

### Библиографический список

1. Дунин, И.М. Программа разведения красно-пестрой породы скота в России / И.М. Дунин - . М.: ВНИИплем, 2000. – 32 с.
2. Вельматов, А.П. Продуктивность и качество молока коров красно-пестрой породы различного происхождения / А.П. Вельматов, О.Д. Андреев, Н.Н. Неяскин, А.А. Вельматов // Главный зоотехник. – 2012. – № 2. – С. 32-36.
3. Совершенствование красно-пестрой породы крупного рогатого скота голштинскими производителями голландской селекции / А.П. Вельматов, А.М. Гурьянов, А.А. Вельматов, Н.Н. Неяскин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №3. – С. 47-48.
4. Вельматов, А.П. Эффективность использования голштинских быков голландской селекции при создании поволжского типа красно-пестрой породы / А.П. Вельматов, А.А. Вельматов, Н.Н. Неяскин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 80. – № 6. С. 49–53.
5. Рост, развитие, молочная продуктивность и качество молока голштинизированного красно-пестрого скота в условиях Поволжья / А.П. Вельматов, А.А. Вельматов, О.А. Абушаева, О.Н. Луконина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 99-103.

УДК 636. 2.082.

## СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОРОВ-ПЕРВО-ТЕЛОК ПРИ СОЗДАНИИ ПЛЕМЕННЫХ СТАД В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

**Гавриленко Владимир Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Разведение, генетика и животноводство» ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»  
432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 44-30-62  
e-mail: ulbiotech@yandex.ru

**Ключевые слова:** признак, наследуемость, корреляция, индекс желательного типа, отбор, селекционный дифференциал, давление отбора, плодовитость.

Представлены результаты исследований по разработке методов отбора коров при создании племенных стад в молочном скотоводстве по комплексу признаков с учетом молочной продуктивности и плодовитости.

### Введение

В настоящее время в связи с достижениями в области популяционной генетики и информационных технологий селекция молочного скота осуществляется в направлении повышения генетического потенциала популяций путем совершенствования способов оценки генотипа животных, разработки методов маркерной селекции и создания эффективных информационных технологий, выведения новых высокопродуктивных пород, типов и стад молочного скота. Поэтому разработка методов отбора коров при создании племенных стад в молочном скотоводстве по комплексу признаков с учетом

молочной продуктивности и плодовитости представляет определенный интерес в теории и практике селекции молочного скота.

Современная селекция молочного скота основана на учете многих признаков отбора: уровня продуктивности, качества продукции, показателей плодовитости, оценки экстерьера и типа животных, устойчивости к заболеваниям и т.д. Однако чем больше признаков отбора, тем меньше вероятность прогресса по каждому из них [1,2,3,4,5]. Поэтому для оптимизации отбора животных по комплексу признаков многие ученые рекомендуют применять метод селекционных индексов и индексов желательного типа

[1,6,7,8,9,10].

Организм представляет собой сложившуюся в процессе эволюции единую самоуправляемую систему, где отдельные части организма, органы, ткани, признаки находятся во взаимной связи друг с другом. Зависимость изменчивости одного признака от изменчивости другого называется корреляционной зависимостью. Изучение взаимосвязей между хозяйственно - полезными признаками имеет большое значение для селекционно-племенной работы, так как эти зависимости могут быть использованы при отборе для создания желательных типов животных [11,12,4,5].

Для эффективности отбора по признакам с низкой наследуемостью учет коррелирующих признаков имеет решающее значение. При этом включение в селекцию таких зависимых признаков, наследуемость которых очень низкая, – единственно возможный способ для достижения успеха селекции. Корреляции между признаками возникают на основании эффекта плейотропии многих генов, составляющих генные системы, сложившиеся в процессе эволюции видов и пород животных [11].

#### Объекты и методы исследований

Селекционно-генетические параметры коров-первотелок изучали на значительном по объему поголовье (n=220 пар коров дочерей и их матерей) в условиях племенного завода ООО ПСК «Красная Звезда» Ульяновского района. Нами изучены удои и массовая доля жира в молоке коров дочерей и их матерей, а также их воспроизводительная способность (сервис-период, МОП, интегрированные показатели плодовитости

– индекс плодовитости (Т), и коэффициент воспроизводства (КВ). Изучали корреляцию между признаками. При вычислении коэффициентов наследуемости ( $h^2$ ) удоя, массовой доли жира в молоке и сервис-периода мы руководствовались рекомендациями, изложенными в [1,3,12,4,]. Индекс желательного типа вычисляли по формуле, приведенной в [5] в нашей модификации [8]. Давление отбора по признакам, включенным в индекс, вычисляли по методике, описанной в [8].

Формула предлагаемого индекса следующая:

$$I_{ж} = \frac{(x_1 - 4750) \times h_1^2}{\sigma_1} + \frac{(x_2 - 4.05) \times h_2^2}{\sigma_2} - \frac{(x_3 - 70) \times h_3^2}{\sigma_3},$$

где  $X_1, X_2, X_3$  – соответственно удои коров, содержание жира в молоке и сервис-период; 4750; 4,05; 70 – стандарт желательного типа для отбора коров-первотелок;  $h_1^2 = 0,28$ ;  $h_2^2 = 0,36$ ;  $h_3^2 = 0,1$  – наследуемость признаков;  $\sigma_1$ ;  $\sigma_2$ ;  $\sigma_3$  – стандартное отклонение удоя, МДЖ и сервис-периода соответственно равное 923; 0,33 и 56,7. Чем больше величина индекса ( $I_{ж}$ ), тем племенная ценность коровы по комплексу признаков выше. Из формулы индекса следует, что, если величина  $X_3$  больше стандарта отбора, третье слагаемое будет уменьшать индекс, а если меньше – увеличивать. Это сводится к следующему: средняя величина сервис-периода коров-первотелок в данном стаде равна 127,5 дней, т.е. далеко не оптимальная. Поэтому отбор коров по данному индексу будет улучшать не только молочную продуктивность, но и их плодовитость.

#### Результаты исследований

Корреляция между удоем, массовой долей жира в молоке, сервис-периодом и предлагаемым  $I_{ж}$  равна соответственно 0,46; 0,73, и -0,29,  $P < 0.001$ . При отборе коров-первотелок по данному индексу давление отбора по удою равно 0,105, по массовой доле жира в молоке – 0,065 и сервис-периоду -0,101. В связи с

Таблица 1

Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров матерей и их дочерей (n=220 пар мать-дочь), первая лактация

Показатель	Матери	Дочери	Д-М
Удой, кг	3738±35,1	4404±62,2	+666***
МДЖ, %	4,02±0,02	3,99±0,02	-0,03
Сервис-период, дней	128,9±5,6	127,5±3,8	-1,4
МОП, мес.	406±5,7	404±4,1	-2
Индекс плодовитости (Т)	40,2±0,5	39,9±0,4	-0,3
Коэффициент воспроизводства (КВ%)	53,5±0,4	52,8±0,3	0,7

\*\*\*  $P < 0.001$

Таблица 2

**Моделирование отбора среди коров-матерей по отдельным признакам и индексу желательного типа**

Показатель	Группа коров-матерей			
	I	II	III	IV
Количество коров	154	154	154	154
Удой, кг	3985 ±32,5	3759 ±41,1	3667 ±37,7	3744 ±39.8
МДЖ, %	4,03 ±0,03	4,17 ±0,02	4,03 ±0,03	4.01 ±0.02
Сервис период, дней	136 ±7,3	131 ±6,6	89,6 ±2,5	128 ±6.1
Межотельный период, дней	416 ±7,4	412 ±6,7	370 ±3,3	397 ±4.1
Индекс плодовитости, Т	39,2 ±0,69	39,6 ±0,60	42,9 ±0,45	40.5 ±0.58
Коэффициент воспроизводства	53,0 ±0,45	52,9 ±0,41	55,1 ±0,38	53.8 ±0.42

Таблица 3

**Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров-дочерей, в зависимости от варианта отбора матерей в племенное ядро стада**

Показатель	Группа коров-дочерей			
	I	II	III	IV
Количество коров	154	154	154	154
Удой, кг	4451±74,5	4408±6,6	4409±78,8	4635±68.8
МДЖ, %	3,98±0,03	3,98±0,03	3,98±0,03	4.07±0.02
Сервис период, дней	124±4,6	125±4,32	125,8±4,5	119±3.8
Межотельный период, дней	403±4,8	405±4,6	402±4,9	397±4.1
Индекс плодовитости, Т	39,9±0,47	40,1±0,46	40,2±0,45	40.3±0.42
Коэффициент воспроизводства	52,6±0,39	52,9±0,39	52,9±0,37	52.8±0.37

*I-Отбор коров по удою, II – отбор по МДЖ, III – отбор по сервис-периоду, IV – отбор по индексу желательного типа*

тем, что массовая доля жира в молоке коров исходной популяции относительно высокая (3,99%), давление отбора по данному показателю в 1,6 раза меньше, чем по удою.

Данные табл. 1 показывают, что удои дочерей за первую лактацию больше, чем у матерей на 666 кг молока ( $P < 0.001$ ). По массовой доле жира в молоке дочери уступают матерям на 0,03%. Показатели воспроизводительной способности дочерей и матерей примерно на одном уровне, разница между группами недостоверна,  $P > 0.05$ .

Корреляция между удоем матерей и дочерей слабая положительная  $r = +0.061$ , между массовой долей жира в молоке – слабая отрицательная  $r = -0.026$ . Это свидетельствует о значительном влиянии быков-производителей на молочную продуктивность дочерей. По нашим данным [14], степень влияния фактора «производитель» на удои дочерей равна 24,3%. а на массовую долю жира в молоке 18,9%,  $P < 0,001$ .

В табл. 2 представлены результаты моделирования отбора среди коров-матерей при их отборе в племенное ядро стада по удою, массовой доле жира в молоке, сервис-периода и по комплексу признаков – индексу желательного типа, а в таблице 3 – молочная продуктивность и воспроизводительная способность их дочерей, в зависимости от варианта отбора матерей.

Отбор коров-матерей по величине удоя за первую лактацию (I группа) обеспечил селекционный дифференциал равный 247 кг молока ( $P < 0.001$ ). За счет слабой положительной корреляции, между удоем и содержанием жира в молоке ( $r = 0,04$ ), этот показатель возрос на 0,01%. При отборе по

удою незначительно снизилась плодовитость коров. Сервис-период увеличился, против исходной группы, на 7 дней, МОП – на 10 дней, индекс плодовитости (Т) уменьшился на 1, а коэффициент воспроизводства (КВ) – на 0,5%, ( $P > 0.05$ ).

При отборе коров-матерей по величине удоя этот показатель у их дочерей оказался равным 4451 кг молока, что на 466 кг больше,  $P < 0.001$ .

При этом массовая доля жира в молоке дочерей уменьшилась на 0,05%. Воспроизводительная способность коров дочерей улуч-

**Отбор коров-первотелок в племенное ядро стада**

Показатель	Группа коров-первотелок*			
	I	II	III	IV
Количество коров	220	154	66	66
Дойные дни	341±4,2	332±4,1	324±6,0	363±9,6
Удой, кг	4404±62,3	4694±71,1	4942±121,3	3728±75,0
МДЖ, %	3,99±0,02	4,08±0,03	4,26±0,05	3,77±0,03
Сервис-период, дней	127,5±3,82	119,2±4,0	109,0±5,4	146,7±8,2
МОП, дней	404,3±4,0	398,0±4,3	387,7±5,8	419,5±8,5
Индекс Т (по Дохи)	39,8±0,39	40,2±0,45	40,8±0,7	39,0±0,78
КВС, %	92,0±1,0	93,0±1,0	96,0±2	89,0±0,02

*I – Исходная, II – отбор 70% лучших коров, III – отбор 30% лучших коров, IV – выбраковка 30% худших коров.*

шилась. Так, сервис-период сократился на 12, а МОП на 13 дней.

Отбор матерей по массовой доле жира в молоке (II группа) обеспечивает селекционный дифференциал в 0,15% ( $P<0.001$ ) при практически одинаковом удое с исходной группой и незначительном снижении показателей плодовитости. Сервис-период в этом случае увеличился на 2 дня, МОП – на 6 дней, индекс плодовитости снизился на 0,6, а коэффициент воспроизводства (КВ) на 0,6% ( $P>0.05$ ).

Дочери, полученные от матерей II группы, по величине удоя имели превосходство над последними в 649 кг молока, а по массовой доле жира уступали матерям на 0,19%,  $P<0,001$ . Таким образом, отбор матерей по массовой доле жира в молоке не привел к повышению этого показателя у дочерей. Показатели воспроизводительной способности дочерей улучшились. Так, сервис-период уменьшился на 6 дней, МОП – на 7 дней, а индекс плодовитости увеличился на 0,5, хотя различие по этим показателям между матерями и дочерьми не достоверно,  $P>0,05$ .

Отбор 70% коров-матерей, лучших по продолжительности сервис-периода, привел показатели воспроизводительной способности матерей к оптимуму: сервис-период – 89,6 дня, МОП – 370 дней. Интегрированные показатели воспроизводства: индекс плодовитости  $T=42,9$ , и коэффициент воспроизвод-

ства  $KB=55,1\%$ , свидетельствуют о хорошей плодовитости матерей, отобранных в племенное ядро стада по этому показателю. Дочери этих матерей имели удой на 742 кг больше ( $P<0.001$ ), чем их матери. По жирности молока они незначительно уступали своим матерям ( $-0,05\%$ ,  $P>0.05$ ). При этом дочери существенно уступали своим матерям по показателям воспроизводительной способности. Сервис-период у них был на 36,2 дня больше, МОП на 32 дня длиннее. Интегрированные показатели плодовитости, Т и КВ соответственно на 2,7 единицы и 2,2% меньше,  $P<0.001$ . В итоге, не-

смотря на оптимальные показатели плодовитости отобранных в племенное ядро стада матерей, воспроизводительные качества их дочерей оказались на уровне исходной группы по причине низкого показателя наследуемости этого признака ( $h^2=0.1$ ), что свидетельствует о неэффективности массового отбора по показателям плодовитости коров.

Отбор матерей в племенное ядро стада по индексу желательного типа привел к увеличению удоя их дочерей на 891 кг молока ( $P<0.001$ ), массовой доли жира в молоке – на 0,06% ( $P<0.05$ ). При этом показатели плодовитости дочерей несколько улучшились: сервис-период оказался равным 119, а МОП – 397 дням, что соответственно на 9 и 7 дней короче, чем у матерей, хотя эта разница между матерями и дочерьми не достоверна.

Разработанный индекс желательного типа апробирован в стаде крупного рогатого скота черно-пестрой породы ООО ПСК «Красная Звезда» на 220 коровах-первотелках при их отборе в племенное ядро стада по комплексу признаков, табл. 4.

В результате исследований установлено, что с увеличением значения индекса желательного типа наблюдается значительное возрастание удоя коров. У коров с отрицательным значением индекса, равным  $-0,5$  и менее, отмечен минимальный удой (3728 кг молока), что на 676 кг меньше, чем в исходной группе,  $P<0.001$ . У коров с индексом,

равным  $I_{ж} = -0,5$  и менее массовая доля жира в молоке составляет 3,77%, что меньше, чем у коров исходной группы на 0,22% ( $P < 0,001$ ). Средний сервис-период у этой группы коров равен 146,7 дня. Коровы с большим значением индекса имеют сервис-период меньше на 19,2...27,5 дня ( $P < 0,05$ ...  $P < 0,01$ ).

Отбор 70% коров-первотелок в племенное ядро стада по разработанному индексу обеспечил высокий селекционный дифференциал по комплексу признаков: по удою +290 кг по массовой доле жира в молоке – +0,09%, ( $P < 0,01$ ...  $P < 0,05$ ). Сервис-период при этом снизился на 8,3 дня.

При отборе 30% лучших коров в группу матерей быков существенно улучшаются показатели молочной продуктивности и плодовитости коров-первотелок. Удой коров III группы больше исходной (I-группы) на 538 кг молока, а массовая доля жира в молоке – на 0,27% ( $P < 0,001$ ). Сервис-период при этом сократился на 18,5, а МОП – на 16,6 дня,  $P < 0,001$ .

#### **Выводы**

Из вышеизложенного следует целесообразность использования селекционно-генетических параметров при оценке и отборе молочного скота по комплексу хозяйственно-биологических признаков.

Отбор коров-первотелок по разработанному индексу позволяет достичь высокого селекционного дифференциала по удою и массовой доле жира в молоке, а также улучшения воспроизводительной способности коров. Применение индекса желательного типа при отборе коров по комплексу признаков позволит ускорить процесс создания племенных стад в молочном скотоводстве.

#### **Библиографический список**

1. Басовский, Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н.З. Басовский. – М.: Колос, 1983. – 256с.
2. Логинов, Ж.Г. Оценка черно-пестрых коров ленинградского типа по комплексу хозяйственно-полезных признаков / Ж.Г. Логинов, В.А. Примаков, Н.Р. Рахматуллина // Зоотехния. – 2004. – №7. – С. 2-5.
3. Методические рекомендации по применению селекционно-генетических параметров в племенной работе / Н.З. Басов-

ский, В.П. Попов, Б.П. Завертяев, Л.П. Шульга. – Л.: Изд. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных, 1974. – 71 с.

4. Эйснер, Ф.Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф.Ф. Эйснер. – Киев: Урожай, 1981. – 191с.

5. Эйснер, Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйснер. – М.: Агропромиздат, 1986. – 184 с.

6. Винничук, Д.Т. Селекционный индекс в оценке молочного скота / Д.Т. Винничук, В.П. Гавриленко // Цитология и генетика. – 1989. – Том 23, № 2. – С. 59–62.

7. Винничук, Д.Т. Отбор молочного скота по линейным селекционным индексам / Д.Т. Винничук, В.П. Гавриленко // Зоотехния. – 1989. – № 11. – С. 10–12.

8. Гавриленко, В.П. Отбор коров-первотелок по индексу желательного типа при создании племенных стад в молочном скотоводстве / В.П. Гавриленко // Зоотехния. – 2014. – № 10. – С.5-6.

9. Гавриленко, В.П. Использование селекционного индекса для оценки и отбора молочного скота / В.П. Гавриленко, П.С. Катмаков // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1994. – № 4. – С. 28–30.

10. Гавриленко, В.П. Оценка и отбор молочного скота по продуктивно-воспроизводительному индексу / В.П. Гавриленко, Г.А. Бушова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3. – С. 11–14.

11. Беляев, Д.К. Генетика и проблемы селекции животных / Д.К. Беляев // Генетика. – 1966. – № 10. – С.36–48.

12. Кузнецов, В.М. Генетическая изменчивость и взаимосвязь признаков молочной продуктивности животных холмогорской и черно-пестрой пород / В.М. Кузнецов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – №2. – С. 42-45.

13. Теоретические основы селекции животных / З.С. Никоро, Г.А. Стакан, З.Н. Харитонов и др. – М.: Колос, 1968. – 440с.

14. Гавриленко, В.П. Генетические факторы, их роль в селекции молочного скота / В.П. Гавриленко, Г.А. Бушова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 1. – С. 36-39.