

УДК 575.16:599.323.4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕМЕТРИЧЕСКИХ ПОРОГОВЫХ ПРИЗНАКОВ СКЕЛЕТА У ЛИНЕЙНЫХ МЫШЕЙ

ВАСИЛЬЕВ А. Г., ВАСИЛЬЕВА И. А., ЛЮБАШЕВСКИЙ Н. М.,
СТАРИЧЕНКО В. И.

Изучено влияние ряда средовых факторов в пренатальном развитии на проявление неметрических признаков скелета у мышей линии BALB/c: включение в диету матери метилтиоурацила, инъекции адренокортикотропного и паратиреоидного гормонов, два режима охлаждения беременных самок. Установлено, что, несмотря на уменьшение общих размеров потомков во всех экспериментальных группах, изученные факторы не вызывают изменений частот неметрических признаков скелета, сопоставимых с межлинейными различиями. Надежность генетической интерпретации межпопуляционных различий по неметрическим пороговым признакам скелета выше в случае использования признаков, не связанных с общими размерами животных.

В последние годы широкое распространение в популяционных исследованиях получил метод косвенной оценки генетических различий между естественными группировками животных по комплексу неметрических признаков скелета [1–6]. Возможность использования неметрических вариаций для изучения межпопуляционной дифференциации и правомерность генетической интерпретации получаемых различий обоснована в работах английских генетиков 50–60-х годов и обобщена Грюнебергом [7], сформулировавшим представление о пороговой «квазинепрерывной» природе этой изменчивости. Резкие различия в частотах многих признаков между разными инбредными линиями мышей и связь их проявления с рядом крупных мутаций позволили сделать вывод о том, что рассматриваемые признаки находятся под генетическим контролем. Однако было обнаружено и влияние некоторых средовых факторов, в основном особенностей материнской физиологии, на частоты отдельных признаков [8]. Дальнейшими специальными исследованиями было экспериментально установлено влияние несбалансированной материнской диеты на проявление неметрических признаков скелета у мышей C57BL и A [9, 10].

Решение вопроса о степени устойчивости проявления неметрических пороговых признаков к средовым воздействиям имеет принципиальное методическое значение для исследований природных популяций и требует дальнейшей экспериментальной проверки. В связи с этим цель настоящей работы состояла в экспериментальном изучении влияния условий пренатального развития через изменение нейроэндокринного статуса материнского организма на изменчивость неметрических признаков скелета у потомства мышей линии BALB/c и сопоставлении этих данных с уровнем межлинейных различий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Эксперименты проведены в марте-апреле 1983 г. на мышах линии BALB/c, разводимых в виварии Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР с 1968 г. (исходный материал получен из питомника лабораторных животных АМН СССР «Столбовая»). В качестве факторов применены: включение в диету метилтиоурацила (МТУ) — ингибитора щитовидной железы; инъекции гормональных препаратов (паратиреоидина — ПТГ и адренокортикотропного гормона — АКТГ), а также два ре-

жима охлаждения, экстремальные по отношению к природным ситуациям. Опыты поставлены на взрослых, ранее не рожавших самках. Период спаривания при соотношении полов 3:1 продолжался 7 сут, после чего самки были отсажены и разделены на шесть групп, по 20 животных в группе, соответственно применяемому воздействию: контроль, включение в пищу МГУ (25 мг на особь), инъекции ПТГ (7 ед. на животное), инъекции АКТГ (2 ед. на животное), холод I (содержание при температуре от -15 до -20°C в течение 4–5 ч в сутки), холод II (содержание при температуре от -2 до -4°C в течение 5–6 ч в сутки). МГУ давали ежедневно с пищей. Инъекции гормонов делали подкожно через день. Воздействия начинали сразу после прекращения периода спаривания и продолжали до появления потомства. Содержание животных групповое: по 5–6 самок в клетке. Незадолго до родов беременных самок изолировали. Потомство каждой самки забивали в 45-дневном возрасте. Животных взвешивали, определяли массу бедренной кости, измеряли длину лобной кости и длину резцового отверстия. Черепа и бедренные кости классифицировали по комплексу неметрических признаков. Объемы выборок в каждой экспериментальной группе по каждому признаку приведены в соответствующих таблицах.

Из неметрических признаков использованы в основном черепные. Общепринятая латинская номенклатура этих признаков в мировой литературе не разработана. В первоисточниках даются условные латинизированные английские названия, поэтому мы сочли наиболее приемлемым дать признакам условные русские названия, которые и приводятся в прилагаемом ниже списке. Описание большинства из них дано в ряде предшествующих работ (первоисточники указаны в списке конкретно по каждому признаку). В некоторых случаях, помеченных звездочкой, использованы признаки, альтернативные описанным в указанных работах. Нумерация признаков соответствует таковой на рис. 1 и сохраняется в дальнейшем в таблицах. Весь имеющийся скелетный материал классифицировали по 25 признакам: 1) удвоенное предглазничное отверстие [1]; 2) удвоенное лобное отверстие [11]; 3*) отсутствие веретеновидного расширения лобного шва [12]; 4) наличие височного отверстия; 5*) нормальное развитие заглазничного корня (*radix metopticus*) переднеклиновидной кости [13]; 6) отсутствие верхнечелюстного отверстия I [1]; 7) удвоенное верхнечелюстное отверстие I [1]; 8*) наличие верхнечелюстного отверстия II [1]; 9) наличие медиального отверстия на основной клиновидной кости [14]; 10) удвоенное крыловидное отверстие [1]; 11) «простое» овальное отверстие [14]; 12) наличие дополнительного отверстия в области *f. ovale*; 13) одиночное отверстие подязычного нерва [14]; 14*) отсутствие «окна» на сосцевидной кости [11]; 15) дополнительное подбородочное отверстие [14]; 16) разделение «окна» на сосцевидной кости костной перемычкой; 17) удвоенное нижнечелюстное отверстие [1]; 18) удвоенное отверстие на бедренной кости в области шейки с медиальной стороны; 19) наличие отверстия на плантарной стороне тела бедренной кости; 20) наличие отверстия в углублении верхнечелюстной кости латеральнее большого резцового отверстия; 21) наличие межлобной кости в лобном шве [12]; 22) наличие звездообразной лобной фонтанели [10]; 23) наличие вставочной косточки в лобно-теменном шве; 24) наличие переднелобного отверстия; 25) «открытое» овальное отверстие [14].

По каждому признаку в каждой выборке подсчитывали частоты, исходя из фактического числа наблюдений (за вычетом экземпляров, поврежденных по данному признаку). Частоты билатеральных признаков вычисляли по отношению к общему числу изученных сторон черепа (правых плюс левых). Предварительная оценка связи признаков с полом не дала положительных результатов, что позволило объединить материалы по самцам и самкам. Для сравнения выборок по комплексу частот признаков проводили расчет фенетических дистанций по Берри [1] и Сьевальду [15].

Для оценки масштаба изменений, вызванных экспериментальными воздействиями, проведено сопоставление их с уровнем межлинейных различий по тем же весовым, размерным и неметрическим признакам. С этой

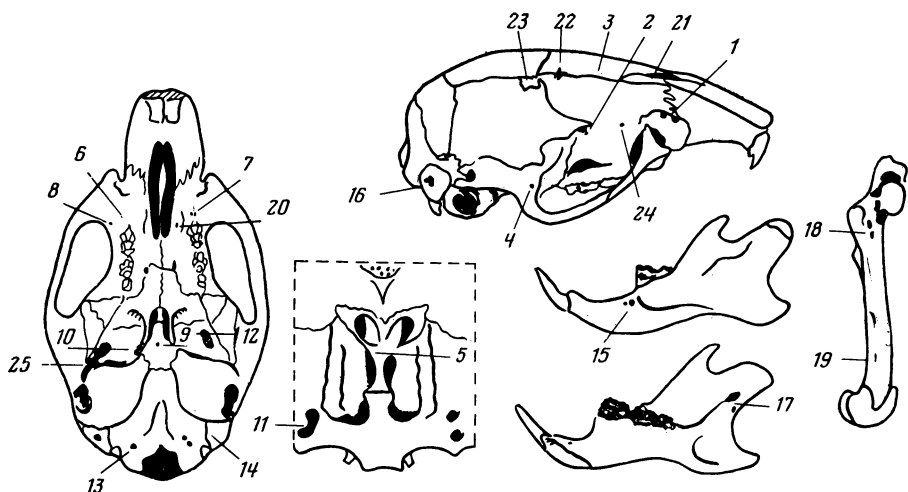


Рис. 1. Расположение неметрических признаков на черепе и бедренной кости мыши: 1—25 — номера признаков (см. описание в тексте)

целью изучен скелетный материал и весовые и размерные характеристики от 45-дневных животных двух других инбредных линий: СВА и С57BL/6J, а также проанализирована выборка из колонии лабораторных мышей стадного разведения (нелинейных). Животные С57BL/6J взяты в виварии Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР, где разводятся с 1968 г. (исходный материал получен из питомника лабораторных животных АМН СССР «Столбовая»). Мыши СВА и нелинейные получены непосредственно из питомника АМН СССР «Раполово». Поскольку этот материал был собран в августе-сентябре, то для получения сравнимых данных повторно взята выборка исходной линии BALB/c (все четыре выборки одинакового объема — по 40 особей в каждой). Это позволило оценить влияние комплекса неконтролируемых сезонных факторов в линии BALB/c.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ

Потомство самок, подвергшихся экспериментальным воздействиям, во всех группах имеет выраженную тенденцию к измельчанию (табл. 1). Наиболее сильно это проявляется в группах «МТУ» и «ПТГ». Уменьшение массы тела в этих опытах по своему масштабу совпадает с данными Диола и Траслов [10], полученными при содержании беременных самок на несбалансированной диете.

Таблица 1

Весовые и краниометрические характеристики сравниваемых групп животных (самцы + самки)

Группа	n	Масса тела, г	Масса бедренной кости, мг **	Длина лобной кости, мм	Длина резцового отверстия, мм
BALB/c (весна):					
Контроль	26	19,67±0,37	47,0±0,5	6,69±0,03	5,20±0,01
МТУ	13	16,69±0,46	36,9±0,7	6,50±0,06	4,05±0,04
АКТГ	45	18,70±0,23	42,6±0,4	6,58±0,03	5,10±0,02
ПТГ	25	17,48±0,40	38,8±0,7	6,50±0,03	5,00±0,03
Холод I	17	18,77±0,48 *	43,6±0,7	6,63±0,06 *	5,13±0,04 *
Холод II	48	18,41±0,21	41,4±0,4	6,59±0,03	5,16±0,02
BALB/c (осень):					
СВА	40	15,30±0,26	30,6±0,4	6,51±0,03	4,88±0,02
С57BL/6J	40	17,73±0,47	35,8±0,6	6,60±0,03	4,19±0,02
Нелинейные	40	13,24±0,32	31,9±0,5	7,24±0,04	4,51±0,03
	40	14,25±0,32	33,1±0,5	6,44±0,06	4,64±0,02

* Различия с контролем недостоверны.

** Число наблюдений равно 2n (взяты обе кости).

Встречаемость неметрических признаков в контрольной и экспериментальных группах мышей

Номер признака	Контроль		МТУ		АКТГ		ПТГ		Холод I		Холод II	
	K/N	%	K/N	%	K/N	%	K/N	%	K/N	%	K/N	%
1	11/52	21,2	7/26	26,9	7/90	7,8	5/50	10,0	3/34	8,8	13/96	13,5
2	37/52	71,2	16/26	61,3	54/90	60,0	31/50	62,0	17/34	50,0	46/96	47,9
3	1/26	3,9	3/13	23,1	2/45	4,4	1/25	4,0	1/17	5,9	1/48	2,1
4	15/52	28,8	8/26	30,8	26/90	28,9	18/50	36,0	11/34	32,4	34/96	35,4
5	0/52	0	2/26	7,7	11/89	12,4	0/48	0	2/34	5,9	3/96	3,1
6	3/52	5,8	0/26	0	7/90	7,8	2/50	4,0	6/34	17,6	16/96	16,7
7	14/52	26,9	6/26	23,1	16/90	17,8	8/50	16,0	5/34	14,7	17/96	17,7
8	35/52	67,3	18/26	69,2	60/90	66,7	33/50	66,0	22/34	64,7	63/96	65,6
9	13/26	50,0	7/13	53,8	36/45	80,0	16/25	64,0	11/17	64,7	28/48	58,3
10	8/50	16,0	4/24	16,7	6/87	6,9	0/50	0	0/30	0	8/96	8,3
11	8/50	16,0	2/24	8,3	17/88	19,3	7/50	14,0	4/33	12,1	10/94	10,6
12	37/51	72,5	18/25	72,0	63/89	70,8	38/50	76,0	22/34	64,7	58/95	61,1
13	21/52	40,4	10/26	38,4	45/87	51,7	17/48	35,4	13/34	38,2	52/96	54,2
15	6/52	11,5	4/26	15,4	8/90	8,9	6/50	12,0	4/34	11,8	15/95	15,8
17	18/52	34,6	8/26	30,8	39/90	43,3	19/50	38,0	16/34	47,1	28/95	29,5
18	32/51	62,2	18/26	69,2	54/90	60,0	30/50	60,0	17/34	50,0	58/96	60,4
19	35/51	68,6	16/26	61,5	66/90	73,3	32/50	64,0	25/34	73,5	60/96	62,5
20	1/52	1,9	0/26	0	0/90	0	0/50	0	0/34	0	1/96	1,0
23	5/52	9,6	3/26	11,5	6/90	6,7	1/49	2,0	3/34	8,8	15/96	15,6
24	1/52	1,9	1/26	3,8	1/90	1,1	0/50	0	2/34	5,9	4/96	4,2

Примечание. К — число особей или сторон, несущих признак; N — объем выборки (для билатеральных признаков — число изученных сторон черепа).

Меньше всего отличается от контроля группа «холод I», которая при сохранении той же тенденции к уменьшению массы тела и размеров черепа статистически не отличается от контрольной по большинству признаков, кроме массы бедренной кости. Наибольший диапазон различий между экспериментальными группами и контролем по весовым характеристикам можно соотнести как с масштабом различий между животными разных линий, так и с различиями, обнаруживаемыми при сравнении весенней и осенней контрольных групп внутри линии BALB/c. Животные осеннего времени меньше весенних. По краниометрическим признакам различия между экспериментальными группами и контролем в целом несколько меньше, чем между линиями, и не превышают сезонных различий.

При сравнении экспериментальных групп мышей BALB/c с контрольной по частотам отдельных неметрических признаков только в 13 случаях из 100 возможных обнаружено статистически значимое изменение частот, т. е. в 87,0% случаев частоты признаков оказались устойчивыми по отношению к примененным воздействиям (табл. 2). Изменение частоты встречаемости при сравнении весенних и осенних животных отмечено лишь по трем признакам (см. табл. 2, 3). Масштаб межлинейных различий по частотам встречаемости подавляющего большинства признаков превосходит максимальные сдвиги частот под влиянием примененных воздействий в опытных группах (табл. 2, 3).

Расчет средних фенетических дистанций между контрольной и экспериментальными группами проведен двумя способами: по комплексу из 20, а также из 25 признаков (табл. 4). В линии BALB/c 5 признаков из 25 имеют частоту встречаемости, равную нулю. Включение их в расчет оправдано лишь для сопоставления внутрилинейных дистанций с межлинейными. Однако на внутрилинейном уровне, согласно рекомендациям Сьевальда [15], использование этих пустых признаков (dummy variants) недопустимо.

Статистически значимые различия наблюдаются при сравнении контроля лишь с группами АКТГ и Холод I. Примечательно, что группа МТУ, не отличаясь от контроля, существенно удалена от всех остальных экспериментальных групп. Эти данные указывают на разнонаправленность

**Встречаемость неметрических признаков у линейных и нелинейных мышей
(осенние выборки)**

Номер признака	BALB/c (осень)		C57BL/6J		CBA		Нелинейные	
	K/N	%	K/N	%	K/N	%	K/N	%
1	14/80	17,5	13/80	16,3	10/80	12,5	11/80	13,8
2	51/80	63,8	30/80	37,5	21/80	26,3	30/80	37,5
3	7/40	17,5	32/40	80,0	4/4	10,0	8/40	20,0
4	19/80	23,8	38/80	47,5	30/80	37,5	34/80	42,5
5	4/79	5,1	72/72	100,0	9/75	12,0	24/77	31,2
6	5/80	6,3	29/80	36,3	43/80	53,8	23/80	28,6
7	27/80	33,8	2/80	2,5	1/80	1,3	4/80	5,0
8	59/80	73,8	32/80	40,0	51/80	63,8	57/80	71,3
9	17/40	42,5	3/40	7,5	33/39	84,6	5/40	12,5
10	8/78	10,3	15/79	19,0	0/79	0	4/77	5,2
11	25/76	32,9	3/80	3,8	60/80	75,0	27/77	35,1
12	61/80	76,3	34/80	42,5	55/80	68,8	30/80	37,5
13	39/80	48,8	26/80	32,5	12/80	15,0	33/80	41,3
14	0/80	0	14/80	17,5	0/80	0	2/77	2,6
15	12/80	15,0	30/80	37,5	13/80	16,3	9/80	11,3
16	0/80	0	0/80	0	15/80	18,8	2/77	2,6
17	29/79	36,7	2/80	2,5	7/80	8,8	14/80	17,5
18	49/79	62,0	42/80	52,5	51/80	63,8	50/80	62,5
19	42/79	53,2	36/80	45,0	72/80	90,0	34/79	43,0
20	0/80	0	3/80	3,8	35/80	43,8	4/80	5,0
21	0/40	0	34/40	85,0	34/40	85,0	0/40	0
22	0/40	0	7/40	17,5	5/40	12,5	0/40	0
23	5/80	6,3	0/80	0	0/80	0	1/80	1,3
24	3/80	3,8	17/80	21,3	39/80	48,8	11/80	13,8
25	0/80	0	16/80	20,0	0/80	0	0/80	0

Примечание. Обозначения те же, что и в табл. 2.

Таблица 4

**Фенетические дистанции по комплексу неметрических признаков между
контрольной и экспериментальными группами мышей BALB/c**

Группа	Контроль	МТУ	АКТГ	ПТГ	Холод I	Холод II
Контроль	—	-0,003 (0,021)	0,041 * (0,011)	0,022 (0,014)	0,040 * (0,018)	0,015 (0,011)
МТУ	-0,049 (0,020)	—	0,037 * (0,018)	0,049 * (0,021)	0,051 * (0,025)	0,036 * (0,018)
АКТГ	0,024 * (0,011)	0,016 (0,017)	—	0,030 * (0,011)	-0,001 (0,015)	0,027 (0,018)
ПТГ	0,007 (0,014)	0,023 (0,020)	0,016 (0,011)	—	-0,002 (0,008)	0,045 * (0,011)
Холод I	0,019 (0,017)	0,022 (0,023)	-0,020 (0,014)	-0,015 (0,017)	—	0,001 (0,014)
Холод II	0,004 (0,010)	0,015 (0,017)	0,016 * (0,007)	0,028 * (0,011)	-0,010 (0,014)	—

Примечание. В верхней треугольной матрице содержатся результаты расчетов по 20 признакам, а в нижней — по 25. В скобках — среднеквадратические отклонения. Различия достоверны при * $p < 0,05$.

изменения частот признаков разных экспериментальных групп и некоторую специфичность действия факторов. Близкие эффекты изменения частот достигаются при действии АКТГ и охлаждения. МТУ, по-видимому, оказывает противоположное по сравнению с другими факторами действие. Обращает на себя внимание слабое воздействие МТУ на неметрические признаки при его сильном влиянии на размеры тела. Напротив, группы АКТГ и Холод I, мало отличающиеся от контроля по весо-размерным характеристикам, в наибольшей степени отличаются от него по неметрическим признакам. К этому следует добавить, что фенетическая дистанция между весенними и осенними животными линии BALB/c, отличающимися

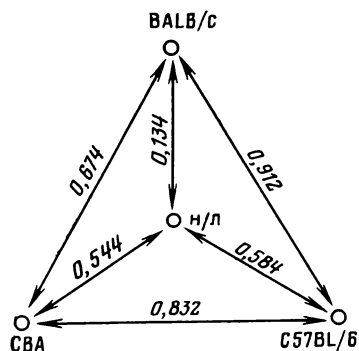


Рис. 2. Фенетические дистанции по комплексу неметрических признаков скелета между разными линиями мышей. Среднеквадратическое отклонение во всех случаях составляет 0,009. Н/Л — мыши стадного разведения (нелинейные)

ся по размерам, оказалась незначимой и составила $0,014 \pm 0,012$ (по 20 признакам) и $0,002 \pm 0,011$ (по 25).

Межлинейные фенетические дистанции (по 25 признакам) на порядок превышают максимальные различия, полученные в эксперименте (рис. 2, табл. 4). Наиболее удалена от других линия C57BL/6J. Колония мышей стадного разведения (нелинейных) занимает промежуточное положение между инбредными линиями, приближаясь к BALB/c.

Значительные различия между линиями CBA, BALB/c, C57BL и A по частотам неметрических признаков скелета хорошо известны [7, 16]. Сходный уровень различий обнаружил Берри при сравнении диких домашних мышей из очень удаленных географических районов [2]. Аналогичные результаты получены нами при сравнении разных популяций красной полевки (*Clethrionomys rutilus* Pall.), принадлежащих разным подвидам [4]. В свою очередь фенетические дистанции между экспериментальными группами можно соотнести с различиями между поселениями рыжей полевки (*C. glareolus* Schreb.) на сплошном участке ареала, удаленными друг от друга на расстояние 30–80 км [4], а также с оценками, полученными Сикорским [6] для изолированных парковых поселений полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pall.) в Варшаве [6].

Таким образом, наши данные на первый взгляд не согласуются с результатами опытов Диола и Траслов [10], в которых параллельно с уменьшением размеров тела произошло существенное изменение частот большинства признаков. Специальный расчет фенетических дистанций, основанный на опубликованных ими данных, показал, что исключение признаков, заведомо связанных с размерами тела, дает заметное снижение уровня различий в целом (табл. 5). Это свидетельствует о неоднозначности реакции разных признаков на изменение материнской диеты.

Относительно небольшое влияние средовых факторов на неметрические признаки, выявленное в наших экспериментах, также во многом может быть связано со спецификой набора признаков, взятых для анализа, например, отсутствием среди них признаков, жестко зависящих от общих размеров животных. Действительно, как уже упоминалось, группы (МТУ и ПТГ), для которых характерно наибольшее уменьшение размеров, не отличаются от контроля по комплексу неметрических признаков, а наименее изменившиеся по размерам (АКТГ и Холод I) достоверно отличаются от контроля (см. табл. 1, 4). Кроме того, в специально проведенном сравнении массы тела животных, проявивших и не проявивших признак в фенотипе, связь с размерами не обнаружена ни по одному из использованных нами признаков. Таким образом, можно полагать, что одна из главных причин, приводящих к несоответствию выводов, — различие в составе использованных признаков.

Очевидно, что глубинные механизмы влияния примененных воздействий на процессы развития плода через изменение нейроэндокринного ста-

Фенетические дистанции между контрольной и экспериментальными группами мышей С57BL по данным Диола и Траслов [10]

Группа	Контроль (диета № 86)	Овес	Пшеница	Гречиха	Ячмень
Контроль (диета № 86)	—	0,176 (0,002)	0,073 (0,003)	0,116 (0,003)	0,064 (0,005)
Овес	0,269 (0,002)	—	0,031 (0,003)	0,036 (0,004)	0,065 (0,006)
Пшеница	0,111 (0,002)	0,054 (0,002)	—	0,028 (0,004)	0,013 (0,006)
Гречиха	0,180 (0,003)	0,055 (0,003)	0,029 (0,003)	—	0,031 (0,007)
Ячмень	0,120 (0,005)	0,077 (0,005)	0,008 (0,007)	0,025 (0,006)	—

Примечание. В верхней треугольной матрице представлены дистанции, рассчитанные по 19 признакам, а в нижней — по 27. В скобках — значения среднеквадратических отклонений.

туса материнского организма отличны от механизмов влияния трофических факторов, использованных в работах Сизла, Диола и Траслов [9, 10], хотя в обоих случаях и происходит неспецифическое уменьшение размеров животных. И наконец, нельзя исключить наличия генетической специфики линии по реактивности системы изучаемых признаков на средовые воздействия (взаимодействие генотип — среда). Однако опыты Сизла, Диола и Траслов были поставлены на мышах линии С57BL, которая считается низкорективной, устойчивой к стрессирующим воздействиям вообще, а использованная нами линия BALB/c относится к числу высокоэмоциональных, не устойчивых к стрессу [17]. Поэтому следовало бы ожидать скорее противоположных результатов.

Обнаруженная нами относительно более высокая, чем это считалось ранее, устойчивость частот встречаемости неметрических признаков к средовым воздействиям и теоретически заведомо большая забуфференность эпигенетической системы в природных популяциях по сравнению с инбредными линиями [2] позволяют проводить более надежную генетическую интерпретацию обнаруживаемых в природе межпопуляционных различий по комплексу неметрических признаков при условии независимости их от общих размеров животных.

Авторы благодарны за критические советы Л. Ф. Семерикову, Н. В. Глотову и М. М. Магомедмираеву.

ЛИТЕРАТУРА

1. Berry R. J. Epigenetic polymorphism in wild population of *Mus musculus*.— Genet. Res. Camb., 1963, v. 4, p. 193.
2. Berry R. J. The evolution of an Island population of the House Mouse.— Evolution, 1964, v. 18, № 3, p. 468.
3. Hartman S. E., Geographic variation analysis of *Dipodomys ordii* using nonmetric cranial traits.— J. Mammalogy, 1980, v. 61, № 3, p. 436.
4. Васильев А. Г. Опыт эколого-фенетического анализа уровня дифференциации популяционных группировок с разной степенью пространственной изоляции.— В кн.: Фенетика популяций. М.: Наука, 1982, с. 15.
5. Васильев А. Г. Определение фенетических дистанций между популяционными группировками рыжей и красной полевок (*Clethrionomys*).— В кн.: Популяционная экология и морфология млекопитающих. Свердловск: Изд. ИЦ АН СССР, 1984, с. 3.
6. Sikorski M. D. Non-metrical divergence of isolated populations of *Apodemus agrarius* in urban areas.— Acta theriologica, 1982, v. 27, № 13, p. 169.
7. Grüneberg H. The pathology of development. A study of inherited disorders in animals. Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1963. 309 p.
8. Searle A. G. Genetical studies on the skeleton of the mouse. IX. Causes of skeletal variation within pure lines.— J. Genetics, 1954, v. 52, p. 68.
9. Searle A. G. Genetical studies on the skeleton of the mouse. XI. The influence of diet on variation within pure lines.— J. Genetics, 1954, v. 52, p. 413.

10. *Deol M. S., Truslove G. M.* Genetical studies on the skeleton of the mouse. XX. Maternal physiology and variation in the skeleton of C57BL mice.— *J. Genetics*, 1957, v. 55, p. 288.
11. *Berry R. J., Searle A. G.* Epigenetic polymorphism of the rodent skeleton.— *Proc. Zool. Soc.*, 1963, v. 140, № 4, p. 577.
12. *Truslove G. M.* Genetical studies on the skeleton of the mouse. V. «Interfrontal» and «parted frontals».— *J. Genetics*, 1952, v. 51, p. 115.
13. *Truslove G. M.* Genetical studies on the skeleton of the mouse. XIII. Variations in the presphenoid.— *J. Genetics*, 1954, v. 52, p. 589.
14. *Deol M. S.* Genetical studies on the skeleton of the mouse. XIV. Minor variations of the skull.— *J. Genetics*, 1955, v. 53, p. 498.
15. *Sørvold T.* The occurrence of minor non-metrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for population comparisons.— *Homo*, 1973, v. 24, p. 204.
16. *Howe W. L., Parsons P. A.* Genotype and environment in the determination of minor skeletal variants and body weight in mice.— *J. Embryol. and Exptl Morphol.*, 1967, v. 17, № 2, p. 283.
17. *Бородин П. М., Шюлер Л., Беляев Д. К.* Проблемы генетики стресса. Сообщение I. Генетический анализ поведения мышей в стрессирующей ситуации.— *Генетика*, 1976, т. 12, с. 62.

Институт
экологии растений и животных, УНЦ
АН СССР, Свердловск

Поступила в редакцию
6.VI.1985
Окончательный вариант получен
14.X.1985

**EXPERIMENTAL STUDY OF STABILITY OF MANIFESTATION
OF NON-METRICAL THRESHOLD SKELETAL TRAITS
IN INBRED STRAIN OF MICE**

**VASILYEV A. G., VASILYEVA I. A., LYUBASHEVSKY N. M.,
STARICHENKO V. I.**

*Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Scientific Center,
Academy of Sciences of the USSR, Sverdlovsk*

S u m m a r y

The influence of some environmental factors during prenatal development on manifestation of non-metrical threshold skeletal traits in BALB/c inbred mice was studied. The factors under study were: introduction of methylthiouracil into the diet of pregnant females; injections of pregnant females with adrenocorticotropic or parathyroid hormones; keeping the females at low temperatures (two regimens). Offsprings of the females treated were examined for twenty five skeletal characters using Berry-Sjøvold's method. Despite the fact that their body weights decreased in all experimental groups, phenetical distances between the treated and control groups were much smaller than those between different inbred strains. Reliability of genetical interpretation of interpopulational differences in non-metrical skeletal traits is higher for the characters which are not correlated with total body sizes.