

А. А. Чилингарян

### Об интенсивности роста и явлениях гетерозиса в эмбриогенезе уток

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 3/V 1961)

Исследования, касающиеся эмбриогенеза гибридных организмов немногочисленны и проводились преимущественно на низших позвоночных и иглокожих. Результаты этих опытов достаточно полно освещены в литературе. Здесь мы укажем только на то, что в этих работах не ставилась задача изучения всего процесса эмбриогенеза, а решались частные вопросы развития зародыша. В опытах Ньюмена, Леба, Купельвизера (1-3) с рыбами, морскими ежами и моллюсками рассматривается процесс дробления гибридных зародышей. Леб, Кинг, Мур, Теннет (4-5) изучали наследование эмбриональных морфологических признаков.

Нами проводятся опыты по межродовому скрещиванию мускусной утки с пекинской. Мы поставили перед собой задачу изучить индивидуальное развитие гибридов, полученных от указанных птиц (6). Под опытом находились 5 самцов и 26 самок мускусной и 6 самцов и 18 самок пекинских уток.

В течение двух сезонов инкубации 1959 и 1960 гг. было исследовано 186 эмбрионов гибридных и исходных форм, которые распределялись по группам следующим образом: пекинская утка 54 эмбриона; гибриды, полученные от прямого скрещивания (♀ пекинская) 50 эмбрионов; гибриды, полученные от реципрокного скрещивания (♀ мускусная) 44 эмбриона; мускусная утка 38 эмбрионов.

Инкубация яиц проводилась при обычных режимах температуры и влажности, принятых для пекинской утки. Яйца в процессе инкубации вскрывались, начиная с 8-х суток эмбриогенеза по 22-е сутки включительно ежедневно, далее — на 25-е и 28-е сутки. Инкубация оставшихся яиц продолжалась до момента вылупления. Сразу же после вскрытия яиц эмбрионы освобождались от оболочек, взвешивались с точностью до 0,001 г, сфотографировались, описывались, начиная с 17-х суток эмбриогенеза, подвергались препаровке с целью изучения внутренних органов. В группах на каждый возраст исследовалось не менее двух эмбрионов.

Прежде всего следует указать на различия, наблюдаемые в сроках прохождения эмбриогенеза (от момента закладки яиц в инкубатор до вы-

лупления) между пекинской и мускусной утками. Для пекинской утки продолжительность срока инкубации лежит в пределах 27—28 суток, птенцы же мускусной утки вылупляются значительно позднее — на 31—35-е сутки инкубации. Гибриды, полученные от прямого скрещивания, заканчивают эмбриогенез к 28-м суткам инкубации, а от реципрокного скрещивания вылупляются лишь на 30—32-е сутки инкубации.

В табл. 1 приводятся данные абсолютных весов эмбрионов и коэффициенты скоростей роста для гибридных и исходных форм.

Скорость роста определялась нами по формуле  $c_v = \frac{\log p_2 - \log p_1}{\log e (t_2 - t_1)}$

где  $c_v$  — скорость роста,  $p_1$  — начальный вес,  $p_2$  — конечный вес,  $t_2 - t_1$  — прошедшее время.

Как видно из табл. 1, по скорости роста гибридные эмбрионы, полученные как от прямого, так и реципрокного скрещиваний, превосходят обе родительские формы. Для большей убедительности мы вычисляли кон-

Таблица 1.

Возраст за- рольшей в сутках	Пекинская		Мускусная		Гибриды от пря- мого скрещивания		Гибриды от реци- прокного скрещи- вания	
	вес, г	$c_v$	вес, г	$c_v$	вес, г	$c_v$	вес, г	$c_v$
8	0,326		0,190		0,220		0,185	
9	0,713	0,783	0,00	0,967	0,465	0,753	0,455	0,899
10	1,356	0,645	0,525	0,048	1,035	0,800	0,700	0,430
11	1,460	0,074	0,985	0,629	1,390	0,294	1,135	0,483
12	2,013	0,321	1,445	0,383	2,055	0,390	1,360	0,180
13	2,900	0,365	1,962	0,395	2,450	0,176	1,950	0,360
14	3,617	0,220	2,480	0,234	3,310	0,300	2,445	0,226
15	6,310	0,556	2,990	0,184	3,625	0,090	2,945	0,186
16	7,653	0,192	4,025	0,274	4,070	0,115	4,070	0,323
17	13,470	0,567	5,360	0,284	7,825	0,653	6,985	0,540
18	14,650	0,083	5,495	0,024	12,290	0,451	9,715	0,329
19	16,463	0,116	6,665	0,193	14,710	0,179	10,430	0,071
20	21,23	0,257	10,370	0,442	19,080	0,237	13,015	0,221
21	23,827	0,112	12,133	0,156	22,140	0,171	15,625	0,182
22	30,410	0,243	15,770	0,262	24,350	0,095	17,080	0,088
25	33,526	0,032	21,960	0,110	29,210	0,060	23,955	0,112
28	35,890	0,023	23,480	0,014	33,420	0,044	31,083	0,120
31—35			24,780	0,011			33,315	0,023
Средн. за эмбрио- нальн. период		0,293		0,285		0,314		0,305

станты роста Шмальгаузена (<sup>7</sup>) по формуле  $K = c_v \cdot t$ . По мнению автора эта константа является величиной постоянной и может характеризовать интенсивность изменения величины животного. Константы роста за весь эмбриогенез оказалась равной: у гибридов, полученных от прямого скрещивания — 1,836, от реципрокного — 1,778, против — 1,759 — у пекинской и 1,698 — у мускусной. Полученные данные позволяют отметить высокую интенсивность роста гибридных эмбрионов по сравнению с эмбрионами исходных родительских форм. Небезынтересно указать, что ус-

корение роста гибридов происходит на поздних стадиях эмбриогенеза — главным образом в плодный период и в период вылупления.

Можно допустить, что замедление роста эмбрионов в начальный период их формирования является результатом влияния наследственности мускусной утки, для которой характерна повышенная скорость роста в конце эмбриогенеза. О влиянии материнского компонента на формирование потомства свидетельствует также тяготение гибридов к исходным формам — по продолжительности инкубационного периода.

Таблица 2

Возраст в сутках	Родительские формы (вес в г)		Гибриды (вес в г)			
			Обычные		Гетерозисные	
	Пекинские	Мускусные	Полученные			
			от прямого скрещивания	от реципрок. скрещивания	от прямого скрещивания	от реципрок. скрещивания
14	3,39; 3,42; 4,04	2,37; 2,52	3,03; 3,37	2,37; 2,52		5,10
15	5,06; 6,55; 7,32	2,74; 3,15	3,25; 4,22	2,74; 3,15		8,96; 9,06; 9,15
28	35,3; 38,6; 43,77	23,60; 26,19	30,90; 34,15	27,15; 35,6	41,07; 42,13	

В связи с этим, нам кажется вероятным возникновение в онтогенезе гибридов двух противоположных процессов: с одной стороны — некоторое замедляющее действие генетической природы мускусной утки и с другой — ускорение роста вследствие возникновения гетерозиса, обусловлен-



Фиг. 1. 15-суточные эмбрионы гибридных и исходных форм. Слева—мускусный, справа—пекинский, посередине—гибридные.

ного наличием различных родительских компонентов, использованных для скрещивания.

В подтверждение высказанного соображения можно привести данные по отдельным экземплярам гибридных плодов (табл. 2 и фиг. 1).

В табл. 2 приведены абсолютные веса шести «гетерозисных» плодов, обнаруженных среди эмбрионального материала и для сравнения веса «обычных» гибридов и их родительских форм.

Как видно из приведенных данных, гетерозисные эмбрионы значительно превышают по весу как эмбрионов обеих родительских форм, так и обычных гибридов; 14-суточный эмбрион весит в два с лишним раза больше, чем эмбрионы мускусной утки и на одну четверть больше, чем крайний вариант пекинской утки, в том же возрасте. Еще бо́льшая разница обнаруживается при сравнении 15-суточных плодов (фиг. 1).

Гетерозисные птенцы при вылуплении по среднему весу также значительно превосходят птенцов обычных гибридов, мускусных и пекинских, за исключением одного экземпляра пекинской утки.

Появление указанных эмбрионов является результатом гетерозиса, усилившегося вследствие удачного сочетания некоторых родительских пар при гетерогенном скрещивании.

Зоологический институт  
Академии наук Армянской ССР

#### Ա. Ն. ԶԻԼԻՆԳԱՐՅԱՆ

### Աճման ինտենսիվությունը և հետերոզիսի երևույթները բազերի մոս սաղմնային շրջանում

Հիբրիդային օրգանիզմների զարգացմանը նվիրված հետազոտությունները սակավ են և սահմանափակ: Այդ կարգի ուսումնասիրություններ կատարված են ստորին կարգի ողնաշարավորների և փշամորթների հետ, սաղմնային զարգացման մասնակի հարցերի շուրջը:

Մեր խնդիրն է լաբորատորիայում մուսկուսյան և պեկինյան բազերից ստացված հիբրիդների անհատական զարգացման ըստ հնարավորին լրիվ ուսումնասիրումը:

Սույն հաղորդման մեջ շարադրվում են հիբրիդների և նրանց ծնողական ձևերի սաղմերի քաշածի տվյալները:

Փորձերը ցույց են տվել, որ բազերի և հիբրիդների սաղմնային զարգացման տևողությունը տարբեր է ընդ որում՝ պեկինյան բազերի համար այն կազմում է 27—28 օր, իսկ մուսկուսյան՝ 31—35 օր: Ուղղակի տրամախաչումից (♀ պեկինյան) ստացած հիբրիդների 28 օր, հետագայում տրամախաչումից (♀ մուսկուսյան) 30—32 օր: Սաղմերի զարգացման աճման արագության գործակիցը (C<sub>2</sub>) կազմում է՝ պեկինյան բազերի 0,293, մուսկուսյան 0,285, իսկ հիբրիդներինը՝ ուղղակի տրամախաչումից ստացած 0,314, հետագայում տրամախաչումից—0,305: Աճման կոնստանտը (K) համապատասխանորեն 1,759, 1,698, 1, 836 և 1,778: Վերոհիշյալ տվյալների համաձայն մենք հանգում ենք այն եզրակացության, որ հիբրիդների սաղմերի աճման ինտենսիվությունը ավելի բարձր է քան ծնողական ձևերինը:

Այնուհետև պարզված է, որ հիբրիդների սաղմերի արագացած աճը տեղի է ունենում սաղմի զարգացման վերջին փուլերում, որը բնորոշ է նաև մուսկուսյան բազերին: Ստացված տվյալների հիման վրա կարելի է ենթադրել, որ հիբրիդների օնտոգենեզում բացահայտվում են երկու տարբեր տենդենցներ՝ մի կողմից մուսկուսյան բազի դանդաղեցնող ազդեցությունը, մյուս կողմից արագացած աճի ազդեցությունը հետերոզիսի շնորհիվ:

Հոգվածում բերված են հիբրիդային 6 սաղմերի վերաբերող տվյալները, վերջիններս իրենց բացարձակ քաշով զգալի չափով գերազանցում են ինչպես ծնողական ձևերի, այնպես էլ մյուս հիբրիդների նույն հասակի սաղմերի քաշին: Հիշված սաղմերը, որոնք առաջացել են սահմանափակ քանակով հետերոզիսի արդյունք են:

#### ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

<sup>1</sup> Н. Ньюмен, Jour. Exp. Zool., 18, 1916. <sup>2</sup> Ж. Леб, Совр. пробл. естествозн. Гиз. 1926. <sup>3</sup> Н. Купельвизер, Arch. Zeilforsch. 8, 1912. <sup>4</sup> Леб, Кунг и Мур, Arch. Entw. Mech., 29, 1910. <sup>5</sup> Д. Теннетт, Dep. of Marine Biology of the Carn. Inst. Annual Rep; of Director. 1909. <sup>6</sup> А. Чилингарян, „Известия“ АН АрмССР (серия биологическая), т. 13, № 5 (1961). <sup>7</sup> И. Шмальгаузен, Рост животных. Биол. и мед. лит., 1935.