

В. И. ПАТРУШЕВ

**О НАСЛЕДОВАНИИ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ЖИВОТНЫХ
В СВЯЗИ С ИХ РОСТОМ**

**1. КОНЦЕНТРАЦИЯ ГЛЮТАТИОНА В КРОВИ И ПРИРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ
В РАЗМЕРАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

(Представлено академиком УАН А. А. Спегиным 7 II 1937)

Проблема роста животных является одной из важнейших по своему экономическому значению в животноводстве; в то же время генетика роста еще недостаточно изучена. Поэтому овладение процессами наследования роста—особенно актуальная задача биологии.

Установлено, что контрастирующие по величине породы кроликов (польские и фландры) имеют различную скорость роста уже на ранних стадиях дробления оплодотворенной яйцеклетки (12, 20).

Установлено также, что различия в скорости роста обусловлены наследственно. Однако механизм действия наследственной субстанции остается, как и в большинстве других генетических исследований, не вскрытым, между тем в этом направлении вероятнее всего ожидать овладения процессами наследования роста.

В биологической литературе имеются указания о том, что рост может быть стимулирован многими биохимическими факторами. К таким стимуляторам роста относят и глютацион—внутриклеточное вещество, имеющееся во всех и особенно в растущих тканях организма (1, 13, 14, 15, 19).

Глютацион является трипептидом глютаминовой кислоты, цистеина и глицина. Открыт в 1921 г. Hopkins'ом в пивных дрожжах и недавно искусственно синтезирован (4, 5, 13).

Отношение концентрации глютациона к росту животных изучалось рядом исследователей, установивших, что концентрация глютациона тканей эмбрионов связана с конечными породными размерами животных у кроликов и кур. Чем крупнее породы по конечным размерам и весу животных, тем выше оказалась концентрация глютациона в тканях эмбрионов (2, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

В подобном разрезе нами начата работа по изучению биохимических признаков у животных в связи с наследственно обусловленными различиями в росте.

Установление биохимических различий между породами сельскохозяйственных животных с различным выражением роста и продуктив-

ности, изучение возможностей селекционного использования биохимических показателей, исследование их генетической обусловленности,— вот сумма последовательных вопросов, которые мы выдвигаем при изучении проблемы роста. В порядке приближения к этой задаче мы остановились на изучении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в тканях, ибо с этими процессами очень тесно связан синтез белков, а потому, с нашей точки зрения, весьма вероятно материальная связь с ростом. В качестве показателей окислительно-восстановительных процессов выбраны глутатион и каталаза (см. второе сообщение), изучавшиеся ранее другими авторами.

Определение концентрации глутатиона производилось в крови молодняка и взрослых животных, но не в тканях эмбрионов, как это делалось цитированными выше авторами. Причиной выбора подобной методики являлось желание использовать глутатион как селекционный признак в случае положительных результатов исследований.

Летом 1936 г. изучалась концентрация глутатиона в крови у крупного рогатого скота и овец. Исследовались горский скот Дагестана, калмыцкий скот и его метисы с абердин-ангусами, шортгорнами, герефордами, а также чистопородные шортгорны и герефорды Сальской опытной зоотехнической станции Наркомсовхозов. Этот ряд пород объединяет крайние по конечным размерам варианты животных, начиная от мелкого горского скота со средним живым весом взрослых животных в 160—170 кг и кончая наиболее крупной породой—герефордами, достигающими 1 000 кг и более (16, 17, 18).

Из овец исследовались вюртемберги со средним живым весом в 66 кг, гунибские (горские) жирнохвостые овцы с живым весом в 35 кг и метисы между ними (3). Овцы принадлежат колхозу «Чох» Дагестанской АССР.

Кровь бралась из левой яремной вены утром после дойки до выгона животных на пастбище. Определение глутатиона проводилось по методу Вудварда и Фрай (4).

Опытами установлено, что концентрация глутатиона в крови у крупного рогатого скота уменьшается с возрастом, начиная с 3—4 лет. На содержание глутатиона влияет период беременности животного. Концентрация глутатиона возрастает по мере приближения отела ($r=0.46 \pm \pm 0.09$; $n=65$).

У интенсивно растущих телят в связи с их более обильным кормлением установлена повышенная концентрация глутатиона по сравнению с менее интенсивно растущими телятами (ошибка разности меньше разности средних показателей в 3.8 раза; $n=89$).

При определении глутатиона у одних и тех же животных в разные сроки результаты исследования не всегда совпадают. Средняя разница в определениях составляет 5—6%.

Неодинаково содержание глутатиона и в течение дня. Утром, до кормления и водопоя животных, в большинстве случаев содержание глутатиона выше. В полдень, после водопоя, концентрация падает на 10—15% и к вечеру имеется новый незначительный подъем.

Породные различия по содержанию глутатиона в крови представлены в табл. 1 и 2.

Наивысшей концентрацией глутатиона характеризуются калмыцкий скот, герефорды и их метисы. За ними идут шортгорны и их метисы с кал-

Таблица 1

Породные различия в концентрации глутатиона крови овец

№	Породы	n	M	$\pm m$	σ	$\pm m$	C	lim
1	Вюртемберги	18	34.44	1.8	7.8	1.3	22.7	19—48
2	F_b на вюртемб.	11	31.9	3.4	11.6	2.6	36.4	15—49
3	F_2	13	28.4	3.2	11.2	2.2	39.8	13—47
4	F_1 Вюртемб. \times гунибская	13	23.8	2.8	10.4	2.08	44	3—93
5	Гунибские	21	25.3	2.8	12.8	1.9	50.6	11—40

Таблица 2

Породные различия в концентрации глутатиона крови у крупного рогатого скота

№	Породы	n	M	$\pm m$	σ	$\pm m$	C	lim	Примечание
I. Телята 1936 г. рождения									
1	Калмыцкие	92	37.02	0.62	5.9	0.43	15.9	24—57	Телята обоего пола исследованы в возрасте 1—2 мес. в августе 1936 г.
2	F_1 Шортгорн-калмыки	99	30.59	0.31	3.14	0.22	10.2	22—40	
3	F_b Шортгорн-калмыки ($F_1 \times$ шортгорны)	12	29.5	1.08	3.76	0.76	12.7	26—38	
4	F_1 Абердин-ангус-калмыки	30	32.2	0.83	4.56	0.58	14.1	20—44	
5	F_b Абердин-ангус-калмыки ($F_1 \times$ абердин-ангус)	21	25.67	0.88	4.04	0.62	15.70	16—36	
II. Первотелки рождения 1933 г.									
1	Калмыцкие	87	38.0	0.51	4.78	0.36	12.5	26—50	Исследованы в августе 1936 г.
2	F_1 Шортгорн-калмыки	88	32.08	0.81	7.6	0.57	23.6	20—46	
3	F_1 Абердин-ангус-калмыки	116	27.82	0.39	4.30	0.28	15.4	16—44	
III. Крупный рогатый скот старше 3-х лет									
1	Калмыцкие коровы	85	36.71	0.54	5.08	0.38	13.8	22—50	Исследованы в августе 1936 г.
2	»	84	37.73	0.64	5.88	0.48	15.5	26—50	
3	Шортгорны-производители	6	32.3	1.72	4.20	1.21	12.9	25—41	
4	Шортгорны ч/п. коровы	46	31.3	1.15	7.86	0.81	25.1	16—40	Исследованы в июне 1936 г.
5	F_1 Калмык-шортгорны	19	29.52	2.55	11.1	1.8	37.6	14—45	
6	Герефорды	14	37.0	2.09	7.81	1.47	21.1	20—50	
7	F_1 Калмык-герефорды	24	38.4	1.67	8.16	1.17	21.2	24—52	
8	Горский скот	33	21.12	0.94	5.4	0.66	25.5	6—34	Исследованы в мае 1936 г.

мыцким скотом, затем метисы абердин-ангусов. На последнем месте стоит горский скот.

У овец наивысшая концентрация глутатиона установлена у вюртембергских, а наименьшая — у гунибских (горских) овец. Метисы имеют промежуточную концентрацию (ближе к показателям горских овец).

Породные различия в отношении глутатиона статистически достоверны. На основании этого мы считаем концентрацию глутатиона наследственным признаком. Об этом же говорят показатели глутатиона у метисов первой генерации, приближающиеся к показателям исходной породы с наименьшей концентрацией. На основании результатов обследования можно предположить о доминировании низких показателей глутатиона в первом поколении при межпородных скрещиваниях.

Последовательность уменьшения глутатиона от породы к породе соответствует последовательности уменьшения породных размеров и веса животных как у крупного рогатого скота, так и у овец.

Исключение составляет калмыцкий скот, занимающий по концентрации глутатиона одно из первых мест и уступающий по живому весу шортгорнам, абердин-ангусам и их метисам с калмыцким скотом.

Эта особенность калмыцкого скота объясняется на наш взгляд его более живым темпераментом и следовательно более усиленным темпом обмена веществ по сравнению с животными других исследованных пород.

Сравнение концентрации глутатиона и живого веса в пределах однопородных групп животных дано в табл. 3.

Таблица 3
Соотношение концентраций глутатиона крови и живого веса в пределах однопородных групп животных

№	Название гурта	Концентрация глутатиона в мг %	Число животных	Средний живой вес в кг	Примечание
1	Телята калмыцкие гурта Кирнова при рождении	> 40	8	24.1	Живой вес при рождении
		30—40	48	22.8	
		< 30	10	20.0	
2	F ₁ Абердин-ангус-калмыки при рождении	> 34	4	28.7	Живой вес при рождении
		29—34	8	28.1	
		< 29	5	27.4	
3	F ₁ Шортгорн-калмыки	> 31	13	28.6	Живой вес при рождении
		< 31	16	27.7	
4	Коровы калмыцкие старше 3 лет	> 40	15	480.2	Живой вес на момент исследования
		30—40	57	472.0	
		< 30	10	445.5	
5	F ₁ Шортгорн-калмыки 3 лет	> 35	28	445	Живой вес на момент исследования
		29—35	27	418.9	
		< 29	24	417.0	

Из таблицы видно, что во всех породных и возрастных группах у животных с повышенным содержанием глутатиона имеется повышенный средний живой вес.

Резюмируя данные, мы приходим к следующим выводам:

1. Породы крупного рогатого скота и овец, отличающиеся своими конечными размерами, живым весом и скороспелостью, показывают закономерные параллельные изменения в содержании глютамина в их крови.

2. В пределах однородных групп животные с большим содержанием глютамина в крови имеют как правило более крупные размеры и вес.

3. Необходимо дальнейшее изучение изменчивости и наследственности концентрации глютамина в крови, прежде чем рекомендовать этот признак для широкого внедрения в селекцию животных.

Отдел происхождения и эволюции
домашних животных.
Институт генетики.
Академия Наук СССР.
Москва.

Поступило
7 II 1937.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Э. Блюм, Усп. совр. биол., III, 3 (1934). ² С. А. Волохов, Усп. зоотехн. наук, I, 2, 265—273 (1935). ³ К. Э. Виллейн и П. В. Трофимов, Пробл. жив-ва, 9 (1936). ⁴ G. E. Woodward a. E. G. Fry, Journ. of Biol. Chem., 465 (1935). ⁵ И. В. Гершавичус, Усп. совр. биол., V, 2, 343—348 (1936). ⁶ P. W. Gregory a. H. Goss, Amer. Natur., 67, 709, 180—185 (1933). ⁷ P. W. Gregory a. H. Goss, Journ. Exp. Zool., 66, 155—175 (1933). ⁸ P. W. Gregory a. H. Goss, Journ. Exp. Zool., 66 (1933). ⁹ P. W. Gregory a. H. Goss, Journ. Exp. Zool. 71, 2 (1935). ¹⁰ P. W. Gregory, H. Goss a. V. S. Asmundson, Journ. Exp. Zool., 73, 2, 263—284 (1936). ¹¹ P. W. Gregory a. H. Goss, Journ. Exp. Zool., 69, 13—35 (1934). ¹² W. E. Castle a. P. W. Gregory, Journ. of Morph. a. Physiol., 48, 81—103 (1929). ¹³ Б. М. Колдаев, Глютамин, изд. УАН (1935). ¹⁴ К. В. Coldwater, Journ. Exper. Zool., 65, 43—71 (1933). ¹⁵ Б. Д. Морозов, Усп. совр. биол., 1, 1—2, 24—29 (1932). ¹⁶ Оренбург. н.-и. ин-т мол.-мясн. скотоводства НКСХ СССР, Герефордский скот и его метисы в СССР, Сельхозгиз (1936). ¹⁷ Оренбург. и-и. ин-т мол.-мясн. скотоводства НКСХ СССР, Шортгорнский скот и его метисы в СССР, Сельхозгиз (1936). ¹⁸ В. И. Семенов, Скороспел. англ. мясн. пор. крупн. рогат. скота и их роль в мясн. скотоводстве (1931). ¹⁹ T. S. Hammett, Protoplasma, VIII, 3 (1929). ²⁰ И. И. Шмальгаузен, Сборн. Рост животных (1935).