

УДК 636.2. 082

DOI 10.18286/1816-4501-2021-3-177-182

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ СИММЕНТАЛЬСКИХ ЛИНИЙ В СТАДАХ РАЗНЫХ ПЛЕМЕННЫХ ДОСТОИНСТВ

Анисимова Екатерина Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «ФАНЦ Юго - Востока»

Катмаков Петр Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Бушов Александр Владимирович, доктор биологических наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 44-30-62; e-mail: ulbiotech@yandex.ru

410010 г. Саратов, ул. Тулайкова, 7; e-mail: anisimova – science@mail.ru

Ключевые слова: селекция, пожизненная продуктивность, эффект селекции, линия, корреляция, регрессия, наследственность, изменчивость, наследуемость, отбор.

В представленной статье приведены материалы по оценке линий симментальской породы, используемых в хозяйствах разных племенных достоинств, по взаимосвязи между удоем коров за отдельные лактации и пожизненной продуктивностью. Установлено, что в племенных стадах (СПК «Комбайн» и ОПХ «Центральное») корреляция по удою в наибольшей степени выражена между средними показателями за три лактации и средней пожизненной продуктивностью. В изучаемых стадах сопряженность между удоем и содержанием жира в молоке коров во многих линиях сильно варьирует по величине и направлению (от $r = -0,25$ до $+0,17$). Взаимосвязь между матерями и дочерьми по удою во всех линиях выражена незначительно. В трех линиях – Флориана 374, Бразилия 141, Крепыша 50 изменчивость удою дочерей характеризуется низкими показателями в сравнении с матерями. Невысокая корреляция «мать – дочь» по удою и однородность дочерей по молочности свидетельствует о существенном влиянии на удои дочерей препотентных быков. Наиболее высокая наследуемость удою установлена в линии Циппера 085 ($h^2 = 0,44 - 0,66$), что показывает о большом генотипическом разнообразии животных этих линий.

Введение

Наиболее полной биологической и хозяйственной характеристикой коровы, в условиях племенных стад, является ее пожизненная продуктивность. Чем больше будет соответствовать оценка животного по продуктивности, произведенной за те или иные лактации, ее пожизненной продуктивности, тем надежнее будет отбор по первым оценкам и тем раньше можно определить его племенную ценность, прогнозировать эффект селекции. Такую степень соответствия оценок животного по селекционируемому признаку выражают коэффициентом повторяемости. Являясь показателем генетиче-

ского разнообразия и мерой верхнего предела коэффициента наследуемости, он имеет важное значение для отбора. Его обычно измеряют коэффициентом корреляции между соответствующими величинами, взятыми в разные возрастные периоды, в разные сезоны, а в наших исследованиях он рассчитывался между отдельными лактациями и пожизненной продуктивностью. Чем больше его величина, то есть, чем он ближе к единице, тем выше значение этого коэффициента для суждения о доли влияния наследственности на изменчивость признака и его наследуемость.

В зоотехнической литературе имеются

различные высказывания о степени точности оценки коров по удою за лактации [1], но в большинстве случаев они сделаны в целом по стадам. Очевидно, более правильное суждение по данному вопросу можно получить при оценке линий.

В настоящее время в племенных стадах Поволжья, разводящих симментальскую породу скота, линии оцениваются в основном по показателям удоев и жирномолочности коров за наивысшую лактацию и реже - по средним за несколько лактаций. Такой подход не позволяет определить соответствие продуктивности за указанные лактации с пожизненной продуктивностью. Кроме того, такая оценка не дает возможности выявить биологическую особенность линий – константность по тому или иному селекционируемому признаку или сопряженности между несколькими признаками в стадах с разным породным составом и уровнем продуктивности. Исходя из вышеизложенного, были проведены исследования, чтобы установить наиболее точный метод оценки линий по продуктивности коров в молодом возрасте, выявить линии с лучшей скороспелостью коров по основному хозяйственно - биологическим качествам и их генетическую обусловленность.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в племенных стадах по разведению симментальской породы скота СПК «Комбайн» и ОПХ «Центральное» Саратовской области. В данных хозяйствах в течение многих лет ведется строгий зоотехнический и племенной учет, данные которых и были использованы при оценке животных в разрезе линий. Были рассчитаны коэффициенты корреляции между первыми тремя лактациями и пожизненной продуктивностью коров для выяснения вопроса, по какому числу лактаций и

по каким лактациям, начиная с первой, оценку линий можно считать надежной, в достаточной степени совпадающей с продуктивностью коров за весь срок их жизни. В биометрическую обработку материала были включены все коровы, имеющие пожизненную продуктивность за 8 лактаций.

Степень и характер корреляции между признаками проводили по каждому стаду, чтобы выявить, как проявляются биологические особенности линий в разных хозяйственных условиях и при разном уровне ведения племенной работы. С целью выяснения силы влияния быков на их дочерей по селекционируемым признакам в пределах каждой линии были определены коэффициенты внутрикласовой корреляции методом дисперсионного анализа.

Цифровые данные, полученные в процессе исследований, обработаны биометрически на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel по методикам Н.А. Плохинского [2].

Результаты исследований

Взаимосвязь величины удоя между тремя лактациями и средней пожизненной продуктивностью по оцениваемым линиям приведена в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что в обоих стадах положительная корреляция по удою в наибольшей степени выражена между средними показателями за три лактации и средней пожизненной продуктивностью, но более высокая сопряженность между этими показателями установлена в стаде СПК «Комбайн». Коровы линии Крепыша и Флориана характеризуются более высокими удоями молока в среднем за три лактации. В этих линиях по удою между средней за три лактации и средней пожизненной продуктивностью коров установлена довольно высокая

Таблица 1

Взаимосвязь между удоем коров за первые лактации и средней пожизненной продуктивностью в разрезе линий

| Линия | n | Коэффициент корреляции между | | | | Средняя пожизненная продуктивность, тыс. кг |
|-------------------|----|-----------------------------------|------|-------------------------------------|------|---|
| | | 1 лактацией и средней пожизненной | | средней за 3 лактации и пожизненной | | |
| | | удой, кг | r | удой, кг | r | |
| СПК «Комбайн» | | | | | | |
| Крепыша | 25 | 4136 | 0,24 | 4508 | 0,77 | 35,06 |
| Виктора | 29 | 3083 | 0,11 | 3644 | 0,56 | 28,14 |
| Флориана | 10 | 3016 | 0,19 | 4217 | 0,71 | 31,19 |
| ОПХ «Центральное» | | | | | | |
| Виктора | 15 | 3740 | 0,22 | 4174 | 0,62 | 32,39 |
| Флориана | 67 | 3441 | 0,16 | 3750 | 0,53 | 29,25 |

Таблица 2

Корреляция между лактациями и пожизненной продуктивностью коров по содержанию жира в молоке (СПК «Комбайн»)

| Линия | n | Коэффициенты корреляции между лактациями (r) | | |
|----------|----|--|---------------------------------------|---|
| | | первой и пожизненной продуктивностью | третьей и пожизненной продуктивностью | средней за три лактации и пожизненной продуктивностью |
| Германа | 12 | 0,31 | 0,40 | 0,71 |
| Циппера | 21 | 0,45 | 0,51 | 0,60 |
| Бразилия | 12 | 0,56 | 0,64 | 0,77 |
| Крепыща | 25 | 0,51 | 0,73 | 0,80 |
| Виктора | 29 | 0,50 | 0,58 | 0,71 |
| Флориана | 19 | 0,16 | 0,60 | 0,78 |
| Ратмира | 7 | 0,47 | 0,36 | 0,66 |
| Каина | 12 | 0,46 | 0,64 | 0,74 |

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между удоем и жирностью молока симментальских коров разных линий

| Линия | n | Лактация | | |
|-------------------|----|----------|--------|-----------------------|
| | | первая | вторая | средняя за 3 лактации |
| СПК «Комбайн» | | | | |
| Крепыша | 25 | - 0,07 | 0,11 | 0,17 |
| Виктора | 29 | 0,13 | 0,01 | 0,09 |
| ОПХ «Центральное» | | | | |
| Флориана | 24 | - 0,14 | 0,05 | - 0,25 |
| Виктора | 16 | - 0,06 | 0,10 | 0,07 |
| СПК «Абодимский» | | | | |
| Левона | 22 | - 0,22 | 0,09 | 0,14 |
| Флориана | 22 | 0,16 | 0,15 | 0,16 |
| Рафаэля | 23 | 0,13 | 0,03 | 0,03 |

сопряженность ($r = + 0,77$ и $r = + 0,71$), что дает сделать **Заключение** о скороспелости коров исходных линий по молочности.

Жирномолочность – более константный признак, чем удои, но как следует из таблицы 2, в некоторых линиях, в частности Флориана и Германа, взаимосвязь между первой лактацией и пожизненной продуктивностью по содержанию жира в молоке очень низкая.

При изучении корреляции между величиной удоев и жирностью молока большинство авторов получали невысокие отрицательные коэффициенты [3-16]. В большинстве хозяйств коровы с самым высоким удоем имеют низкое содержание жира в молоке. Однако, нередко в племенных стадах многих пород встречаются животные, у которых при повышении молочной продуктивности процент жира не снижается, а часто даже возрастает. В то же время имеются не только отдельные животные, но и генеалогические группы, характеризующиеся положительной взаимосвязью по указанным признакам. Их необходимо выявлять, чтобы рационально ис-

пользовать в селекционной работе.

Результаты наших исследований показали, что в изучаемых стадах сопряженность между удоем и содержанием жира в молоке коров во многих линиях незначительная, величина и направление ее сильно варьируют.

В таблице 3 приведены данные по линиям, в которых установлена положительная корреляция между удоем и содержанием жира в молоке коров.

Из табличного материала следует, что положительная связь между удоем и жирномолочностью выявлена в стаде СПК «Комбайн» у коров линии Крепыша по второй лактации и в среднем за 3 лактации, линии Виктора - по всем лактациям; В ОПХ «Центральное» в линии Флориана - по второй лактации, линии Виктора - по второй и в среднем за 3 лактации; В СПК «Абодимский» - линии Левона - по второй и в среднем за 3 лактации, линии Флориана и Рафаэля - по всем лактациям. Очевидно, для каждой линии должен быть установлен свой принцип отбора коров с учетом выявленных положительных со-

Таблица 4

Наследуемость удоя по наивысшей лактации (СПК «Комбайн»)

| Линия | Число пар | Матери | | Дочери | | Показатель | | |
|----------|-----------|----------|------|----------|------|------------|--------|----------------|
| | | удой, кг | CV,% | удой, кг | CV,% | r | R | h ² |
| Германа | 16 | 3654 | 29,7 | 4509 | 31,0 | - 0,16 | - 0,21 | 0 |
| Циппера | 66 | 4387 | 27,1 | 4533 | 29,2 | 0,12 | 0,31 | 0,62 |
| Виктора | 29 | 4079 | 33,0 | 4480 | 32,7 | - 0,02 | - 0,02 | 0 |
| Флориана | 10 | 4748 | 35,6 | 4054 | 19,6 | 0,13 | 0,07 | 0,14 |
| Крепыша | 11 | 4485 | 37,6 | 4684 | 11,5 | 0,01 | 0,01 | 0 |
| Бразилия | 11 | 3970 | 31,6 | 4149 | 19,4 | 0,08 | 0,06 | 0,12 |

Таблица 5

Наследуемость удоя по наивысшей лактации (ОПХ «Центральное»)

| Линия | Число пар | Матери | Дочери | Показатель | | |
|----------|-----------|--------|--------|------------|------|----------------|
| | | | | r | R | h ² |
| Германа | 16 | 3871 | 4823 | 0,09 | 0,07 | 0,14 |
| Циппера | 20 | 4071 | 4207 | 0,20 | 0,22 | 0,44 |
| Флориана | 71 | 4459 | 4217 | 0,03 | 0,02 | 0,04 |

четаний удоя с жирномолочностью по тем или иным лактациям.

Для выяснения вопроса, в какой мере фенотипические особенности животных в разрезе линий соответствуют их наследственным качествам, были определены коэффициенты корреляции и регрессии между величиной удоя матерей и дочерей и коэффициенты наследуемости h^2 удоя путем удвоения коэффициента регрессии (табл. 4).

Из приведенных в таблице 4 данных видно, что корреляция по удою между матерями и дочерьми во всех линиях выражена незначительно. У дочерей быков, принадлежащих трем линиям - Флориана, Бразилия и особенно Крепыша значительно меньше изменчивость удоя, чем у их матерей. Можно сделать **Заключение**, что в этих линиях, имеющих невысокую корреляцию «мать - дочь» по удою и однородность дочерей по молочности проявилось влияние препотентных быков. Наиболее высокая наследуемость удоя установлена в линии Циппера ($h^2 = 0,62$), что свидетельствует о большом генотипическом разнообразии животных этой линии.

В таблице 5 представлены показатели наследуемости удоя коров по наивысшей лактации ОПХ «Центральное».

Из данных таблицы следует, что в ОПХ «Центральное» в линиях Германа и Флориана в большей степени проявилось влияние быков на продуктивность дочерей, а в линии Циппера - матерей. Во всех кроссах, где использовались быки-производители линии Флориана (Флориан × Крепыш, Флориан × Виктор, Флориан × Циппер), получены потомки с наименьшим ко-

эффициентом изменчивости удоя и наивысшей вариабельностью жирномолочности. Следовательно, быки-производители линии Флориана характеризуются довольно высокой устойчивостью в передаче наследственных качеств.

Обсуждение

Исследованиями установлено, что как в СПК «Комбайн», так и в ОПХ «Центральное» между средними показателями по удою за три лактации и пожизненной продуктивностью коров прослеживается довольно высокая положительная связь, но более высокая корреляция между этими признаками обнаруживается в стаде СПК «Комбайн». В условиях данного хозяйства потомки быков линий Крепыша и Флориана характеризуются более высокими удоями молока за три лактации. Сопряженность по удою между средней за три лактации и пожизненной продуктивностью составляет + 0,71 – + 0,77, что дает основание заключить о скороспелости коров исходных линий по молочности.

В изучаемых стадах взаимосвязь между удоем и жирномолочностью коров незначительная, направление и величина ее сильно варьируют. В линиях Флориана, Бразилия и Крепыша, где наблюдается невысокая корреляция между матерями и дочерьми по удою и однородность дочерей по данному признаку, по-видимому, проявляется влияние в большей степени препотентных быков-производителей. Высокая наследуемость удоя в линии Циппера свидетельствует о значительном генотипическом разнообразии животных, принадлежащих этой линии.

Заключение

Результаты исследований позволяют сде-

лать вывод, что наиболее точным методом оценки линий по продуктивности коров в племенных симментальских стадах Поволжья является их оценка по удою в среднем за три лактации, которая высоко и положительно коррелирует с пожизненной продуктивностью коров.

Библиографический список

1. Генетические основы селекции животных / под редакцией В. Л. Петухова, И. И. Гудилина. – Москва : Агропромиздат, 1989. - 446 с.
2. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – Москва : Колос, 1969. - 256 с.
3. Эрнст, Л. К. Современные методы совершенствования молочного скота / Л. К. Эрнст, В. А. Чемм. – Москва : Колос, 1973. - 375 с.
4. Вельматов, А. П. Продуктивность и качество молока коров красно-пестрой породы различного происхождения / А. П. Вельматов, О. Д. Андреев, А. А. Вельматов // Главный зоотехник. - 2012. - № 4. - С. 32-37.
5. Прудов, А. И. Использование голштинской породы для интенсификации молочного скота / А. И. Прудов, И. М. Дунин. – Москва : Нива России, 1992. - 191 с.
6. Теоретические основы селекции животных / З. С. Никоро, Г. А. Стакан [и др.]. – Москва : Колос, 1968. - 430 с.
7. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – Москва : Колос, 1977. - 239 с.
8. Колышкина, Н. С. Селекционная работа при создании жирномолочных линий / Н. С. Ко-

лышкина // Животноводство. - 1961. - № 11. - С. 12-14.

9. Колышкина, Н. С. Селекция молочно-мясного скота / Н. С. Колышкина. – Москва : Колос, 1970. - 288 с.

10. Эйснер, Ф. Ф. Разведение по линиям в скотоводстве / Ф. Ф. Эйснер // Животноводство. – 1960. - № 5. - С. 5-8.

11. Эйснер, Ф. Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф. Ф. Эйснер. – Москва : Агропромиздат, 1986. - 184 с.

12. Высококровные симментал × голштинские помеси на промышленном комплексе / А. А. Вельматов, Т. Н. Тишкина, М. Н. Малкин, А. П. Вельматов // Главный зоотехник. - 2015. - № 11-12. - С. 32-41.

13. Катмаков, П. С. Совершенствование симментальской породы методами внутривидовой селекции и скрещивания / П. С. Катмаков, Е. И. Анисимова. – Ульяновск : Ульяновский ГАУ, 2017. - 188 с.

14. Селекционно-генетическая и экологическая валентность молочных коров к длительному продуктивному использованию / под редакцией Е. Я. Лебедево. - Брянск, 2012. - 278 с.

15. Новая популяция красно-пестрого молочного скота / И. М. Дунин, Н. В. Дугушкин, В. И. Ерофеев, А. П. Вельматов. – Москва : Всероссийский НИИ племенного дела, 1998. - 316 с.

16. Барышникова, К. В. Симментальский скот Саратовской области и методы его совершенствования / К. В. Барышникова, Л. П. Ефименко. - Саратов, 1991. - 71 с.

EVALUATION EFFICIENCY OF SIMMENTAL LINES IN HERDS OF DIFFERENT BREEDING ADVANTAGES

Anisimova E.I., Katmakov P.S., Bushov A.V.

FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University

432017, Novyi Venets boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 44-30-62; e-mail: ulbiotech@yandex.ru

410010 Saratov, st. Tulaykova, 7; e-mail: anisimova - science@mail.ru

Key words: selection, lifelong productivity, selection effect, line, correlation, regression, heredity, variability, heritability, selection.

The submitted article presents materials on assessment of Simmental breed lines, used in farms of different breeding qualities, as well as on relationship between milk yield of cows for individual lactations and life-long productivity. It was found that milk yield correlation is the most explicit between the average parameters for three lactations and the average lifetime productivity in breeding herds (agricultural production co-operative "Combine" and experimental production farm "Tsentralnoye"). In the studied herds, the relationship between milk yield and milk fat content varies greatly in size and direction in many lines (from $r = -0.25$ to $+0.17$). The relationship between mothers and daughters is insignificantly expressed in terms of milk yield in all lines. The variability of milk yield of daughters is characterized by lower rates in comparison with mothers in three lines - Floriana 374, Brazil 141, Krepysh 50. Low "mother - daughter" correlation in milk yield and homogeneity of daughters in milk yield indicates a significant influence of daughters of prepotent bulls on milk yield. The highest heritability of milk yield was established in Zipper 085 line ($h^2 = 0.44 - 0.66$), which reveals a large genotypic diversity of animals in these lines.

Bibliography:

1. Genetic foundations of animal breeding / edited by V.L. Petukhov, I.I. Gudilin. - Moscow: Agropromizdat, 1989. - 446 p.
2. Plokhinsky, N. A. Guidance on biometrics for livestock specialists / N. A. Plokhinsky. - Moscow: Kolos, 1969. - 256 p.
3. Ernst, L.K. Modern methods of improving dairy cattle / L.K. Ernst, V.A. Chemm- Moscow: Kolos, 1973. - 375 p.
4. Velmatov, A.P. Productivity and milk quality of red-and-white cows of various origins / A.P. Velmatov, O.D. Andreev, A.A. Velmatov // Chief livestock specialist. - 2012. - № 4. - P. 32-37.
5. Prudov, A. I. The usage of Holstein breed for intensification of dairy cattle / A. I. Prudov, I. M. Dunin. - Moscow: Niva of Russia, 1992.- 191 p.
6. Theoretical foundations of animal breeding / Z.S. Nikoro, G.A. Stakan [and others]. - Moscow: Kolos, 1968. - 430 p.

7. Merkurieva, E.K. Genetic foundations of selection in cattle breeding / E.K. Merkurieva. - Moscow: Kolos, 1977. - 239 p.
8. Kolyshkina, N.S. Breeding work in creation of fat milk lines / N. S. Kolyshkina // Animal husbandry. - 1961. - № 11. - P. 12-14.
9. Kolyshkina, N.S. Selection of dairy and beef cattle / N. S. Kolyshkina. - Moscow: Kolos, 1970. - 288 p.
10. Eisner, F.F. Breeding along the lines in cattle breeding / F.F. Eisner // Animal husbandry. - 1960. - № 5. - P. 5-8.
11. Eisner, F. F. Breeding work with dairy cattle / F. F. Eisner. - Moscow: Agropromizdat, 1986. - 184 p.
12. High-blooded Simmental × Holstein hybrids in the industrial complex / A. A. Velmatov, T. N. Tishkina, M. N. Malkin, A. P. Velmatov // Chief Livestock Specialist. - 2015. - № 11-12. - P. 32-41.
13. Katmakov, P.S. Improvement of the Simmental breed by methods of intra-breed selection and crossing / P.S. Katmakov, E.I. Anisimova. - Ulyanovsk: Ulyanovsk SAU, 2017. - 188 p.
14. Selection-genetic and ecological-technological valence of dairy cows for long-term productive use / edited by E. Ya. Lebedko. - Bryansk, 2012. - 278 p.
15. New population of red-and-white dairy cattle / I.M. Dunin, N.V. Dugushkin, V.I. Erofeev, A.P. Velmatov. - Moscow: All-Russian Research Institute of Breeding, 1998. - 316 p.
16. Baryshnikova, K. V. Simmental cattle of Saratov region and methods of its improvement / K. V. Baryshnikova, L. P. Efimenko. - Saratov, 1991. - 71 p.