

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ КУР
ЯИЧНОГО КРОССА ХАЙСЕКС КОРИЧНЕВЫЙ НА РАЗНЫХ
СТАДИЯХ ЭМБРИОГЕНЕЗА ПРИ СТАБИЛЬНОМ
ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОМ РЕЖИМЕ ИНКУБАЦИИ**

Челнокова М.И., кандидат биологических наук,
тел. 8(81153)72851, marinachelnokova@yandex.ru,
Сулейманов Ф.И., доктор ветеринарных наук,
профессор,
тел. 8(81153)72851, anatom9@yandex.ru,
Челноков А.А., доктор биологических наук,
доцент,
тел. 8(81153)72851, and-chelnokov@yandex.ru
ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА

***Ключевые слова:** куриный эмбрион, сердце, мышечный желудок, печень, селезенка, аллометрия.*

Работа посвящена изучению особенностей роста удельной скорости роста массы сердца, мышечного желудка, печени, селезенки эмбрионов кур кросса Хайсекс коричневый на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации. Установлены критические фазы удельной скорости роста массы висцеральных органов и их неравномерность аллометрического роста, характерных для эмбрионов кур кросса Хайсекс коричневый.

Введение. Известно, что от того, насколько нормально происходило развитие в эмбриогенезе, во многом зависит жизнестойкость, продуктивность и сама продолжительность жизни взрослой птицы. Знание нормального развития эмбрионов кур на разных стадиях

дает более глубокое понимание процессов роста и развития самого эмбриона в целом, его органов и функциональных систем [1]. Сочетание эндогенных и экзогенных факторов обуславливают большую изменчивость роста и развития эмбрионов кур [2, 3]. Наиболее значимыми факторами, влияющими на рост и развитие эмбрионов кур, их органов и систем, являются температура, влажность, вентиляция, предынкубационная обработка яиц, вращение лотков и тип используемого инкубационного оборудования на производстве [3].

Целью работы являлось изучение особенностей роста и онтогенетической аллометрии висцеральных органов (сердца, мышечного желудка, печени, селезенки) эмбрионов кур кросса Хайсекс коричневый на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследований послужили эмбрионы Хайсекс коричневый (n=400). Предварительно перед инкубацией оплодотворенные яйца взвешивали и обирали по массе в диапазоне от 57 до 60 г. Яйца инкубировали в инкубаторе ИЛБ-0,5 при стабильном температурно-влажностном режиме: температура воздуха - $37,6 \pm 0,10$ °C, относительная влажность - 55,0%.

Инкубированные яйца вскрывали ежедневно с 9-х суток, согласно этическим нормам при работе с живыми биологическими объектами. Извлеченных эмбрионов, а также их висцеральные органы обсушивали на фильтровальной бумаге. Морфометрическая оценка массы тела эмбрионов и висцеральных органов сердца, мышечного желудка, печени проводили с 9-х по 20-е сутки, селезенки – с 13-х суток по 20-е сутки. Весовые показатели массы тела эмбрионов и отдельных висцеральных органов определяли на аналитических весах САРТОГОСМ ЛВ 210-А (ООО «Сартогосм», Россия) с точностью до $\pm 0,001$ г.

Для изучения изменения удельной скорости роста и

аллометрического роста висцеральных органов эмбрионов на разных стадиях развития использовали периодизацию эмбриогенеза кур по И.Р. Шашанову с соавторами (2008) [4].

Удельную скорость роста весовых размеров висцеральных органов определяли по формуле И.И. Шмальгаузена и С. Броди (1927) [5]:

$$c = (\lg L_n - \lg L_0) / 0,4343 \times (t_n - t_0) \times 100,$$

где L_n - масса органа в конечный момент времени t_n ; L_0 - масса органа в начальный момент времени t_0 .

Исследование аллометрии (относительного роста) висцеральных органов эмбрионов кур проводилось по методике М.В. Мина и Г.А. Клевезаль [5] с помощью формулы простой аллометрии:

$$y = ax^b,$$

где: x - масса тела эмбриона, y - масса органа эмбриона; b - аллометрический и степенной коэффициент регрессии. Данный коэффициент показывает во сколько раз быстрее ($b > 1$ - положительная аллометрия) или медленнее ($b < 1$ - отрицательная аллометрия) орган растет от массы всего тела. Если коэффициент $b = 1$, то масса органа эмбриона происходит изометрично. Показатель a является константой начального роста эмбриона.

Математико-статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в программе Statistica 10.0 (Statsoft Inc, USA, 2010). Для сравнения показателей применялся непараметрический дисперсионный анализ Kruskal-Wallis test Anova. С помощью регрессионного анализа Multiple Regression Analysis рассчитывали коэффициент регрессии b , свободный член a аллометрических уравнений, R^2 - детерминированный коэффициент, $F_{\text{F-тест}}$ - статистически значимая связь между исследуемыми признаками.

Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты исследования, представленные на рис. 1А-Г показали разные подъемы удельной скорости роста висцеральных органов у эмбрионов кур кросса Хайсекс

коричневый. Статистически значимое повышение скорости роста массы сердца наблюдалось в раннеплодную стадию развития на 10-е ($P=0,001$) и 12-е сутки ($P=0,000$), в среднеплодную стадию – на 13-е сутки ($P=0,000$) и позднеплодную стадию – на 20-е сутки ($P=0,011$); мышечного желудка – в раннеплодную стадию на 10-е ($P=0,000$) и 12-е сутки ($P=0,022$) и среднеплодную стадию на 13-е сутки ($P=0,003$) и 15-е сутки ($P=0,000$); печени – в среднеплодную стадию на 13-е сутки ($P=0,000$) и позднеплодную стадию – на 18-е сутки ($P=0,002$). Удельная скорость роста массы селезенки эмбрионов кур Хайсекс коричневый на протяжении всего исследованного отрезка эмбриогенеза протекает равномерно ($P=1,000$; рис. 1Г).

Результаты исследования онтогенетической аллометрии висцеральных органов показали, что на всех стадиях эмбриогенеза отмечалась отрицательная аллометрия их относительной скорости роста у эмбрионов кросса Хайсекс коричневый (табл. 1). Обращает на себя внимание тот факт, что рост висцеральных органов эмбрионов кур в разные стадии развития происходит неравномерно, т.е. отмечаются фазы ускорения и ослабления интенсивности их роста по отношению к массе тела. Из данных табл. 1 видно, что мышечный желудок у куриных эмбрионов Хайсекс коричневый интенсивнее растет в среднеплодную стадию развития ($b=0,971$), сердце и печень – в позднеплодную стадию ($b=0,968$; $b=0,969$), селезенка – в среднеплодную стадию ($b=0,540$). Анализ аллометрических зависимостей показывает, что ослабление интенсивности роста массы сердца и печени по отношению к массе тела отмечается в раннеплодную и среднеплодную стадии развития, мышечного желудка – в раннеплодную и позднеплодную стадии, селезенки – в позднеплодную стадию.

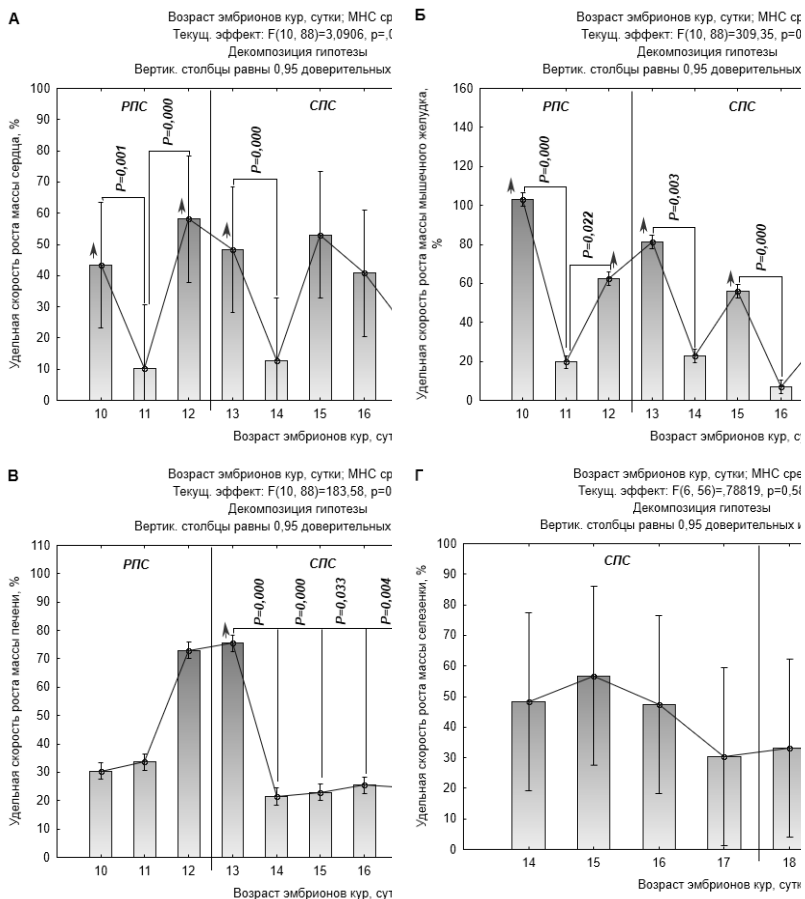


Рисунок. 1. Удельная скорость роста сердца (А), мышечного желудка (Б), печени (В), селезенки (Г) у эмбрионов кур кросса Хайсекс Коричневый на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации, %: - критические сутки развития; РПС – Раннеплодная стадия, СПС – Среднеплодная стадия, ППС – Позднеплодная стадия; $P < 0,05$ – статистически значимые различия в показателях между сутками инкубации.

Таблица 1 - Изменения характера аллометрии массы висцеральных органов (г) от массы тела (г) эмбрионов кур кросса Хайсекс Коричневый на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации

Стадии развития	Возраст, сутки	Орган	Коэффициенты		R ²	P _{F-тест}
			a	b		
Раннеплодная стадия	9-12	Сердце	-0,512±0,200	0,928±0,074	0,861	0,000
		Мышечный желудок	0,626±0,076	0,965±0,052	0,932	0,000
		Печень	-0,020±0,208	0,888±0,091	0,788	0,000
Среднеплодная стадия	13-17	Сердце	5,192±1,705	0,456±0,177	0,207	0,016
		Мышечный желудок	2,193±0,370	0,971±0,047	0,944	0,000
		Печень	-3,831±0,998	0,937±0,069	0,879	0,000
		Селезенка	5,812±1,505	0,540±0,128	0,291	0,000
Позднеплодная стадия	18-20	Сердце	4,440±1,206	0,968±0,049	0,938	0,000
		Мышечный желудок	0,466±2,072	0,935±0,076	0,875	0,000
		Печень	5,248±1,152	0,969±0,049	0,939	0,000
		Селезенка	22,598±4,992	0,199±0,195	0,039	0,318

Примечание: P_{F-тест} – достоверность различий в показателях массы органа от массы тела эмбрионов при уровне значимости P<0,05 (One-way Anova с post-hoc анализом Fisher LSD).

Заключение. Полученные нами данные о росте и онтогенетической аллометрии висцеральных органов эмбрионов кур кросса Хайсекс коричневый на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации можно использовать при изучении закономерностей роста висцеральных органов куриных эмбрионов на фоне дифференцированных режимов инкубации.

Библиографический список

1. Hamburger, V. A series of normal stages in the development of the chick embryo / V. Hamburger, H.L. Hamilton // J Morphol. - 1951. - V.88. - P. 49-92.

2. Сулейманов, Ф.И. Влияние факторов внешней среды на развитие эмбриона, его иммунный статус и результаты инкубации / Ф.И. Сулейманов, А.С. Мигачев // Научная жизнь. - 2020. - Т.15. - Вып.6. - С. 834-840.

3. Wijnen, H.J. Effects of incubation temperature pattern on broiler performance / H.J. Wijnen, R. Molenaar, I.A.M. van Rooyt-Reijrink et al. // Poult Sci. - 2020. - V.99(8). - P. 3897-3907.

4. Шашанов, И.Р. Эмбриогенез. Периодизация развития кур / И.Р. Шашанов, Л.П. Тельцов А.Д. Николаев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2008. - № 4(20). - С.64-71.

5. Мина, М.В., Клевезаль, Г.А. Рост животных. - М.: Наука, 1976. - 291 с.

FEATURES OF THE GROWTH OF THE VISCERAL ORGANS OF CHICKENS EGG CROSS HAYSEX BROWN AT DIFFERENT STAGES OF EMBRYOGENESIS UNDER A STANDARD TEMPERATURE-HUMIDITY INCUBATION REGIME

Chelnokova M.I., Suleymanov F.I., Chelnokov A.A.

Key words: *chicken embryo, heart, muscle stomach, liver, spleen, allometry.*

The study investigates of the growth characteristics of the

specific growth rate of the heart, muscle stomach, liver, and spleen of the embryos of hens of the Haysex brown cross at different stages of embryogenesis under a stable temperature-humidity incubation regime. The critical phases of the specific rate of visceral organ mass growth and their nonuniformity of allometric growth, which are typical for the embryos of hens of the Haysex brown cross, have been established.