



УДК 636.082 + 636.2.034
DOI: 10.36718/1819-4036-2020-8-69-78

А.Ф. Контэ, А.Н. Ермилов, А.А. Сермягин

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПОДМОСКОВЬЯ*

A.F. Conte, A.N. Ermilov, A.A. Sermyagin

THE ESTIMATION OF THE DYNAMICS OF GENETIC VARIABILITY FOR THE INDICATORS
OF THE BODY TYPE OF 1-ST CALF COWS OF HOLSTEIN BLACK-AND-MOTLEY
BREED OF MOSCOW REGION

Контэ Александр Федорович – канд. с.-х. наук, науч. сотр. отдела популяционной генетики и генетических основ разведения животных Всероссийского НИИ животноводства им. Л.К. Эрнста, Московская обл., городской округ Подольск, пос. Дубровицы. E-mail: alexandrconte@yandex.ru

Ермилов Александр Николаевич – д-р с.-х. наук, проф., зам. ген. директора ОАО «Московское» по племенной работе», Московская обл., г. Ногинск. E-mail: mos-bulls@mail.ru

Сермягин Александр Александрович – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., рук. отдела популяционной генетики и генетических основ разведения животных Всероссийского НИИ животноводства им. Л.К. Эрнста, Московская обл., городской округ Подольск, пос. Дубровицы. E-mail: popgen@vij.ru

Konte Alexander Fedorovich – Cand. Agr. Sci., Staff Scientist, Department of Population Genetics and Genetic Bases of Animal Husbandry, L.K. Ernst All-Russia Research Institute of Animal Husbandry, Moscow Region, Podolsk, S. Dubrovitsa. E-mail: alexandrconte@yandex.ru

Ermilov Alexander Nikolaevich – Dr. Agr. Sci., Prof., Deputy Gen. Director in Breeding Work, JSC 'Moskovskoye', Moscow Region, Noginsk. E-mail: mos-bulls@mail.ru

Sermyagin Alexander Alexandrovich – Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Head, Department of Population Genetics and Genetic Bases of Animal Husbandry, L.K. Ernst All-Russia Research Institute of Animal Husbandry, Moscow Region, Podolsk, S. Dubrovitsa. E-mail: popgen@vij.ru

Цель исследований – изучить динамику селекционно-генетических параметров коров-первотелок голштинизированной черно-пестрой породы. Объектом исследований были первотелки голштинизированной черно-пестрой породы, популяция которой является лидирующей по численности поголовья на комплексах Московской области. В ходе исследования проведена оценка экстерьера коров первого

отела на выборках, разбитых по годам 2000–2018 гг. с интервалом в три года (генерация поколений), численностью 34357 голов, с использованием базы данных РИСЦ «Мосплеминформ». Умеренная наследуемость высоты в холке (0,20–0,46) и длины сосков (0,21–0,29) на протяжении всех лет наблюдений указывает, что на данные значения следует обращать внимание при подборе быков на основании рос-

*Исследования выполнены в рамках Государственного задания Минобрнауки России АААА-А18-118021590134-3.

та дочерей и приспособленности к машинной технологии доения. Большими значениями наследуемости среди недостатков экстерьера обладают перехват за лопатками ($0,39 \pm 0,08$) и крышеобразный зад ($0,37 \pm 0,07$), отмеченные в 2018 г. Генетическое разнообразие показателей экстерьера по исследованному поголовью находилось на уровне $0,3-2,7\%$, что в $14,3-28,3$ раза ниже изменчивости фенотипа. Установлены достаточно высокие положительные генетические корреляции между показателем роста и показателями: молочный тип ($0,6082 \pm 0,00001 \dots 0,6526 \pm 0,00002$), высота пятки ($0,5386 \pm 0,00001$), глубина вымени ($0,4877 \pm 0,00004 \dots 0,554 \pm 0,00001$), прикрепление передних долей ($0,4587 \dots 0,5774 \pm 0,00001$). Согласно категориям относительной племенной ценности (RBV), среди исследуемой популяции наименьший процент животных приходится на категорию «+ +» ($0,7-4,1\%$) и «- -» ($1,1-8,8\%$). Большая часть животных (около $40-79\%$) являются нейтральными по группам признаков. Установленные корреляционные связи между изучаемыми признаками экстерьера свидетельствуют о необходимости линейной оценки экстерьера коров, а также о необходимости регулярного мониторинга селекционно-генетических параметров оценки экстерьера популяции черно-пестрого скота Московской области.

Ключевые слова: черно-пестрый скот, наследуемость, генетическая корреляция, селекция, племенная ценность.

The objective of the study was to research the dynamics of selection and genetic parameters of first calf cows of Holsteinized black-and-motley breed. The objects of the research were first calf cows of Holsteinized black-and-motley breed, the population of which was leading number of livestock in the complexes of Moscow Region. The researches conducted on the evaluation of the exterior of first calving cows in samples, divided by years 2000–2018 with an interval of three years (generation) of 34.357 animals using the RISC 'Mospleminform' database. Moderate heritability of the height at the withers ($0.20-0.46$) and the length of the nipples ($0.21-0.29$) throughout the years of observation indicated that these values should be taken into account when breeding bulls based on the growth of daughters and

adaptation to machine milking technology. The intercept behind the shoulder blades (0.39 ± 0.08) and the roof-like backside (0.37 ± 0.07), noted in 2018, had high heritability values among the exterior. Genetic diversity of the exterior indicators for the studied population was at the level of $0.3-2.7\%$, which was $14.3-28.3$ times lower than the phenotype variability. Quite high positive genetic correlations were established between growth and other indices: dairy type $0.6082 \pm 0.00001-0.6526 \pm 0.00002$, the height of the heel (0.5386 ± 0.00001), udder depth ($0.4877 \pm 0.00004 \dots 0.554 \pm 0.00001$), the attachment of the front lobes ($0.4587 \dots 0.5774 \pm 0.00001$). According to the distribution by categories of relative breeding value (RBV) among studied population, the smallest percentage of animals falls into the categories "+ +" ($0.7 \dots 4.1\%$) and "- -" ($1.1-8.8\%$). The main proportion of animals (about $40-79\%$) were neutral in groups of characteristics. Established correlation between the studied characteristics of the exterior indicated the need for exterior's linear assessment of the cows, as well as the need for regular monitoring of the selection and genetic parameters for assessing the exterior of the population of black-and-motley cows in Moscow Region.

Keywords: black-and- motley cattle, heritability, genetic correlation, breeding, breeding value.

Введение. Внешний вид и телосложение животных играют важную роль в производстве молока, так как отражают интенсивность и направленность обмена веществ, таким образом, и продолжительность жизни коров. Телосложение животных позволяет составить представление о характерных признаках породы, направлении продуктивности и непосредственно состоянии здоровья. У каждой породы есть характерные специфические экстерьерные особенности, которые сформированы в результате соответствующего отбора и выбраковки животных по внешним показателям, с учетом специализации, а также под влиянием определенных условий среды. Во многих странах с развитым молочным скотоводством (США, Канада, европейские страны) телосложение наряду с показателями молочной продуктивности является основным признаком разведения при улучшении молочных пород. Большое значение в селекционной работе с молочным скотом приобретает соотношение экономически полезных свойств. При работе с крупным

рогатым скотом голштинской породы установлено, что в процессе отбора изменчивость одного из фенотипических параметров зависит от изменчивости других полезных признаков. Следовательно, интерес к улучшению внешних форм обусловлен наличием корреляционной изменчивости в развитии индивидуальных черт внешнего вида и пропорций тела [1].

Линейная оценка экстерьера молочных коров позволяет определить продуктивный потенциал как отдельных особей в популяции, так и всей популяции в целом. Так как экстерьер животных имеет тесную связь с молочной продуктивностью, то в результате селекции по экстерьеру косвенно происходит и улучшение по продуктивности. Оценка по экстерьеру базируется как на общем восприятии животного (соответствие направлению продуктивности и породе, наличие пороков и недостатков), так и на конкретных значениях отдельных статей животного, которые взаимосвязаны между собой [2]. Отбор только по признакам удою может снизить ценность признаков с антагонистическими генетическими связями с удоем. Акцент при выборе внешних признаков, связанных с увеличением срока использования, может быть полезен для уменьшения произвольного выбытия и повышения прибыльности [3]. Достигнуть этого можно используя в селекционной работе хорошо сложенных животных, обладающих крепким типом телосложения, имеющих хорошее физиологическое развитие [4].

$$Y_{ik} = \mu + HYS_l + b_1 YOK_n + b_2 LND_n + Sire_j + ef_{ik}, \quad (1)$$

где Y_{ik} – анализируемый показатель оценки телосложения n -й коровы первого отела; μ – популяционная константа; $b_{1,2}$ – коэффициенты линейной регрессии; HYS_l – установленный эффект l -го стада, год и сезон отела; LND – день лактации k -й первотелки на момент оценки; YOK_n – возраст первого отела n -й коровы; $Sire_i$ – произвольный эффект i -го отца-быка; ef_{ik} – эффект неучитываемых факторов [7].

Оценку генетических и фенотипических корреляций осуществляли по смешанной модели, учитывающей все взаимосвязанные признаки (Multiple traits model), которые были взяты в анализ.

Цель исследований. Изучить динамику селекционно-генетических параметров коров-первотелок голштинизированной черно-пестрой породы.

Задачи исследований: исследовать степень наследуемости признаков линейной классификации экстерьера; установить степень и характер генетических корреляций между ростом и признаками линейной оценки, степень фенотипической и генотипической изменчивости признаков линейной оценки экстерьера; сравнить племенную ценность животных по признакам линейной классификации.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований явились коровы первого отела голштинской черно-пестрой породы, численность которой доминирует на комплексах Московской области. Исследования проведены на оценках экстерьера коров первого отела на выборках, разбитых по 2000–2018 гг., с интервалом в три года (генерация поколений), численностью 34357 голов, с использованием базы данных РИСЦ «Мосплеминформ». Линейная оценка экстерьерного профиля животных осуществлялась согласно методике НП «Мосплеминформ» [5].

Согласно уравнению модели (1), с применением программы RENUMF90 получены значения генетических коварианс и вариантов признаков телосложения [6]

На основе итерационного метода схождения Гаусса-Зейделя получены линейные несмещенные оценки коварианс, вариантс [8, 9].

Коэффициент наследуемости рассчитывали по формуле

$$h^2 = (4 \cdot \sigma_{gen}^2) / (\sigma_{gen}^2 + \sigma_{phe}^2), \quad (2)$$

где σ_{gen}^2 – генетическая вариантса; σ_{phe}^2 – фенотипическая вариантса.

Ошибку оценки коэффициента наследуемости (h^2) определяли согласно формуле

$$\bar{s}_{h^2} = \sqrt{(32 \cdot h^2) / (n_b \cdot k)}, \quad (3)$$

где n_b – число быков; k – среднее число дочерей на быка.

Приблизительную ошибку оценки коэффициента генетической корреляции (\bar{S}_r) вычисляли по уравнению

$$\bar{S}_r = \sqrt{((1 - r_{12})/2h_1^2 \cdot h_2^2) \cdot \bar{S}h_1^2 \cdot \bar{S}h_2^2}, \quad (4)$$

где r_{12} – генетическая корреляция между признаками 1 и 2; h_1^2 – коэффициент наследуемости первого признака; h_2^2 – второго признака; $\bar{S}h_1^2$ – ошибка к-та наследуемости первого признака; $\bar{S}h_2^2$ – ошибка к-та наследуемости второго признака [10].

На основе полученных вариационных компонентов производился расчет параметров генетической изменчивости между признаками наследуемости, а также оценка влияния паратипических факторов.

Формула расчета племенной ценности животного

$$BV = 2 \cdot \bar{s}, \quad (5)$$

где \bar{s} – это прогноз $\frac{1}{2}$ аддитивной генетической ценности быка.

Для сравнения племенной ценности разных животных по разным признакам удобнее пользоваться относительной племенной ценностью (RBV, %), которая рассчитывается по формуле

$$RBV = (BV + \bar{X}) \cdot 100 / \bar{X}, \quad (6)$$

где \bar{X} – средний показатель дочерей [9].

Расчеты проводились на рабочем компьютере Intel Xeon (два процессора), частота 3,50 GHz, оперативная память объемом 128 Gb.

Результаты исследований и их обсуждение. Умеренная наследуемость высоты в холке (0,20–0,46) и длины сосков (0,21–0,29) на протяжении всех лет наблюдений указывает, что на данные значения следует обращать внимание при подборе быков на основании роста дочерей и приспособленности к машинной технологии доения (табл. 1). Наследуемость остальных показателей экстерьера была в среднем ниже, но вполне достаточной для последующего улучшения посредством селекции. Волнообразная изменчивость некоторых показателей экстерьера может являться следствием неравномерной селекции по данным признакам. Большими значениями наследуемости среди недостатков экстерьера обладают перехват за лопатками (0,39±0,08) и крышеобразный зад (0,37±0,07), отмеченные в 2018 г. Значительный их рост в разы по сравнению с прошлыми годами указывает, что в разведении данные недостатки в основном не учитывались. Несмотря на большую встречаемость некоторых недостатков экстерьера, их наследуемость находится на низких показателях.

Таблица 1

Коэффициент наследуемости линейной оценки показателей наследуемости (h^2)

Показатель	2000 г.	2003 г.	2006 г.	2009 г.	2012 г.	2015 г.	2018 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Рост	0,46±0,05	0,26±0,03	0,27±0,04	0,20±0,04	0,21±0,04	0,26±0,04	0,29±0,06
Глубина туловища	0,22±0,03	0,17±0,03	0,22±0,04	0,15±0,03	0,17±0,04	0,16±0,04	0,15±0,05
Положение зада	0,13±0,03	0,10±0,02	0,21±0,04	0,18±0,03	0,26±0,05	0,21±0,04	0,28±0,06
Ширина зада	0,13±0,03	0,22±0,03	0,15±0,03	0,13±0,03	0,24±0,04	0,11±0,03	0,23±0,06
Угол задних ног (сбоку)	0,12±0,02	0,06±0,02	0,10±0,02	0,14±0,03	0,13±0,03	0,09±0,03	0,20±0,05
Высота пятки	0,08±0,02	0,06±0,02	0,05±0,02	0,07±0,02	0,08±0,03	0,08±0,03	0,12±0,04
Постановка задних ног (сзади)	0,08±0,02	0,05±0,01	0,07±0,02	0,11±0,03	0,08±0,03	0,04±0,02	0,18±0,05
Прикрепление передних долей	0,14±0,03	0,12±0,02	0,11±0,03	0,12±0,03	0,06±0,02	0,18±0,04	0,14±0,05

1	2	3	4	5	6	7	8
Высота задних долей	0,08±0,02	0,13±0,02	0,11±0,03	0,13±0,03	0,17±0,04	0,09±0,03	0,13±0,04
Центральная связка	0,12±0,03	0,08±0,02	0,05±0,02	0,13±0,03	0,11±0,03	0,15±0,03	0,18±0,05
Глубина вымени	0,17±0,03	0,14±0,02	0,22±0,04	0,19±0,04	0,14±0,03	0,24±0,04	0,21±0,06
Расположение передних сосков	0,30±0,04	0,25±0,03	0,19±0,03	0,17±0,03	0,22±0,04	0,15±0,03	0,18±0,05
Длина сосков	0,21±0,03	0,21±0,03	0,21±0,03	0,24±0,04	0,25±0,05	0,29±0,05	0,29±0,06
Крепость	0,10±0,02	0,06±0,02	0,08±0,02	0,15±0,03	0,15±0,04	0,11±0,03	0,14±0,05
Молочный тип	0,18±0,03	0,17±0,03	0,13±0,03	0,17±0,03	0,17±0,04	0,21±0,04	0,15±0,05
Длина передних долей	0,10±0,02	0,09±0,02	0,12±0,03	0,05±0,02	0,08±0,03	0,19±0,04	0,13±0,04
Скакательный сустав (сзади)	0,13±0,03	0,09±0,02	0,10±0,02	0,13±0,03	0,09±0,03	0,07±0,02	0,19±0,05
Мягкая спина	0,05±0,02	0,07±0,02	0,04±0,02	0,06±0,02	0,12±0,03	0,09±0,03	0,04±0,02
Горбатая спина	0,09±0,02	0,03±0,01	0,05±0,02	0,14±0,03	0,03±0,02	0,41±0,06	-
Слабая поясница	0,02±0,01	0,03±0,01	0,06±0,02	0,03±0,01	0,06±0,02	0,07±0,02	0,11±0,04
Крыловидные лопатки	0,05±0,02	0,01±0,01	0,03±0,01	0,04±0,02	0,02±0,01	0,01±0,01	0,08±0,03
Перехват за лопатками	0,06±0,02	0,03±0,01	0,03±0,01	0,02±0,01	0,04±0,02	0,11±0,03	0,39±0,08
Крышеобразный зад	0,08±0,02	0,02±0,01	0,08±0,02	0,09±0,02	0,07±0,02	0,09±0,03	0,37±0,07
Высокий хвост	0,04±0,01	0,02±0,01	0,10±0,02	0,14±0,03	0,12±0,03	0,07±0,02	0,10±0,04
Размет передних ног	0,12±0,02	0,03±0,01	0,08±0,02	0,03±0,02	0,08±0,03	0,1±0,03	0,18±0,05
Мягкие бабки	0,06±0,02	0,05±0,01	0,08±0,02	0,06±0,02	0,12±0,03	0,05±0,02	0,13±0,04
Большая межкопытная щель	0,05±0,02	0,03±0,01	0,03±0,01	-	0,01±0,01	0,51±0,06	-
Бочкообразная постановка задних ног	0,03±0,01	0,05±0,01	0,02±0,01	0,03±0,01	-	-	0,07±0,03
Косое дно вымени	0,04±0,01	0,09±0,02	0,12±0,03	0,15±0,03	0,08±0,03	0,05±0,02	0,05±0,03
Раздвоенные соски	0,02±0,01	0,01±0,01	0,01±0,01	-	0,05±0,02	-	0,03±0,02
Сближенные задние соски	0,04±0,01	0,04±0,01	0,04±0,01	0,04±0,02	0,01±0,01	0,02±0,01	-
Дополнительные соски	0,12±0,02	0,08±0,02	0,12±0,03	0,10±0,03	0,11±0,03	0,05±0,02	0,09±0,04
Неправильная форма сосков	0,02±0,01	0,02±0,01	0,04±0,02	0,03±0,01	0,04±0,02	0,04±0,02	0,09±0,04
Атрофия долей вымени	0,05±0,02	0,02±0,01	0,06±0,02	0,04±0,02	0,03±0,02	0,08±0,02	0,12±0,04

Примечание: «-» встречаемость данного недостатка не зафиксирована.

Генетическое разнообразие показателей экстерьера по исследованному поголовью находилось на уровне 0,3–2,7 %, что в 14,3–28,3 раза ниже изменчивости фенотипа (табл. 2). При этом фенотипическая изменчивость оказалась

выше по показателям конечностей, а генетическая – по показателям, относящимся к туловищу (рост, положение зада) и признакам вымени, что следовало бы учитывать при селекции на пригодность к промышленной технологии доения.

Генетическая и фенотипическая изменчивость показателей экстерьера

Показатель	2000 г.		2003 г.		2006 г.		2009 г.		2012 г.		2015 г.		2018 г.	
	Cv _g	Cv _p												
Рост	2,5	19,2	1,2	16,8	1,1	15,7	0,9	17,9	0,9	17,2	1,2	18,1	1,3	16,6
Глубина туловища	1,0	17,8	0,7	15,6	0,7	12,7	0,7	18,7	0,7	15,3	0,6	13,0	0,4	10,8
Положение зада	1,1	30,6	0,7	27,6	1,9	33,3	1,6	34,2	2,2	32,2	1,9	33,5	2,7	36,1
Ширина зада	0,7	21,4	1,2	20,6	0,7	18,8	0,7	20,4	1,2	19,8	0,5	19,1	1,1	18,5
Угол задних ног (сбоку)	0,7	25,1	0,4	24,9	0,8	30,7	1,4	37,8	1,0	31,5	0,6	26,8	1,1	20,3
Высота пятки	0,7	35,1	0,5	29,0	0,4	32,0	0,7	36,2	0,7	34,3	0,8	38,3	0,9	29,4
Постановка задних ног (сзади)	0,8	38,7	0,5	36,3	0,7	38,0	0,8	30,5	0,5	25,1	0,3	23,4	0,9	19,1
Прикрепление передних долей	0,8	21,9	0,7	23,1	0,5	17,3	0,7	22,9	0,4	24,9	1,0	21,0	0,7	18,3
Высота задних долей	0,4	18,8	0,5	15,7	0,3	12,4	0,5	13,7	0,6	12,3	0,2	10,4	0,3	9,8
Центральная связка	0,9	27,0	0,5	21,9	0,3	25,2	0,9	28,4	0,7	24,6	0,9	22,1	0,9	19,4
Глубина вымени	0,8	17,3	0,7	19,3	1,2	20,7	1,0	21,2	0,6	15,8	0,8	12,7	0,5	9,4
Расположение передних сосков	1,9	23,3	1,4	22,0	1,4	27,4	1,4	32,2	1,5	26,1	0,7	17,3	0,8	17,8
Длина сосков	1,2	21,6	1,3	24,1	1,4	25,1	1,8	27,9	2,0	30,0	2,0	26,1	1,9	24,6
Крепость	0,6	21,1	0,3	21,7	0,4	22,4	1,0	25,4	0,8	19,9	0,5	17,7	0,8	21,5
Молочный тип	0,8	17,7	0,7	15,1	0,3	10,2	0,6	13,4	0,8	16,9	0,7	13,5	0,3	8,5
Длина передних долей	0,6	23,3	0,5	20,2	0,7	20,9	0,3	23,1	0,4	21,9	0,8	17,4	0,6	19,1
Скакательный сустав (сзади)	0,7	22,1	0,6	25,2	0,6	21,4	1,0	28,4	0,5	23,1	0,5	24,0	1,2	24,0

Установлены достаточно высокие положительные генетические корреляции между ростом и показателями: молочный тип ($0,6082 \pm 0,00001 \dots 0,6526 \pm 0,00002$), высота пятки ($0,5386 \pm 0,00001$) (2000 г.), глубина вымени ($0,4877 \pm 0,00004 \dots 0,554 \pm 0,00001$), прикрепление передних долей

($0,4587 \dots 0,5774 \pm 0,00001$) (2000–2003 гг.) (табл. 3). Все установленные генетические корреляции статистически значимы ($p \leq 0,001$). При этом достаточно сильные связи отмечены с 2000 и 2003 гг. по 2015 г., а в 2018 г. они имеют уже умеренные значения. Это может быть связано с продолжи-

тельной селекцией на получение животных, наиболее приспособленных к условиям промышленной технологии.

Поэтому представляется целесообразным при улучшении молочного скота учитывать экстерьер как один из основных селекционируемых признаков роста животного.

Таблица 3

Генетическая корреляция между ростом и показателями экстерьера

Показатель	2000 г.	2003 г.	2006 г.	2009 г.	2012 г.	2015 г.	2018 г.
Глубина туловища	0,36± 0,00002	0,31± 0,00001	0,37± 0,00002	0,21± 0,00003	0,26± 0,00005	0,33± 0,00004	0,50± 0,0001
Положение зада	-0,01± 0,00002	0,17± 0,00001	0,03± 0,00002	0,26± 0,00003	0,54± 0,00004	0,28± 0,00004	-0,03± 0,0002
Ширина зада	0,24± 0,00002	0,39± 0,00001	0,27± 0,00002	0,19± 0,00003	0,06± 0,00005	0,31± 0,00004	0,21± 0,0001
Угол задних ног (сбоку)	0,18± 0,00002	-0,24± 0,00001	-0,35± 0,00002	-0,02± 0,00003	-0,002± 0,00005	-0,07± 0,00004	-0,08± 0,0001
Высота пятки	0,54± 0,00001	0,39± 0,00001	0,22± 0,00002	0,31± 0,00003	0,48± 0,00004	0,04± 0,00004	0,20 ± 0,0001
Постановка задних ног (сзади)	-0,04± 0,00002	0,07± 0,00001	0,10± 0,00002	0,04± 0,00003	-0,21± 0,00005	0,20± 0,00004	-0,04± 0,0002
Прикрепление передних долей	0,46± 0,00001	0,58± 0,00001	0,04± 0,00002	0,32± 0,00003	-0,09± 0,00005	0,33± 0,00004	0,32± 0,0001
Высота задних долей	0,32± 0,00002	0,44± 0,00001	0,07± 0,00002	-0,04± 0,00003	0,28± 0,00005	0,40 ± 0,00004	0,26± 0,0001
Центральная связка	0,05± 0,00002	0,39± 0,00001	0,26± 0,00002	0,11± 0,00003	-0,03± 0,00005	0,25± 0,00004	0,03± 0,0002
Глубина вымени	0,55± 0,00001	0,54± 0,00001	0,28± 0,00002	0,41± 0,00003	0,49± 0,00004	0,18± 0,00004	0,26± 0,0001
Расположение передних сосков	0,22± 0,00002	0,39± 0,00001	0,31± 0,00002	-0,06± 0,00003	0,11± 0,00005	0,30± 0,00004	0,31± 0,0001
Длина сосков	0,07± 0,00002	-0,11± 0,00001	-0,02± 0,00002	0,02± 0,00003	0,37± 0,00004	-0,08± 0,00004	-0,07± 0,0001
Крепость	0,02± 0,00002	0,16± 0,00001	-0,12± 0,00002	-0,26± 0,00003	-0,48± 0,00004	-0,03± 0,00004	-0,03± 0,0002
Молочный тип	0,37± 0,00002	0,61± 0,00001	0,44± 0,00002	0,45± 0,00003	0,48± 0,00004	0,65± 0,00002	0,42± 0,0001
Длина передних долей	0,04± 0,00002	0,12± 0,00001	-0,19± 0,00002	0,13± 0,00003	-0,09± 0,00005	0,24± 0,00004	0,09± 0,0001
Скакательный сустав (сзади)	0,23± 0,00002	0,21± 0,00001	0,08± 0,00002	-0,01± 0,00003	0,15± 0,00005	-0,38± 0,00004	0,10± 0,0001

Категории оценок относительной племенной ценности (RBV), %

Год	Показатель	Молочный тип	Корпус	Конечности	Вымя
2000	++	1,9	1,7	0,7	2,4
	+	18,3	21,8	24,8	23,2
	0	64,8	51,5	44,6	46,3
	-	12,7	22,2	28,5	26,4
	--	2,2	2,8	1,3	1,8
2003	++	0,4	1,6	3,1	0,9
	+	40,1	24,5	20,3	23,9
	0	33,8	51,9	50,7	51,3
	-	24,5	20,9	23,6	20,6
	--	1,2	1,1	2,2	3,3
2006	++	0,7	2,0	2,5	1,1
	+	11,7	13,3	15,2	19,3
	0	79,1	59,2	61,9	57,1
	-	6,7	22,9	17,5	19,7
	--	1,8	2,5	2,8	2,7
2009	++	0,4	2,1	2,5	1,4
	+	12,3	17,0	26,6	19,4
	0	72,8	55,6	48,6	59,4
	-	11,4	22,3	19,0	15,8
	--	3,1	3,0	3,3	3,9
2012	++	0,3	1,7	1,3	2,7
	+	41,3	17,4	23,1	15,6
	0	32,1	57,2	49,2	61,0
	-	17,5	19,6	24,3	17,7
	--	8,8	4,2	2,2	3,0
2015	++	0,0	1,9	0,5	0,7
	+	38,3	20,5	29,0	21,3
	0	37,6	58,3	47,7	52,5
	-	17,3	16,6	22,0	23,9
	--	6,8	2,7	0,8	1,5
2018	++	4,1	1,4	3,1	0,9
	+	39,4	21,8	18,0	23,1
	0	43,5	60,0	53,8	49,9
	-	12,0	14,9	23,6	23,3
	--	1,0	1,9	1,4	2,8

Согласно распределению по категориям относительной племенной ценности (RBV) среди исследуемой популяции, наименьший процент животных приходится на категорию «+ +» (0,7–

4,1 %) и «- -» (1,1–8,8 %) (см. табл. 4). Основная доля животных (около 40–79 %) является нейтральной по группам признаков. Однако стоит отметить, что увеличилась доля животных,

имеющих выраженный молочный тип и хорошие конечности, но снизилось качество вымени.

Выводы. Установленные корреляционные связи между изучаемыми признаками экстерьера свидетельствуют о необходимости линейной оценки экстерьера коров, а также регулярного мониторинга селекционно-генетических параметров оценки экстерьера популяции черно-пестрого скота Московской области.

Длительная селекция без учета связи роста и признаков линейной оценки указывает на снижение корреляции между признаками, связанными с выменем, конечностями и ростом, а наследуемость таких недостатков, как перехват за лопатками и крышеобразный зад, возросла.

Полученные результаты указывают на широкие возможности проведения той или иной стратегии селекционной работы в молочных стадах.

Благодарность. Выражаем признательность специалистам РИСЦ Московской области (ОАО «Московское» по племенной работе») в предоставлении данных.

Литература

1. *Konstandoglo A., Foksha V., Granaci V.* The relationship between Holstein cows exterior and dairy productivity by various breeding // *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* Vol. LXII. № 2. 2019. P. 29–33.
2. *Крысова Е.В.* Подбор быков-производителей с использованием оценки по типу телосложения первотелок // *Эффективное животноводство.* 2018. № 5 (144). С. 28–29.
3. *Němcová E., Štípková M., Zavadilová L.* Genetic parameters for linear type traits in Czech Holstein cattle // *Czech J. Anim. Sci.* 56. 2011 (4). P. 157–162.
4. *Лабинов В.В.* Продуктивное долголетие коров // *FARMANIMALS.* 2014. № 2 (6). С. 8–10.
5. *Селекционер Подмосковья / Н.А. Савенко [и др.].* М.: МСХиП МО, 2006. 84 с.
6. *BLUPF90 and related programs (BGF90).* Proceedings of the 7th world congress on genetics applied to livestock production / *I. Misztal, S. Tsruta, T. Strabel, B. Auvray, T. Druet, D.H. Lee* // *Montpellier, Communication.* № 28–27. 2002. V. 28. P. 21–22.

7. *Научное обеспечение развития животноводства в Российской Федерации: мат-лы междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 90-летию ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста (23–25 сентября 2019 г.) / ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста.* Дубровицы, 2019. 626 с.
8. *Misztal I.* Computational techniques in animal breeding. University of Georgia // Athens: 2014, USA. 200 p.
9. *Оценка племенной ценности быков-производителей популяции черно-пестрого скота Московской области по типу телосложения дочерей / А.Ф. Контэ, А.Н. Ермилов, Н.Г. Быркунова [и др.]* // *Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса.* 2019. № 3 (55). С. 275–283.
10. *Семенова Н.В.* Оценка наследуемости и генетических корреляций продуктивных и технологических признаков молочного скота и их применение в практической селекции // *Достижения науки и техники АПК.* 2015. № 4. С. 44–46.

Literatura

1. *Konstandoglo A., Foksha V., Granaci V.* The relationship between Holstein cows exterior and dairy productivity by various breeding // *Scientific Papers. Series D. Animal Science.* Vol. LXII. № 2. 2019. P. 29–33.
2. *Krysova E.V.* Podbor bykov-proizvoditelej s ispol'zovaniem ocenki po tipu teloslozhenija pervotelok // *Effektivnoe zhivotnovodstvo.* 2018. № 5 (144). S. 28–29.
3. *Němcová E., Štípková M., Zavadilová L.* Genetic parameters for linear type traits in Czech Holstein cattle // *Czech J. Anim. Sci.* 56. 2011 (4). P. 157–162.
4. *Labinov V.V.* Produktivnoe dolgoletie ko-rov // *FARMANIMALS.* 2014. № 2 (6). S. 8–10.
5. *Selekcioner Podmoskov'ja / N.A. Savenko [i dr.].* M.: MSHiP MO, 2006. 84 s.
6. *BLUPF90 and related programs (BGF90).* Proceedings of the 7th world congress on genetics applied to livestock production / *I. Misztal, S. Tsruta, T. Strabel, B. Auvray, T. Druet, D.H. Lee* // *Montpellier, Communication.* № 28–27. 2002. V. 28. P. 21–22.
7. *Nauchnoe obespechenie razvitija zhivotnovodstva v Rossijskoj Federacii: mat-ly*

- mezhdunar. nauch.-praktich. konf., posvjashh. 90-letiju VIZh im. akademika L.K. Jernsta (23–25 sentjabrja 2019 g.) / FGBNU FNC VIZh im. L.K. Jernsta. Dubrovicy, 2019. 626 s.
8. *Misztal I.* Computational techniques in animal breeding. University of Georgia // Athens: 2014, USA. 200 p.
 9. Ocenka plemennoj cennosti bykov-proizvoditelej populjacji cherno-pestrogo skota Moskovskoj oblasti po tipu telo-slozhenija docherej / *A.F. Kontje, A.N. Ermi-lov, N.G. Bychkunova* [i dr.] // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. 2019. № 3 (55). S. 275–283.
 10. *Semenova N.V.* Ocenka nasleduemosti i geneticheskikh korreljacij produktivnyh i tehnologicheskikh priznakov molohnogo skota i ih primenenie v prakticheskoj selekcii // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2015. № 4. S. 44–46.

