

# МОРФОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ ЖИВОТНЫХ

## ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗИСТОГО И МЫШЕЧНОГО ЖЕЛУДКОВ ПЕТУХОВ ПОРОДЫ ПЛИМУТРОК В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

**В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко,  
Л.И. Вемпер**

Кафедра морфологии животных и ветсанэкспертизы  
Российский университет дружбы народов  
ул. Микулухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Изучали гистологическое строение железистого и мышечного желудков петухов породы плимутрок. Установили, что рост и развитие оболочек происходят неравномерно. Пик роста всех слоев железистого отдела желудка приходится на 155 сутки. В мышечном желудке пик роста эпителия приходится на 110 сутки, в то время как пики роста мышечной оболочки желудка отмечаются на 42-е и 155 сутки.

**Ключевые слова:** морфология желудков, возраст, петухи, слои, мышечный, слизистая, подслизистая, кутикула.

Птицеводство в Российской Федерации на данный момент является наиболее активно развивающимся сектором агропромышленного комплекса. Рассматривая данные статистических показателей федеральной службы государственной статистики, следует отметить значительное увеличение производства мяса птицы по отношению к производству мяса крупного рогатого скота и свиней (табл. 1).

Таблица 1

**Производство скота и птицы на убой в убойном весе (тыс. тонн)**

Скот/птица	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
КРС	1 727,3	1 625,5	1 641,5	1 633,3	—
Свиньи	2 330,8	2 427,6	2 559,5	2 816,2	2 851,4
Птица	2 846,8	3 204,2	3 624,8	3 830,9	4 060,7

На фоне снижения импорта мяса с января 2015 г., которое составило 52,9 тысяч тонн (из них 13,16 тыс. тонн мяса птицы), усиленно развиваются программы импортозамещения.

Производство птичьего мяса основывается на использовании бройлеров. Интенсивное развитие бройлерного производства в наибольшей степени обязано селекционной работе. ППЗ «Смена» совместно с учеными ВНИТИП проводит комплексную селекционную программу по созданию высокопродуктивных кроссов мясного направления.

На базовой основе племенного завода созданы и внедрены в производство пять кроссов бройлерной птицы. Для ведения племенной работы мясных кур используются породы корниш и плимутрок. Петухи этих пород отвечают требованиям рынка и мировым стандартам по основным показателям продуктивности: конверсии корма, скорости роста и живой массе молодняка в убойном возрасте, выходу грудных мышц, быстротой к адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

У кур этой породы морфологическое строение пищеварительного тракта изучали [2; 3], у петухов — не изучено.

**Цель исследований** — изучить анатомо-гистологическое строение железистого и мышечного отделов желудка у петухов родительского стада пород плимутрок и корниш в постэмбриональном онтогенезе.

**Материал и методика исследования.** Опыты проводили на базе ППЗ «Смена». Основные технологические параметры, температурно-влажностный и световой режимы, программа кормления птицы соответствовали нормам и технологиям, применяемым специалистами племзавода «Смена» [1; 4].

Для убоя были отобраны петухи породы плимутрок в 10 возрастных группах (по 4 головы в каждой), масса железистого и мышечного желудков приведена в табл. 2. При выборе возрастных групп учитывались этапы физиологического развития, включающие периоды вылупления (1 день), период адаптации (14 день), период интенсивного выращивания (до 42 дней), период убойного возраста (42 день), период ювенальной линьки (84 дня), период половой зрелости (110 дней), период физиологической зрелости (155 день), период интенсивного использования (220 день), период снижения половой активности (420 день).

Таблица 2

**Динамика показателей роста массы и длины желудков петухов породы плимутрок**

Возраст, сутки	Масса ЖЖ, г	Масса МЖ, г	Относительная масса ЖЖ от живой массы, %	Относительная масса МЖ от живой массы, %	Длина ЖЖ, мм	Диаметр ЖЖ, мм
1	0,38 ± 0,01	1,34 ± 0,09	1,15	4,08	11,03 ± 0,28	2,42 ± 0,17
14	2,33 ± 0,05	12,18 ± 0,07	0,48	2,55	19,19 ± 0,09	6,5 ± 0,31
28	5,91 ± 0,18	21,68 ± 0,18	0,63	2,34	32,34 ± 0,34	9,58 ± 0,28
42	6,48 ± 0,21	35,23 ± 0,64	0,64	3,51	33,34 ± 0,73	16,48 ± 63
84	6,60 ± 0,26	37,34 ± 0,47	0,41	2,35	39,14 ± 0,81	13,87 ± 0,92
110	6,72 ± 0,38	48,69 ± 1,86	0,28	2,05	42,95 ± 1,67	15,26 ± 0,68
155	7,29 ± 0,29	67,17 ± 0,53	0,18	1,7	39,4 ± 1,92	16,5 ± 0,83
220	10,43 ± 0,11	61,75 ± 0,16	0,24	1,44	42,81 ± 0,48	15,88 ± 0,44
420	8,41 ± 0,54	56,33 ± 0,61	0,17	1,18	43,23 ± 0,79	16,26 ± 0,94

Гистологические исследования заключались во взятии аутопсийного материала железистого и мышечного желудков. Каждый макросрез фиксировали в 10%

водном растворе забуференного формалина в течение 2—4 суток, помещая их в стандартные гистологические кассеты. Затем осуществлялась проводка через спирты восходящей крепости, промывка материала в проточной воде. Изготовление парафиновых срезов толщиной 2—3 мкм проводили на санном микротоме МС-2. Их окрашивание для обзорного исследования осуществлялось в ручном режиме. Закрепление препаратов под покровное стекло осуществлялось при помощи специализированного аппарата Tissue-Tek Glas Coverslipper.

Изучение структурных компонентов на гистологических препаратах проводили при помощи эргономического тринокулярного микроскопа проходящего света Meiji Techno MT4000 при увеличениях  $\times 4$ ,  $\times 10$  и  $\times 40$ . Для получения репрезентативной информации, по данным измерения гистологических структур органов, изучение проводили методом случайного отбора полей зрения микроскопа ( $n \geq 10$ ).

На гистологических препаратах железистого и мышечного желудков определяли толщину слизистой, подслизистой, мышечного слоя, а в мышечном желудке еще толщину кутикулы.

Результаты исследований протоколировали. Фотографирование гистологических препаратов производили с помощью специализированных вспомогательных средств и специализированной цифровой камеры Vision CAM® V1500.

В данном исследовании использовали несколько методик окраски: гематоксилин-эозином по Майеру и пикрофуксином по Ван-Гизону. Морфологические измерения слоев проводили методом хаотичной выборки по Г.Г. Автондилову [5].

Каждый снимок обрабатывали с помощью специализированного морфометрического программного обеспечения, что позволило абсолютно точно дифференцировать тканевые структуры слоев. При помощи программы на микрофотографии делалось более 30 измерений каждого исследуемого параметра.

Статистические методы исследования состояли в том, что определяли среднюю арифметическую и стандартную ошибку выборки, а также достоверность результатов исследований при помощи критериев Стьюдента [6]. Динамика показателей отражена на графиках, построенных с использованием программ Microsoft Word и Excel 2013.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Перед началом описания результатов исследования необходимо отметить, что во всех возрастных группах птицы измеряли еще серозную оболочку желудков. Толщина ее колебалась в пределах 23 мкм. Расхождение показателей незначительное, так как серозная оболочка — это слой плоских мезотелиальных клеток.

Данные по морфометрическим показателям железистого и мышечного желудков сведены в табл. 3, 4.

Результаты исследований показывают, как относительно слабо развиты желудки у цыпленка при рождении и как важно обеспечение растущего организма питательными веществами, что, безусловно, стимулирует его интенсивное развитие. Так, от рождения до 14-дневного возраста масса железистого желудка увеличивается в 6,13 раз, а масса мышечного желудка — в 9,09 раза. Активный рост железистого желудка продолжается до 42-дневного возраста, после чего его формирование стабилизируется. Мышечный желудок активно растет до 155 суток.

Таблица 3

**Морфометрические показатели оболочек железистого отдела желудка в период с 1- до 420-суточного возраста петухов породы плимутрок, мкм**

Возраст, сутки	Слизистая	Подслизистая	Мышечная	Всего (+ серозная 23 мкм)
1	2 682,76 ± 2,97	5,4 ± 0,63	29,53 ± 1,81	2 740,69
14	4 001,15 ± 5,47	40,13 ± 3,83	132,93 ± 3,75	4 197,21
28	5 403,16 ± 1,51	73,02 ± 1,91	240,76 ± 0,77	5 739,94
42	3 737,32 ± 2,74	228,75 ± 2,61	312,03 ± 4,57	4 301,1
84	4 651,57 ± 3,63	236,08 ± 5,65	288,2 ± 5,48	5 198,85
110	5 514,24 ± 2,95	247,03 ± 2,73	246,52 ± 3,62	6 030,79
155	8 304,74 ± 3,93	348,72 ± 3,52	591,16 ± 5,57	9 267,62
220	5 618,17 ± 5,75	124,56 ± 3,77	490,61 ± 0,84	6 256,34
420	4 489,67 ± 2,55	62,48 ± 3,58	398,54 ± 5,49	4 973,69

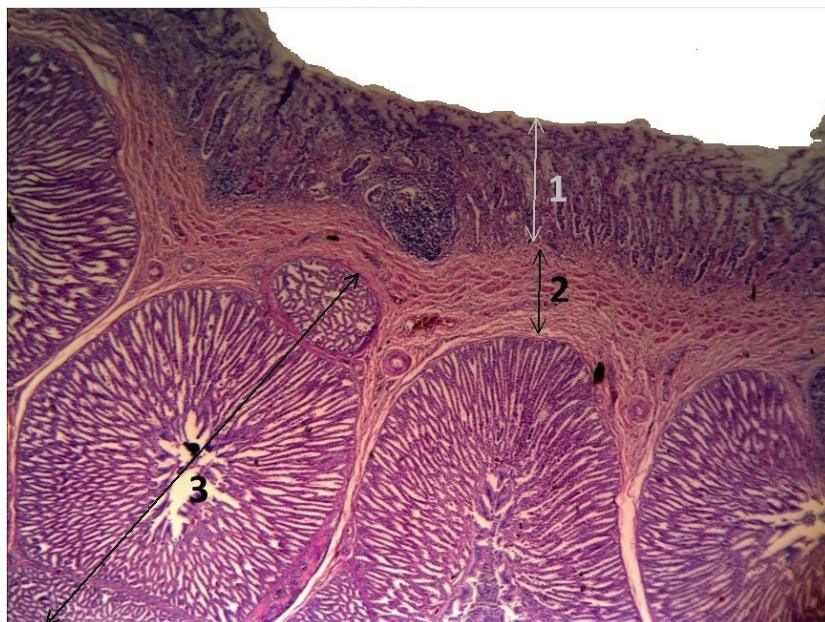
Таблица 4

**Морфометрические показатели оболочек мышечного желудка в период с 1- до 420-суточного возраста петухов мкм**

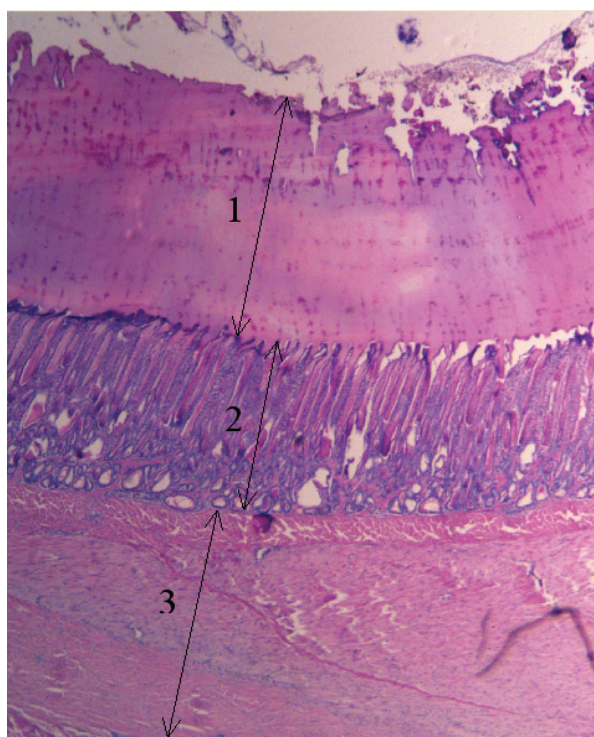
Возраст (сутки)	Кутикула	Мышечная	Эпителиальный	Слизистая	Подслизистая	Всего (+ серозная 23 мкм)
1	328,38 ± 4,27	9 162,39 ± 4,48	632,77 ± 2,16	984,17 ± 1,2	137,59 ± 1,13	10 284,13
14	637,7 ± 3,11	11 179,27 ± 2,04	748,96 ± 1,68	1 550,38 ± 2,48	155,07 ± 1,08	12 744
28	963,61 ± 4,18	13 333,41 ± 1,16	1 095,29 ± 4,14	2 357,11 ± 1,26	157,76 ± 4,81	15 573,07
42	930,91 ± 4,23	14 004,17 ± 3,22	1 151,15 ± 1,13	2 502,5 ± 4,74	274,41 ± 4,02	16 383,64
84	810,31 ± 1,42	14 134,57 ± 0,43	1 400,43 ± 4,24	2 346,67 ± 3,47	462,91 ± 3,2	16 831,22
110	612,47 ± 2,48	15 134,04 ± 2,4	1 780,06 ± 2,54	2 425,91 ± 0,96	596,71 ± 4,84	18 146,28
155	1 032,89 ± 3,41	16 872,17 ± 2,96	1 036,57 ± 4,08	2 393,33 ± 1,84	421,24 ± 3,18	19 385,87
220	582,25 ± 3,48	14 331,27 ± 2,1	1 003,28 ± 1,18	2 400,65 ± 1,57	384,67 ± 4,92	16 324,47
420	388,08 ± 1,32	12 082,78 ± 0,25	705,72 ± 2,02	2 010,31 ± 4,36	204,69 ± 1,16	13 404,27

При морфометрии слизистой оболочки железистого и мышечного желудков (рис. 1—4) выявлено, что ее размеры увеличиваются в железистом желудке от рождения цыпленка до 155-дневного возраста, а затем постепенно уменьшаются. Так, слизистая железистого желудка от рождения до 155-дневного возраста увеличилась на 5621,98 мкм, но к 420-суточному возрасту уменьшилась на 3815,07 мкм, слизистая мышечного желудка, высланная кутикулой, от рождения до 42-дневного возраста увеличилась на 1518,33 мкм, то к 420-дневному уменьшилась — на 492,19 мкм.

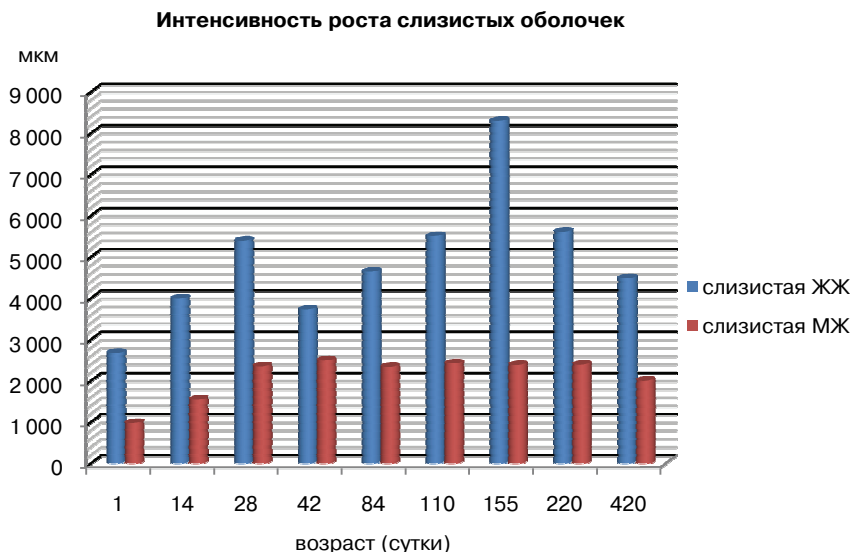
Для железистого желудка характерно, что от рождения до 155-дневного возраста его толщина увеличивается в 3,38 раза (29,51%), но к 420-дневному общая толщина уменьшается в 1,86 раз (53,62%). Этот регресс связан с инволюцией железистых эпителиоцитов и незначительной индурацией стромы.



**Рис. 1.** Гистологическое строение железистого желудка  
Микроснимок гистопрепарата, окрашенного гематоксилином и эозином, при увеличении  $\times 100$ : 1 — слизистая; 2 — подслизистая 3 — трубчатые железы

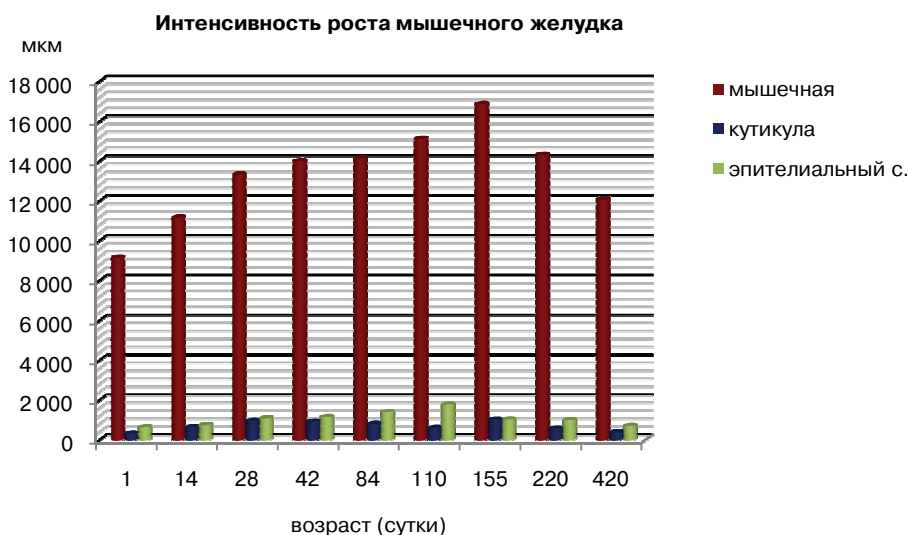


**Рис. 2.** Гистологическое строение мышечного отдела желудка  
Г.Э. $\times 100$ . 1 — кутикула; 2 — эпителий; 3 — мышечная оболочка



**Рис. 3.** Показатели измерений слизистых оболочек

Что касается мышечной оболочки мышечного желудка, то она плавно увеличивается до 155-дневного возраста в 1,84 раза (на 7709,78 мкм), а затем уменьшается в 1,42 раз (на 4789,39 мкм).



**Рис. 4.** Показатели измерений оболочек мышечного желудка

Анализ морфометрических данных железистого желудка наглядно показывает, что пик роста всех слоев железистого отдела желудка приходится на 155 сутки. Менее интенсивный пик роста наблюдается на 42-е сутки. Рост и развитие оболочек происходят неравномерно. В мышечном желудке пик роста эпителия приходится на 110 сутки, в то время как пики роста мышечной оболочки желудка отмечаются на 42-е и 155 сутки. Пик роста слизистой оболочки приходится на 42-е

сутки, после чего интенсивность роста выравнивается и после 155-суточного возраста постепенно снижается.

Таким образом, можно сделать заключение, что с возрастом петухов толщина стенок железистого и мышечного желудков увеличивается в разное количество раз из-за их разной функциональной деятельности и их анатомического строения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Емануйлова Ж.В.* Селекция исходных линий мясных кур при создании аутосексного кросса «Смена 7»: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. н. Сергиев Посад, 2008.
- [2] *Никитченко В.Е.* Гистологическое строение желудочно-кишечного тракта курочек породы плимутрок в постэмбриональном онтогенезе / В.Е. Никитченко, А.М. Петухова, Л.И. Вемпер // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2012. № 4 (13). С. 47—52.
- [3] *Никитченко В.Е., Вемпер Л.И., Петухова А.М.* Морфологическая характеристика ЖКТ курочек породы плимутрок // Птицеводство. 2012. № 5. С. 52—55.
- [4] Руководство по выращиванию и содержанию родительского стада мясных кур / Л.И. Тучемский, И.А. Егоров, Г.В. Гладкова и др. Сергиев Посад: ООО «Все для Вас — Подмосковь», 2011.
- [5] *Автондилов Г.Г.* Медицинская морфометрия. Руководство. М.: Медицина, 1990.
- [6] *Кремер Н.Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.

## HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GLANDULAR AND MUSCULAR STOMACH OF PLIMUTROK ROOSTERS IN POSTEMBRYONIC ONTOGENESIS

**V.E. Nikitchenko, D.V. Nikitchenko,  
L.I. Vemper**

Department morphology of animals and veterian sanitarian expertisa  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198*

We studied the histological structure of the glandular and muscular stomach in the Cornish and Plymouth roosters meat breeds. The major elements in the research was found that the intensive development of membranes goiter observed up to 155 days of age, followed by a gradual decrease in growth of up to 420 days. Also it was established correlation between the average male body weight and the thickness of the mucous membrane of the crop.

**Key words:** morphology stomachs, age, hens, layers, muscle, mucosa, submucosa, cuticle.

#### REFERENCES

- [1] *Emanuilov J.V.* source Selection lines of meat chickens when creating results suggest cross “Smena 7”. Author. Diss. ... kand. S.-D., Sergiev Posad, 2008.

- [2] Nikitchenko V.E. Histological structure of the gastrointestinal tract of chickens breed plymouth-rock in postembryonic ontogeny / Nikitchenko V.E., Petukhova A.M., Wener L.I. // Theoretical and applied problems of agro-industrial complex. 2012. № 4 (13). P. 47—52.
- [3] Nikitchenko V.E., Vamper L.I., Petukhov A.M. Morphological characteristics of the digestive tract of chickens breed plymouthrock // Poultry. 2012. № 5. P. 52—55.
- [4] Guide to the cultivation and maintenance of parent flock of meat chickens / L.I. Totemskiy, I.A. Egorov, G.V. Gladkov and others. Sergiev Posad: OOO “All for You — the suburbs”, 2011.
- [5] Avtondilov G.G. Medical morphometry. Guide. M.: Medicine, 1990.
- [6] Cremer N.W. Probability theory and mathematical statistics. M.: UNITY-DANA, 2010.