

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ГРУПП ПОЛНОВОЗРАСТНЫХ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ПО МОЛОЧНОМУ ЖИРУ

А. С. Дуров, кандидат сельскохозяйственных наук, старший
научный сотрудник

В. С. Деева, доктор биологических наук, ведущий научный
сотрудник

Сибирский федеральный научный центр
агробиотехнологий РАН, пос. Краснообск,
Новосибирской области, Россия
E-mail: sibnptij@ngs.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, чёрно-пёстрая порода, красная степная порода, симментальская порода, селекционная и производственная группы, селекция, коровы, экстерьер, продуктивность, группы животных, параметры отбора

Реферат. Проведена оценка крупного рогатого скота чёрно-пёстрой, красной степной, симментальской пород, дифференцированного по молочному жиру. Сформировано три группы: селекционная, производственная, брак. Параметры отбора вычислены с использованием среднеквадратического отклонения. Расчётные параметры отбора животных селекционной группы по молочному жиру у полновозрастных коров чёрно-пёстрой породы составляют не менее 179 кг, красной степной – 186, симментальской породы из Новосибирской области – 143, Республики Хакасия – 176 кг, при этом по продуктивности лидируют коровы селекционной группы красной степной породы, показатель молочного жира которых составляет 216,8 кг ($P \geq 0,95$). У животных чёрно-пёстрой породы продуктивность по молочному жиру равна 193,2 кг, симментальской Республики Хакасия – 193,8, Новосибирской области – 163,5 кг. Анализ межпородных различий коров селекционных групп показывает, что животные чёрно-пёстрой породы превосходят сверстниц по ширине груди за лопатками, удою и индексу молочности. Животные красной степной породы являются лучшими по молочному жиру, живой массе, ширине в маклоках, косой длине туловища, косой длине зада, обхвату груди, жирности молока. Симментальские коровы, разводимые в Новосибирской области, лидируют над сверстницами по высоте в холке, а симменталы Хакасии – по высоте в крестце, глубине груди, обхвату пясти, оценке экстерьера. Оценка производственных групп животных по молочному жиру позволяет отметить, что селекционная группа чёрно-пёстрой породы, несмотря на превосходство по удою, уступает сверстницам красной степной и симментальской по оцениваемому признаку, однако коровы чёрно-пёстрой породы производственной группы превосходят своих сверстниц по молочному жиру и большинству других признаков. Формирование селекционных групп по молочному жиру позволяет отметить консолидацию чёрно-пёстрой породы по продуктивным и экстерьерным признакам. Высокий потенциал для совершенствования имеют красная степная и симментальская породы, их селекционные группы составляют достойную конкуренцию сверстницам чёрно-пёстрой породы в продуктивности по молочному жиру.

**ASSESSMENT OF SELECTION GROUPS OF MATURE COWS OF VARIOUS BREEDS,
DIFFERENTIATED BY MILK FAT**

A.S. Durov, Candidate of Agricultural Sc., Senior Researcher

V.S. Deeva, Doctor of Biological Sc., Leading Researcher

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology RAS, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

Key words: cattle, black-and-white breed, red steppe breed, Simmental breed, breeding and production groups, breeding, cows, exterior, productivity, animal groups, selection parameters.

Abstract. The assessment of black-and-white, red steppe, and Simmental cattle, differentiated by milk fat was carried out. Three groups were formed: selection, production and marriage. The selection parameters are calculated using the standard deviation. The calculated parameters of selection of animals of the breeding group for milk fat in adult black-and-white cows are at least 179 kg, red steppe - 186, Simmental breed from the Novosibirsk region - 143, the Republic of Khakassia - 176 kg. Cows of the red steppe breeding group are leading in productivity. Their milk fat index is 216.8 kg ($P \geq 0.95$). In animals of the black-and-white breed, the milk fat productivity is 193.2 kg. In the Simmental Republic of Khakassia it is 193.8, in the Novosibirsk region - 163.5 kg. Analysis of interbreed differences in cows of breeding groups shows that animals of the black-and-white breed surpass their peers in chest width behind the shoulder blades, milk yield and milk production index. Animals of the red steppe breed are the best in milk fat, live weight, width in shanks, oblique body length, oblique rear length, chest girth, milk fat content. Simmental cows bred in the Novosibirsk region lead over their peers in height at the withers, and Simmental cows in Khakassia - in height at the sacrum, chest depth, cannon girth, assessment of the exterior. Evaluation of the production groups of animals for milk fat allows to note that the selection group of the black-and-white breed, despite the superiority in milk yield, is inferior to the peers of the red steppe and Simmental in terms of the evaluated character. However, the cows of the black-and-white breed of the production group surpass their peers in milk fat and most other signs. The formation of breeding groups for milk fat enables to note the consolidation of the black-and-white breed in terms of productive and exterior characteristics. The Red Steppe and Simmental breeds have a high potential for improvement. These breeding groups are worthy of competing with the contemporaries of the black-and-white breed in milk fat productivity.

При совершенствовании разводимых пород крупного рогатого скота, формировании высокопродуктивных стад и рентабельной отрасли важное значение имеет повышение генетического потенциала животных. Данная цель может быть достигнута селекцией внутри популяции (закрытая популяция) и открытой популяцией с использованием мирового генофонда родственных пород. При селекции животных в закрытой популяции важным методом совершенствования является выделение селекционных и производственных групп, а открытые популяции позволяют более целенаправленно проводить подбор родительских пар [1–4].

Сравнительная оценка пород с учётом параметров отбора животных для конкретного стада на разных этапах селекции позволяет выделить приоритеты работы с популяциями, в то же время отбор по всей совокупности признаков с использованием математических моделей может ускорить процесс селекции [5–7].

От правильной оценки выделения в селекционные и производственные группы зависит экономическая эффективность отрасли молочного скотоводства.

При использовании животных обильно-молочного типа в условиях Тюменской области отмечено превосходство по экстерьерным признакам над сверстницами, получено

больше прибыли от реализации молока в расчете на 1 голову, чем от животных молочного и низкомолочного типов [8, 9].

При выделении селекционных и производственных групп выявлена связь с экстерьерно-конституциональными типами. Так, в условиях Красноярского края коровы красно-пёстрой породы разных экстерьерно-конституциональных типов имели существенные различия по молочной продуктивности и живой массе. При оценке коров голштинской породы в условиях Кабардино-Балкарии с использованием удельно-массового коэффициента установлено, что животные плотного типа имели превосходство над сверстницами по молочной продуктивности. Однако в практике выделения экстерьерно-конституциональных типов красно-пёстрого скота отмечено, что у животных плотного типа при наличии высокого удоя наблюдается снижение сроков хозяйственного использования [10–13].

Первотёлки ярославской породы среднего типа по развитию живой массы имели достоверное превосходство над сверстницами по удою, аналогичная закономерность отмечена и по наивысшей лактации [14].

Тип телосложения коров, наряду с показателями молочной продуктивности, является важным селекционным признаком при совершенствовании молочного скота. Опыт разведения коров чёрно-пёстрой и симментальской пород молочного типа телосложения показывает, что они имеют превосходство над сверстницами по экстерьерным и продуктивным признакам [15–19].

Цель исследований заключается в сравнительной оценке влияния отбора полновозрастных коров по молочному жиру при формировании селекционных и производственных групп на продуктивность и экстерьерные признаки с учётом породной принадлежности.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на популяциях крупного рогатого скота чёрно-пёстрой, красной степной, симментальской пород

Новосибирской области, Алтайского края и Республики Хакасия.

Данные материалы, приведённые в статье, частично опубликованы ранее, в них раскрыты внутривидовые аспекты формирования селекционных и производственных групп [20–22]. В представленной публикации рассматриваются межпородные особенности данного процесса.

Критерием для выделения селекционных и производственных групп животных является величина продуктивности коров по молочному жиру. За основу определения параметров отбора взяты среднее значение признака и его стандартное отклонение [23]. В первую группу – селекционную – входят животные, удовлетворяющие следующим границам отбора: $X \geq \bar{X} + \tilde{A}$; во вторую группу – производственную – $\bar{X} + \tilde{A} > X \geq \bar{X} - \tilde{A}$; в третью группу – браковка – относят животных с минимальными значениями оцениваемого признака: $X < \bar{X} - \tilde{A}$, где X – значение ранжируемого признака у животных; \bar{X} – среднее значение признака в популяции, \tilde{A} – стандартное отклонение.

В соответствии с этим при выделении селекционных групп были изучены основные хозяйственно полезные и экстерьерные признаки: живая масса, промеры, оценка экстерьера, удои и жирномолочность; общий балл за экстерьер был определен методом глазной оценки. Данные по молочной продуктивности были получены в результате проведения контрольных доек и записей индивидуального учёта.

Статистическая обработка материала проведена по общепринятой методике [24].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Параметры отбора для селекционных групп полновозрастных коров по молочному жиру превышают требования стандарта породы у чёрно-пёстрого скота на 15,5%, красного степного – на 31,9, симментальского Новосибирской области – на 2,1, Республики Хакасия – на 25,8%. Красная степная порода,

черно-пёстрая и симментальская, разводимая степной параметры отбора выше, а для вы- в Хакасии, имеют сопоставимые границы от- браковки животных – ниже породных требо- бора в селекционную группу, но у красной ваний (таблица).

Продуктивные качества полновозрастных коров селекционных и производственных групп, ранжированных по молочному жиру
Productive qualities of adult cows of breeding and production groups, ranked by milk fat

Признаки	Группа		
	селекционная	производственная	брак
<i>Чёрно-пёстрая порода</i>			
Поголовье	n = 24	n = 116	n = 27
Параметры отбора, кг	X \geq 179	179>X \geq 129	X<129
Живая масса, кг	507,5 \pm 5,83 ^{2,3,4}	499,5 \pm 2,71 ^{2,4}	493 \pm 4,21 ^{2,3,4}
Общий балл за экстерьер	8,13 \pm 0,16 ^{3,4}	8 \pm 0,09 ^{2,3,4}	7,96 \pm 0,19 ^{2,4}
Удой, кг	***5255,7 \pm 76,17 ^{3,4}	4123,9 \pm 110,72 ^{2,3,4}	***3060,9 \pm 81,21 ^{2,3,4}
Жирность,%	3,68 \pm 0,01 ^{2,3,4}	3,75 \pm 0,01 ^{2,4}	3,79 \pm 0,02 ²
Молочный жир, кг	***193,2 \pm 2,83 ^{2,3}	154,4 \pm 3,8 ^{3,4}	***115,8 \pm 2,99 ^{2,3,4}
Индекс молочности, кг	***1038,4 \pm 17,76 ^{2,3,4}	827,3 \pm 20,91 ^{2,3,4}	***621,5 \pm 16,77 ^{2,3,4}
<i>Красная степная порода</i>			
Поголовье	n = 11	n = 66	n = 14
Параметры отбора, кг	X \geq 186	186>X \geq 118,24	X<118
Живая масса, кг	572,7 \pm 7,83 ^{1,3}	551,7 \pm 6,08 ^{1,3}	552,9 \pm 4,68 ^{1,3,4}
Общий балл за экстерьер	8,41 \pm 0,22 ^{3,4}	8,67 \pm 0,11 ¹	8,54 \pm 0,25 ¹
Удой, кг	***5166,4 \pm 176,26 ³	3658,6 \pm 192,7 ^{1,3}	***2451,6 \pm 77,26 ^{1,3,4}
Жирность,%	4,21 \pm 0,06 ^{1,3,4}	4,16 \pm 0,02 ^{1,3,4}	4,18 \pm 0,05 ^{1,3,4}
Молочный жир, кг	***216,8 \pm 6,48 ^{1,4}	151,9 \pm 8,23 ³	***102 \pm 2,35 ^{1,3,4}
Индекс молочности, кг	***903,3 \pm 31,84 ^{1,3}	665,7 \pm 30,86 ^{1,3}	***443,6 \pm 13,58 ^{1,3,4}
<i>Симментальская порода Новосибирской области</i>			
Поголовье	n = 37	n = 148	n = 32
Параметры отбора, кг	X \geq 143	143>X \geq 81	X<81
Живая масса, кг	***534,0 \pm 4,76 ^{1,2}	502,4 \pm 5,17 ^{2,4}	***465,1 \pm 9,4 ^{1,2,4}
Общий балл за экстерьер	8,86 \pm 0,02 ^{1,2}	8,7 \pm 0,05 ¹	8,14 \pm 0,18 ⁴
Удой, кг	***4061,2 \pm 64,46 ^{1,2,4}	2868,7 \pm 105,84 ^{1,2}	***1821,6 \pm 41,46 ^{1,2,4}
Жирность,%	4,04 \pm 0,06 ^{1,2,4}	3,77 \pm 0,03 ^{1,2,4}	3,76 \pm 0,03 ²
Молочный жир, кг	***163,5 \pm 2,58 ^{1,4}	108 \pm 4,8 ^{1,2,4}	***68,4 \pm 1,49 ^{1,2,4}
Индекс молочности, кг	***761,8 \pm 12,5 ^{1,2,4}	572,7 \pm 16,99 ^{1,2,4}	***396,6 \pm 11,62 ^{1,2,4}
<i>Симментальская порода Республики Хакасия</i>			
Поголовье	X \geq 176	176>X \geq 112	X<112
Параметры отбора, кг	n = 59	n = 209	n = 61
Живая масса, кг	550,9 \pm 7,99 ¹	543,9 \pm 4,69 ^{1,3}	529,1 \pm 9 ^{1,2,3}
Общий балл за экстерьер	8,97 \pm 0,1 ^{1,2}	8,8 \pm 0,05 ¹	8,62 \pm 0,09 ^{1,3}
Удой, кг	***5004,6 \pm 58,36 ^{1,3}	3688,5 \pm 96,67 ^{1,3}	***2680,6 \pm 38,71 ^{1,2,3}
Жирность,%	3,88 \pm 0,03 ^{1,2,3}	3,87 \pm 0,01 ^{1,2,3}	3,79 \pm 0,02 ²
Молочный жир, кг	***193,8 \pm 1,81 ^{2,3}	142,4 \pm 3,76 ^{1,3}	***101,2 \pm 1,29 ^{1,2,3}
Индекс молочности, кг	***919,7 \pm 16,72 ^{1,3}	689,1 \pm 18,3 ^{1,3}	***515,7 \pm 11,52 ^{1,2,3}

Примечания. 1. Для оценки внутривидовых различий применяется оценка уровня вероятности разницы между животными оцениваемой группы и оставшейся выборкой, где *P \geq 0,95; **P \geq 0,99; ***P \geq 0,999.

2. Для обозначения межпородных различий селекционных и производственных групп используется добавление числа в верхнем индексе, кодирующего породу животных, при уровне вероятности разницы не менее P \geq 0,95: ¹чёрно-пёстрая порода; ²красная степная; ³симментальская Новосибирской области; ⁴ симментальская Республики Хакасия.

Note 1. To assess intra-breed differences, an assessment of the level of probability of the difference between the animals of the evaluated group and the remaining sample is used, where * P \geq 0.95; ** P \geq 0.99; *** P \geq 0.999.

2. To indicate inter-breed differences between breeding and production groups, a number is added in the superscript that encodes the breed of animals, if the probability of the difference is not less than P \geq 0.95: ¹black-and-white breed; ²red steppe; ³simmental Novosibirsk region; ⁴Simmental Republic of Khakassia.

Сравнительный внутривидовой анализ селекционных и производственных групп оцениваемых популяций, ранжированных по молочному жиру, показал следующее. Полновозрастные коровы чёрно-пёстрой породы селекционной группы превосходят производственную группу по живой массе на 8 кг, удою – на 1131,8, молочному жиру – на 38,8, индексу молочности – на 211,1 кг, а производственная группа превосходит низкопродуктивных по молочному жиру животных по живой массе на 6,5 кг, удою – на 1063, молочному жиру – на 38,6, индексу молочности – на 205,8 кг ($P \geq 0,999$).

Селекционная группа полновозрастных коров красной степной породы превосходит животных производственной на 21 кг по живой массе, на 1507,8 – по удою, на 65,9 – по молочному жиру, на 237,6 кг – по индексу молочности. Коровы производственной группы превосходят низкопродуктивных особей на 1207 кг по удою, на 48,9 – по молочному жиру и на 222,1 кг – по индексу молочности. Животные селекционной группы превосходят сверстниц по ширине в маклоках, косой длине туловища, удою и молочному жиру, высокоудойные и высокопродуктивные по молочному жиру, индексу молочности коровы имеют более растянутое телосложение ($P \geq 0,95-0,999$).

В популяции симментальских коров, разводимых в Новосибирской области, животные селекционной группы превосходят своих сверстниц из производственной группы по живой массе на 31,6 кг, по удою – на 1192,5, молочному жиру – на 57,5, индексу молочности – на 189,1 кг. Животные низкопродуктивной группы уступают сверстницам из производственной по живой массе на 37,3 кг, удою – на 1047,1, молочному жиру – на 37,6, индексу молочности – на 176,1 кг. Селекционная группа имеет превосходство над сверстницами по высоте в холке, глубине груди, ширине груди за лопатками, а животные с низкой продуктивностью уступают по высоте в холке, глубине груди и превосходят по косой длине туловища ($P \geq 0,95-0,999$).

Животные селекционной группы по молочному жиру симментальской породы, раз-

водимой в Республике Хакасия, превосходят животных производственной группы по живой массе на 7 кг, удою – на 1316,1, молочному жиру – на 51,4, индексу молочности – на 230,6 кг. Животные селекционной группы превосходят сверстниц по высоте в холке, в крестце, глубине груди, производственная группа занимает промежуточное положение между селекционной и низкопродуктивными животными по экстерьерным и продуктивным признакам, коровы из группы с низкой продуктивностью имеют минимальные значения по высоте в холке, крестце, глубине груди ($P \geq 0,95-0,999$).

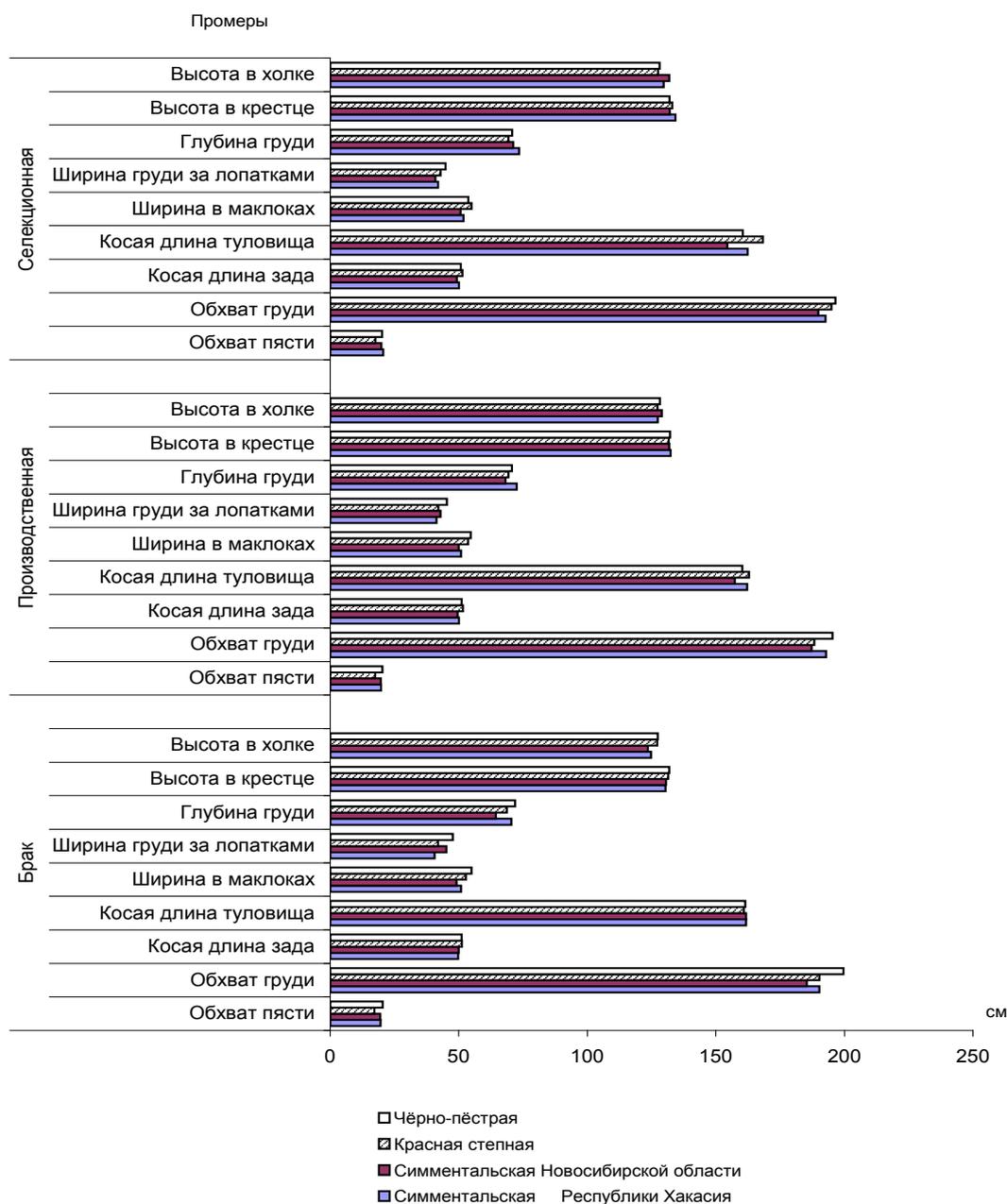
Анализ различий селекционных и производственных групп крупного рогатого скота разных пород, ранжированных по молочному жиру, показывает, что животные селекционной группы чёрно-пёстрой породы превосходят своих сверстниц по удою и индексу молочности, но уступают по живой массе, оценке экстерьера и жирности молока. Коровы селекционной группы красной степной породы превосходят сверстниц по живой массе, жирности молока и продуктивности по молочному жиру. Животные симментальской породы, разводимые в Хакасии, превосходят сверстниц по оценке экстерьера. При сравнительной оценке экстерьерных признаков селекционных групп животных установлено, что симментальские коровы превосходят сверстниц сравниваемых пород по высотным параметрам, чёрно-пёстрые – по глубине и обхвату груди, а красная степная имеет более растянутое телосложение ($P \geq 0,95$).

Среди коров производственных групп животные чёрно-пёстрой породы превосходят сверстниц других пород по удою, молочному жиру и индексу молочности; красной степной породы – по живой массе, жирности молока, а симментальской породы, разводимой в Хакасии, – по оценке экстерьера. Заметные отличия по параметрам отмечены по обхвату груди у чёрно-пёстрой, глубине груди у симментальских коров из Хакасии, косой длине туловища у красной степной породы.

Коровы черно-пестрой породы с минимальной продуктивностью по молочному

жиру, отобранные для выбраковки, превосходят сверстниц по удою, молочному жиру, индексу молочности и обхвату груди; крас-

ной степной – по живой массе и жирности молока; симментальской породы, разводимой в Хакасии, – по оценке экстерьера (рисунок).



Экстерьерный профиль полновозрастных коров селекционных и производственных групп по молочному жиру с учётом породной принадлежности

Exterior profile of full-aged cows of selection and production groups for milk fat, taking into account the breed

Количество коров в селекционных и производственных группах в относительных единицах существенных межпородных различий не имеет и соответствует нормальному распределению животных в популяции [24].

ВЫВОДЫ

1. Параметры отбора животных оцениваемых пород в селекционную группу значительно превосходят требования стандарта, при этом самые жесткие границы отбо-

ра установлены для коров красной степной породы.

2. Формирование селекционных групп животных по молочному жиру по рассчитанным параметрам отбора независимо от породной принадлежности способствует созданию массива крупного рогатого скота высокопродуктивного, высокорослого и растянутого типа.

3. Выделение селекционных и производственных групп полновозрастных коров чёрно-пёстрой породы по молочному жиру позволяет отметить её консолидацию по продуктивным признакам.

4. Животные красного степного и симментальского скота, оценённые по разработанным параметрам, имеют наибольший потенциал их совершенствования, основанный на превосходстве по жирности молока, продуктивности по молочному жиру сравнимых пород, вошедших в селекционных группу.

5. Использование параметров отбора, вычисленных для конкретных популяций, даёт дополнительную возможность оценки племенных качеств животных в селекционном процессе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прохоренко П. Н., Егиазарян А. В. Племенное дело в молочном животноводстве России // Молочная промышленность. – 2009. – № 4. – С. 48–50.
2. Шендаков А. И. Оценка динамики генетических процессов в молочном скотоводстве // Биология в сельском хозяйстве. – 2015. – № 1. – С. 2–17.
3. Иванова И. П., Троценко И. В., Борисенко С. В. Особенности формирования селекционной группы коров // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 2 (137). – С. 45–51.
4. Повышение экономической эффективности производства молока и оценка технологических пород скота / А. Е. Шамин, М. В. Шуварин, О. В. Шамина, С. А. Суслов. – Княгинино: НГИЭИ, 2012. – 132 с.
5. Соловьёва О. И. Селекционно-технологические методы и приемы повышения молочной продуктивности коров разных пород: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Лесные Поляны, 2014. – 344 с.
6. Молочная продуктивность коров голштинской и симментальской пород в условиях Новосибирской области / А. И. Желтиков, Н. М. Костомахин, Д. С. Адушинов, О. А. Зайко, В. Н. Дементьев, А. Г. Незавитин, В. Г. Маренков // Главный зоотехник. – 2020. – № 4. – С. 41–49.
7. A stochastic simulation study on using different models for prediction of breeding values while changing the breeding goal / J. Lassen, M. K. Sørensen, P. Madsen, V. Ducrocq // Animal. – 2007. – Vol. 1 (5). – P. 631–636. – DOI:10.1017/S1751731107708261.
8. Шевелёва О. М. Производственные типы коров и их характеристика // Вестник КрасГАУ. – 2006. – № 10. – С. 182–185.
9. Наумов М. К. Морфофункциональные свойства вымени коров-первотёлок симментальской породы разных типов // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 1 (89). – С. 30–33.
10. Шевелёва О. М. Особенности роста и мясная продуктивность бычков породы шароле разных внутривидовых типов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2019. – № 2 (55). – С. 109–115.
11. Лефлер Т. Ф., Багаев В. В. Продуктивно-биологические особенности коров красно-пестрой породы разных экстерьерно-конституциональных типов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7 (106). – С. 178–185.
12. Улимбашев М. Б. Типы телосложения голштинского скота в зависимости от удельно-массового коэффициента // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (51). – С. 69–74.
13. Влияние типа телосложения на продуктивное долголетие коров / А. А. Вельматов, А. А. Х. Аль-Исави, А. П. Вельматов, Т. Н. Тишкина, С. Е. Зеленцов // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 4. – С. 51–54.

14. Москаленко Л.П., Муравьева Н.А., Фураева Н.С. Особенности и эффективность селекции высокопродуктивных коров с учетом ряда признаков – Ярославль: Ярослав. ГСХА, 2012. – 146 с.
15. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. Молочная продуктивность коров симментальской породы различных внутривидовых типов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 40. – С. 66–71.
16. Ламонов С.А. Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции разных производственных типов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1. – С. 39–42.
17. Анисимова Е.И., Сычева О.В. Характеристика экстерьерно-конституциональных типов симментальского скота в СПК «Абодимовский» // Эффективное животноводство. – 2019. – № 7 (155). – С. 12–13.
18. Давыдова А.С., Баранова Н.С. Оценка коров костромской породы по типам телосложения // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – № 1. – С. 31–34.
19. Икоева Л.П. Селекционно-генетические параметры продуктивности коров черно-пестрой породы разного типа телосложения // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53, № 2. – С. 78–83.
20. Дуров А.С., Гамарник Н.Г. Формирование производственных групп при селекции коров симментальской породы в условиях Новосибирской области // Технологии производства продуктов животноводства в Сибири: сб. науч. тр. / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. ГНУ СибНИИЖ. – Новосибирск, 2013. – С.17–24.
21. Дуров А.С., Гамарник Н.Г. Формирование селекционных и производственных групп при разведении коров чёрно-пёстрой породы // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 7. – С. 48–50.
22. Дуров А.С., Деева В.С. Селекционные и производственные группы полновозрастных коров красной степной породы // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – № 3 (25). – С. 27–36.
23. Филиппченко Ю.А. Изменчивость и методы изучения / отв. ред. П.Ф. Рокицкий. – Изд. 6-е. – М.: ЛИБРОКОМ, 2012. – 232 с.
24. Плохинский Н.А. Биометрия. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. – 366 с.

REFERENCES

1. Prohorenko P.N., Egiazaryan A. V., *Molochnaya promyshlennost*, 2009, No. 4, pp. 48–50. (In Russ.)
2. SHendakov A.I., *Biologiya v sel'skom hozyajstve*, 2015, No. 1, pp. 2–17. (In Russ.)
3. Ivanova I.P., Trocenko I.V., Borisenko S.V., *Vestnik KrasGAU*, 2018, No. 2 (137), pp. 45–51. (In Russ.)
4. SHamin A.E., SHuvarin M.V., SHamina O.V., Suslov S.A., *Povyshenie ekonomicheskoy effektivnosti proizvodstva moloka i ocenka tekhnologicheskikh porod skota* (Improving the economic efficiency of milk production and evaluating technological breeds of livestock), Knyaginino: NGIEI, 2012, 132 p.
5. Solov'eva O.I., *Selekcionno-tekhnologicheskie metody i priemy povysheniya molochnoj produktivnosti korov raznykh porod* (Selection and technological methods and techniques for increasing the milk productivity of cows of different breeds), Extended abstract of Doctors thesis, Lesnye Polyany, 2014, 36 p.
6. ZHeltikov A.I., Kostomahin N.M., Adushinov D.S., Zajko O.A., Dement'ev V.N., Nezavitin A.G., Marenkov V.G., *Glavnyj zootekhnik*, 2020, No. 4, pp. 41–49. (In Russ.)
7. Lassen J., Sørensen M. K., Madsen P., Ducrocq V., A stochastic simulation study on using different models for prediction of breeding values while changing the breeding goal. *Animal*, 2007, Vol. 1 (5), pp. 631–636, doi:10.1017/S1751731107708261.
8. SHevelyova O.M., *Vestnik KrasGAU*, 2006, No. 10, pp. 182–185. (In Russ.)
9. Naumov M.K., *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 2015, No. 1 (89), pp. 30–33. (In Russ.)
10. SHevelyova O.M., *Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova*, 2019, No. 2 (55), pp. 109–115. (In Russ.)
11. Lefler T.F., Bagaev V.V., *Vestnik KrasGAU*, 2015, No. 7 (106), pp. 178–185. (In Russ.)

12. Ulimbashev M.B., *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2019, No. 3 (51), pp. 69–74. (In Russ.)
13. Vel'matov A.A., Al'-Isavi A.A.H., Vel'matov A.P., Tishkina T.N., Zelencov S.E., *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*, 2020, No. 4, pp. 51–54. (In Russ.)
14. Moskalenko L.P., Murav'eva N.A., Furaeva N.S., *Osobennosti i effektivnost» selekcii vysokoproduktivnyh korov s uchetom ryada priznakov* (Features and effectiveness of breeding highly productive cows, taking into account a number of characteristics), YAroslavl': YAroslavskaya GSKHA, 2012, 146 p.
15. Shevhuzhev A.F., Smakuev D.R., *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2015, No. 40, pp. 66–71. (In Russ.)
16. Lamonov S.A. *Molochnaya produktivnost» korov-pervotelok simmental'skoj porody otechestvennoj i avstrijskoj selekcii raznyh proizvodstvennyh tipov*// *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. – № 1. – S. 39–42. (In Russ.)
17. Anisimova E.I., Sycheva O.V., *Effektivnoe zhivotnovodstvo*, 2019, No. 7 (155), pp. 12–13. (In Russ.)
18. Davydova A.S., Baranova N.S., *Molochnohozyajstvennyj vestnik*, 2011, No. 1, pp. 31–34. (In Russ.)
19. Ikoeva L.P. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2016, T. 53, No. 2, pp. 78–83. (In Russ.)
20. Durov A.S., Gamarnik N.G., *Tekhnologii proizvodstva produktov zhivotnovodstva v Sibiri* (Technologies for the production of animal products in Siberia), Collection of proceedings, Novosibirsk, 2013, pp.17–24. (In Russ.)
21. Durov A.S., Gamarnik N.G., *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2014, No. 7, pp. 48–50. (In Russ.)
22. Durov A.S., Deeva V.S., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost»*, 2019, No. 3 (25), pp. 27–36. (In Russ.)
23. Filipchenko YU.A., *Izmenchivost» i metody izucheniya* (Variability and methods of study), Moscow: LIBROKOM, 2012, 232 p.
24. Plohinskij N.A., *Biometriya* (Biometrics), Novosibirsk: Izd-vo SO AN SSSR, 1961, 366 p.