

**МЕТОДЫ ПОДБОРА КАК ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ
ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ**

Катмаков Петр Сергеевич¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Разведение, генетика и животноводство»

Анисимова Екатерина Ивановна², доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

¹ФГБОУ 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

²ГНУ «Научно-исследовательский институт Юго-Востока» Россельхозакадемии
410010, г. Саратов, 10, ул. Тулайкова, 7

Ключевые слова: порода, подбор, кроссы линий, инбридинг, наследственность, внутривидовой тип, генотип, аутбридинг, комбинационная способность, отбор, линия, кроссбредное потомство.

В работе отражено влияние методов подбора на формирование внутривидовых типов симментальской породы скота. Установлено, что лучшие результаты показывают потомки, полученные при близком внутривидовом ($F_x=12,50-15,64\%$) и умеренном межвидовом ($F_x=3,14-6,25\%$) инбридинге. В среднем по всем лактациям разница по удою в пользу инбридных коров, в сравнении с аутбридными, составила 239 кг, а по содержанию жира в молоке 0,06 %.

Удои коров, полученных от семи двухлинейных кроссов, варьировали от 3282 до 5586 кг при жирности молока от 3,79 до 4,06 %. 75 % потомков трехлинейных кроссов отнесены к желательным типам, а в 7 из них коровы молочного типа составляли от 57,1 до 83,3 %. Выявлено, что удои коров-первотелок, полученных при однородном подборе, на 891-1022 кг (26,5-31,7 %) больше, чем полученных при разнородном подборе и большинство (83,3 %) потомков отнесены к молочному типу.

Введение

Важным генетическим источником получения ценных племенных животных при совершенствовании породы могут быть кроссы линий, позволяющие иметь новые сочетания хозяйственно-полезных признаков, и интенсивное использование выдаю-

щихся производителей, их сыновей и внуков в родственных спариваниях [1]. По мнению А.И. Ерохина и др. [2], инбридинг – один из известных приемов, используемых для консолидации наследственных свойств животных, создания новых и совершенствования существующих пород, типов, линий. Уме-

ренный повторяющийся инбридинг позволяет длительно поддерживать в потомстве сходство с родоначальником, размножать и закреплять в потомстве его генотип. Тесный инбридинг, расщепляя гетерозиготный генотип родоначальника, создает новые комбинации наследственных качеств при повышенной гомозиготности.

Метод родственного разведения имеет как положительные, так и отрицательные стороны [3-8]. Распространение стихийного неконтролируемого инбридинга может привести к снижению жизнеспособности и продуктивности потомства, ослаблению конституции, а при длительном применении, особенно в близких степенях – к появлению уродств и других аномалий.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись племенные стада чистопородного симментальского скота СПК «Комбайн» и ОПХ НИ-ИСХ Юго-Востока «Центральное». Отобранные для выполнения работы стада характеризуются высоким уровнем селекционной работы, хорошо поставленным племенным учетом, устойчивой кормовой базой.

Показатели молочной продуктивности коров основных линий в этих стадах изучали в одинаковых условиях кормления и содержания с учетом принадлежности их к внутрипородным типам. Исследования проводили по общепринятым в зоотехнии методикам, также были использованы 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 которых равен или выше 6,8; 7,7; 8,0 соответственно; к молочно-мясному типу – 5,0-6,7; 5,7-7,6; 6,0-7,9, а с меньшими его показателями – к мясо-молочному.

Степень инбридинга определяли по классификации А. Шапоружа, а коэффици-

ент инбридинга рассчитывали по методике С. Райта в модификации Д. Кисловского [9].

Результаты исследований

С целью изучения эффективности различных методов подбора при внутри- и межлинейном разведении были изучены родословные 1750 коров и выявлены животные, полученные в результате применения инбридинга и кроссов линий. В зависимости от степени родства и линейной принадлежности сравнивались показатели 13 групп животных, полученных при внутри- и межлинейном разведении. От сочетания линий отца и матери было изучено 24 варианта двухлинейных кроссов и 14 вариантов трехлинейных кроссов.

Для объективной оценки эффективности родственного спаривания к каждой группе инбредных коров были подобраны аутбредные аналоги с учетом линейной принадлежности, возраста, года и сезона первого отёла.

Исследованиями установлено, что лучшие результаты получены при близком внутрилинейном ($F_x=12,50-15,64\%$) и умеренном межлинейном ($F_x=3,14-6,25\%$) инбридинге (табл. 1). Инбредные животные линий Фасадника 642 и Мергеля 2122 имели удой молока в среднем 4606-4061 кг, что на 339-450 кг (7,9-12,5 %) выше показателей аутбредных сверстниц ($P < 0,01$). В среднем по всем линиям разница в пользу инбредных коров составила по удою 239 кг (6,0 %), жирности молока – 0,06 %. Среди потомков, полученных при близком внутрилинейном инбридинге, коров молочного и молочно-мясного типов имелось 89,3 %, умеренном внутрилинейном – 70,4 %, или соответственно больше, чем при аутбредных спариваниях, на 7,2 и 13,6 %. При этом 100 % особей желательных типов получено в линиях Фасадника 642 и Мергеля 2122 при близком инбридинге.

Кроссбредное потомство, полученное от спаривания быков линий Флориана 374, Мергеля 2122 и ряда других с коровами разных линий отличалось высокой молочностью и оптимальной живой массой. Удой таких коров (в среднем по группам) за 305 дней наивысшей лактации составляли 4478-

4835 кг молока, или больше, чем у аутбредных аналогов, на 449-589 кг (10,9-13,9 %). Из них к молочному и молочно-мясному типам отнесено 83,4-100 % коров. По продолжительности сервис- и межотельного периодов инбредные, кроссбредные и аутбредные коровы имели близкие показатели.

Изучение сочетаемости линий в племенных стадах симментальского скота показало, что максимальные удои коров, полученных от кроссов семи основных линий: Флориана 374, Фасадника 642, Мергеля 2122, Крепыша 50, Циппера 085, Тореадора 3032 и Ральфа 13695 – варьировали от 3282 до 5586 кг при жирности молока от 3,79 до 4,06 % (табл. 2).

Лучшими по молочной продуктивности оказались потомки, полученные от коров линий (по отцу и матери): Флориана×Крепыша (удой – 5586 кг, жирность молока – 3,91 %, коэффициент молочности – 8,80), Крепыша×Циппера (5200 кг; 3,99 %, 7,96 кг) и Мергеля×Циппера (5238 кг; 3,99 %; 7,88). По удою они достоверно превосходили сверстниц, полученных от сочетаний других линий, соответственно на 1156 кг (26,1 %), 770 кг (17,4 %), 708 кг (16,0 %). Животных молочного и молочно-мясного типов в этих группах имелось от 88,8 до 100 %.

В ОПХ «Центральный» лучшую комбинационную способность проявили быки линии Тореадора 3032. Так, от спаривания производителей этой линии с коровами линий Мергеля 2122, Ральфа 13695 и Флориана 374 получено животных молочного и молочно-мясного типов соответственно 100; 88,9 и 87,5 %, что значительно больше, чем при других кроссах.

Особый интерес представляют применяемые в данных стадах трехлинейные кроссы. Следует отметить, что полученные от всех вариантов трехлинейных кроссов более 75% животных отнесены к желательным типам, а в 7 (50 %) из них коровы молочного типа составляли от 57,1 до 83,3 % (табл. 3).

Анализ показал, что наиболее результативными из них оказались сочетания следующих линий: Мергеля×Крепыша×Циппера (удой – 5677 кг, жирность молока – 3,97 %, коэффициент молочности – 8,48);

Флориана×Фасадника×Крепыша (5116 кг; 3,91 %; 7,85). Удои коров этих групп были достоверно выше, чем у аналогов, полученных от других кроссов линий, соответственно на 1122 кг (24,6 %), 665 кг (14,6 %), 561 кг (12,3 %), и все они отнесены к молочному и молочно-мясному типам.

Таким образом, для повышения результативности работы по созданию желательных типов симментальского скота целесообразно применять внутрилинейный подбор с использованием близкого и умеренного инбридинга ($F_x=12,50-15,64$ %; 3,14-6,25 %), а также двух- и трехлинейные кроссы. При этом необходимо изучать комбинационные способности линий и шире практиковать при подборе лучшие их сочетания.

В совершенствовании симментальской породы скота при чистопородном разведении, наряду с традиционными методами селекции, необходимо использовать и другие эффективные способы отбора и подбора, в частности, с учетом принадлежности животных к внутрипородным (производственным типам).

Известно, что коровы молочного и молочно-мясного типов отличаются от мясо-молочного более высокой продуктивностью, лучшими технологическими качествами вымени, больше дают молока на килограмм живой массы и меньше затрачивают кормов на его производство.

Использование высокоценных по показателям матерей быков в стадах с низкой и средней продуктивностью нецелесообразно. Потомки выдающихся производителей должны использоваться на коровах, имеющих равные или близкие к этому потенциальные возможности по молочной продуктивности. Использование в стаде одного или нескольких выдающихся быков-производителей без учёта биологических особенностей маточного поголовья и создания необходимых условий приведёт к увеличению затрат и общему ухудшению экономической эффективности отрасли.

Нашими исследованиями установлено, что наследуемость внутрипородных типов симментальского скота в базовых хо-

Таблица 1

Показатели молочной продуктивности коров, полученных в результате внутри- и межлинейного инбридинга, (M±m)

Линия матери и отца	Группы коров: инбредные (И), аутбредные (А)	Количество коров, гол.	Наивысшая лактация		Количество коров, %				
			удой, кг	содержание жира, %	живая масса, кг	коэффициент молочности, кг	молочного типа	мясо-молочного типа	
Внутрилинейный близкий									
Флориана	И	12	4075±114	3,89±0,035	626±13,2	6,51±0,09	33,3	41,7	25,0
	А	12	4043±123	3,90±0,039	603±9,80	6,70±0,06	33,3	50,0	16,7
Фасадника	И	18	4606±106*	3,98±0,028*	615±14,3	7,49±0,11	37,5	62,5	-
	А	18	4267±192	3,89±0,023	588±15,2	7,26±0,13	62,5	25,0	12,5
Мергеля	И	18	4061±118**	3,94±0,036*	594±13,6	6,84±0,07***	12,5	87,5	-
	А	18	3611±109	3,81±0,042	583±10,9	6,20±0,09	12,5	62,5	25,0
В среднем по всем линиям	И	28	4223±92	3,93±0,018**	614±8,8	6,88±0,07	28,6	60,7	10,7
	А	28	3984±89	3,87±0,014	593±9,3	6,72±0,06	35,7	46,4	17,9
Внутрилинейный умеренный									
Флориана	И	39	3956±119	3,90±0,021	600±8,9	6,59±0,05*	25,6	46,2	28,2
	А	39	3867±96	3,95±0,034	603±9,5	6,41±0,06	25,7	33,3	41,0
Фасадника	И	28	3872±108	4,01±0,018*	628±10,3	6,17±0,08***	21,4	42,8	35,8
	А	28	3867±83	3,94±0,026	647±9,8	5,53±0,07	21,4	14,3	64,3
В среднем по всем линиям	И	14	4168±103	4,09±0,029**	586±12,3	7,11±0,14**	21,4	71,4	7,2
	А	14	3998±129	3,95±0,034	605±14,1	6,61±0,11	21,4	57,2	21,4
В среднем по всем линиям	И	81	3934±89	3,95±0,017	611±7,5	6,44±0,06	23,5	46,9	29,6
	А	81	3820±74	3,96±0,021	615±8,4	6,21±0,07	23,5	33,3	43,2
Межлинейный умеренный									
Разные линии x Флориана	И	18	4835±182*	4,01±0,027	646±11,6*	7,48±0,14**	25,0	75,0	-
	А	18	4246±206	4,00±0,033	611±9,8	6,95±0,13	50,0	37,5	12,5
Разные линии x Фасадника	И	17	3440±165	4,03±0,018	597±13,1	5,76±0,08	-	57,1	42,9
	А	17	4139±218*	4,00±0,034	660±12,0**	6,27±0,10***	14,4	42,8	42,8
Разные линии x Мергеля	И	15	4569±165*	4,01±0,037	624±8,8	7,32±0,09***	46,7	46,7	6,6
	А	15	4120±191	3,94±0,028	612±9,7	6,73±0,07	40,0	20,0	40,0
Разные линии x Другие линии	И	11	4478±114**	3,90±0,016	620±10,3	7,22±0,11	54,5	27,3	18,2
	А	11	3960±132	4,14±0,023***	607±11,7	6,52±0,10	27,2	36,4	36,4
Среднее по кроссам всех линий	И	41	4404±103	3,98±0,021	623±8,4	7,07±0,06***	31,6	51,5	16,9
	А	41	4105±88	4,02±0,030	619±7,9	6,63±0,08	32,9	34,2	32,9

Примечание: *) $P < 0,05$; **) $P < 0,01$; ***) $P < 0,001$

Таблица 2

Показатели молочной продуктивности коров, полученных от двухлинейных кроссов (M±m)

отца	Линия	отца матери	Количество коров, гол.	Наивысшая лактация				Количество коров, %		
				удой за 305 дней, кг	жирность молока, %	живая мас- са, кг	коэффициент молочности, кг	молочного типа	молочно- мясного типа	мясо-молоч- ного типа
Двухлинейные кроссы										
Флориана		Мергеля	32	4098±43	3,89±0,02	575±6,3	7,13±0,02	56,3	28,1	15,6
		Ральфа	24	4018±35	3,95±0,03	611±4,8	6,58±0,03	25,0	41,7	33,3
Мергеля		Флориана	24	4674±39	3,86±0,01	592±5,1	7,90±0,03	54,2	33,3	12,5
		Ральфа	23	4337±48	3,93±0,01	587±4,3	7,39±0,02	39,1	39,1	21,8
		Тореадора	6	4363±67	3,84±0,04	573±8,5	7,61±0,05	33,3	66,7	-
Ральфа		Флориана	25	4385±42	3,98±0,02	607±4,8	7,22±0,02	36,0	48,0	16,0
		Мергеля	9	3949±84	3,95±0,02	605±7,1	6,53±0,06	33,4	44,4	22,2
Тореадора		Флориана	8	4177±76	3,90±0,03	600±9,0	6,96±0,05	50,0	37,5	12,5
		Мергеля	7	3606±69	3,79±0,05	572±8,2	6,30±0,04	42,8	28,6	28,6
		Ральфа	9	4011±81	3,88±0,04	561±7,6	7,15±0,04	22,2	66,7	11,1
Флориана		Фасадника	12	4845±53	3,88±0,03	629±6,5	7,70±0,03	66,6	16,7	16,7
		Циппера	22	4572±49	4,03±0,01	597±5,1	7,66±0,02	54,6	31,8	13,6
		Крепыша	14	5586±66	3,91±0,02	633±6,3	8,80±0,03	78,6	21,4	-
Фасадника		Флориана	15	4003±72	4,06±0,03	605±5,4	6,62±0,02	33,4	33,3	33,3
		Мергеля	7	3870±89	3,84±0,04	617±8,8	6,28±0,04	28,6	28,6	42,8
		Циппера	28	4856±43	3,93±0,02	644±4,9	7,54±0,01	57,2	21,4	21,4
Мергеля		Крепыша	15	4811±51	3,85±0,03	641±5,7	7,50±0,04	53,3	26,7	20,0
		Флориана	21	3666±38	3,85±6,3	569±6,3	6,44±0,02	28,6	57,1	14,3
		Фасадника	13	3282±51	3,84±0,02	599±7,9	5,48±0,05	23,1	23,1	53,8
Циппера		Циппера	9	5138±70	3,88±0,03	653±9,2	7,88±0,04	44,4	44,4	11,2
		Крепыша	10	4154±64	3,97±0,03	589±8,3	7,05±0,03	50,0	20,0	30,0
Крепыша		Флориана	6	4397±73	4,02±0,05	644±7,9	6,83±0,04	16,7	50,6	33,3
		Крепыша	8	4966±65	3,85±0,04	611±8,1	8,13±0,05	62,5	37,5	-
Циппера		Циппера	29	5200±42	3,99±0,01	653±4,9	7,96±0,02	44,8	51,7	3,5

Таблица 3

Показатели молочной продуктивности коров, полученных от трехлинейных кроссов, M±m

отца	Линия		Количество коров, гол.	Наивысшая лактация			Количество коров, %			
	отца матери	отца матери матери		удой за 305 дней, кг	жирность молока, %	живая масса, кг	коэффициент молочности, кг	молочного типа	молочно-мясного типа	мясо-молочного типа
Флориана	Фасаdnика	Крепыша	6	5220±135	4,04±0,04	620±9,8	8,42±0,05	83,3	16,7	-
	Фасаdnика	Циппера	7	4399±162	3,94±0,03	627±13,3	7,02±0,08	42,9	42,9	14,2
	Мергеля	Крепыша	7	4648±129	3,83±0,04	584±11,8	7,96±0,11	71,4	14,3	14,3
	Циппера	Ральфа	8	4333±146	3,94±0,03	625±13,5	6,93±0,09	25,0	50,0	25,0
Фасаdnика	Крепыша	Циппера	18	4836±171	3,87±0,02	616±12,4	7,85±0,03	61,1	33,3	5,6
	Циппера	Крепыша	7	5116±183	3,91±0,03	652±14,3	7,85±0,06	57,1	42,9	-
	Флориана	Циппера	10	4555±155	3,98±0,04	630±10,9	7,23±0,04	40,0	40,0	20,0
	Крепыша	Циппера	14	4762±178	3,82±0,01	614±11,2	7,76±0,02	57,1	28,6	14,3
Мергеля	Циппера	Ральфа	8	4496±192	4,11±0,02	632±12,7	7,11±0,07	37,5	37,5	25,0
	Флориана	Циппера	10	4042±164	4,00±0,03	609±13,1	6,61±0,05	20,0	60,0	20,0
	Крепыша	Циппера	6	5677±173	3,97±0,04	669±10,4	8,84±0,08	83,3	16,7	-
Флориана	Мергеля	7	4439±149	3,88±0,03	572±11,7	7,76±0,06	57,1	28,6	14,3	
Мергеля	Флориана	6	3779±157	3,96±0,01	592±9,8	6,38±0,12	16,7	83,3	-	
Ральфа	Мергеля	9	3857±171	3,89±0,02	647±10,3	5,96±0,10	22,2	55,6	22,2	

Таблица 4
Молочная продуктивность коров-первотёлок полученных при разных методах подбора, (M ± m)

Показатель	Методы подбора		
	однородный - I ☐ молочный ☐ молочный	разнородный II ☐ молочный ☐ молочно-мясной	разнородный III ☐ молочный ☐ мясо-молочный
Количество коров, гол.	44	40	35
Удой молока, кг	4249±128***	3358±115***	3227±122
Содержание жира, %	3,88±0,03	3,91±0,07	3,87±0,05
Живая масса, кг	496±3,5**	514±4,0**	512±5,0
Коэффициент молочности, кг	8,57±0,4***	6,53±0,5***	6,30±0,7
Количество коров, %			
Молочного типа	83,3	20,0	6,7
Молочно-мясного типа	16,7	65,0	40,0
Мясо-молочного типа	-	15,0	53,3

Примечание: ***) P < 0,01; **) P < 0,001

зайствах колеблется от 0,239 до 0,761. Для получения потомства с высокой консолидированной наследственностью желательного типа изучали влияние однородного и разнородного по производственным типам подбора на удои молока и направление продуктивности получаемых животных. С этой целью были сформированы три группы симментальских коров, относящихся к разным производственным типам: молочному (первая группа), молочно-мясному (вторая группа) и мясо-молочному (третья группа). Все эти животные были осеменены семенем быков-производителей симментальской породы молочного типа (мать и дочери его были отнесены к соответствующему типу).

Показатели молочной продуктивности коров-первотелок, полученных при разных методах подбора, приведены в таблице 4, из которой следует, что удои молока коров-первотелок, полученных при разнородном подборе – отец молочного, мать молочно-мясного (2 группа) или мясо-молочного типа (3 группа) – составляли 3358 и 3227 кг, а при однородном (мать и отец молочного типа) – 4249 кг, или соответственно на 891-1022 кг (26,5-31,7 %) больше ($P < 0,001$), чем в первом варианте. По жирности молока и живой массе разница между группами не существенна. Коэффициент молочности у коров, полученных при однородном подборе, был на 63,3 и 76,6 % выше, чем в других группах.

Однородный по типам подбор способствовал созданию коров молочного типа. Большинство (83,3 %) животных молочного типа получено в том случае, когда отец и мать были аналогичного типа. При разнородном подборе таких животных оказалось лишь 20,0 и 6,7 %.

Большее количество коров молочно-мясного типа получено во второй группе, а мясо-молочного – в третьей, т.е. в тех вариантах подбора, где матери принадлежали к соответствующим производственным типам.

Выводы

Таким образом, анализ полученных данных позволяет заключить, что путем однородного по производственным типам подбора удается закрепить данное направ-

ление продуктивности в потомстве и создается возможность уже в первом поколении получать более продуктивных животных желательного типа.

Библиографический список

1. Эйсер, Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйсер. – М.: Агропромиздат, 1986. – 182с.
2. Ерохин, А.И. Инбридинг и селекция животных / А.И.Ерохин, А.П. Солдатов, А.И. Филатов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 156 с.
3. Теория и практика селекционной работы с бестужевской породой скота / В.Н. Кочетков, Д.П. Хайсанов, В. Е. Улитко, П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко, А.К. Садретдинов, Р.Х. Абузяров. – Ульяновск: ГСХА, 2004. – 457 с.
4. Генетические маркеры в селекции молочного скота / П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко, А.В. Бушов, Н.И. Стенькин. –Ульяновск, 2010. – 81 с.
5. Катмаков, П.С. Создание новых высокопродуктивных типов и популяций молочного скота / П.С. Катмаков, Е. И. Анисимова. – Ульяновск: ГСХА, 2010. – 242 с.
6. Анисимова, Е.И. Эффективность использования разных внутривидовых типов при совершенствовании симментальского скота в Среднем Поволжье / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков //Рекомендации. – Саратов, 2011.- 47с.
7. Катмаков, П.С. Сочетаемость генеалогических линий бестужевской и голштинской пород / П.С. Катмаков, Н.М. Кузьмина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2009. – №3 (10). – С. 7-11.
8. Катмаков, П.С. Внутрелинейный подбор и кроссы линий при совершенствовании бестужевской и черно-пестрой пород скота / П.С. Катмаков, Л.В. Анфимова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2012. – №2 (18). – С.67-72.
9. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов, Т.Г. Джапаридзе. – М.: Колос, 1983. – 412 с.