

Б. Н. ВАСИН

АНАЛИЗ СЦЕПЛЕНИЯ У ОВЕЦ

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 16 VI 1939)

Наличие сцепленных групп генов, точно доказанное для лабораторных животных и многих видов растений, до сих пор бесспорно не установлено для крупных сельскохозяйственных животных. Медленность размножения их, а отсюда слабая изученность наследования признаков и кроме того большое количество хромосом у них является причиной отсутствия данных по сцеплению. Из животных, имеющих значение в сельском хозяйстве, сцепление установлено только у кур и кроликов, т. е. у наиболее многоплодных и быстро размножающихся животных.

Вследствие сложности и длительности работ по изучению сцепления у сельскохозяйственных животных локализация отдельных генов, влияющих на хозяйственно ценные признаки, представляет ограниченный интерес для практической селекционной работы. Тем более, что количественные признаки обуславливаются большим количеством наследственных и ненаследственных факторов и их генетический анализ не может быть исчерпан изучением отдельных генов. Однако установление фактов сцепления у крупных сельскохозяйственных животных интересно с точки зрения установления у них тех же закономерностей наследования признаков, которые имеют место во всем животном и растительном мире. Кроме того изучение сцепления может дать некоторые уточнения в вопросе наследования конкретных количественных признаков, о чем в настоящее время имеются лишь самые общие представления.

Исходя из этого, мы считали необходимым обработать полученные в процессе ведения селекционной работы с овцами данные и в отношении взаимозависимости отдельных генов и признаков при расщеплениях. Первой работой по этому вопросу ⁽¹⁾ было установлено, что между генами добавочных сосков, сережками на шее и пегостью (Pn) у овец зависимости при расщеплениях нет. Второй работой по сцеплению у овец было исследование Я. Л. Глембоцкого ⁽²⁾, указавшего на большую вероятность очень тесного сцепления генов, обуславливающих у прекозов крипторхизм и рогатость.

В 1939 г. нами получен достаточно большой материал по скрещиваниям цветных каракулей, дающий возможность провести анализ на сцепление некоторых генов и признаков. Баран № 261, сур по окраске и имеющий выщип I класса на ушах, имел сережки на шее и укороченные уши. Первый из этих признаков обуславливается геном W (овцы без сережек—ww), а второй геном a (нормальные по длине ушей овцы—AA, с укороченными ушами—Aa и безухие—aa). Этот баран скрещивался с матками, которые в подавляющем большинстве были AAww (уши нормальной длины, сережек на шее нет).

Было получено 430 ягнят, распределившихся следующим образом:

AAW — 87 или 20%	AaW — 101 или 24%
AAww 104 » 24%	Aaww 138 » 32%

где отношение $W-: ww=0.44 : 0.56$, а отношение $AA : Aa=0.45 : 0.55$. Отклонение этих отношений от 0.50:0.50 (или от 1 : 1) объясняется наличием среди маток части животных Aa и тем, что при описании ягнят был небольшой процент пропусков сереек, особенно в тех случаях, когда они были очень малы по размеру.

При таком соотношении обеих групп соотношение между всеми четырьмя генотипами при отсутствии сцепления должно быть следующим:

		$W-44\%$	$ww-56\%$
AA 45%	AA $W-$ 20%	AA ww 25%	
	Aa $W-$ 24%	Aa ww 31%	

что очень близко соответствует полученным в опыте числам. Следовательно оба гена наследуются независимо и следовательно они расположены в разных хромосомах или, если в одной, то на большом расстоянии, позволяющем в 50% случаев осуществляться кроссинговеру.

Дальше была прослежена связь между этими двумя генами и различными смушковыми качествами. Для этого 430 ягнят от барана № 261 были разбиты сначала на две группы: 1) имеющие сереечки и 2) не имеющие их. Обе эти группы были сравнены между собой по размеру, форме и рыхлости завитка и по классу смушка. Затем эти же ягнята были разбиты на новые две группы: 1) нормальноухие AA и 2) с укороченными ушами Aa . Среди этих групп было проведено такое же сравнение. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Признак группы	n	Размер завитка (в%)			Форма завитка (в%)					Рыхлость завитка (в%)	Класс смушка (в%)		
		крупный	средний	мелкий	валик	валик боо	боо	сменный	отрицательн.		I	II	III
$W-$	184	67.4	31.5	1.1	6.5	39.1	48.9	4.9	5.6	43.5	10.3	66.9	22.8
ww	246	68.3	29.7	2.0	6.9	39.8	45.1	7.3	0.9	37.7	10.6	64.0	24.4
AA	180	69.4	28.9	1.7	6.7	40.0	50.0	3.3	0.0	41.7	9.4	66.1	24.5
Aa	226	67.3	31.4	1.3	5.8	38.0	46.5	8.4	1.3	33.6	9.7	65.1	25.2

Из табл. 1 видно, что нет заметного различия в смушковых качествах как между ягнятами первых двух групп, так и между ягнятами вторых двух групп.

Затем была рассмотрена связь генов W и A с продолжительностью эмбрионального развития (Э. Р.) и весом при рождении (В. Р.); данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Признак группы	Баранчики				Ярки	
	n	Э. Р.	В. Р.	n	Э. Р.	В. Р.
$W-$	55	150.73±22 дня	5.27±0.8 кг	58	150.28±20 дней	4.88±0.6 кг
ww	72	151.13±21 »	5.17±0.6 »	61	150.80±20 »	4.76±0.6 »
AA	55	150.55±19 »	5.16±0.7 »	60	150.50±22 »	4.81±0.6 »
Aa	72	151.22±22 »	5.25±0.6 »	59	150.59±19 »	4.83±0.7 »

Табл. 2 указывает, что между обоими разбираемыми признаками и генами A и W —имеется небольшая связь. Ягнята w имеют больший срок эмбрионального развития и вместе с тем меньший вес при рождении, чем ягнята W —(по ♂♂ $+0.40 \pm 0.30$ дня и -0.10 ± 0.10 кг, а по яркам $+0.52 \pm 0.28$ дня и -0.14 ± 0.09 кг). Хотя различие между группами невелико, но то, что оно и у ♂♂ и ♀♀ направлено в одну сторону, делает его сильно достоверным. Кроме того ранее во всех случаях между продолжительностью эмбрионального развития и весом при рождении была установлена положительная корреляция порядка $r=0.25-0.35$ (для приплода ♂ № 261 по всем ♂♂ $r=+0.29 \pm 0.08$), здесь же мы наблюдаем, что более тяжелые ягнята группы W —имеют меньший срок эмбрионального развития, чем ягнята группы w , причем это наблюдается как по ♂♂ так и по ♀♀. Внутри каждой группы опять наблюдается положительная корреляция (по ♂♂ равная в группе W — $+0.31$, а в группе w — $+0.33$). На основании такого анализа можно установить, что ген W (или гены, локализованные близко от него) вызывает укорочение продолжительности эмбрионального развития и увеличение веса при рождении.

Несколько иное взаимоотношение этих признаков наблюдается с геном A . Баранчики Aa имеют большую продолжительность эмбрионального развития, чем баранчики AA ($+0.67 \pm 0.29$ дня), у ярков же такой резкой разницы нет ($+0.09 \pm 0.29$ дня). Как по ♂♂, так и по ♀♀ ягнята Aa несколько тяжелее ягнят AA , т. е. в данном случае наблюдается обычная корреляция между обоими признаками. На основании этого можно предполагать, что ген a (или гены, расположенные вблизи от него) несколько увеличивают продолжительность эмбрионального развития, тем самым несколько увеличивая и вес при рождении.

При анализе приплода ♂ № 261 выяснился характер наследования сережек на шее. До настоящего времени этот признак был описан как простой доминантный⁽³⁾. Однако это оказалось не так. Среди 430 ягнят, полученных в 1939 г. от ♂ № 261, было найдено 7 ягнят, имевших на шее на месте сережек два отверстия, окруженных валикообразным выростом кожи. Из этих отверстий сочилась густая желтоватая жидкость, напоминающая плазму крови. У всех матерей таких ягнят на шее были обнаружены сережки, на основании чего можно утверждать, что эти ягнята являются гомозиготами по гену W . Хотя в данном случае матери всех ягнят по этому признаку и не описывались, однако известно, что среди каракулей по разным отарам процент животных с сережками колеблется от 10 до 18. Получение 7 гомозиготных ягнят WW от гетерозиготного барана Ww указывает на наличие в данном стаде около 56 гетерозиготных маток, т. е. 13%, что близко соответствует среднему проценту животных с сережками среди этой породы овец.

В нашей работе часто приходилось использовать баранов, имеющих сережки, но ни в одном случае такие бараны не были гомозиготами, давая расщепление 1 : 1. На основании этого, а также того, что гомозиготные ягнята WW должны быть мало жизнеспособными (легкость попадания инфекционного начала в отверстия на шее), можно с большей долей вероятности предполагать, что среди овец гомозиготы по сережкам не доживают до половой зрелости и гибнут в ягнячьем возрасте, так же как и гомозиготы по серой окраске.

Поступило
16 VI 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. Wassin, J. of. Heredity, № 1 (1931). ² Я. Глембоцкий, Сов. зоотехния, № 5 (1939). ³ Б. Вассин, Генетика овец (1929).