

С. А. АИВАЗЯН

## МОРФОГЕНЕЗ ЦЕСАРИНО-КУРИНЫХ ГИБРИДОВ

Работа посвящена вопросам эмбриогенеза гибридов, полученных при скрещивании цесарок ♀ и кур ♂ породы белый леггорн. Показано, что гибрид в своем развитии по ряду признаков занимает промежуточное положение, а в отдельных случаях наблюдается совпадение становления признаков с одной из родительских форм.

Одним из факторов естественной эволюции органического мира является гибридизация.

Изучение гибридов таксономических форм разной степени родства имеет большое значение, так как вскрывает некоторые закономерности, лежащие в основе явлений наследственности. Наследственная перестройка организма сопровождается существенными изменениями различного характера на всех стадиях его онтогенеза. Для правильной оценки результатов скрещивания необходимо точное знание особенностей развития как гибридного организма, так и родительских форм.

Одной из работ, где наиболее полно обобщены материалы по отдаленной гибридизации, является книга Серебровского [9]. Однако эта монография, вышедшая около сорока лет тому назад, естественно, не включает материалы последних десятилетий.

В сводках, носящих характер аннотированных библиографий [12, 13], наиболее полно собраны работы по гибридизации птиц и млекопитающих вплоть до середины 50-годов.

В работах Треуса и Стекленева [10, 11] описаны случаи получения отдельных гибридов и дан физиологический анализ ряда происходящих в организме процессов, изучены биологические и хозяйственно-полезные качества гибридного потомства.

Интересны материалы Крыжановского [3] и Николюкина [5] о гибридных рыбах, принадлежащих к разным систематическим группам.

Этот, далеко не полный перечень источников указывает на то, что изучению индивидуального развития гибридных животных посвящено большое количество работ, однако исчерпывающих данных относительно их развития все еще мало. Схематичны сведения, касающиеся морфогенеза гибридов в эмбриональный период развития, гистогенеза их органов, наибольший интерес представляет репродуктивная система, поскольку в ее развитии наиболее часто проявляются те или иные нарушения.

Настоящая статья посвящена вопросам эмбриогенеза гибридов, полученных при скрещивании цесарок ♀ и кур ♂ породы белый леггорн.

В работах, посвященных цесарино-куриным гибридам [1, 2, 6, 7], отсутствуют данные об эмбриональном развитии гибридов. И только в статье Магакяна и Чилингаряна [14] приводятся сравнительно-морфогенетические данные по цесарино-куриным гибридам. Однако этими авторами, вследствие неполноты материалов, изучались особенности роста гибридных и цесаринных эмбрионов без заключительных этапов эмбриогенеза, а описание морфогенеза построено в соответствии с системой периодизации, предложенной Рагозиной [8] для эмбрионов кур. Такой подход обусловил фиксацию отдельных морфологических состояний эмбрионов без рассмотрения переходов от одной фазы эмбриогенеза к другой.

В задачу настоящего исследования входило подробное ежедневное описание развития гибридных эмбрионов с 5-го дня инкубации до момента вылупления, т. е. описание эмбриогенеза цесарино-куриных гибридов не в виде отдельных статических состояний, приуроченных к различным периодам развития, а полной картины морфогенеза со всеми его особенностями, становление которых происходит в промежутке между периодами, выделяемыми для удобства классификации фаз развития.

*Материал и методика.* Для сбора эмбрионального материала было проинкубировано 985 гибридных, 110 куриных и 325 цесаринных яиц.

Оплодотворение гибридных яиц составило 25,3% или 250 эмбрионов, среди которых нормальным оказался 121 эмбрион (48,4%), погибшим—81 эмбрион (32,4%) и 48 эмбрионов — с атипичным развитием (19,2%).

Как было сказано, в течение инкубации погиб 81 гибридный зародыш и было зарегистрировано 48 зародышей с атипичным развитием. Основное число погибших эмбрионов приходилось на первые 11 дней—48, 18 эмбрионов погибло на 22—23-и сутки. Это подтверждают данные Ю. А. Магакяна и А. А. Чилингаряна. В остальные дни погибало более или менее одинаковое количество эмбрионов. Среди 48 эмбрионов с атипичным развитием наиболее часто встречались следующие тератологические изменения: в области головы—экзенцефалия (наличие головного мозга при отсутствии всего свода крыши черепа или части ее), микроцефалия (малый размер головы), макроцефалия (голова больших размеров), гемикрания (недоразвитие свода черепа), агнатия (отсутствие нижней челюсти), циклония, анофтальмия (отсутствие глаз), ассимметрия клюва, пероцефалия (недоразвитие верхней челюсти), причем пероцефалия часто сопровождалась циклонией или анофтальмией; в области туловища — отек, эктопия (открытая брюшная полость); в области конечностей — олигодактилия (уменьшение количества пальцев), гемилемния (культия)

Материал брался ежедневно в строго определенное время суток — в 10 часов утра. Яйца вскрывались, эмбрионы взвешивались, описывались, фотографировались и препарировались для дальнейших исследований. Эмбрионы с атипичным развитием хранятся в 10% растворе формалина.

Морфологические признаки зародышей описывали начиная с 5-го дня инкубации вплоть до вылупления, а для установления времени закладки печени материал брался с первого дня инкубации. На каждый возраст приходилось не менее 4—6 эмбрионов.

*Результаты и обсуждение.* Общая продолжительность эмбрионального развития цесарино-куриных гибридов составляла 24 дня.

На 5-е сутки развития зародыш гибрида имеет 32—38 пар сомитов. Шейный изгиб зародыша в виде дуги достигает уровня закладки крыла. Отмечается рост среднего мозга. Эпифиз в виде небольшого выступа. В виде небольшой дуги заметен верхнечелюстной отросток. Почка перед-

них и задних конечностей почти одинаковой величины, имеют вид широких лопаточек; причем почки ног заметно шире почек крыла. Заметно углубление носовой ямки и образование глазного пигмента. Зародыш окружен желточной оболочкой. Белковая оболочка очень плотная.

В течение 6-ых суток развития контур зародыша напоминает изогнутую линию, которая доходит до почек нижних конечностей. Верхнечелюстной отросток удлинен по сравнению с пятидневным зародышем. Предъязычная дуга больше нижнечелюстного отростка, хвостовой отдел загнут и концом направлен вниз. Мозговой пузырь в виде раздвоенного выступа. Конечности увеличены и имеют вид лопаточек без заметной дифференцировки. Глаза пигментированы. Аллантоис в виде пузыря. Заметно замыкание амниона, который плотно облегает зародыш. Эмбрион отделен от желтка.

В течение 7-ых суток развития эмбрион согнут, шея удлинилась. Нижнечелюстной отросток слился с подъязычной дугой. Глаза хорошо пигментированы и сильно увеличены в размерах. На закладках крыльев и ног заметны пальцы. Клюв полностью еще не сформирован и расположен над верхнечелюстным отростком. Заметно увеличение желточного мешка. Белковая же оболочка уменьшается.

На 8-й день нижнечелюстной отросток почти доходит до клюва. Выступ мозгового пузыря и его раздвоенность все еще заметны. Можно различить крыло и ногу. Крыло согнуто в локтевом суставе, а нога — в коленном. На слегка увеличенном и выдвинутом вперед клюве заметен яйцевой зуб. Первый и второй пальцы крыла разделены тонкой бороздкой. Эмбрион погружен в желток. Желточный мешок увеличен, белковый же — уменьшен. Аллантоис заполнен жидкостью. Белковая оболочка очень уплотнена.

На 9-е сутки исчезает рудимент 5-го пальца и промежуток между нижней и верхней челюстями; перепонки между пальцами утончены. Заметны зачатки век. Зачатки ног и крыльев на конце утончены, и заканчивается формирование всех их отделов. Шея еще больше удлинена, продолжают увеличиваться в размере глаза. Мозговой пузырь уплощен и уменьшен в размере. По спинному хребту располагаются перьевые сосочки. Количество амниотической и аллантоидной жидкости увеличено. Размеры желточного мешка без изменений.

На 10-й день развития склеральных сосочков 12—14. Уменьшается глазная щель. Птерилии покрыты перьевыми сосочками. Перепонки между пальцами исчезают, резко выделяется средний палец крыла, хвостовой отдел заострен. Верхняя часть клюва увеличена и прикрывает нижнюю. Увеличивается количество амниотической жидкости. Аллантоис покрывает, но не полностью, желточный мешок, который уменьшается в размере и покрыт большим количеством кровеносных сосудов. Голова приобретает форму, характерную для птиц, но относительно больших размеров. Наружное слуховое отверстие в виде ямкообразного углубления (рис. 1).

На 11-й день заметно сужение наружного слухового отверстия. Отверстие между веками имеет вид широкой щели. Шея удлиняется, изогнутая. Окончательно формируется клюв. Пальцы ног удлиняются и на них заметны маленькие коготки, срастаются пальцы крыла. Перепонки между пальцами исчезли. Амнион увеличивается и заполнен амниотической жидкостью. Желточный мешок заполнен густой желточной массой.



Рис. 1. 10-й день развития. I — Куриный зародыш. Исчезают межпальцевые перепонки на ногах. Перьевые сосочки покрывают спину и шею. II — Зародыш цесаринно-куриного гибрида. Исчезают межпальцевые перепонки, птерилии покрыты перьевыми сосочками. III — Цесаринный зародыш. Глаза выпуклые, клюв в виде небольшого выроста. Перевых сосочков нет.

На 12-й день развития заметно появление закладок перьев на спине, между плечами и поясничной областью. Коготки увеличиваются. Веко достигает зрачка. Амнион увеличивается. Аллантоис сомкнулся на остром конце яйца. Желточный мешок складчатый.

В течение 13-х суток развития возникают закладки перьев в области головы, шеи, на бедренной части ноги. По всем показателям напоминает эмбрион 12-го дня развития. Увеличивается вес (рис. 2).

На 14-е сутки тело покрыто светлым пухом с редкими включениями черного. Мигательные перепонки почти полностью прикрывают глаз и образуют едва различимую щель. Масса белка очень плотная. Жидкий слой желточного мешка исчезает. Увеличивается вес.

На 15-е сутки у зародыша глаза закрыты. Клюв покрывается роговой оболочкой. Туловище покрыто длинным светлым пухом. Появляются чешуйки на ногах. Наружное слуховое отверстие и надбровные дуги опушены. Желточный мешок незначительно изменяется. Амнион растянут.

На 16-й день зародыш покрыт длинным светлым пухом. Встречаются эмбрионы, у которых между светлым пухом бессистемно разбросаны

участки черного пуха. На тыльной стороне ног образовались подушечки и начинается образование складок кожи. Когти загнуты, ороговели. Клюв располагается под правым крылом. Амнион сильно растянут, количество аллантоидной жидкости увеличивается. Размер желточного мешка без изменений.

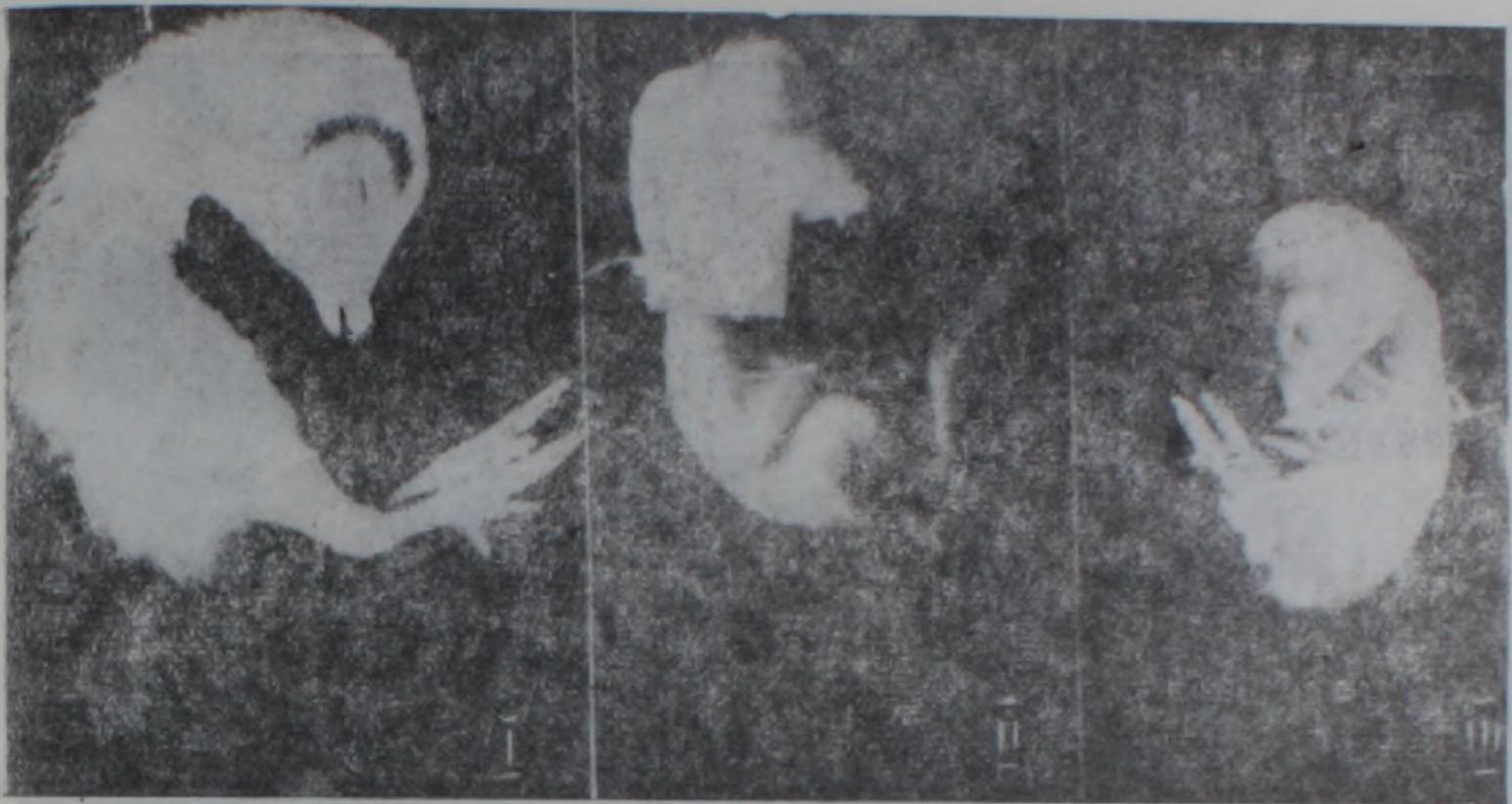


Рис. 2. 13-й день развития. I — Куриный зародыш. Глаза закрыты веками, на плюсне зачатки чешуек, пух на спине, крыльях и ногах. II — Зародыш цесарино-куриного гибрида. Клюв сформирован. Веки прикрывают зрачок. Закладка перьев в области головы, шеи, на бедренной части ноги. III — Цесариный зародыш. Веко достигает зрачка.

На 17-й день туловище удлинено. Нижние конечности удлинены, опушены. Конечности покрыты пигментированными чешуйками. Белок из белкового мешка исчезает. Желточный мешок уменьшается в размере. Увеличивается количество амниотической жидкости. Эмбрион располагается на желточном мешке (рис. 3).

На 18-й день пух удлиняется, ступни покрыты плотными чешуйками, которые располагаются друг над другом, как черепицы. Увеличивается вес.

На 19-й день зародыш почти в таком же состоянии, как на 18-й день развития. Заметно увеличение в весе. Количество аллантоидной жидкости увеличивается. Желточный мешок уменьшается в размере. Морфологических изменений нет.

На 20-й день наблюдается втягивание желтка.

В течение 21-го дня развития продолжается втягивание желтка. Увеличивается вес.

На 22-й день амнион плотно облегает тело эмбриона, в нем нет амниотической жидкости. Белка в белковом мешке нет. Количество жидкости в аллантоисе уменьшается.

В течение 23-го дня развития процесс втягивания желтка почти что завершается. Аллантоидная жидкость исчезает. Воздушная камера больших размеров. Тело эмбриона согнуто, шея располагается в воздушной камере. Голова согнута на бок и прижата к грудине. Пальцы ног согнуты. Увеличивается вес.

24-й день инкубации. Момент вылупления.



Рис. 3. 17-й день развития. I — Куриный зародыш. Наросты над ноздрями. Развились и заострились когти. II — Курино-цесариный гибрид. Глаза закрыты. Конечности покрыты чешуйками. Эмбрион покрыт светлым пухом, на спине заметен участок темного пуха. III — Цесариный зародыш. Веки закрыты, на ногах чешуйки.

Сопоставление различий в развитии кур, цесарок и их гибридов дает возможность провести сравнение во времени появления основных морфологических признаков.

Известно, что в процессе развития у эмбрионов происходит ряд возрастных, качественных преобразований. В различные периоды инкубации происходят как морфологические, так и физиологические изменения. Поэтому теоретическое и практическое значение имеет периодизация эмбрионального развития. Наибольшее распространение в СССР получила периодизация эмбрионального развития кур, предложенная Рагозиной [5], которая весь этот процесс разделила на четыре периода. Ввиду того, что одной из родительских форм является леггорн, мы в своей работе придерживались данной периодизации.

Как у родительских видов, так и у их гибридов появление кровеносных сосудов на желтке отмечается на вторые сутки развития. Появление пигмента глаз отмечается у кур на 3-и сутки, у цесарки на 6-е, а у гибридов — на 5-е сутки развития. Появление зачатков конечностей раньше происходит у кур (на 3-и сутки), у цесарок же и гибридов — позже, на 4-е сутки развития. Срастание пальцев крыла у кур и гибри-

дов наблюдается на 9-е сутки развития, а у цесарки на 10-е сутки. Начало формирования клюва у всех трех форм наблюдается на 7-е сутки развития, но окончательное его формирование — у кур на 10-е сутки, у цесарок — на 12-е, у гибридов — на 11-е сутки. Перьевые сосочки на спине у зародышей кур и гибридов появляются на 7-е сутки развития, у цесарок — на 10-е.

По мере развития у эмбрионов появляются закладки, дающие definitivo пух, уже к 14-му дню куриные эмбрионы полностью покрыты пухом, цесарки — на 18-е сутки, гибриды — на 15-е сутки.

После появления век происходит постепенное закрывание глаз. Этот процесс завершается у кур на 13-е сутки развития, у цесарок — на 19-е, у гибридных эмбрионов — на 14-е сутки.

Следовательно, гибрид в своем развитии по ряду признаков занимает промежуточное положение, а в отдельных случаях наблюдается совпадение становления признаков с одной из родительских форм.

Окраска гибридов определяется генетическими особенностями родителей. В данном случае доминирующей выступает пигментация, присущая отцовской форме — леггорну.

Отцовское влияние проявляется и в форме развития клюва.

Скорость развития гибридов в эмбриональный период носит промежуточный характер, так как продолжительность инкубационного периода у кур составляет 21 сутки, у цесарки — 27—28, а у гибридов — 24 сутки.

Институт зоологии  
АН АрмССР

Поступило 8.VII 1974 г.

Ս. Ա. ԱՅՎԱԶՅԱՆ

ԽԱՅՏԱՀԱՎԻ ԵՎ ՀԱՎԻ ՀԻՔՐԻԳՆԵՐԻ ՄՈՐՖՈԳԵՆԵԶԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հետազոտվել են խայտահավերի և լեգհորն ցեղի հավերի տրամախաչումից ստացված հիբրիդները: Սաղմնային զարգացման համեմատական անալիզը ցույց է տալիս, որ հիբրիդների զարգացումը տեղի է ունենում ոչ միայն միջանկյալ ժառանգականությամբ, որը հաճախ բնորոշ է հեռավոր հիբրիդիզացիայի դեպքում, այլև շեղումով: Այդ զարգացումը արդյունք է ժնոդական ձևերի ազդեցության և սաղմնային զարգացման ուրույն պայմանների:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вейцман Л. Н., Киселев Ю. А. Генетика, 8, 9, 1972.
2. Громов А. М. Гибридизация курицы с цесаркой. М., 9, 28, 1966.
3. Крыжановский С. Г. Закономерности развития гибридов рыб различных систематических категорий. М., 1968.
4. Магакян Ю. А., Чилингарян А. А. и др. Биологический журнал Армении, 22, 2, 1969.
5. Николукин Н. И. Межвидовая гибридизация рыб. Саратов, 1952.

6. Огородний Ю. М. Зоол. сб., 14, 79, Ереван, 1966.
7. Павлов Е. Ф., Чилингарян А. А. и др. Биологический журнал Армении, 19, 3, 1966.
8. Рагозина М. Н. Развитие зародыша домашней курицы. М., 1961.
9. Серебровский А. А. Гибридизация животных. М.—Л., 1935.
10. Треус В. Д., Стекленин Е. П. ДАН УССР, 5, Киев, 1961.
11. Треус В. Д., Стекленин Е. П. Сб. научн. тр., 13, 1963.
12. Gray A. P. Mammalian hybrids. A. check-list with Bibliography, 1954.
13. Gray A. P. Bird hybrids. A. check-list with bibliography. Commonwealth Agricultural Bureaux. England, 1958.