control analogs because of their milk production performance ($p > 0.999$). The milk yield coefficient in the experimental cows indicates that they are dual-purpose cattle.

Keywords: Simmental, Austrian-bred, reproduction, milk production performance.

УДК 636.22/28.082

В.М. КУЗНЕЦОВ, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

*ГНУ Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Россельхозакадемии
e-mail: vik79344625@yandex.ru*

АДАПТАЦИЯ И ОТБОР КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ РАЗВЕДЕНИИ

Изучено влияние длительного отбора на адаптацию голштинской породы крупного рогатого скота к специфическим природно-климатическим условиям Сахалина. Коэффициент отбора определен по оценке относительной приспособляемости генотипов до отбора и сохранившихся после отбора через относительную приспособленность. Установлено, что популяция ограниченной численности отличалась невысокой степенью адаптации к условиям разведения, не проявляла гетерозиса и снижала приспособленность в последующих поколениях. Продуктивность за 305 дней лактации в неблагоприятных условиях кормления и содержания может рассматриваться как признак с промежуточным оптимумом, так как животные, имеющие средние показатели для популяции в таких условиях, обладают наиболее высокой степенью адаптации, а отбор способствует промежуточным показателям. Животные со средними показателями становятся более адаптированными, так как обладают оптимальным значением признака. Степень адаптации зависит от величины генетической изменчивости признаков.

Ключевые слова: адаптация, голштинская порода, сахалинская популяция, отбор.

Известно, что все количественные признаки, характеризующие молочную породу крупного рогатого скота, в том числе и голштинскую, генетически изменчивы в популяциях и находятся в состоянии, более или менее близком к равновесию, включая и признаки, ответственные за адаптацию. Генетическая изменчивость признаков адаптации может быть не аддитивна, а обусловлена доминированием и эпистазом, поэтому отбор по данным признакам не всегда эффективен. Указанная особенность относится к популяциям, которые находятся в специфических природно-климатических условиях. В данном случае частоты генов этих признаков могут находиться в таком соотношении, когда они обеспечивают максимальную адаптацию. В связи с этим отбор действует на хозяйственно полезные признаки (продуктивность, качество молока, тип телосложения и др.), а не на адаптацию как таковую, а частоты генов в локусах, определяющих этот признак, должны изменяться при наличии ответа на отбор.

С селекционной точки зрения, адаптация – это признак, на который действует естественный отбор. Приспособленность животного представляет собой вклад его генов в следующее поколение или число его потомков в следующем поколении.

Относительная приспособленность представляет собой отношение индивидуальной приспособленности к средней для популяции, т.е. $W = \frac{W^i}{\bar{W}}$,

где W^i – индивидуальная приспособленность. Если численность популяции не возрастает и не уменьшается, то средняя приспособленность ее особей равна 1, и тогда абсолютные и относительные приспособленности равны между собой [1]. Увеличение или уменьшение численности популяции, а также в случае, если ее численность остается постоянной, существенно зависит от условий кормления и содержания животных. Однако на увеличение или уменьшение численности популяции у молочных пород скота, в особенности коров сахалинской популяции, существенное влияние оказывают природные и экономические факторы. В результате численность популяции находится под влиянием совместного действия естественного и искусственного отборов.

Цель исследования – изучить влияние длительного отбора на адаптацию голштинской породы скота к специфическим природно-климатическим условиям Сахалина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучено формирование сахалинской популяции голштинской породы крупного рогатого скота за 1906–1946 гг. (архив САХкНИИ–ИМГиГ) и с 1952 по 2005 г. (данные племенного учета). Селекционно-генетические показатели оценивали общепринятыми методами. Коэффициент отбора определен по оценке относительной приспособленности генотипов до отбора и сохранившихся после отбора через относительную приспособленность: $S = \frac{i2a}{\delta}$, где S – коэффициент отбора, i – интенсивность отбора, δ – стандартное отклонение.

Ответ на отбор для признаков, характеризующих адаптацию, рассчитан по селекционному дифференциалу $R = h^2S$. Здесь селекционный дифференциал S является взвешенным средним преимуществом матерей перед дочерьми, которое соответствует относительному генетическому влиянию на потомство или ответу на отбор. Адаптивность всегда коррелирована с естественным отбором. В данном случае коррелированный ответ представляет известное выражение $CR_y = r_a h_y h_w \delta_y \delta_w$, где CR_y – коррелированный ответ по адаптивности, r_a – генетическая корреляция, h_y – наследуемость коррелированного признака, δ_w – стандартное отклонение адаптивного признака, h_w – наследуемость адаптивного признака, δ_y – стандартное отклонение коррелированного признака.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ эффективности отбора голштинского скота в условиях Сахалинской области показал, что за семь поколений отбора (период смены поколений – 1395 дней) произошли существенные изменения основных показателей воспроизводства скота в условиях Сахалинской области, но они не выходили за пределы физиологических границ (табл. 1). Популяция ограниченной численности отличалась невысокой степенью адаптации к условиям разведения, не проявляла гетерозиса и снижала приспособленность в последующих поколениях. В связи с этим приспособленность может рассматриваться как индекс, в соответствии с которым происходит адаптация. Этот показатель представляет собой отношение числа живых потомков в различные возрастные периоды к общей численности популяции. Между возрастом коров первого отела и числом отелов получен отрицательный коэффициент корреляции ($r = -0,24$), числом отелов и индексом осеменения коэффициент корреляции оказался тоже отрицательным ($r = -0,23$), а индексом осеменения и продолжительностью хозяйственного использования – положительным ($r = 0,49$). Наиболее точно характеризует приспособленность популяции и близок к индексу адаптации показатель «продолжительность хозяйственного использования». Эти признаки связаны положительной корреляцией ($r = 0,85$). В то же время адаптация к сильно различающимся условиям среды затрагивает множество различных признаков, так как приспособленность организма обусловлена гармоничным взаимодействием всех его функций.

Приспособленность также может предположительно уменьшаться в результате коррелированного ответа на отбор, поэтому для прогнозирования коррелированного ответа на отбор по адаптивности определена генетическая корреляция между продуктивностью и признаками, ответственными за адаптацию, а также величины их наследуемости (табл. 2).

Скорость уменьшения изменчивости зависит от эффективности приспособленности и интенсивности отбора, а также от числа локусов, детерминирующих изменчивость и величины индивидуальных эффектов генов. Сохранение изменчивости показывает преимущество гетерозигот как фак-

Таблица 1

Эффективность отбора по продуктивности за первую лактацию

Поколение	Срок смены поколений, лет	Удой за 305 дней, кг			МДж, %		
		Селекционный дифференциал, S	Ответ на отбор, R	Коэффициент наследуемости (реализованный, h^2)	Селекционный дифференциал, S	Ответ на отбор, R	Коэффициент наследуемости (реализованный, h^2)
Первое	3,5	2359	348	0,147	0,21	0,05	0,24
Третье	3,2	2850	355	0,124	0,28	0,07	0,28
Пятое	3,0	3290	603	0,183	0,36	0,14	0,39
Седьмое	2,8	1455	329	0,225	0,04	0,01	0,25
Девятое	2,9	3399	1161	0,341	0,21	0,06	0,29
Одиннадцатое	3,0	3450	963	0,279	0,31	0,11	0,35

Таблица 2

Коррелированный ответ по адаптивности (CR)

Коррелируемые признаки с удоем	Параметры адаптивности				
	r_A	δ_y	H_y	h_w	CR
Продолжительность сервис-периода, дни	-0,09	37,6	0,22	0,05	-47,6
Живая масса телок при первом осеменении, кг	+0,06	14,2	0,22	0,07	16,7
Средний возраст коров, отел	+0,02	0,12	0,22	0,10	0,06
Средний возраст первого отела, дни	+0,11	43,5	0,22	0,02	26,9
Живая масса телят при рождении, кг	+0,02	3,01	0,22	0,07	1,18

* $\delta_w = 1280$.

Таблица 3

Влияние отбора на изменчивость признаков

Признак отбора	Изменчивость					
	фенотипическая (Cv_p)		паратипическая (Cv_e)		генетическая (Cv_g)	
	До отбора	После отбора	До отбора	После отбора	До отбора	После отбора
Пожизненный удой, кг	11,3	14,8	10,4	13,8	0,92	1,03
Средний возраст коров, дни	46,7	38,3	45,6	37,5	0,96	0,83
Сервис-период, дни	36,2	33,8	34,3	32,4	1,82	1,35
Интервал между отелами, дни	79,8	85,5	—	—	—	—
Возраст первого отела, дни	2,8	4,7	2,9	4,5	0,26	0,28

тора поддержания изменчивости продуктивности, находящегося под воздействием стабилизирующего отбора. Результаты, характеризующие действие стабилизирующего отбора, показаны в табл. 3.

При отборе животных с более высокой средней продуктивностью отбор по жизнеспособности более жесткий, чем у коров-сверстниц.

ВЫВОДЫ

1. Продуктивность за 305 дней лактации в неблагоприятных условиях кормления и содержания может рассматриваться как признак с промежуточным оптимумом, так как животные, обладающие средними показателями для популяции в таких условиях, имеют наиболее высокую степень адаптации, а отбор способствует промежуточным показателям.

2. Животные, имеющие средние показатели, становятся более адаптированными, так как обладают оптимальным значением признака. В данном случае отбор по величине молочной продуктивности за 305 дней лактации можно отнести к стабилизирующему отбору. Отклонение от среднего значения в любом направлении уменьшает адаптацию. Степень адаптации зависит от величины генетической изменчивости признаков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Фольконер Д.С.** Введение в генетику количественных признаков / пер. с англ. А.Г. Креславского, В.Г. Черданцева. – М.: ВО Агропромиздат, 1985. – 486 с.
2. **Кузнецов В.М., Ревина Г.Б.** Приспособленность голштинской породы к условиям Сахалинской области // Зоотехния. – 2005. – № 4. – С. 4–6.
3. **Кузнецов В.М.** Адаптация голштинской породы в условиях Сахалинской области при чистопородном разведении // Докл. РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 87–90.

Поступила в редакцию 26.05.2014

V.M. KUZNETSOV, Doctor of Science in Agriculture, Head Researcher

*Sakhalin Research Institute of Agriculture,
Russian Academy of Agricultural Sciences
e-mail: vik79344625@yandex.ru*

**ADAPTATION AND SELECTION OF HOLSTEIN COWS
UNDER LONG-TERM RAISING**

The effect of the long-term selection process on adaptation of Holstein breed of cattle to specific natural-climatic conditions of Sakhalin was studied. The coefficient of selection was determined by assessing relative adaptabilities of genotypes through selection and preserved after being selected through relative adaptability. Studies have shown that the population of limited size had a low degree of adaptation to raising conditions, showed no heterosis and reduced flexibility in next generations. Productivity for 305 days of lactation under unfavorable conditions of feeding and keeping can be considered as a trait with the intermediate optimum, because the animals with the population averages have the highest degree of adaptation, and selection contributes to intermediate indices. The animals having average characteristics become more adapted as they possess the optimum values of traits. The adaptation degree depends on genetic variability of traits.

Keywords: adaptation, Holsteins, Sakhalin population, selection.
