



# Нейрогуморальная регуляция, морфологические и экстерьерные стадии развития репродуктивной системы мясных кур до пубертатного периода. Сообщение I (обзор)

Лидия Ивановна Малахеева, Алексей Сергеевич Комарчев, Егор Игоревич Куликов, Ирина Викторовна Кислова

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

**Аннотация:** На сегодняшний день не существует общепринятой системы, описывающей стадии полового созревания кур. В данной статье предлагается следующее деление процесса полового созревания на 3 стадии с 6 периодами: 1) стадия медленного роста, включающая в себя периоды постнатальной адаптации и полового инфантилизма; 2) стадия быстрого роста, включающая препубертатный и пубертатный периоды; 3) стадия инволюции, включающая периоды эксплуатации и активной инволюции. В современной птицеводческой литературе наибольшая часть внимания фокусируется на второй стадии полового развития, что, на наш взгляд, является не совсем корректным, с практической точки зрения, подходом. В статье представлен обзор имеющихся научных данных о развитии половой системы кур в первую стадию полового созревания.

**Ключевые слова:** мясные куры, родительское стадо, физиология, воспроизводство, плодовитость, гормональный статус, морфология репродуктивных органов.

**Для цитирования:** Малахеева, Л.И. Нейрогуморальная регуляция, морфологические и экстерьерные стадии развития репродуктивной системы мясных кур до пубертатного периода. Сообщение I (обзор) / Л.И. Малахеева, А.С. Комарчев, Е.И. Куликов, И.В. Кислова // Птицеводство. – 2023. – №2. – С. 38-43.

**doi:** 10.33845/0033-3239-2023-72-2-38-43

**Введение.** Воспроизводительные качества родительских стад, базирующиеся, главным образом, на яйценоскости, закладывают основу экономической эффективности современного мясного куроводства и являются одной из наиболее важных составляющих селекционного прогресса. Яйценоскость, как и подавляющее большинство хозяйственно полезных признаков, носит полигенный характер наследования и в значительной мере подвержена влиянию факторов внешней среды.

Для оптимизации условий внешней среды, принятия обоснованных решений в зоотехнической и ветеринарной работе критически важно иметь четкое представление о том,

что происходит с организмом птицы в тот или иной период жизни. В данной работе основное внимание будет уделено процессу нейрогормональной регуляции развития половой системы кур, морфологическим изменениям в половых органах и проявлениям внешних половых признаков.

На сегодняшний день не существует общепринятой системы, описывающей стадии полового созревания кур. Мы предлагаем следующее деление процесса полового созревания на 3 стадии с 2 периодами в каждой: 1) стадия медленного роста, включающая периоды постнатальной адаптации и полового инфантилизма; 2) стадия быстрого роста, включающая

в себя препубертатный и пубертатный периоды; 3) стадия инволюции, включающая периоды эксплуатации и активной инволюции.

В современной птицеводческой литературе наибольшая часть внимания фокусируется на 2-й стадии полового развития, что, на наш взгляд, является не совсем корректным подходом с практической точки зрения. Ниже представлен обзор имеющихся научных данных о развитии половой системы кур на первой стадии полового созревания.

Прежде чем перейти к рассмотрению периодов полового созревания, необходимо отметить, что еще в начале прошлого века ученые обратили внимание на неравномерность роста и развития



тканей и органов различных систем организма в процессе онтогенеза [1,2]. Впоследствии условно было выделено три фазы роста, что наглядно может быть отражено с использованием функциональной модели Гомперца. Первый период, так называемого «медленного роста», характеризуется незначительным увеличением живой массы, но активным развитием тканей и систем, особенно репродуктивной, пищеварительной, дыхательной и сердечно-сосудистой. Это, очевидно, диктуется необходимостью быстрой адаптации птицы к резким изменениям окружающих условий в постэмбриональный период. Во втором периоде быстрого «пубертатного» роста происходит значительное увеличение живой массы, особенно выраженное у птенцов, с определенным снижением диспропорции развития внутренних органов. Вследствие этого Ю.П. Фроловым [3] для оценки степени функциональной зрелости органа было предложено использовать не массу, а частный относительный вес органа (ЧОВ), который представляет собой соотношение абсолютного веса органа в текущем возрасте к максимальному весу органа в период его наивысшего функционального развития, выраженное в процентах. При этом величину диспропорций развития можно оценить с помощью коэффициента изменчивости (« $CV = b/x$ , где  $b$  - среднее квадратическое отклонение ЧОВ органов от средней арифметической  $x$ , вычисленной для всего набора их отдельно по каждому возрасту»). В третьем периоде жизни было отмечено снижение динамики роста, но уже с появлением новой диспропорции развития в результате инволюционных изменений в отдельных органах и системах.

Таким образом, в процессе онтогенетического развития органы и системы живого организма подвергаются значительным морфологическим перестройкам, причем наибольшие изменения наблюдаются в репродуктивной системе. Скорость и пропорциональность развития органов воспроизводства полностью контролируются системой нейрогуморальной регуляции, определяющей этапы так называемого полового созревания птицы. В данной системе особую роль играет гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось, активизация которой во время полового созревания приводит к изменению физиологических и поведенческих реакций.

**Периоды полового созревания. Стадия 1, период 1.** Первая стадия полового созревания, получившая в медицинской практике название «полового инфантилизма», включает два периода, первый из которых – период постнатальной адаптации, характеризующийся более высоким уровнем половых гормонов по сравнению с последующим периодом. Эпителиальная ткань и мелкоклеточные ядра гипоталамуса в начальной фазе развития не обладают высокой секреторной активностью, поэтому значительные изменения в органах репродукции, возникающие в первые две недели жизни, обусловлены действием гормонов, получаемых цыплятами от матерей. Максимальная концентрация стероидных гормонов (эстрогенов, андрогенов – тестостерона и андростендиона, прогестерона) локализована в желтке, и их уровень оказывает значительное влияние на дальнейшее развитие органов репродуктивной системы и поведение птицы [4-6].

К моменту вывода у суточного цыпленка-курочки правый яичник подвергается редукции, а функци-

онально активный левый располагается на краниально-медиальной поверхности передней доли левой почки. Левый яичник, 6-7 мм длиной и 2-3 мм шириной, желто-кремового цвета, имеет неправильную бобовидную форму, верхняя часть несколько больше, чем нижняя [7,8]. В корковом слое яичника на первые сутки можно обнаружить до 3500-4000 ооцитов (овоцитов) диаметром 0,01-0,02 мм и массой 30-50 мг, окруженных одним слоем плоских гранулезных клеток, образующих первичные (примордиальные) фолликулы [9]. Формирование фолликулярного эпителия, играющего защитную и регуляторную (за счет синтеза половых гормонов) роли, а у птиц также синтезирующего РНК для ооцита, является ключевым фактором в дальнейшем развитии яйцеклеток. Было доказано, что первичные ооциты, не окруженные слоем гранулезных клеток, со временем подвергаются апоптозу, в результате чего со временем в корковом слое можно обнаружить и атретические тела [10]. Первичные ооциты, находящиеся в стадии диплотены профазы I мейоза, не содержат желтка, а только большое ядро с диплоидным набором хромосом [11]. На этой стадии в ооцитах активно происходят процессы транскрипции и трансляции, в результате чего в цитоплазме постепенно идет накопление белков, гликопротеидов и других питательных веществ.

Под действием гонадотропных гормонов в ранний постнатальный период происходит значительное увеличение объема яйцеклеток в результате накопления цитоплазмы с образованием зародышевого диска (бластодиска), продолжающихся процессов дифференцировки структурных элементов



и увеличения количества примордиальных фолликулов. Согласно данным Хохлова Р.Ю., в первые две недели постнатального развития масса яичника в результате роста ооцитов увеличивается в 11,4 раза, а к 30-суточному возрасту поверхность яичника становится бугристой за счет увеличения размера фолликулов и снижения толщины поверхностного эпителия [12]. Длина и масса яйцевода также увеличиваются, преимущественно за счет развития мышечной оболочки, особенно в нижней его части.

Основу семенников у суточных петушков составляет интерстициальная ткань с отдельными извитыми канальцами, сперматогониями и единичными клетками Сертоли. Абсолютная масса семенников сразу после вывода колеблется в диапазоне 6-7 мг [9]. В 1-й период 1-й стадии полового созревания (ориентировочно длящийся первые 3-4 недели выращивания) масса семенников увеличивалась почти в 10 раз за счет пролиферации и дифференциации клеток семенных канальцев, приводящих к увеличению объема и длины последних [13].

Высокий уровень половых гормонов находит отражение и во внешнем проявлении признаков полового диморфизма между курочками и петушками на раннем этапе онтогенеза.

**Стадия 1 период 2.** Высокие уровни половых гормонов в ранний постнатальный период, воздействуя по типу «обратной связи» на ядерные группы гипоталамуса, приводят к синтезу гонадотропинингибирующих факторов, связывающих рецепторы клеток-мишеней органов репродуктивной системы, которые становятся нечувствительными к действию половых гормонов. Эта стадия первого периода полового созревания характери-

зуется торможением развития половых признаков и роста органов воспроизводства. Тем не менее, полностью развитие репродуктивной системы не прекращается.

Ведущая роль в эндокринной регуляции данного процесса отводится гормонам щитовидной железы, соматотропному (СТГ), антимиллюлеровому (АМГ) гормонам и сигнальным пептидам, в частности, группе костных морфогенетических белков, которые стимулируют пролиферацию гранулезных клеток.

В ряде отделов яйцевода кур, преимущественно в матке и перешейке, были обнаружены рецепторы к СТГ, и установлено, что гранулезные клетки крупнейших предовуляторных фолликулов могут синтезировать СТГ, который регулирует основные процессы синтеза стероидных гормонов, а также пролиферацию и апоптоз ооцитов [14]. Было установлено, что у птицы с высоким уровнем СТГ в 10-недельном возрасте масса яичников, количество фолликулов и пролиферирующих клеток в строме было значительно больше по сравнению с особями, имеющими более низкий уровень СТГ [15]. Учитывая анаболическое влияние СТГ на мышечную и соединительные ткани, становится понятным лучшее развитие органов репродукции у птицы с большей живой массой и длиной цевки, которая условно отражает рост костяка [16,17]. Активное участие в регуляции репродуктивных функций играют и гормоны щитовидной железы, которые также могут связываться с внутриклеточными и мембранными рецепторами яичных фолликулов и с рецепторами стероидных гормонов, регулируя биосинтез андрогенов и секрецию лютеинизирующего гормона (ЛТГ),

эстрадиола и прогестерона [18]. В частности, было доказано, что трийодтиронин снижает секрецию эстрадиола и концентрацию ЛТГ в плазме, что негативно отражается на росте и созревании фолликулов [19]. У петушков гормоны щитовидной железы ограничивают пролиферацию клеток Сертоли и зародышевых клеток [20].

Роль АМГ, играющего важную роль в регрессии системы мюллеровых протоков у петухов в эмбриональный период и атрофии правого яйцевода у курочек, в половом созревании птицы еще до конца не изучена. Но ряд ученых пришли к выводу, что, синтезируясь гранулезной тканью малых фолликулов, АМГ подавляет передачу сигналов фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и предотвращает преждевременную дифференцировку гранулезных клеток, а, следовательно, и преждевременное созревание яичных фолликулов [21,22]. У петухов АМГ, синтезируемый клетками Сертоли, активно развиваясь в период 2-15 недель жизни, регулирует синтез андрогенов.

На клеточном уровне в период так называемого «полового инфантилизма» в цитоплазме овоцитов 1 порядка, покрытых двумя слоями вителлиновой (блестящей желточной) оболочки (собственно вителлиновая (плазматическая) и перивителлиновая мембраны), продолжается накопление питательных веществ, преимущественно гранул гликопротеидов и альбуминов, в результате чего их объем увеличивается, достигая «стадии малых белых (растущих, пренатальных) фолликулов» [23]. При этом ядро принимает эксцентричное расположение. Отложение гликопротеидов происходит, в основном, в темный период суток. Продолжается активная про-

лиферация гранулезных клеток, приобретающих кубическую и цилиндрическую формы [7], что стимулирует развитие фибробластоподобных клеток теки, имеющих вначале уплощенную форму [24]. Клетки гранулезного слоя на данной стадии уже экспрессируют рецепторы к ФСГ, но за счет подавления сигнала не реагируют на действие последнего. Межфолликулярная ткань уплотняется и прорастает кровеносными сосудами. Доля коркового вещества увеличивается и содержит фолликулы на разной стадии развития, включая ооциты в стадии апоптоза [25].

У петухов продолжают процессы дифференциации клеток извитых семенных канальцев и активное созревание клеток Сертоли, количество которых к 10 неделе достигает 100 млн. [26].

В данный период при отсутствии стимулирующего действия половых гормонов резко замедляется рост органов репродукции, которые, по разным данным, достигают к 8-недельному возрасту следующих масс и размеров: яичник – 0,18-0,29 г с размерами в среднем

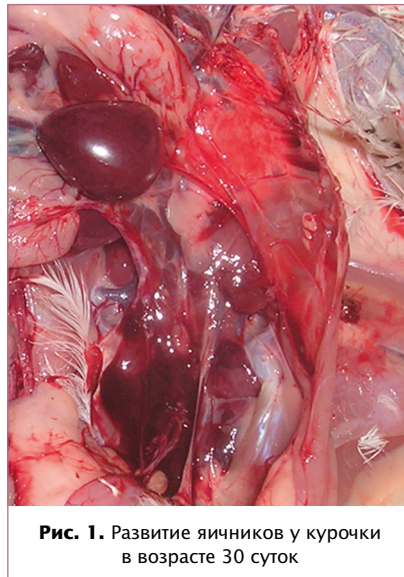


Рис. 1. Развитие яичников у курочки в возрасте 30 суток

14x4,5 мм; яйцевод – 0,11-0,15 г с длиной 4,8-5,1 см, причем рост последнего достигается преимущественно за счет развития мышечной ткани [27]. Таким образом, абсолютная масса яичника в период с 3 по 8 неделю увеличивается почти в 2,5 раза (рис. 1). Масса семенников у петухов за счет пролиферативных процессов также возрастает и к 10 неделе достигает 0,10-0,23 г, что не превышает 0,02% от массы тела [13,26].

Таким образом, период «полового инфантилизма» характери-

зуется активным формированием внутренних органов и систем, особенно соединительных тканей, ростом костяка, развитием ювенального оперения и снижением скорости роста органов воспроизводства, морфологическая структура которых изменяется незначительно. Поэтому наибольшего внимания со стороны ученых и практических специалистов заслуживает первая стадия полового созревания птицы, так как на данном этапе идет закладка физиологического фундамента будущей яичной продуктивности. Данное утверждение переключается с хорошо известной производственной мудростью при выращивании бройлеров: «проиграв старт, невозможно получить отличных результатов».

**Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по теме «Разработать селекционно-генетические методы повышения выхода племенной и товарной продукции от сельскохозяйственной птицы» (№ Гос. рег. 121030100022-8).**

### Литература / References

1. Jull, M.A. Differential sex growth curves in Barred Plymouth Rock chicks / M/A/ Jull // Sci. Agric. - 1923. - V. 4. - No 2. - P. 58-65; doi 10.4141/sa-1923-0093.
2. Latimer, H.B. Postnatal growth of the body, systems, and organs of the Single-Comb White Leghorn chicken / H.B. Latimer // J. Agric. Res. - 1924. - V. 29. - P. 363-397.
3. Фролов, Ю.П. Гетерогонический рост органов и продолжительность жизни [Электронный ресурс] / Ю.П. Фролов // Тез. докл. II Симп. «Искусственное увеличение видовой продолжительности жизни»; под ред. Дубинина Н.П. - М.: Наука, 1980. - URL: <http://gerontology-explorer.narod.ru/bdc2dd4e-2392-42d2-8b98-7ea7f98acfed.html> (дата обращения: 20.10.2022). [Frolov YP (1980) Heterogonic growth of organs and lifespan duration. Proc. II Symp. «Artificial Increase of Species-Related Lifespan Duration»; Dubinin NP, Ed. Moscow, Nauka Publ., 1980. URL: <http://gerontology-explorer.narod.ru/bdc2dd4e-2392-42d2-8b98-7ea7f98acfed.html>, access date 20.10.2022 (in Russ.)]
4. De Haas, E.N. Prenatal and early postnatal behavioral programming in laying hens, with possible implications for the development of injurious pecking / E.N. De Haas, R.C. Newberry, J. Edgar, A.B. Riber, I. Estevez, V. Ferrante, C.E. Hernandez, J.B. Kjaer, S. Ozkan, I. Dimitrov, T. Bas Rodenburg, A.M Janczak // Front. Vet. Sci. - 2021. - V. 8. - P. 678500; doi 10.3389/fvets.2021.678500.
5. Schwabl, H. Maternal testosterone in the avian egg enhances postnatal growth / H. Schwabl // Comp. Biochem. Physiol. A. - 1996. - V. 114. - No 3. - P. 271-276; doi 10.1016/0300-9629(96)00009-6.





6. Eising, C.M. Avian mothers create different phenotypes by hormone deposition in their eggs / Eising C.M., Müller W., Groothuis T.G.G. // *Biol. Lett.* - 2006. - V. 2. - No 1. - P. 20-22; doi 10.1098/rsbl.2005.0391.
7. Shokry, D.N. Post-hatching development of the chicken ovary (Alexandria breed) / D.N. Shokry, M.E. Amin, A.A. Karkoura, M.A.M. Alsafy, S.A.A. El-Gendy // *Alexandria J. Vet. Sci.* - 2016. - V. 50. - No 1. - P. 57-64; doi 10.5455/ajvs.233149.
8. Mfoundou, J.D.L. The morphological and histological study of chicken left ovary during growth and development among Hy-Line Brown layers of different ages / J.D.L. Mfoundou, Y.J. Guo, M.M. Liu, X.R. Ran, D.H. Fu, Z.Q. Yan, M.N. Li, X.R. Wang // *Poult. Sci.* - 2021. - V. 100. - No 8. - P. 101191; doi 10.1016/j.psj.2021.101191.
9. Сидоренко, Л.И., Биология кур: учеб.пособие / Л.И. Сидоренко, В.И. Щербатов. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - 243 с. [Sidorenko LI, Shcherbatov VI (2016) *Biology of Chickens*. Krasnodar, Kuban State Agrar. Univ., 243 pp. (in Russ.)]
10. Johnson, A.L. The avian ovary and follicle development: some comparative and practical insights / A.L. Johnson // *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* - 2014. - V. 38. - No 6. - P. 660-669; doi 10.3906/vet-1405-6.
11. González-Morán, M.G. Effects of luteinizing hormone treatment on oogenesis in ovarian germ cell of the chick (*Gallus domesticus*) / M.G. González-Morán // *Domest. Anim. Endocrinol.* - 2007. - V. 33. - No 2. - P. 154-166; doi 10.1016/j.domaniend.2006.05.001.
12. Хохлов, Р.Ю. Особенности морфологической дифференцировки яичника кур в онтогенезе / Р.Ю. Хохлов // *Нива Поволжья*. - 2009. - №2. - С. 94-98. [Khokhlov RY (2009) *Morphological differentiation of chicken ovary during the ontogenesis*. *Volga Reg. Crop Field*, (2):94-8 (in Russ.)]
13. Стрельцов, М.Ю. Динамика изменений морфометрических показателей семенников петухов родительского стада кросса «Смена-4» в постнатальном развитии / М.Ю. Стрельцов // *Агр. вестник Урала*. - 2008. - №5. - С. 72-74. [Streltsov MY (2008) *Postnatal dynamics of changes in morphometric parameters of testicles in cocks of parental flock of Smena-4 broiler cross*. *Agrar. Her. Ural*, (5):72-4 (in Russ.)]
14. Hull, K.L. Growth hormone: roles in female reproduction / K.L. Hull, S. Harvey // *J. Endocrinol.* - 2001. - V. 168. - No 1. - P. 1-23; doi 10.1677/joe.0.1680001.
15. Hrabia, A. Growth hormone production and role in the reproductive system of female chicken / A. Hrabia // *Gen. Comp. Endocrinol.* - 2015. - V. 220. - P. 112-115; doi 10.1016/j.ygcen.2014.12.022.
16. Renema, R.A. Effects of body weight and feed allocation during sexual maturation in broiler breeder hens. 2. Ovarian morphology and plasma hormone profiles / R.A. Renema, F.E. Robinson, J. Proudman, M. Newcombe, R.I. McKay // *Poult. Sci.* - 1999. - V. 78. - No 5. - P. 629-639; doi 10.1093/ps/78.5.629.
17. Afrouzیه, M. Timing of growth affected broiler breeder feeding motivation and reproductive traits / M. Afrouzیه, N.M. Zukiwsky, M.J. Zuidhof // *Poult. Sci.* - 2021. - V. 100. - No 9. - P. 101375. doi 10.1016/j.psj.2021.101375.
18. Sechman, A. The role of thyroid hormones in regulation of chicken ovarian steroidogenesis / A. Sechman // *Gen. Comp. Endocrinol.* - 2013. - V. 190. - P. 68-75; doi 10.1016/j.ygcen.2013.04.012.
19. Sechman, A. Influence of triiodothyronine (T3) on secretion of steroids and thyroid hormone receptor expression in chicken ovarian follicles / A. Sechman, K. Pawlowska, J. Rzasas // *Domest. Anim. Endocrinol.* - 2009. - V. 37. - No 2. - P. 61-73; doi 10.1016/j.domaniend.2009.03.001.
20. Scanes, C.G. Introduction to endocrinology: pituitary gland / C.G. Scanes // *Sturkie's Avian Physiology*, 5th ed.; Wittow GC, Ed. - San Diego: Academic Press, 1999. - P. 437-460.
21. Johnson, P.A. Expression and regulation of anti-mullerian hormone in an oviparous species, the hen / P.A. Johnson, T.R. Kent, M.E. Urlick, J.R. Giles // *Biol. Reprod.* - 2008. - V. 78. - No 1. - P. 13-19; doi 10.1095/biolreprod.107.061879.
22. Ocón-Grove, O.M. Bone morphogenetic protein 6 promotes FSH receptor and anti-Müllerian hormone mRNA expression in granulosa cells from hen prehierarchal follicles / O.M. Ocón-Grove, D.H. Poole, A.L. Johnson // *Reproduction*. - 2012. - V. 143. - No 6. - P. 825-833; doi 10.1530/REP-11-0271.
23. Johnson, A.L. Ovarian follicle selection and granulosa cell differentiation / A.L. Johnson // *Poult. Sci.* - 2015. - V. 94. - No 4. - P. 781-785; doi 10.3382/ps/peu008.
24. Erickson, G.F. The ovarian androgen producing cells: a review of structure/function relationships / G.F. Erickson, D.A. Magoffin, C.A. Dyer, C. Hofeditz // *Endocr. Rev.* - 1985. - V. 6. - No 3. - P. 371-399; doi 10.1210/edrv-6-3-371.
25. González-Morán, M.G. Histological and stereological changes in growing and regressing chicken ovaries during development / M.G. González-Morán // *Anat. Rec. (Hoboken)* - 2011. - V. 294. - No 5. - P. 893-904; doi 10.1002/ar.21364.

26. Parent Stock Management Manual. Aviagen, 2006. www.aviagen.com; accessed Jan 2006.  
27. Штеле, А.Л. Яичное птицеводство: уч. пособие / А.Л. Штеле, А.К. Османян, Г.Д. Афанасьев. - СПб.: Лань, 2011. - 272 с. [Shtele AL, Osmanyany AK, Afanasyev GD (2011) Production of Poultry Eggs. St. Petersburg, Lan Publ., 272 pp. (in Russ.)]

#### Сведения об авторах:

**Малахеева Л.И.:** кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, главный специалист СПЦ по птицеводству; malakheeva@yandex.ru. **Комарчев А.С.:** кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. СПЦ по птицеводству; kas1380@bk.ru. **Куликов Е.И.:** специалист СПЦ по птицеводству; kulikovegor33@yandex.ru. **Кислова И.В.:** младший научный сотрудник отдела физиологии; irina.kislova1606198@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 17.12.2022; одобрена после рецензирования 15.01.2023; принята к публикации 22.01.2023.



#### Review article

### Neurohumoral Regulation, Morphological and Exterior Stages of Sexual Maturation in Broiler Breeders Prior to the Puberty. I. ( A Review)

Lidia I. Malakheeva, Alexey S. Komarchev, Egor I. Kulikov, Irina V. Kislova

Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

**Abstract.** *To date there is no generally accepted system describing the stages of sexual maturation in chickens. We propose the following division of the process of sexual maturation into 3 stages with 2 periods in each: 1) slow growth stage involving periods of postnatal adaptation and sexual infantilism; 2) fast growth stage involving pre-pubertal and pubertal periods; 3) involution stage involving periods of active reproduction and active involution. In modern literature on poultry breeding the attention is mostly focused on the second stage of sexual development which is not quite correct in our opinion, especially from the practical standpoint. A review of the available scientific data on the development of the reproductive system in chickens during the first stage of sexual maturation is presented.*

**Keywords:** *abroiler chickens, parental flock, physiology, reproduction, fecundity, hormonal status, morphology of reproductive organs.*

**For Citation:** Malakheeva L.I., Komarchev A.S., Kulikov E.I., Kislova I.V. (2023) Neurohumoral regulation, morphological and exterior stages of sexual maturation in broiler breeders prior to the puberty. I. ( A Review). Ptitsevodstvo, 72(2): 38-43. (in Russ.)

**doi:** 10.33845/0033-3239-2023-72-2-38-43

(For references see above)

#### Authors:

**Malakheeva L.I.:** Cand. of Vet. Sci., Senior Research Officer, Center for Selection and Breeding; malakheeva@yandex.ru. **Komarchev A.S.:** Cand. of Agric. Sci., Lead Research Officer, Head of Center for Selection and Breeding; kas1380@bk.ru. **Kulikov E.I.:** Specialist, Center for Selection and Breeding; kulikovegor33@yandex.ru. **Kislova I.V.:** Junior Research Officer, Dept. of Physiology; irina.kislova1606198@yandex.ru. Submitted 17.12.2022; revised 15.01.2023; accepted 22.01.2023.