

# ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.22/.28.082.26(571.15)  
DOI: 10.53083/1996-4277-2021-205-11-51-55

Т.В. Громова, И.А. Камардина  
T.V. Gromova, I.A. Kamardina

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

### EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF BREEDING ACTIVITIES TO IMPROVE SIMMENTAL CATTLE IN THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** симментальская порода, селекция, молочная продуктивность, казеин, термоустойчивость, тип телосложения, экстерьер вымени, воспроизводство, сервис-период.

Симментальский скот Алтайского края улучшается по комплексу хозяйственно-полезных признаков, в том числе с помощью генотипов австрийской и германской селекции. Цель исследований: оценить эффективность селекционной работы с популяцией за последние 10 лет и изучить качества животных, полученных от быков разной селекции. Сформированы две опытные группы полновозрастных коров (от быков отечественной и зарубежной селекции). Изучены следующие группы показателей: величина удоя и качество молока, тип телосложения, в том числе свойства вымени, уровень воспроизводства. Технологические свойства молока изучены в лаборатории аналитических исследований ФГБНУ ФАНЦА по стандартным методикам. По основным показателям рассчитаны селекционно-генетические параметры. Выявлено, что селекционная работа с алтайской популяцией симментальского скота оказалась достаточно эффективной. У дочерей быков австрийской и германской селекции выше следующие показатели: жирно- и белковомолочность – на 0,08-0,11%, содержание сухого вещества – на 0,21, казеина – на 0,14, количество молока I и II класса термоустойчивости – на 24,6, доля коров с оценкой телосложения «отлично» и «хорошо+» – на 5,0, количество коров с чашевидной формой вымени – на 7,0%, некоторые промеры вымени (длина, глубина и обхват) – на 2,2-7,6 см, продолжительность сервис-периода – короче на 7,5 дн. Селекционно-генетические параметры молочных признаков имеют невысокие величины, а между удоем и содержанием белка наблюдается обратная корреляция ( $-0,22 \pm 0,18$ ), что говорит о необходимости отбора коров по комплексу показателей (удой  $\times$  МДЖ  $\times$  МДБ).

**Keywords:** Simmental cattle, breeding, milk production, casein, heat stability, body type, udder exterior, reproduction, service period.

The Simmental cattle herd of the Altai Region is improved regarding a complex of economic characters; the genotypes of Austrian and German breeding are used. The research goals were to evaluate the effectiveness of breeding work with the population for the last 10 years and to study the quality of animals obtained from bulls of different breeding. Two trial groups of adult cows (from bulls of domestic and foreign breeding) were formed. The following groups of characters were studied: milk yield and milk quality; body type including udder properties; reproduction level. Milk processability was studied in the Laboratory of Analytical Research of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies according to the standard methods. Selection and genetic parameters were calculated for the main indices. It was found that the breeding work with the Altai population of Simmental cattle was quite effective. The daughters of the bulls of Austrian and German breeding had the following higher indices: butterfat and protein content - by 0.08-0.11%; dry solids content - by 0.21%; casein content - by 0.14%; the amount of milk of the 1st and 2nd class of heat stability - by 24.6%; the percentage of cows with body condition scores "excellent" and "good+" - by 5.0%; the number of cows with bowl-shaped udder - by 7.0%; some udder measurements (length, depth and girth) - by 2.2-7.6 cm; service period duration - shorter by 7.5 days. The breeding and genetic parameters of the dairy characters have low values, and there is an inverse correlation ( $-0.22 \pm 0.18$ ) of milk yield and protein content; that suggests the need to select cows according to the following indices: milk yield  $\times$  butterfat weight percentage  $\times$  protein percentage.

**Громова Татьяна Викторовна**, к.с.-х.н., доцент, вед. н.с., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Gromova465@mail.ru.

**Камардина Ирина Александровна**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: kamardina\_70@mail.ru.

**Gromova Tatyana Viktorovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Leading Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: Gromova465@mail.ru.

**Kamardina Irina Aleksandrovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: kamardina\_70@mail.ru.

### Введение

Основная задача молочного скотоводства – улучшение главных показателей хозяйственно-полезных признаков животных, таких как: приспособленность к промышленному производству молочного сырья, удой и качественные показатели молока, которые позволяют производить продукты отличного качества [1].

Основной породой в крае по численности поголовья (36-38%) является симментальская. На начало XXI в. в результате голштинизации породы была значительно улучшена по уровню молочной продуктивности и технологическим свойствам вымени, однако имела неудовлетворительные показатели качества молока. В связи с этим в программу совершенствования породы были включены генетические ресурсы симменталов германского и австрийского происхождения. От них за ряд лет получены потомки, признаки которых изучены недостаточно, поэтому появилась необходимость в проведении оценки эффективности данных селекционных мероприятий [2, 3].

**Цель** исследования – оценить эффективность селекционной работы с алтайской популяцией симментальского скота за последние 10 лет.

### Объекты и методы исследований

Изучение общего состояния животных алтайской популяции симментальской породы осуществлялось по данным итогов состояния племенной работы в животноводстве Алтайского края [4].

Научные исследования по оценке величины продуктивности, качества молока, экстерьерно-конституциональных и воспроизводительных особенностей животных проведены в 2016-2019 гг. на полновозрастных коровах (3266 гол.), которые разводятся в хозяйствах Топчихинского (ОАО «Раздольное»), Петропавловского (АКХ «Ануйское») и Поспелихинского (ООО «Стиль») районов Алтайского края. С учетом происхождения животных были сформированы 2 опытные

группы: дочери быков отечественной (I группа) и зарубежной селекции (II группа).

Показатели молочной продуктивности коров оценивали по удою за стандартную лактацию (кг), жирномолочности (МДЖ, %) и содержанию белка (МДБ, %). Технологические свойства молока, такие как: содержание СОМО (%), казеина (%), фракций казеина (%), лактозы (%), термостабильность (группа) и сычужная свертываемость (мин.), изучены в лаборатории аналитических исследований ФГБНУ ФАНЦА. Использовались следующие методики и оборудование: «Лактан 1-4» (ТУ 4215-002-01173145-97), метод Къельдаля (ГОСТ 2332-98), бумажный калориметрический метод, сычужная свертываемость, алкогольная проба.

Глазомерная оценка особенностей экстерьера и конституции животных проведена по соответствующим правилам [5] с применением методов измерения и расчета индексов телосложения.

Для характеристики воспроизводительных качеств коров оценивали такие показатели, как: продолжительность сервис- и межотельного периодов, коэффициент воспроизводительной способности (КВС), индекс осеменения.

Обработка экспериментальных данных проводилась методами вариационной статистики [6].

### Результаты исследований и их обсуждение

Для улучшения животных алтайской популяции симментальской породы в течение последнего десятилетия использовались быки-производители 11 зарубежных линий с уровнем продуктивности женских предков 9,6-10,8 тыс. кг молока по максимальной лактации с содержанием молочного жира 4,16-4,27% и белка 3,41-3,49%. Генетический потенциал быков-производителей современного поголовья – 9,7-16,1 тыс. кг молока с жирностью 4,15-5,19% и белковостью 3,38-4,22%. Доля семени быков импортной селекции составляет 96,6%, быков отечественной селекции – 3,4%.

Молочная продуктивность животных за период 2010-2020 гг. увеличилась в среднем на 38,0% (с 3518 до 4856 кг) за лактацию, в том числе в племенных хозяйствах – на 20,7% (с 4160 до 6507 кг).

Наиболее продуктивными оказались дочери быков импортной селекции (табл. 1), которые в возрасте 3-й лактации и старше превышали показатели сверстниц другой опытной группы на 198 кг молока; 0,08-0,11% – молочного жира и белка; 0,14% – казеина, 0,21% – сухого вещества, 24,6% – по суммарной доле молока I и II класса термоустойчивости. По фракционному составу казеина у животных опытных групп различий не наблюдалось.

Несмотря на видимый эффект от использования быков, селекционно-генетические параметры показателей молочной продуктивности принимают невысокие значения, что затрудняет селекцию. Кроме того, между удоем и массовой долей белка наблюдается обратная корреляция (до  $-0,22 \pm 0,18$ ).

Данные А.А. Сермягина и др. (2019) подтверждают выявленную закономерность: величины наследуемости и повторяемости показателей молочной продуктивности у симментальских коров отечественной популяции составили

0,182-0,252 [7]. J. Sölkner и его коллеги (2000) объясняют этот факт двойственной продуктивностью породы [8].

На основании вышесказанного следует, что отбор животных симментальской породы необходимо проводить по комплексу показателей молочной продуктивности (удой × МДЖ × МДБ).

Что касается особенностей телосложения животных опытных групп, то в результате исследований было выявлено положительное влияние быков германской и австрийской селекции. Среди их дочерей чаще (на 5,0%) встречались представительницы с оценкой типа «отлично» и «хорошо+», которые превосходили коров с оценкой «хорошо» и «удовлетворительно» на 349,0-895,0 кг ( $p < 0,05$ ; 0,01) по удою и на 9,4-40,4 кг ( $p < 0,05$ ; 0,01) по выходу белка и жира.

Коровы II опытной группы обладают более длинным (на 3,5 см,  $p < 0,05$ ), глубоким (на 2,2 см) и объёмным (на 7,6 см,  $p < 0,05$ ) выменем (табл. 2). У них чаще на 7,0% встречается чашевидная форма вымени (у 87,0% коров) по сравнению с дочерьми быков отечественной селекции. Животные с данной формой вымени были наиболее продуктивными и превышали показатели сверстниц с округлой формой вымени на 274,2-320,4 кг молока.

Таблица 1

**Удой, химический состав и технологические свойства молока коров симментальской породы**

Показатель	Группа	
	I (n=30 гол.)	II (n=30 гол.)
Удой за стандартную лактацию, кг	4931,2±227,52	5129,2±265,12
Химический состав молока		
Сухое вещество, %	12,4±0,12	12,6±0,11
Массовая доля, %:		
жира	4,02±0,093	4,10±0,091
белка	3,29±0,052	3,40±0,044
Сухой обезжиренный молочный остаток, %	8,4±0,06	8,5±0,05
Лактоза, %	4,3±0,06	4,4±0,07
Минеральные вещества, %	0,7±0,05	0,7±0,04
Технологические свойства молока		
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,03±0,033	1,03±0,240
Массовая доля казеина, %	2,23±0,044	2,37±0,063
Фракции казеина, %:		
α-казеин	35,3±0,92	34,7±1,31
β-казеин	56,5±1,25	56,9±2,12
γ-казеин	8,2±0,46	8,4±0,71
Сычужная свертываемость, мин.	19,9±1,01	20,9±0,50
Термоустойчивость: I-II класс, %	31,4	56,0

Таблица 2

*Некоторые промеры вымени коров-дочерей, полученных от симментальских быков разной селекции, см*

Промер	Группа	
	I (n=50 гол.)	II (n=50 гол.)
Общие размеры вымени:		
обхват	126,1±2,57*	118,5±2,33
длина	43,2±1,02*	39,7±1,15
ширина	30,5±0,71	29,7±0,59
Развитие передних четвертей в глубину	26,1±1,04	23,9±0,69
Развитие задних четвертей в глубину	27,1±0,61	25,2±0,52
Длина передних сосков	6,2±0,24	6,2±0,28
Диаметр передних сосков	2,5±0,07	2,6±0,07
Расстояние между передними сосками	15,9±1,52	14,2±0,89
Расстояние между задними сосками	8,2±0,52	8,0±0,80

Примечание. \*p<0,05.

Таблица 3

*Показатели воспроизводительной способности коров симментальской породы*

Показатель	Группа	
	I (n=631 гол.)	II (n=2635 гол.)
Продолжительность сервис-периода, дн.	108,6±2,54	101,1±1,20
Продолжительность межотельного периода, дн.	390,6±2,62	383,1±1,21
Индекс осеменения	3,3±0,16	3,2±0,15
Коэффициент воспроизводительной способности	0,93±0,01**	0,95±0,01***

Примечание. \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001.

В среднем за 10 лет технологические свойства вымени у симментальских коров были значительно улучшены: среднесуточный удой увеличился на 37,8% (с 14,3 до 19,7 кг), скорость молокоотдачи – на 32,4% (с 1,42 до 1,88 кг/мин.).

У коров опытных групп наблюдалась положительная и достаточно высокая взаимосвязь удоя с линейными размерами туловища, в том числе с величиной, шириной и обхватом вымени ( $r=0,474\pm 0,16 \dots 0,692\pm 0,18$ ,  $p<0,05$ ).

Лучшие показатели воспроизводительной способности также имели коровы II опытной группы (табл. 3). У них более короткий (на 7,5 дней) сервис-период и выше на 0,02 абс. ед. коэффициент воспроизводительной способности (КВС).

В среднем продолжительность сервис-периода в течение 10 лет колебалась от 108 до 111 дней. Это говорит о высоких способностях породы к воспроизводству.

У коров с удоем выше 7,5 тыс. кг молока за стандартную лактацию заметно увеличивалась продолжительность сервис-периода до 153,4-

165,3 дней. При этом обратная зависимость признаков была наиболее выражена у высокопродуктивных животных II опытной группы ( $r=-0,64\pm 0,17$ ;  $p<0,05$ ), у которых сервис-период был длиннее, чем у сверстниц I опытной группы, на 11,9 дней.

### Заключение

Селекционная работа с алтайской популяцией симментальского скота оказалась достаточно эффективной и выразилась в следующих показателях:

- удой за лактацию увеличен на 38,0%, жирномолочность – на 0,08, белковомолочность – на 0,11%;
- качество молока улучшено по содержанию сухого вещества на 0,21%, казеина – на 0,14 и термостабильности – на 24,6%;
- доля животных с оценкой телосложения «отлично» и «хорошо+» повысилась на 5,0%;
- технологические свойства вымени улучшены за счет увеличения его длины, глубины и обхвата на 2,2-7,6 см, а также скорости молокоотдачи на 32,4%. Количество коров с чашевид-

ной формой вымени составило не менее 87% (от числа оцененных);

– продолжительность сервис-периода сохранена на уровне 105-111 дней.

С учетом невысоких величин селекционно-генетических параметров молочных признаков отбор коров в селекционную группу стада следует проводить по комплексу показателей (удой × МДЖ × МДБ).

#### Библиографический список

1. Катмаков, П. С. Повышение эффективности селекции симментальского скота / П. С. Катмаков, Н. В. Фадеева. – Текст: непосредственный // Вестник УГСХ. – 2010. – № 2 (12). – С. 61-66.

2. Трушников, В. А. Совершенствование симментальского скота в Алтайском крае / В.А. Трушников. – Текст: непосредственный // Сибирская наука – проблемы и перспективы технологии производства и переработки продуктов животноводства: сборник статей: региональная юбилейная научно-практическая конференция (13-15 ноября 2013 г.). – Барнаул, 2013. – С. 22-33.

3. Алифанов, А. Молочная продуктивность коров симментальской породы отечественной и австрийской селекции / А. Алифанов, М. Китаев. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 26-28.

4. Итоги племенной работы в районах и племенных хозяйствах Алтайского края за 2010-2020 годы. – Барнаул: Главное управление сельского хозяйства Алтайского края, КГБУ «Центр сельскохозяйственного консультирования», 2010-2020. – Текст: непосредственный.

5. Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород. – Москва: Департамент животноводства и племенного дела. – 1996. – 24 с. – Текст: непосредственный.

6. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н. И. Коростелёва [и др.]. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с. – Текст: непосредственный.

7. Сермягин, А. А. Генетическая ценность симментальских быков-производителей зарубежной селекции при переоценке на базе племенных ресурсов России / А. А. Сермягин, Л. П. Игнатъева, С. А. Шеметюк [и др.]. – Текст:

непосредственный // Скотоводство. – 2019. – № 7. – С. 25-29.

8. Sölkner, J., Miesenberger, J., Willam, A., Fuerst, C., Baumung, R. (2000). Total merit indices in dual purpose cattle. *Archiv für Tierzucht*. 43. DOI: 10.5194/aab-43-597-2000.

#### References

1. Katmakov P.S. Povyshenie effektivnosti seleksii simmentalskogo skota / P.S. Katmakov, N.V. Fadeeva. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik UGSKh. – 2010. – No. 2 (12). – S. 61-66.

2. Trushnikov V.A. Sovershenstvovanie simmentalskogo skota v Altaiskom krae / V.A. Trushnikov. – Tekst: neposredstvennyi // Regionalnaia iubilainaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia «Sibirskaia nauka – problemy i perspektivy tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktov zhivotnovodstva»: sbornik statei (13-15 noiabria 2013 g.). – Barnaul, 2013. – S. 22-33.

3. Alifanov A. Molochnaia produktivnost korov simmentalskoi porody otechestvennoi i avstriiskoi seleksii / A. Alifanov, M. Kitaev. – Tekst: neposredstvennyi // Molochnoe i miasnoe skotovodstvo. – 2010. – No. 5. – S. 26-28.

4. Itogi plemennoi raboty v raionakh i plemennykh khoziaistvakh Altaiskogo kraia za 2010-2020 gody. – Barnaul: Glavnoe upravlenie selskogo khoziaistva Altaiskogo kraia. KGBU «Tsentrselskokhoziaistvennogo konsultirovaniia», 2010-2020. – Tekst: neposredstvennyi.

5. Pravila otsenki teloslozheniia docherei bykov-proizvoditelei molochno-miasnykh porod. – Moskva: Departament zhivotnovodstva i plemennogo dela. – 1996. – 24 s. – Tekst: neposredstvennyi.

6. Korosteleva N.I. Biometriia v zhivotnovodstve / N.I. Korosteleva [i dr.]. – Tekst: neposredstvennyi. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – 210 s.

7. Sermiagin A.A. Geneticheskaia tsennost simmentalskikh bykov-proizvoditelei zarubezhnoi seleksii pri pereotsenke na baze plemennykh resursov Rossii / A.A. Sermiagin, L.P. Ignateva, S.A. Shemetiuk [i dr.]. – Tekst: neposredstvennyi // Skotovodstvo. – 2019. – No. 7. – S. 25-29.

8. Sölkner, J., Miesenberger, J., Willam, A., Fuerst, C., Baumung, R. (2000). Total merit indices in dual purpose cattle. *Archiv für Tierzucht*. 43. DOI: 10.5194/aab-43-597-2000.

