



УДК 636.2.082

И.П. Иванова, И.В. Троценко

**ПРИМЕНЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
В ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ С МОЛОЧНЫМ СКОТОМ**

I.P. Ivanova, I.V. Trotsenko

**THE APPLICATION OF SELECTION AND GENETIC PARAMETERS
IN BREEDING WORK WITH DAIRY CATTLE**

Иванова И.П. – канд. с.-х. наук, доц. каф. зоотехнии Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск.
E-mail: ip.ivanova@omgau.org

Ivanova I.P. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Animal Husbandry, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk.
E-mail: ip.ivanova@omgau.org

Троценко И.В. – канд. с.-х. наук, доц. каф. зоотехнии Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск.
E-mail: iv.trotsenko@omgau.org

Trotsenko I.V. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Animal Husbandry, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk.
E-mail: iv.trotsenko@omgau.org

Селекционно-генетические параметры позволяют определить оптимальные направления при организации селекционно-племенной работы. Цель исследования – определение селекционно-генетических параметров молочной продуктивности коров. Объектом исследований являлось поголовье коров чернопестрой породы в количестве 255 голов, разводимых в племенном заводе ФГУП «Омское». Нами были изучены селекционно-генетические параметры коров различных производственных групп, разводимых в хозяйстве. Коэффициент наследуемости удоя в среднем по стаду составил 0,237, с крайними отклонениями от 0,119 до 0,341. Наследуемость жирномолочности находится в пределах 0,380–0,482. Учет взаимосвязи между хозяйственно-полезными признаками имеет большое значение при селекции животных. У молодых коров взаимосвязь между удоем за лактацию и содержанием молочного жира практически отсутствует, коэффициент корреляции составил 0,012–0,015. У половозрелых коров наблюдается

слабая отрицательная взаимосвязь между удоем и содержанием молочного жира, коэффициент корреляции варьирует от -0,13 до -0,11. У коров пятой лактации между удоем и жиром была положительная высоко достоверная корреляционная взаимосвязь ($r = 0,53$). Повторяемость удоя за первую лактацию с последующими имеет криволинейный характер: коэффициенты повторяемости увеличиваются до 3-й лактации, затем постепенно снижаются. При отборе коров в племенное ядро предъявляются высокие требования к продуктивным качествам животных, поэтому селекционный дифференциал составил по удою +1548 кг, а по массовой доле молочного жира +0,1 % относительно продуктивности первотелок. Получая ремонтных телок от коров племенного ядра, можно ожидать прибавку по обильномолочности в следующем поколении на 352,9 кг молока и на 0,05 % по содержанию молочного жира. При организации селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве необходимо основываться на

селекционно-генетических параметрах, которые учитывают наследуемость признаков, наличие между ними взаимосвязей и повторяемости оценок.

Ключевые слова: селекционно-генетические параметры, молочная продуктивность, наследуемость, селекционно-племенная работа.

Selection and genetic parameters allow defining optimum directions in the organization of selection and breeding work. The research objective was the determination of selection and genetic parameters of cows' milk efficiency. The object of the researches was the livestock of cows of black and motley breed numbering 255 heads bred in breeding plant of Federal State Unitary Enterprise 'Omskoye'. Selection and genetic parameters of cows of various production groups bred on the farm were studied. The coefficient of inheritance of milk yield on herd averaged 0.237, with extreme deviations from 0.119 to 0.341. The inheritance of milk fat content was in the limits 0.380–0.482. The accounting of interrelation between economic and useful signs was of great importance at selection of animals. In young cows the interrelation between milk yield for lactation and milk content of fat was practically missing, the coefficient of correlation made 0.012–0.015. In full-age cows weak negative interrelation between the yield of milk and the content of milk fat was observed, the coefficient of correlation varied from -0.13 to -0.11. The cows of the fifth lactation between the yield of milk and fat had positive highly reliable correlation interrelation ($r = 0.53$). The repeatability of milk yield for the first lactation with subsequent ones had curvilinear character: the coefficients of repeatability increased to the 3rd lactation, then gradually decreased. At selection of cows in a breeding core great demands were made to productive qualities of animals therefore the selection differential made on milk yield was +1548 kg, and on mass fraction of milk fat of +0.1 % concerning the efficiency of firstcalf heifers. Receiving repair heifers from cows of a breeding core, it is possible to expect an increase in abundant milk yield in the next generation on 352.9 kg of milk and for 0.05% according to the content of milk fat. At the organization of selection and breeding work in dairy cattle breeding it is necessary to take into account selection and genetic parameters concerning the

inheritance of signs, existence between them of interrelations and repeatability of estimates.

Keywords: selection and genetic parameters, milk productivity, inheritance, selection and breeding work.

Введение. В молочном скотоводстве основной задачей селекционно-племенной работы является совершенствование продуктивных качеств животных [1, 4]. Выбор программы селекции должен основываться на мониторинге и анализе селекционно-генетических параметров в конкретном стаде. Без учета изменчивости, наследуемости признаков, взаимосвязи между ними и повторяемости невозможно правильно организовать работу по совершенствованию хозяйственно полезных качеств крупного рогатого скота.

Цель исследования: определить селекционно-генетические параметры молочной продуктивности и оптимальные пути ведения племенной работы с молочным скотом.

Для достижения поставленной цели были определены и решены следующие задачи:

- определить коэффициенты наследуемости признаков молочной продуктивности различных производственных групп животных;
- вычислить коэффициенты корреляции между основными селекционными признаками;
- проанализировать изменение коэффициентов повторяемости признаков молочной продуктивности;
- рассчитать селекционный дифференциал и эффект селекции.

Методы исследования. Исследование выполнено в Институте ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина. Объектом исследования послужило поголовье коров племенного завода ФГУП «Омское» в количестве 255 голов. Селекционно-генетические параметры были рассчитаны по методике Н.А. Плохинского (1969).

Селекционный дифференциал был рассчитан как разница между отобранной группой и группой животных, в которой отбор еще не проводится.

Эффект селекции рассчитывали путем умножения селекционного дифференциала признака на коэффициент наследуемости этого признака.

Коэффициент наследуемости признака является основным генетическим параметром, оценивающим долю генетической компоненты в фенотипической изменчивости признака. При повышенных коэффициентах наследуемости признака можно ожидать достаточно быстрое генетическое улучшение поголовья при массовом отборе. При низких значениях коэффициентов наследуемости проведение отбора по фенотипическому проявлению признака малоэффективно. Добиться улучшения можно при систематическом целенаправленном отборе в течение нескольких поколений [2, 6, 7].

Результаты исследования. Селекционно-генетические параметры – это статистические величины, умелая интерпретация которых позволяет эффективно планировать селекционно-племенную работу с животными. Основными селекционно-генетическими параметрами являются: наследуемость признаков, корреляция между основными селекционными признаками, повторяемость оценок, селекционный дифференциал и эффект селекции. В таблице 1 представлены значения коэффициентов наследуемости признаков молочной продуктивности.

Таблица 1

Наследуемость признаков молочной продуктивности коров

Группа животных	Коэффициент наследуемости	
	Обильномолочность	Жирномолочность
Первотелки	0,119	0,380
Основное стадо	0,228	0,395
Племенное ядро	0,341	0,482

Наследуемость количественных признаков довольно низкая, так как развитие данных признаков обусловлено полигенами. Так, коэффициент наследуемости удоя в среднем составил 0,237, с крайними отклонениями от 0,119 до 0,341. Наследуемость жирномолочности находится в пределах 0,380–0,482.

Относительно высокие коэффициенты наследуемости признаков в племенном ядре обусловлены интенсивным отбором коров в данную группу. Таким образом, при организации селек-

ционной работы на повышение обильномолочности и жирномолочности необходимо учитывать полученные значения коэффициентов наследуемости признаков.

Оценить уровень взаимосвязи признаков позволяет коэффициент корреляции. Значения коэффициента корреляции находятся в пределах от -1 до +1. Связь между признаками тем сильнее, чем ближе к единице коэффициент корреляции [3, 5]. Значения коэффициентов корреляции представлены в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между показателями молочной продуктивности

Возраст коров, лактация	Коэффициент корреляции	
	Удой за лактацию, кг / массовая доля молочного жира, %	Удой за лактацию, кг / массовая доля молочного белка, %
1	0,012	0,13
2	0,015	0,18
3	-0,11	-0,16
4	0,13	0,24
5	0,53	-0,48

У молодых коров 1-й и 2-й лактации взаимосвязь между удоем за лактацию и содержанием молочного жира практически отсутствует. У

полновозрастных коров 3-й и 4-й лактации наблюдается слабая отрицательная взаимосвязь между удоем и содержанием молочного жира,

коэффициент корреляции варьирует от -0,13 до -0,11. Только у коров 5-й лактации между удоем и жиром была средняя положительная корреляционная взаимосвязь ($r = 0,53$). Сложившаяся ситуация свидетельствует о проведении целенаправленного отбора коров, сочетающих обильномолочность с жирномолочностью.

Между удоем и содержанием белка в молоке в течение первых 4 лактаций значения коэффициентов корреляции близки к нулю, и только к 5-й лактации между этими показателями связь стала отрицательной и умеренной ($r = -0,48$).

Отрицательная корреляция между показателями молочной продуктивности у коров 3-й лактации обусловлена повышением уровня обильномолочности при одновременном снижении

содержания жира и белка в молоке. Повышение коэффициентов корреляции у коров старше 3-й лактации свидетельствует о целенаправленной тандемной селекции коров в условиях репродуктора.

Кроме взаимосвязи между хозяйственно-полезными признаками важно учитывать повторяемость признака, которая позволяет прогнозировать будущую продуктивность животных, основываясь на показателях оценки. При селекции коров на обильномолочность важно учитывать коэффициенты повторяемости удоя 1-й и последующих лактаций. В таблице 3 представлены значения коэффициентов повторяемости основных селекционных признаков.

Таблица 3

Повторяемость признаков молочной продуктивности

Возраст коров, лактация	Повторяемость удоя
2	0,61
3	0,84
4	0,42
5	0,38

Повторяемость удоя за 1-ю лактацию с последующими лактациями имеет криволинейный характер, так коэффициенты повторяемости увеличиваются до 3-й лактации, затем постепенно снижаются. В целом коэффициенты повторяемости удоя находятся на среднем уровне. Максимальные значения коэффициента повторяемости были получены между удоем за 1-ю и 3-ю лактации ($r_w = 0,84$). Полученный результат позволяет на основе оценки и отбора первотелок получить необходимый результат и у полновозрастных коров, кроме того, использование коэффициента повторяемости позволяет ускорить темп селекции.

Низкие значения коэффициентов повторяемости между 1-й и 4-й, 5-й лактациями обусловлены недостаточной продолжительностью продуктивного использования коров. Высокопродуктивные коровы более требовательны к условиям кормления и содержания и к 4-й, 5-й лактации выбывают из стада.

Важным показателем, характеризующим эффективность селекции животных, является

селекционный дифференциал. Селекционный дифференциал показывает разницу в продуктивности между животными отобранной группы и группой, в которой отбор еще не проводился. Отбор коров по уровню молочной продуктивности в условиях предприятия проводится по результатам законченной 1-й лактации, поэтому для расчета селекционного дифференциала и эффекта селекции использовалась данная группа коров. В таблице 4 представлены показатели эффективности селекции.

При отборе коров в племенное ядро предъявляются высокие требования к продуктивным качествам животных, поэтому селекционный дифференциал составил по удою +1548 кг, а по массовой доле молочного жира +0,1 % относительно первотелок. Получая ремонтных телок от коров племенного ядра, можно ожидать прибавку по обильномолочности в следующем поколении на 352,9 кг молока и на 0,05 % по содержанию молочного жира.

Эффективность отбора

Группа животных	Показатель	Удой за лактацию, кг	Массовая доля молочного жира, %
Основное стадо	Селекционный дифференциал	+ 254	+0,03
	Эффект селекции	+57,9	+0,01
Племенное ядро	Селекционный дифференциал	+1548	+0,10
	Эффект селекции	+352,9	+0,05

Таким образом, при организации селекционно-племенной работы по повышению молочной продуктивности коров важно учитывать полученные значения селекционно-генетических параметров. При высоких значениях коэффициента наследуемости признака можно быстро добиться улучшения селекционного признака путем отбора особей в соответствии с программой селекции. Низкая наследуемость признаков молочной продуктивности усложняет селекционный процесс и делает его более продолжительным.

Расчет коэффициентов корреляции между селекционными признаками продуктивности коров позволяет правильно организовать отбор животных. Высокие положительные коэффициенты корреляции между признаками дают возможность при отборе по одному признаку совершенствовать одновременно два признака.

Высокие значения повторяемости позволяют перенести результаты первой оценки на последующую продуктивность коров, и тем самым, проводя отбор по результатам первой лактации, получить высокий селекционный эффект в последующих лактациях.

Селекционно-генетические параметры являются вспомогательными инструментами, правильный анализ которых приведет к повышению селекционного эффекта в молочном скотоводстве в пределах одного конкретного предприятия и ускорит процесс селекции животных.

Выводы. Проведенное исследование свидетельствует о том, что при организации селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве необходимо основываться на селекционно-генетических параметрах. Полученные значения коэффициентов наследуемости удоя ($h^2 = 0,237$) обусловлено полигенами, что за-

трудняет процесс селекции. Коэффициент корреляции между основными селекционируемыми признаками варьирует в пределах $-0,11-0,53$, в зависимости от возраста коров. Селекционный дифференциал при отборе коров в племенное ядро составил по удою +1548 кг, а по массовой доле молочного жира +0,1% относительно первотелок, который позволит ожидать увеличение удоя в следующем поколении на 352,9 кг молока и массовой доли молочного жира на 0,05 %.

При организации племенной работы с молочными скотом рекомендуем проводить анализ селекционно-генетических параметров в условиях предприятия, который позволит обоснованно провести отбор коров в племенное ядро и улучшить показатели продуктивности основного стада.

Литература

1. Иванова И.П. Селекционно-генетические параметры коров различных генотипов // Академический журнал Западной Сибири. – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 64–65.
2. Иванова И.П., Троценко И.В., Борисенко С.В. Особенности формирования селекционной группы коров // Вестн. КрасГАУ. – 2018. – № 2 (137). – С. 45–51.
3. Каюмов Ф.Г., Кадьшева М.Д., Тюлебаев С.Д. Селекционно-генетические параметры продуктивности молодняка при создании симменталов мясного типа // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – № 3 (31). – 2011. – С. 151–153.
4. Коновалов М.В. Селекционно-генетические параметры хозяйственно-полезных признаков у высокопродуктивных первотелок //

- Известия Санкт-Петербургского гос. аграр. ун-та. – 2008. – № 8. – С. 57–59.
5. Литовченко И.П. Селекционно-генетические параметры в популяции черно-пестрого скота в Омской области и использование их в племенной работе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Уфа, 2007. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=1589229>.
 6. Хаминич А.В. Молочная продуктивность и селекционно-генетические параметры потомков быков-производителей разного происхождения // Вестн. Ульяновской гос. с.-х. академии. – 2014. – № 2 (26). – С. 106–111.
 7. Черных А.Г., Юрченко Е.Н., Иванова И.П. Селекционно-генетические параметры молочной продуктивности коров в СПК «Большевик» // Российский электронный журнал. – 2014. – № 3 (9). – С. 78–88.
 3. Kajumov F.G., Kadyshcheva M.D., Tjulebaev S.D. Selekcijonno-geneticheskie parametry produktivnosti molodnjaka pri sozdanii simmentalov mjasnogo tipa // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 3 (31). – S. 151–153.
 4. Konovalov M.V. Selekcijonno-geneticheskie parametry hozjajstvenno-poleznych priznakov u vysokoproduktivnyh pervotelok // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gos. agrar. un-ta. – 2008. – № 8. – S. 57–59.
 5. Litovchenko I.P. Selekcijonno-geneticheskie parametry v populjácii cherno-pestrogo skota v Omskoj oblasti i ispol'zovanie ih v plemennoj rabote: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. – Ufa, 2007. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=1589229>.
 6. Haminich A.V. Molochnaja produktivnost' i selekcijonno-geneticheski parametry potomkov bykov-proizvoditelej raznogo proishozhdenija // Vestn. Ul'janovskoj gos. s.-h. akademii. – 2014. – № 2 (26). – S. 106–111.
 7. Chernyh A.G., Jurchenko E.N., Ivanova I.P. Selekcijonno-geneticheskie parametry molochnoj produktivnosti korov v SPK «Bol'shevik» // Rossijskij jelektronnyj zhurnal. – 2014. – № 3 (9). – S. 78–88.

Literatura

1. Ivanova I.P. Selekcijonno-geneticheskie parametry korov razlichnyh genotipov // Akademicheskij zhurnal Zapadnoj Sibiri. – 2016. – T. 12, № 3. – S. 64–65.
2. Ivanova I.P., Trocenko I.V., Borisenko S.V. Osobennosti formirovanija selekcijonnoj grupy korov // Vestn. KrasGAU. – 2018. – № 2 (137). – S. 45–51.

