

НАСЛЕДУЕМОСТЬ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ И ИХ СВЯЗЬ С СЕЛЕКЦИОННЫМИ ПРИЗНАКАМИ

Катмаков Петр Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор¹

Анисимова Екатерина Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник²

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА¹

ГНУ «Научно-исследовательский институт Юго-Востока Россельхозакадемии»²

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)44-30-62;

e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Ключевые слова: симментальская порода, селекция, наследуемость, коэффициент наследуемости, эффект отбора, фенотип, генотип, коэффициент молочности, коэффициент корреляции, аддитивная наследственность, комбинационный эффект.

Работа посвящена изучению наследуемости внутрипородных типов и их связи с селекционными признаками. Установлено закономерное снижение коэффициента наследуемости удоя коров за первую лактацию (от 0,306 до 0,129) в зависимости от выраженности их конституционально-продуктивного типа (от 3852 до 2181 кг).

Введение

Интенсификация отрасли скотоводства повышает роль селекции в совершенствовании животных существующих пород, стад, внутрипородных типов и требует применения более совершенных ее методов, с помощью которых использовалась бы не только аддитивная наследственность, но и комбинационный эффект генотипов в результате правильного подбора пар [1]. Селекционная работа должна основываться на прогнозировании желательного селекционного эффекта, на ускорении темпа селекции [2].

Важным генетическим параметром для прогноза эффективности селекции является наследуемость признаков молочной продуктивности, под которой понимают долю общей фенотипической изменчивости, обусловленной генетическими различиями, или изменчивость данного признака, обусловленной наследственностью.

При вычислении коэффициента наследуемости молочной продуктивности важно, чтобы не было резких различий в условиях содержания и кормления матерей и дочерей. Поэтому коэффициенты наследуемости могут быть различными не только в разных хозяйствах, но в одном и том же хозяйстве в разные кормовые годы. В большинстве случаев они выше в хороших условиях содержания и полноценного кормления и ниже при плохих условиях. В то же время, чем выше коэффи-

циент наследуемости признака, тем выше эффект отбора животных по фенотипу, т.е. более высокое его значение свидетельствует о том, что массовая селекция по данному признаку будет эффективной, а низкие его показатели – о большом влиянии средовых факторов, снижающих эффект селекции [3–8].

Объекты и методы исследований

Исследования проведены в племенных стадах симментальского скота СПК «Абодимовский», СПК «Комбайн», ОПХ «Центральное», СХПК «Аграрник» и АОЗТ «Дубковское». Стада характеризуются высоким уровнем селекционной работы, хорошо поставленным племенным учетом. В хозяйстве устойчивая кормовая база. Показатели молочной продуктивности коров и их наследуемость изучали в условиях полноценного кормления как матерей, так и дочерей. Исследования проводили по общепринятым в зоотехнии методикам, были использованы также данные зоотехнического и племенного учета, бонитировки скота, материалы отчетов и каталоги быков-производителей племпредприятий.

Классификацию коров по внутрипородным (производственным типам) осуществляли по величине коэффициента молочности, который определяли путем деления удоя молока за 305 дней лактации на живую массу в том же возрасте. К молочному типу относили коров по первой, второй и половозрастной лактациям, коэффициент молочности кото-

Таблица 1

Наследуемость удоя в зависимости от уровня молочной продуктивности коров

Тип коров	Число пар (мать-дочь)	Средний удой первотелок, кг	Коэффициент наследуемости (h^2)
Молочный	66	3852±107	0,306
Молочно-мясной	85	3272±90	0,258
Мясо-молочный	68	2181±84	0,129
В среднем	219	3102±43	0,231

Таблица 2

Наследуемость содержания жира в молоке симментальских коров по лактациям

Тип коров	Лактация					
	1		2		3	
	число пар (мать-дочь)	коэффициент наследуемости (h^2)	число пар (мать-дочь)	коэффициент наследуемости (h^2)	число пар (мать-дочь)	коэффициент наследуемости (h^2)
Молочный	116	0,301	130	0,373	119	0,468
Молочно-мясной	123	0,463	119	0,486	123	0,527
Мясо-молочный	104	0,524	106	0,514	106	0,572
В среднем	343	0,429	355	0,457	348	0,522

рых равен или выше соответственно 6,8; 7,7; 8,0; к молочно-мясному типу – 5,0–6,7; 5,7–7,6; 6,0–7,9, а с меньшими его показателями – к мясо-молочному.

Коэффициент наследуемости вычисляли методом удвоения коэффициента корреляции между показателями одного и того же признака родителей и потомства.

Результаты исследований

Исследования показали, что в стаде симментальской породы скота племпродуктора «Абодимовский» отмечается прямая зависимость удоя коров-первотелок от удоя их матерей и наследуемости удоя от среднего уровня молочной продуктивности коров. У представителей молочного типа коэффициент наследуемости удоя за первую лактацию составил 0,306 при средней его величине 3852 кг. С понижением удоя первотелок молочно-мясного типа до 3272 кг, или на 15,1% по сравнению с животными молочного типа, величина коэффициента наследуемости снижалась до 0,258, а у животных мясо-молочного типа эти показатели соответственно составили 2181 кг и 0,129, что подтверждает зависимость наследуемости удоя коров от выраженности их конституционально-продуктивного типа (табл. 1).

Наследуемость жирномолочности коров была изучена также в разрезе их внутрипородных типов. При этом мы полагали, что

коэффициент наследуемости содержания жира в молоке с учетом средних показателей по каждому типу более объективно отражает действительную степень наследуемости данного признака в среднем по стаду.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что по мере увеличения возраста в отелах у коров всех производственных типов коэффициент наследуемости жирномолочности повышается в среднем с 0,429 до 0,522, или на 9,3%, а в среднем за три лактации он составил: по молочному типу – 0,381, молочно-мясному – 0,492 и мясо-молочному – 0,537.

Сравнение коэффициента наследуемости содержания жира в молоке с коэффициентом наследуемости удоя по первой лактации у коров молочного типа показывает полное их совпадение (0,301 и 0,306); наследуемость данного признака у коров молочно-мясного типа соответственно выше на 79,4 %, а мясо-молочного – в 4,1 раза.

Сравнение этих показателей подтверждает значение уровня селекции и влияния ее на генетический потенциал стад различного назначения, но в целом данная закономерность наследуемости ведущих селекционируемых признаков (удоя и содержания жира в молоке) в стадах сохраняется, т.е. наследуемость содержания жира в молоке у симменталов в два раза выше, чем удоя, и это является характерным признаком для данной породы.

При селекции симментальского скота по принадлежности к внутривидовым типам важно установить их наследуемость при чистопородном разведении и скрещивании с улучшающей молочной породой. Поэтому, чтобы установить долю генетического разнообразия животных по производственным типам, определили наследуемость коэффициента молочности (КМ) при чистопородном разведении симменталов (СПК «Комбайн» и ОПХ «Центральное») и вводимом скрещивании с голштинской породой (СХПК «Аграрник» и АОЗТ «Дубковское»).

Из данных таблицы 3 следует, что наследуемость коэффициента молочности у животных разных производственных типов неодинакова и колеблется от 0,114 до 0,761. Высокие коэффициенты наследуемости оказались у полновозрастных коров молочно-мясного и мясомолочного типов ($h^2=0,607$ и $0,761$). Это свидетельствует о том, что внутривидовые типы симментальского скота в СПК «Комбайн» и ОПХ «Центральное» в значительной степени обусловлены генетическими факторами, и селекция по данному признаку может быть эффективной.

Наследуемость производственных типов

при вводимом скрещивании симментальского скота с голштинской породой оказалась относительно низкой ($h^2=0,056-0,118$) во всех группах, что свидетельствует о неконсолидированной наследственности у помесных животных.

В молочном скотоводстве основными селекционными признаками являются величина удоя, содержание жира в молоке, масса тела, особенности телосложения (типы), но в последнее время селекционеры проводят оценку животных и с учетом содержания белка в молоке, формы вымени, интенсивности молокоотдачи, а в Среднем Поволжье ценным признаком является и адаптация – приспособленность к длительному пастбищному содержанию [9–15]. Однако при формировании высокопродуктивных стад вести селекцию сразу по всем этим признакам очень сложно.

Наличие взаимосвязи между селекционными признаками позволяет более объективно оценить достоинства животных по молочной продуктивности и вести селекцию целенаправленно.

Как указывает Э. Майр [16]: «Именно корреляция признаков определяет адаптивные способности животных и раскрывает

Таблица 3

Наследуемость коэффициента молочности коров симментальской породы при чистопородном разведении и вводимом скрещивании с голштинской породой

Производственный тип	Возраст в отелах	Число пар (мать-дочь)	Коэффициенты молочности (КМ)		Коэффициент наследуемости (h^2)
			матерей	дочерей	
Симменталы чистопородные					
Молочный	1	75	8,36±0,07	7,07±0,09	0,242
	2	36	8,49±0,10	8,94±0,06	0,292
	3 и ст.	53	9,09±0,09	9,52±0,08	0,182
Среднее по типу		164	8,62±0,06	8,55±0,05	0,239
Молочно-мясной	1	58	8,08±0,11	5,92±0,07	0,154
	2	37	7,95±0,08	6,79±0,09	0,357
	3 и ст.	34	8,42±0,09	7,41±0,06	0,607
Среднее по типу		129	8,13±0,05	6,56±0,04	0,373
Мясо-молочный	1	48	6,96±0,08	4,18±0,09	0,114
	2	22	6,09±0,10	4,87±0,08	0,173
	3 и ст.	27	6,69±0,11	5,14±0,12	0,761
Среднее по типу		97	6,58±0,05	4,60±0,05	0,329
Помеси F₁ (симментальская×голландская)					
Молочный	1	22	6,77±0,12	7,74±0,10	0,056
Молочно-мясной	1	33	5,78±0,09	5,95±0,08	0,038
Мясо-молочный	1	12	5,54±0,13	4,54±0,12	0,118

Таблица 4
Корреляция между компонентами молока у симментальских коров и их потомства

Коррелируемые признаки	Коэффициент корреляции			
	п	матери	п	дочери
удой-казеин	16	0,007	16	0,003
жир-казеин	12	0,375	12	0,410
удой-лактоза	16	0,210	16	0,070
жир-лактоза	12	0,111	12	0,045
казеин-лактоза	12	0,246	6	0,181

Таблица 5
Коэффициенты корреляции между основными компонентами молока

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции
Сухое вещество-жир	+0,87±0,135
Обезжиренное сухое вещество-казеин	+0,77±0,127
Общий белок-жир	+0,55±0,012
Жир-лактоза	+0,03±0,001
Общий белок-зола	+0,62±0,017

границы разделения типов, связывающие критерии их оценки с показателями продуктивности, интересующими селекционеров”.

Сопряженность признаков, характеризующих молочную продуктивность, и послужила основанием определения взаимосвязи между удоем коров молочного типа и отдельными компонентами молока.

Представленные в табл. 4 данные подтверждают высокую положительную корреляцию между содержанием жира и белка в молоке, что указывает на эффективность селекции по жирномолочности в стаде, которая будет сопровождаться повышением белка, и наоборот, в результате отбора коров по белку (казеину) будет повышаться содержание жира, а в итоге будет улучшаться качественный состав молока.

Исследования показали, что содержание жира в молоке положительно коррелирует с содержанием лактозы. У полновозрастных матерей эта величина составляет 0,246, а их потомков – 0,181. Наиболее высокая положительная взаимосвязь установлена между содержанием жира в молоке и казеином (0,375–0,410).

Молоко симментальских коров пригодно не только для приготовления кисломолоч-

ных продуктов, но и твердых сыров высокого качества, что обуславливается оптимальным соотношением составных частей молока, в частности казеина и жира. Соотношение высокого содержания жира и казеина в молоке коров симментальской породы соответствует требованиям стандарта для приготовления сыров.

На продовольственном рынке при использовании сухого молока как продукта питания важна его оценка по взаимосвязи между содержанием жира, белка и лактозы с одной стороны и сухим веществом – с другой.

Сухое обезжиренное молоко равноценно натуральному молоку по содержанию белка, молочного сахара и минеральных веществ, но содержание жира в нем подвержено колебаниям из-за высокой температурной обработки.

Положительная связь жира и белка с сухим веществом, на долю которого приходится 11–17 % – важный показатель качества молока симменталов. В наших исследованиях установлено, что между содержанием сухого вещества и жира в молоке имеется высокая положительная связь ($r=0,85$). Примерно такая же связь между обезжиренным сухим веществом и казеином ($r=0,77$). Коэффициент корреляции между содержанием общего количества белка и жира в молоке составил: $r=0,55$ (табл. 5).

Повышенная жирномолочность и устойчивая его наследуемость у симменталов – результат длительной целеустремленной работы селекционеров с породой, сопровождаемой и увеличением содержания белка в молоке.

Важными селекционными признаками являются продолжительность хозяйственного использования коров и показатель их пожизненного удоя за весь период продуктивной жизни. Многие ученые, проводившие исследования на разных породах крупного рогатого скота, отмечают, что долголетнее использование коров, особенно высокопродуктивных, является одним из важных факторов эффективности молочного скотоводства.

Как показали наши исследования (табл. 6), коэффициент корреляции между удоем за первую лактацию и пожизненным удоем у коров молочного типа более высокий и составляет 0,64, в то время как у молочно-мясного – 0,59 и мясо-молочного – 0,47. С возрастом коэффициент корреляции между этими показателями снижается у коров всех

Таблица 6

Взаимосвязь пожизненного удоя коров с удоем за отдельные лактации

Внутрипородный тип	n	Коэффициент корреляции между пожизненным удоем и удоем по	
		первой лактации	третьей лактации
Молочный	42	0,64±0,04	0,57±0,02
Молочно-мясной	50	0,59±0,05	0,52±0,04
Мясо-молочный	37	0,47±0,03	0,38±0,05

производственных типов, но на различную величину: у молочного – на 8,9 %, молочно-мясного – на 8,6 % и мясо-молочного – на 8,0 %.

Следовательно, у коров комбинированного направления продуктивности эта зависимость с возрастом снижается меньше, но у коров молочного типа она ярче проявляется уже по первой лактации, что позволяет селекционерам более точно их оценивать по молочной продуктивности в молодом возрасте. Ранняя оценка коров лучше окупает затраты на их выращивание, повышая тем самым эффективность молочного скотоводства.

Выводы

Данные, полученные в процессе исследований, подтверждают зависимость наследуемости удоя коров от выраженности их конституционально-продуктивного типа. Внутрипородные типы симментальского скота в значительной степени обусловлены генетическими факторами, и селекция по данному признаку может быть эффективной.

Библиографический список

1. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 239 с.
2. Анисимова Екатерина Ивановна, Научное обоснование совершенствования симментальского скота с использованием внутрипородных типов в условиях Среднего Поволжья: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / Е.И. Анисимова– Кинель, 2011. – 34 с.
3. Рузский, С.А. Племенное дело в скотоводстве / С.А. Рузский. – М.: Колос, 1972. – С. 158-169.
4. Эрнст, Л.К. Современные методы совершенствования молочного скота / Л.К. Эрнст, В.А. Чемм. – М.: Колос, 1972. – 375 с.
5. Эйсер, Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйсер. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 110-126.
6. Стрекозов, Н.И. Современные методы оценки молочного скота / Н.И. Стрекозов, Г.Н. Крылова. – Зоотехния. – 1997. – № 4. – С. 2-3.
7. Дедов, М.Д. Симментальский и сычевский скот / М.Д. Дедов. – М.: Колос, 1975. – 386 с.
8. Рокицкий, П.Ф. Селекция сельскохозяйственных животных и наследуемость признаков / П.Ф. Рокицкий // В сб. «Вопросы генетики и селекции». – Минск, 1964. – С. 43-63.
9. Катмаков, П.С. Селекционно-генетические параметры молочного скота разного происхождения / П.С. Катмаков, А.Г. Парамо-

нов, Л.П. Афанасьева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.– 2009. – № 1. – С. 52-56.

10. Анисимова, Е.И. Эффективность использования разных внутрипородных типов при совершенствовании симментальского скота в Среднем Поволжье / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков // Рекомендации. – Саратов, 2011. – 47 с.

11. Катмаков, П.С. Повышение эффективности селекции симментальского скота / П.С. Катмаков, Н.В. Фадеева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.– 2010. – № 2. – С. 61-66.

12. Анисимова, Е.И. Взаимосвязь между внутрипородными типами и селекционными признаками коров симментальской породы / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков, А.В. Хаминич // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посв. 80-летию проф. В.Е. Улитко. – Ульяновск, 2015. – Т. 2. – С. 155-159.

13. Хайсанов, Д.П. Использование голштинской породы в молочном скотоводстве Поволжья / Д.П. Хайсанов, П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко. – Ульяновск, 1997. – 308 с.

14. Катмаков, П.С. Взаимосвязь уровня продуктивности коров с их живой массой / П.С. Катмаков, Л.В. Анфимова // Матер. V междунар. конф. «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск, 2013. – Т.1. – С. 178-181.

15. Катмаков, П.С. Изменчивость и взаимосвязь признаков молочной продуктивности коров разного генетического происхождения / П.С. Катмаков, Л.В. Анфимова // Матер. V междунар. конф. «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск, 2013. – Т.1. – С. 181-185.

16. Майр, Э. Зоологический вид и эволюция / Э. Майр. – М.: изд. «Мир», 1966.