

ФИЗИОЛОГИЯ

И. Я. ПРИЦКЕР

**К ВОПРОСУ О ХИМИИ РОСТА ПТИЧЬИХ ЭМБРИОНОВ**

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 13 IV 1940)

Наряду с морфологическими показателями роста птичьих эмбрионов при различных режимах инкубации, дающих определенное направление росту и развитию эмбрионов, существенный интерес представляют химические изменения, происходящие при этом в самих эмбрионах и в их внешних плазмах (желтки и белки). Выяснение этих изменений имеет и самостоятельный интерес и должно способствовать более полному пониманию закономерностей морфологического порядка.

Данная работа, проводившаяся параллельно с исследованиями по морфологии развития птичьих эмбрионов, имела своей целью установить динамику содержания сухого вещества, золы и жира в эмбрионах и их некоторых органах и динамику содержания воды в желтках и белках яиц, инкубируемых в условиях гипо- и гипертермии.

Всего, по ходу исследования, было сделано 298 анализов. Анализы были проведены П. М. Воробьевой, Г. Т. Кашириной и Т. К. Агibalовой.

Данные по динамике содержания сухого вещества в белках и желтках куриных яиц, инкубируемых при различных температурах, приводятся в табл. 1.

При рассмотрении этой таблицы становится очевидным, что нормальный процесс перехода воды из белка в желток (как результат разности осмотических давлений и понижающейся гидрофильности коллоидов белка вследствие понижения его рН) при повышенной температуре инкубации убыстряется. Попутно заслуживает быть отмеченным наблю-

Таблица 1

Содержание сухого вещества в белках и желтках инкубируемых яиц при различных  $t^{\circ}$  инкубации

Дни инкубации	$t^{\circ}$ инкубации	Сухого вещества, %		Количество белка в г
		в желтке	в белке	
3 сут. . . . .	37	47,19	15,74	28,49
	40	46,16	16,20	26,60
6 » . . . . .	37	45,86	26,67	13,25
	40	44,61	34,70	10,99
9 » . . . . .	37	42,07	38,52	10,67
	40	40,12	38,75	10,24
12 » . . . . .	37	40,75	40,24	9,22
	40	40,10	40,52	8,23
15 » . . . . .	37	50,58	31,30	6,51
	40	48,09	34,63	4,25
18 » . . . . .	37	49,10	—	3,47
	40	48,07	—	0,20

давшийся и другими авторами факт повышения концентрации белка и понижения концентрации желтка в течение первых четырех трехдневков инкубации. В две последние трехдневки, в течение которых резорбируются остатки белков, содержание воды в белках увеличивается, а содержание воды в желтках в эти же трехдневки уменьшается.

Динамика содержания сухого вещества, золы и жира в теле эмбрионов, инкубированных в условиях гипо- и гипертермии, приводится в сводной табл. 2.

Таблица 2

Динамика содержания сухого вещества, золы и жира в теле эмбрионов кур при гипо- и гипертермии (в % к сырому веществу)

Инкубация в сутках	t° инкубации	Содержание сухого вещест.				Содержание золы				Содержание жира			
		Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3	Среднее	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3	Среднее	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3	Среднее
6	37	7,82	7,80	6,44	7,35	—	—	0,23	0,23	—	—	0,95	0,95
	40	7,35	7,47	6,26	7,03	—	—	0,22	0,22	—	—	0,82	0,82
9	37	9,44	8,75	—	9,10	1,25	0,83	—	1,04	1,51	1,66	—	1,59
	40	7,82	7,73	—	7,77	1,00	0,81	—	0,90	1,34	1,33	—	1,34
12	37	9,71	9,65	8,59	9,32	1,21	1,01	0,91	1,05	1,63	1,51	1,63	1,59
	40	10,10	9,79	9,53	9,81	1,57	1,15	1,05	1,26	1,54	1,68	1,86	1,69
15	37	10,27	11,57	—	10,92	1,40	1,18	—	1,29	1,90	2,08	—	1,99
	40	10,49	15,30	—	12,90	1,36	1,74	—	1,54	2,62	3,67	—	3,15
18	37	16,66	16,72	18,28	17,22	2,18	1,77	2,04	2,00	3,31	4,18	3,61	3,69
	40	18,70	18,70	21,35	19,65	2,60	2,05	2,71	2,45	4,80	4,78	5,01	4,92
Цыпленок	37	—	—	23,88	23,88	—	—	2,19	2,19	—	—	6,42	6,42
	40	—	—	25,33	25,33	—	—	2,00	2,00	—	—	7,77	7,77

Согласно данным Ильина (1917 г.), Мюррея (1925 г.), Романова (1930 г.) и ряда других авторов относительное содержание сухого вещества в теле эмбрионов увеличивается по мере роста последних. Исходя из этого, мы были бы вправе ожидать, что эмбрионы, развивающиеся при более высокой инкубационной температуре и, следовательно, опережающие своим развитием эмбрионы, развивающиеся при более низкой температуре, будут в равном возрасте содержать более высокий процент сухого вещества. Однако в действительности это оказалось не так. Данные определений сухого вещества в теле эмбрионов показали, что на ранних стадиях инкубации эмбрионы, развивающиеся при высокой инкубационной температуре, имеют в своем теле более высокое содержание воды. При всей своей кажущейся парадоксальности это явление, однако, объяснимо в свете ранее установленного факта, что ткани с более энергичным обменом веществ более богаты водой. Количество воды как один из факторов, определяющих интенсивность обмена и особенно синтетических процессов, в рассматриваемом аспекте положительно коррелируется, повидимому, не только с функциональной активностью тканей, но и для организмов в целом — с активностью их роста.

Данные по содержанию в теле эмбрионов золы и жира аналогичны данным по содержанию в эмбрионах сухого вещества. Ткани более быстро развивающихся эмбрионов (при 40°) оказываются на протяжении первых трехдневков относительно более бедными и минеральными веществами и жиром.

Начиная с четвертой трехдневки картина меняется. С этого времени и до конца инкубации эмбрионы, развивающиеся при более высокой температуре, содержат в себе больше сухого вещества, золы и жира, чем эмбрио-

ны, развивающиеся при более низкой температуре инкубации. Это объясняется, повидимому, тем, что в связи с явлениями компенсации роста к этому времени скорость роста обеих групп эмбрионов выравнивается, а затем эмбрионы, развивающиеся в течение всей инкубации при более низкой температуре, имеют истинную скорость роста (по Шмальгаузену) большую, чем эмбрионы, развивавшиеся при 40°.

Вышедшие из яиц цыплята оказываются более сухими и содержащими больше жира в том случае, когда яйца инкубировались при более высокой температуре.

Пониженное содержание жира в цыплятах, выведенных из яиц, инкубированных при пониженной температуре, может быть объяснено повышенным расходом жира на самосогревание. Что же касается меньшего содержания влаги в этих же цыплятах, то таковое легко объяснимо в связи с уже установленным фактом, что при более высокой инкубационной температуре яйца теряют через поры большее количество воды (испарение). Аналогичные результаты были получены по утятам.

В предыдущей нашей работе (ДАН, XXVI, № 8, 1940) мы привели данные о значительных интерьерных различиях у цыплят и утят, выведенных в условиях гипо- и гипертермии. В настоящей работе мы имеем своей целью выяснить, как изменялся химический состав рассмотренных органов. Были проанализированы органы цыплят и утят, но мы в целях экономии места остановимся лишь на последних, так как количество анализов органов утят было большим. Закономерности по обоим видам были выявлены аналогичные.

Химический состав некоторых органов суточных утят, выведенных при различных инкубационных температурах, дается в табл. 3.

Таблица 3  
Химический состав некоторых органов суточных утят, выведенных при различных инкубационных температурах

Орган	Сухого вещества %		% золы (к сухому веществу)		% жира (к сухому веществу)	
	40°	37°	40°	37°	40°	37°
Желток . . . . .	57,68	51,00	3,36	5,11	43,60	45,70
Печень (с желчью)	33,92	33,48	3,07	3,50	52,39	51,08
Сердце . . . . .	19,45	19,23	5,50	6,47	—	—
Желудок . . . . .	20,7	18,5	6,30	7,11	9,62	8,08

Из таблицы явствует, что при повышенной инкубационной температуре не только вышедшие из яиц утята, но и отдельные их органы (остаточный желток, печень, сердце, желудок) содержат повышенный процент сухого вещества.

Данные по золе приводятся в процентах к сухому веществу. При этом пересчете оказывается, что все названные выше органы, имевшие при пониженной температуре повышенное содержание воды, имеют в сухом веществе повышенный процент золы, что лишним раз подчеркивает качественную различность молодняка птиц, выведенного при различных режимах инкубации.

Содержание жира в желудках и печени оказалось, как и в целом в теле утят, при пониженной температуре пониженным. В остаточных желтках картина оказалась иной: более высокий процент содержания жира был

установлен в желтках, извлеченных из утят, инкубировавшихся при низкой температуре инкубации. То, что это неожиданное явление не является результатом ошибки анализа, подтверждается тем, что аналогичные данные были получены в результате анализов остаточных желтков цыплят.

Опыт № 1	t° инку- бации	% жира
Желтки с оболочками . . .	40,0°	34,70
	38,5°	36,95
Желтки без оболочек . . .	37,0°	39,60
	40,0°	35,60
	38,5°	35,95
Опыт № 2		
Желтки с оболочками . . .	40,5°	23,93
	36,5°	25,37

Таким образом можно считать установленным, что процент жира более высок в остаточных желтках птенцов, инкубировавшихся при низкой температуре. Объяснение этому нужно искать, повидимому, в филогенезе птицы. Этому вопросу мы посвящаем специальную работу.

Поступило  
29 III 1940