

УДК 576.3

Курмашева С. С., Острикова Э. Е.

## ОСОБЕННОСТИ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗИСТОГО ЖЕЛУДКА ЦЫПЛЯТ КРОССА РОСС-308

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, железистый желудок, гистоструктура, слизистая оболочка, толщина слоя.

**Резюме:** Целью исследований было изучение особенностей постэмбрионального развития железистого желудка цыплят кросса Росс-308, выращенных в условиях ООО «Фрегат-Юг» Волгоградской области. У цыплят отбирали железистый желудок. Органы фиксировали в 10 % формалине, забуференном по Лилли. Для проведения гистологического исследования вырезали кусочки размером 1x1x0,5 см в однотипных местах. У суточных цыплят толщина слизистой оболочки железистого отдела желудка составила  $361,2 \pm 3,42$  мкм и продолжала увеличиваться к 5-ти суткам до  $386,7 \pm 5,71$  мкм, что на 25,5 мкм больше, чем у суточных цыплят. В течение 6 и 7 суток рост клеток замедлился. К 10-ти суткам толщина слизистой оболочки железистого отдела желудка увеличилась на 13,2 мкм и составила  $399,9 \pm 4,33$  мкм. На 15-е сутки толщина слизистой оболочки составила  $404,0 \pm 3,22$  мкм, что на 4,1 мкм больше, чем у предыдущего возраста. Толщина слизистой оболочки у 20-суточных цыплят-бройлеров составила  $426,73 \pm 2,64$  мкм, на 25-е сутки увеличилась на 6,40 мкм и составила  $433,13 \pm 1,85$  мкм. В возрасте 27 и 28 дней наблюдается пауза в росте слизистой оболочки железистого отдела желудка. С 29-ти суток произошел резкий скачок в росте клеток слизистого эпителия. К 30-ти суткам толщина слизистой оболочки составила  $447,21 \pm 2,36$  мкм, что на 14,08 мкм больше, чем у 25-суточных цыплят-бройлеров. До окончания периода выращивания цыплят наблюдали постепенное увеличение толщины слизистой оболочки, которая к 38-ми суткам увеличилась на 182,67 мкм и составила  $615,8 \pm 3,88$  мкм.

### Введение

Залог успеха современного птицеводства и, тем более, его интенсификация всегда основываются на знаниях биологии птиц, её морфофункциональных особенностей, в частности, органов пищеварительного аппарата, участвующих в обменных и энергетических процессах организма. В связи с этим, изучение закономерностей развития структурной организации органов пищеварения птиц и их адапционных перестроек – одна из фундаментальных проблем современной биологической науки и сельскохозяйственной практики (1–5).

Пищеварительная система, обеспечивающая непрерывность потока веществ и энергии в организме, рассматривается одной из наиболее лабильных систем, реагирующих значительными и долговременными структурно-функциональными изменениями на воздействие эндо- и экзогенных факторов (6–8).

Изучение строения пищеварительного тракта птицы определяет перспективы повышения продуктивности птицеводства. В первую очередь это относится к возрастной морфологии, которая, раскрывая морфогенетические закономерности и механизмы, позволяет выявить переломные пе-

риоды развития отдельных систем организма.

Содержащиеся в отечественной и зарубежной литературе сведения по морфологии желудка птиц носят фрагментарный и разрозненный характер и не позволяют получить целостное представление о росте и развитии органа в постинкубационном онтогенезе.

Эти исследования, на наш взгляд, представляют теоретический и практический интерес для биологии индивидуального развития, ветеринарной медицины, зоотехнии и морфологии.

### Материалы и методы исследований

Объектом нашего исследования послужили цыплята-бройлеры кросса «Росс-308», принадлежавшие ООО «Фрегат-Юг» Волгоградской области. Содержание и кормление птицы проводились согласно нормам и требованиям в хозяйстве промышленного типа, предусмотренным для конкретного вида птицы. Нами было исследовано 200 голов птицы, начиная с 1-суточного и до 40-суточного возраста. Убой птицы проводили ежедневно по 5 голов.

Материалом для исследования послужили желудки от 200 клинически здоро-

вых особей. Умерщвление птицы проводили путем обескровливания (Комаров А. В., 1981). Анатомическое вскрытие тела птицы проводили с учетом анатомического строения птицы (Вракин В. Ф., 2003) [9].

При работе с птицами полностью соблюдали Международные принципы Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным.

Органы фиксировали в 10 % формалине забуференном по Лилли. Для проведения гистологического исследования вырезали кусочки размером 1x1x0,5 см в однотипных местах.

Изучение структурных компонентов органов пищеварительной системы цыплят-бройлеров на гистологических препаратах проводились с помощью микроскопа Carl Zeiss Axiostar Plus. Для получения достоверной информации гистометри-

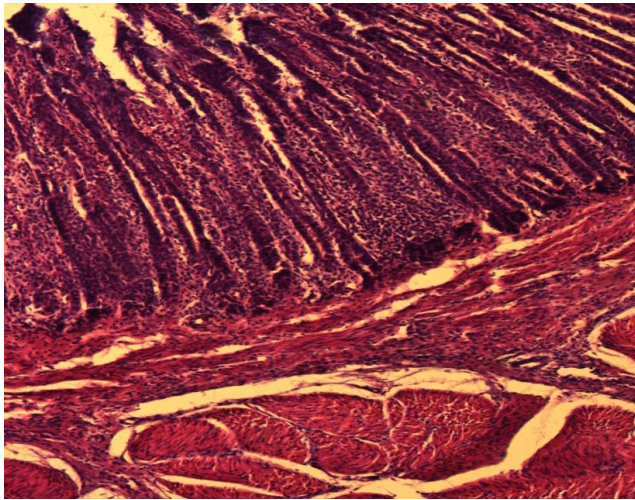
ческие измерения структур органа проводились методом случайного отбора поля зрения микроскопа при помощи специальной установки «iVizo-103» (Плаголев П.А., 1997, Fazzini U., 1987) [10].

### **Результаты и обсуждение**

Установлено, что динамическое изменение пищеварительного аппарата у кур на уровне микроструктуры соответствовало возрасту цыплят.

При этом молодняка стенка железистого желудка состояла из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и серозной оболочек. Макроскопически слизистая оболочка желудка бледно-розового цвета, гистологически состояла из поверхностного эпителия, собственной пластинки и мышечной пластинки (рис. 1).

Эпителиальный слой слизистой обо-



**Рис. 1.** Структурная организация железистого желудка у цыплят на 16-й день постнатального онтогенеза. Окр. гематоксилин-эозин, ув.10x0,3

лочки состоял из однослойного призматического эпителия. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой соединительной тканью с большим количеством клеточных элементов, в том числе лимфоидных фолликулов.

В подслизистом слое слизистой оболочки расположены сложные альвеолы ворсинок железы и представлена рыхлой соединительной тканью, которая развита незначительно. Ворсинки состоят из нескольких крупных округлых долей глубиной до 2 мм. Каждая доля состоит из большого числа альвеол ворсинок (рис. 2).

Стенка ворсинок образована однослойным эпителием, клетки которого, в зави-

симости от фазы секреции имели разную форму – от кубической до цилиндрической (рис. 3а, б).

Микроструктура апикального конца клеток характеризовалась неплотным прилеганием друг к другу и выпячиванием в просвет альвеол, особенно у клеток, заполненных секретом (рис. 3а). Между клетками оставались щелевидные пространства. Доли желез со всех сторон окружены соединительной тканью, содержащей коллагеновые и эластические волокна, а также пучками мышечных клеток, кроме того, были заполнены секретом, и к железам подходила большая сеть мелких кровеносных сосудов и капилляров. Мышечная пла-

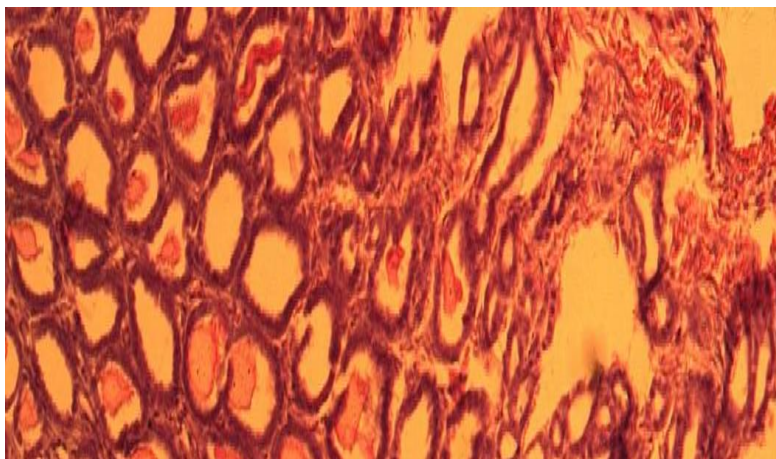


Рис. 2. Расширение альвеолярных полостей ворсинок на 32-й день развития. Окр. гематоксилин-эозин, ув.×400. 10×0,3.

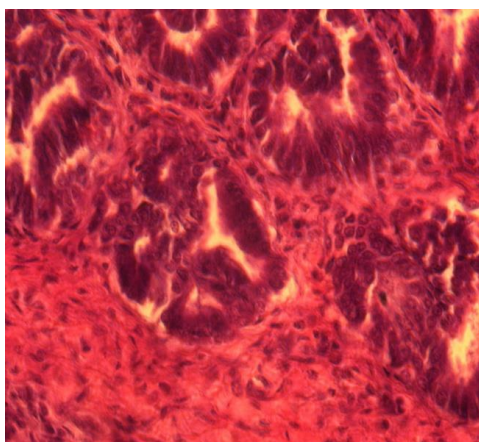
стинка слизистой оболочки образована отдельными пучками гладкихмиоцитов.

Мышечная оболочка железистого отдела желудка состоит из трех слоев гладких мышечных волокон: внутреннего и наружного, представленных продольными мышцами, и среднего, образованного кольцевыми, расположенными пластами. Средний слой наиболее развит.

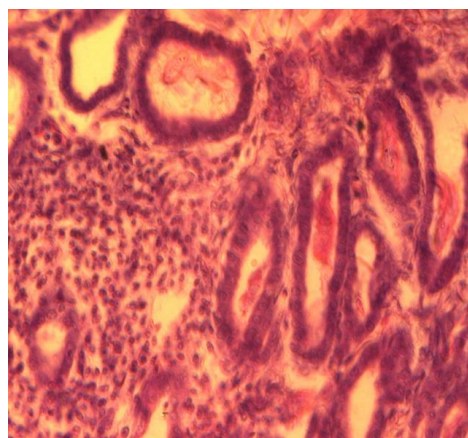
У суточных цыплят толщина слизистой оболочки железистого отдела желудка у суточных цыплят составила  $361,2 \pm 3,42$  мкм и продолжала увеличиваться к 5 суткам до  $386,7 \pm 5,71$  мкм, что на 25,5 мкм больше, чем у суточных цыплят. В течение 6 и 7 суток рост клеток замедлился. К 10 суткам толщина слизистой оболочки же-

лезистого отдела желудка увеличился на 13,2 мкм и составил  $399,9 \pm 4,33$  мкм. Тенденция продолжалась до 12 суток. На 15 сутки толщина слизистой оболочки составила  $404,0 \pm 3,22$  мкм, что на 4,1 мкм больше, чем у предыдущего возраста. Толщина слизистой оболочки у 20-суточных цыплят-бройлеров составила  $426,73 \pm 2,64$  мкм, на 25 сутки увеличилась на 6,40 мкм и составила  $433,13 \pm 1,85$  мкм. В возрасте 27 и 28 дней наблюдается пауза в росте слизистой оболочки железистого отдела желудка. Увеличение толщины слизистой оболочки за 2 суток составило 0,6 мкм.

С 29-ти суток произошел резкий скачок в росте клеток слизистой эпителия. К 30 суткам толщина слизистой оболочки со-



а)



б)

Рис. 3. Структурная организация трубчатых желез: а) стенка альвеолы, выстланная цилиндрическим эпителием, мощные прослойки соединительной ткани на 31-й день развития  $40 \times 0,75$ ; б) секреторные клетки желез кубической формы на 32-й день развития  $40 \times 0,75$ . Окр. гематоксилин-эозин, ув.×400.

ставила  $447,21 \pm 2,36$  мкм, что на 14,08 мкм больше, чем у 25-суточных цыплят-бройлеров. До окончания периода выращивания цыплят наблюдали постепенное увеличение толщины слизистой оболочки, которая к 38-ми суткам увеличилась на 182,67 мкм и составила  $615,8 \pm 3,88$  мкм.

Мышечная пластинка слизистой оболочки железистого отдела желудка увеличивала свои размеры постепенно. Так, у цыплят суточного возраста она составила  $7,86 \pm 0,09$  мкм. К 10-ти суткам данный показатель увеличился на 1,48 мкм.

Толщина мышечной пластинки у 20-су-

точных цыплят-бройлеров увеличилась на 1,43 мкм, а к 30-ти суткам изучаемый показатель возрос на 1,37 мкм больше.

Толщина мышечной пластинки у 38-суточных цыплят-бройлеров изменилась незначительно и составила  $12,91 \pm 0,23$  мкм.

Подслизистая основа слизистой оболочки железистого отдела цыплят-бройлеров кросса Росс-308 представлена рыхлой соединительной тканью, которая содержит глубокие железы.

Это сложные железы, вырабатывающие пепсиноген и соляную кислоту, образованные однослойным эпителием.



**Рис. 4.** Возрастная динамика толщины слизистого слоя железистого желудка, мкм

Доли глубоких желез со всех сторон окружены соединительной тканью, содержащей коллагеновые и эластические волокна, а также пучками мышечных клеток, заходящих сюда из мышечной пластинки слизистой оболочки. Анализ гистологических препаратов показал, что развитие подслизистой основы имело волнообразное течение. На 6 и 7, 13 и 14, 27 и 28 сутки наблюдаются периоды угасания роста. Аналогичная закономерность прослеживалась при изучении толщины слизистой оболочки железистого желудка.

Так у суточных цыплят-бройлеров толщина подслизистой основы железистого отдела желудка составила  $1769,88 \pm 8,56$  мкм, на 5 сутки толщина в 1,55 раза больше, чем у суточных цыплят. К 10 суткам толщина подслизистой основы желудка у цыплят-бройлеров кросса Росс-308 увеличилась на 93,72 мкм.

На 20-е сутки толщина подслизистой основы желудка у цыплят-бройлеров увеличился на 147,61 мкм по сравнению с аналогичным показателем 10-суточного возраста.

Толщина подслизистой на 30 сутки была на 721,25 мкм больше, чем у предыдущего возраста. На 38 сутки показатель увеличился 485,0 мкм.

**Обсуждение результатов**

Желудок состоит из двух частей, или камер: железистой и мышечной. Стенка железистой части желудка состоит из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка у куриных бледно-розового цвета. Она состоит из эпителия, собственной пластинки и мышечной пластинки. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой соединительной

тканью с большим количеством клеточных элементов, в том числе лимфоидных сосудов и нервных окончаний. Собственная пластинка выполняет многообразные функции. Для выполнения опорной функции по отношению к эпителию и для соединения его с мышечной пластинкой она содержит коллагеновые, ретикулярные, а в некоторых местах и эластические волокна. Лимфоидная ткань, столь характерная для этого типа, относится к неинкапсулированному типу и поэтому типична для лимфоидной ткани. Собственная пластинка слизистой оболочки подводит кровеносные и лимфатические сосуды близко к поверхности эпителия. Мышечная пластинка слизистой оболочки образована отдельными пучками гладких миоцитов (Вракин В. Ф., Сидорова М. В. 2003; Иванов И. Ф., Ковальский П. А., 1994; Пяголев П. А., Ипполитова В. И., 1997; Eglitis I., Knouff R. A., 1962; Fazzini U., 1987).

Подслизистая основа представлена рыхлой соединительной тканью. Содержит глубокие железы, аналогичные собственным (фундальным) железам желудка млекопитающих. Это сложные альве-

олярные, вырабатывающие пепсиноген и соляную кислоту крупные железы, заметные невооруженным глазом. Они так плотно уложены, что межжелезистой соединительной ткани почти не видно и слизистая оболочка принимает вид губки. Проведенные гистологические исследования железистого желудка выявили асинхронное развитие его слоёв. В процессе роста слизистого и подслизистого слоев наблюдается периоды покоя в 6, 7, 13, 14, 27 и 28 дней. Полученные нами данные не нашли подтверждения ни в одном источнике литературы.

#### Заключение

1. В гистологической структуре железистого отдела желудка цыплят-бройлеров кросса Росс-308 отмечалось равномерное увеличение толщины мышечной пластинки с 1 по 38 сутки в 1,64 раза.

2. В процессе развития слизистой и подслизистой основы железистого желудка установлены периоды покоя в росте клеток. Они приходятся на интервалы 6-7; 13-14 и 27-28 дни.

#### Библиографический список:

1. Фурдуй Ф. И. Стратегия создания адаптивной системы промышленного животноводства / Ф. И. Фурдуй, В. П. Федоряко, С. Х. Хайдарлиу и др. – Кишинев: Штинца, 1987. – 187 с.
2. Авраменко В. И. Лечение заболевшей птицы / В. И. Авраменко. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2002. – 111 с.
3. Эстерман М. Т. Куры, гуси, утки / М. Т. Эстерман. – М.: АСТ, Астрель, 2003. – 128 с.
4. Зипер А. Ф. Разведение кур мясных пород / А. Ф. Зипер. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004. – 54 с.
5. Жилин А. В. Морфология желудка цыплят-бройлеров кросса «Смена-72 в постинкубационном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ф. В. Жилин. – Брянск, 2010.
6. Кириллов О. И. Гиподинамия и стресс / О. И. Кириллов // Физиологические и клинические проблемы адаптации человека и животного к гипотермии, гипоксии, гиподинамии: Материалы симпозиума. – Москва. – 1975. – С. 152–153.
7. Николаенков Ю. В. Пикокнезия. Влияние ограничения двигательной активности на организм / Ю. В. Николаенков. – Иваново, 1978. – С. 71–74.
8. Никитюк Б. А. Потребность организма в движениях, как наследуемая и воспитываемая характеристика. Возрастная и экологическая морфология животных в условиях интенсивного животноводства / Б. А. Никитюк, В. П. Митрофаненко // – Ульяновск. – 1987. – С. 105–108.
9. Практикум по анатомии с основами гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных / сост. В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова, В. П. Панов, Л. Я. Иванова. – 2-е изд. – М.: Колос, 2003. – 272 с.
10. Пяголев П. А. Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии / П. А. Пяголев, В. И. Ипполитова, под ред. И. А. Спириукова, В. Ф. Вракина. – 4-е изд. перер. и доп. – М.: Колос, 1997. – С. 319–322.
11. Иванов И. Ф. Цитология, гистология, эмбриология / И. Ф. Иванов, П. А. Ковальский. – 3-е изд. испр. и доп. – М.: Колос, 1994. – 495 с.
12. Eglitis I. An histological and histochemical analysis of the inner lining and glandular epithelium of the chicken gizzard / I. Eglitis, R. A. Knouff // Am. J. Anat., III, 1962. – P. 5.
13. Fazzini U. Textbook of Veterinary Anatomy / W. B. Saunders company, 1987. – P. 252–253.

#### References:

1. Furduy F. I. Strategiya sozdaniya adaptivnoy sistemy promyshlennogo zhivotnovodstva [Strategy for the creation of an adaptive system of industrial animal husbandry] / F. I. Furduy, V. P. Fedoryako, S. H. Haydarliu i dr. – Kishinev: Shtiinta, 1987. – 187 s.
2. Avramenko V. I. Lechenie zabolvshey ptitsyi [Treatment of a sick bird] / V. I. Avramenko. – M.: AST; Donetsk: Stalker, 2002. – 111 s.
3. Esterman M. T. Kuryi, gusi, utki [Hens, geese, ducks] / M. T. Esterman. – M.: AST, Astrel, 2003. – 128 s.
4. Ziper A. F. Razvedenie kur myasnykh porod [Breeding of chickens of meat breeds] / A. F. Ziper. – M.: AST; Donetsk: Stalker, 2004. – 54 s.
5. Zhilin A. V. Morfologiya zheludka tsiplyat-broylerov krossa «Smena-72 v postinkubatsionnom ontogeneze» [Morphology of the stomach of broiler chickens cross-country "Change-72 in post-incubation ontogenesis]: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / F. V. Zhilin. – Bryansk, 2010.
6. Kirillov O. I. Gipodinamiya i stress [Hypodynamia and

- stress] / O. I. Kirillov // Fiziologicheskie i klinicheskie problemy adaptatsii cheloveka i zhivotnogo k gipotermii, gipoksii, gipodinamii: Materialy simpoziuma. – Moskva. – 1975. – S. 152–153.
7. Nikolaenkov Yu. V. Gipokineziya. Vliyanie ogranicheniya dvigatelnoy aktivnosti na organism [Hypokinesia. The effect of limitation of motor activity on the body] / Yu. V. Nikolaenkov. – Ivanovo, 1978. – S. 71–74.
8. Nikityuk B. A. Potrebnost organizma vyidvizheniyah, kak nasleduemaya i vospityvaemaya harakteristika. Vozrastnaya i ekologicheskaya morfologiya zhivotnykh v usloviyakh intensivnogo zhivotnovodstva [The need of the body for extensions, as an inherited and educated characteristic. Age and ecological morphology of animals in conditions of intensive animal husbandry] / B. A. Nikityuk, V. P. Mitrofanenko // – Ulyanovsk. – 1987– S. 105–108.
9. Praktikum po anatomii s osnovami gistologii i embriologii sel'skhozaystvennykh zhivotnykh [Workshop on anatomy with the basics of histology and embryology of farm animals] / sost. V. F. Vrakina, M. V. Sidorova, V. P. Panov, L. Ya. Ivanova. - 2-e izd. – M.: Kolos, 2003. – 272 s.
10. Glagolev P. A. Anatomiya sel'skhozaystvennykh zhivotnykh s osnovami gistologii i embriologii [Anatomy of farm animals with the basics of histology and embryology] / P. A. Glagolev, V. I. Ippolitova, pod red. I. A. Spiryukova, V. F. Vrakina. - 4-e izd. perer. i dop. – M.: Kolos, 1997. – S. 319–322.
11. Ivanov I. F. Tsitologiya, gistologiya, embriologiya [Cytology, histology, embryology] / I. F. Ivanov, P. A. Kovalskiy. - 3-e izd. ispr. i dop. – M.: Kolos, 1994. – 495 s.
- 12–13. Vide supra.

**Kurmasheva S. S., Ostrikova E. E.**

## **FEATURES OF POSTEMBRIONAL DEVELOPMENT OF GLANDULAR STOMACH IN CROSS ROSS-308 CHICKENS**

**Key Words:** broiler chickens, glandular stomach, histostructure, mucous membrane, layer thickness.

**Abstract:** The aim of the research was to study the features of the postembryonal development of the glandular stomach of Ross-308 chickens grown in the conditions of Fregat-Ug LLC in the Volgograd Region. The glandular stomach was taken from the chickens. Organs were fixed in 10 % formalin (according to Lilly). For histological examination, slices of 1x1x0.5 cm in size were cut out in the same places. In day-old chickens, the thickness of the mucous membrane of the glandular stomach was  $361.2 \pm 3.42 \mu\text{m}$  and continued to increase by 5 days to  $386.7 \pm 5.71 \mu\text{m}$ , which is  $25.5 \mu\text{m}$  more than in day-old chickens. On 6 and 7 days, cell growth slowed down. By 10 days, the thickness of the mucous membrane of the glandular stomach increased by  $13.2 \mu\text{m}$  and amounted to  $399.9 \pm 4.33 \mu\text{m}$ . On the 15th day, the mucous membrane thickness was  $404.0 \pm 3.22 \mu\text{m}$ , which is  $4.1 \mu\text{m}$  more than in the previous age. The mucous membrane thickness in 20-day-old broiler chickens was  $426.73 \pm 2.64 \mu\text{m}$ , on the 25th day it increased by  $6.40 \mu\text{m}$  and amounted to  $433.13 \pm 1.85 \mu\text{m}$ . At the age of 27 and 28 days, there is a pause in the growth of the mucous membrane of the glandular stomach. From the 29th day there was a sharp jump in the growth of mucosal epithelial cells. By 30 days, the mucous membrane thickness was  $447.21 \pm 2.36 \mu\text{m}$ , which is  $14.08 \mu\text{m}$  more than in 25-day-old broiler chickens. Until the end of the period of growing chickens, a gradual increase in the thickness of the mucous membrane was observed, which by the 38th day increased by 182.67 microns and amounted to  $615.8 \pm 3.88$  microns.

### **Сведения об авторах:**

**Курмашева Сауле** – аспирант кафедры частной зоотехнии и кормления с.-х. животных ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»; пос. Персиановский, Октябрьский р-н, Ростовская область, Российская Федерация, 346493; e-mail: saule.kamila@mail.ru

**Острикова Элеонора Евгеньевна** – доктор с.-х. наук, доцент кафедры паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»; пос. Персиановский, Октябрьский р-н, Ростовская область, Российская Федерация, 346493; e-mail: e.ostrickova2018@yandex.ru

### **Author affiliation:**

**Kurmasheva Saule**, Postgraduate Student of the Department of Private Zootechnics and Feeding of Agricultural animals of the FSBEI HE «Don State Agrarian University»; Persianovsky settlement, October District, Rostov Region, Russian Federation, 346493; e-mail: saule.kamila@mail.ru

**Ostrikova Eleonora Evgenievna**, Sc. D. in Agriculture, Associate Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Expertise and Epizootology of the FSBEI HE «Don State Agrarian University»; Persianovsky settlement, October District, Rostov Region, Russian Federation, 346493; e-mail: e.ostrickova2018@yandex.ru