

УДК 619:636.5

ИСТОЧНИКИ ИНТРАОРГАННОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПЕЧЕНИ У КУРИЦЫ КРОССА СИБИРЯК-2

¹Л. В. Степанова, кандидат ветеринарных наук¹И. Г. Цускман, кандидат ветеринарных наук²Л. В. Фоменко, доктор ветеринарных наук, профессор¹Омский государственный медицинский университет,
Омск, Россия²Институт ветеринарной медицины и биотехнологии Омского государственного
аграрного университета им. П. А. Столыпина, Омск, Россия

E-mail: lw1987@yandex.ru

Ключевые слова: печень, курица, кросс Сибиряк-2, артериальные сосуды, васкуляризация

Реферат. Изучены особенности артериального кровоснабжения печени у курицы кросса Сибиряк-2. Целью исследования являлось изучение интраорганных источников артериальной васкуляризации печени у кур кросса Сибиряк-2. Объектами для изучения ветвления интраорганных артериальных сосудов служили коррозионные препараты печени кур кросса Сибиряк-2 (5 самцов и 5 самок) в возрасте 30 суток. Для исследования печеночных артерий использовался комплекс морфологических методов, включающих изготовление коррозионных препаратов с помощью наливки через аорту самоотвердевающей пластмассы из набора «Редонт» с добавлением масляных красок для придания полимеру определенного цвета. Полученные коррозионные препараты измеряли с помощью электронного штангенциркуля, фотографировали и зарисовывали. Установлено, что источниками васкуляризации печени являются артериальная кровь, поступающая из желудочно-кишечного тракта по печеночным артериям, и венозная – по воротным венам. Экстраорганные правая и левая печеночные артерии располагаются на дорсальной поверхности ветвей воротных вен, повторяют их ветвление и разветвляются по магистральному типу на интраорганные сегментарные, междольковые, вокругдольковые артерии и артериальные капилляры. У курицы кросса Сибиряк-2 в правой доле выявлены три интраорганные артерии: краниальная диаметром $0,69 \pm 0,04$ (самец) и $0,63 \pm 0,05$ мм (самка), краниолатеральная диаметром $0,62 \pm 0,07$ (самец) и $0,55 \pm 0,05$ мм (самка) и каудальная диаметром $0,66 \pm 0,04$ (самец) и $0,60 \pm 0,03$ мм (самка), а в левой доле отмечают три интраорганные артерии: краниальная диаметром $0,67 \pm 0,08$ (самец) и $0,59 \pm 0,04$ мм (самка), каудолатеральная диаметром $0,63 \pm 0,04$ (самец) и $0,57 \pm 0,06$ мм (самка) и каудальная диаметром $0,65 \pm 0,07$ (самец) и $0,56 \pm 0,03$ мм (самка). Проведённые исследования позволяют детализировать и уточнить особенности ветвления печёночных артерий в печени у курицы кросса Сибиряк-2.

SOURCES OF LIVER INTRAORGANICAL VASCULARIZATION OF SIBIRYAK-2 CROSS-HENS

¹Stepanova L. V., Candidate of Veterinary Sciences¹Tsuskman I. G., Candidate of Veterinary Sciences²Fomenko L. V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor¹Omsk State Medical University, Omsk, Russia²Institute of Veterinary Medicine and Biotechnology, Omsk State Agrarian
University P. A. Stolypin, Omsk, Russia

Key words: liver, chicken cross Sibirak-2, arterial vessels, vascularization.

Abstract. The features of the arterial blood supply of the liver in the Siberian Sibirak-2 chicken are studied. The aim of the study was to study the intraorgan organ sources of arterial vascularization of the liver in Siberian crossbred chickens-2. Objects for the study of the branching of intraorganic arterial vessels were the corrosion preparations of the liver of Siberian cross-country chickens (5 males and 5 females) at the age of 30 days. For the study of hepatic arteries, a complex of morphological methods was used, including the manufacture of cor-

rosive preparations by pouring through the aorta of self-curing plastic from a set of "Redont" with the addition of oil paints to give the polymer a certain color. The resulting corrosion preparations were measured with an electronic caliper, photographed and sketched. It has been established that the sources of vascularization of the liver are arterial blood coming from the gastrointestinal tract through the hepatic arteries, and the venous blood through the portal veins. The extragroup right and left hepatic arteries are located on the dorsal surface of the branches of the portal veins, repeat their branching and branch along the main type into intraorganic segmental, interlobular, around the lobular arteries and arterial capillaries. The chicken cross Siberian-2 in the right lobe revealed three intraorgan organ arteries: cranial diameter 0.69 ± 0.04 (male) and 0.63 ± 0.05 mm (female), craniolateral diameter 0.62 ± 0.07 (male) and 0.55 ± 0.05 mm (female) and caudal diameter 0.66 ± 0.04 (male) and 0.60 ± 0.03 mm (female), and three intraorganic arteries are noted in the left lobe: cranial diameter 0.67 ± 0.08 (male) and 0.59 ± 0.04 mm (female), caudolateral diameter 0.63 ± 0.04 (male) and 0.57 ± 0.06 mm (female) and caudal artery Diameter 0.65 ± 0.07 (male) and 0.56 ± 0.03 mm (female). The carried out researches allow to specify and specify features of branching of hepatic arteries in a liver at a chicken of cross Sibirjak-2.

Печень – крупная полифункциональная застенная железа, выполняющая в организме птиц важнейшие физиологические функции. В своей деятельности она тесно связана не только с артериальной системой, но в большей степени с венозной, которые у домашних птиц изучены слабо.

Интерес к морфологии печени и источникам ее васкуляризации, связанный с разработками и использованием клинично-диагностических методов исследования гепатологии в связи с заболеваниями печени птиц, сохраняется до нашего времени [1–3].

В связи с этим для диагностики, лечения и профилактики заболеваний печени необходимы знания, которые, в свою очередь, должны базироваться на понимании внутриорганного строения и функционального значения артериальной и венозной систем печени птиц.

Анализируя специальную литературу, мы отметили, что васкуляризации печени посвящены единичные работы, которые не дают полного представления о кровоснабжении и морфофункциональной связи с органами желудочно-кишечного тракта у птиц [4–6].

В отечественной и зарубежной литературе, посвященной источникам васкуляризации печени домашних и некоторых диких видов птиц, сведения об экстраорганном разветвлении печеночных артерий остаются очень поверхностными и противоречивыми [7–11]. Сведений, отражающих особенности ветвления интраорганных артерий в печени у домашних и диких птиц, в специальной литературе нам не встретилось.

В морфологическом и функциональном отношении печень птиц тесно связана с артериальными и венозными сосудами, образующими общую микроциркуляторную систему, обеспечивающую надежность работы органа в целом.

Цель исследования – изучение источников артериальной васкуляризации печени у кур кросса Сибиряк-2.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами для изучения ветвления интраорганных артериальных сосудов служили коррозионные препараты печени кур кросса Сибиряк-2 (5 самцов и 5 самок) в возрасте 30 суток.

Для изготовления коррозионных препаратов использовали метод наливки через аорту самоотвердевающей пластмассы из набора «Редонт» с добавлением масляных красок для придания полимеру определенного цвета. Визуальный контроль за наполнением сосудов печени производился по степени наполнения сосудов при раскрытой грудной клетке птиц. После наливки трупы помещали в 20%-й раствор гидроксида натрия. Через 6–8 ч производили промывание разрушенных тканей под душем теплой водой ($45\text{--}50^\circ\text{C}$) с последующим высушиванием. Полученные коррозионные препараты измеряли с помощью электронного штангенциркуля, фотографировали и зарисовывали.

Морфометрические данные подвергнуты статистической обработке с использованием Microsoft Excel. При нахождении статистических характеристик исследуемых показателей определяли среднее арифметическое значение величины с его стандартной ошибкой ($M \pm \Delta m$), значения минимума (Lim Min) и максимума (Lim Max) при заданном уровне надежности (95,0%) и размере выборки ($n=5$). Полученные средние арифметические величины сравнивали для выявления морфологических различий с помощью критерия достоверности (P) по Стьюденту.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя результаты собственных исследований по изучению источников васкуляризации пищеварительной системы, мы убеждаемся, что кровоснабжение желудочно-кишечного тракта, в том числе и печени, осуществляется ветвями, отходящими от чревной артерии.

Нами отмечено, что артерии печени подразделяются на экстраорганные, лежащие вне органа, и интраорганные, располагающиеся внутри каж-

дой доли печени на ветвях воротных вен и имеющие характерное направление вдоль соответствующих воротных вен, что согласуется с данными других авторов [12–15].

В паренхиме печени интраорганные ветви печеночных артерий располагаются на дорсальной поверхности одноименных интраорганных воротных вен, сопровождая их разделение до более мелких ветвей. Иногда количество артериальных ветвей может удваиваться, в этом случае они проходят по бокам воротных вен (рис. 1).

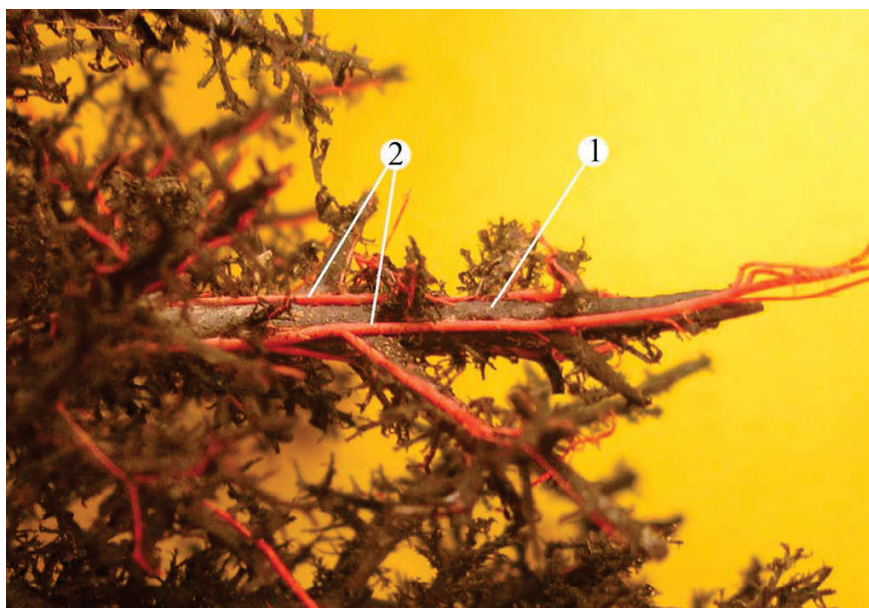


Рис. 1. Расположение печеночной артерии на воротной вене у курицы кросса Сибиряк-2 (фото с коррозионного препарата): 1 – правая краниальная воротная вена; 2 – правые краниальные печеночные артерии

The location of the hepatic artery in the portal vein a chicken cross the Siberian-2 (photo with corrosion preparation): 1 – right cranial portal vein; 2 – cranial to the right hepatic artery

Правая печеночная артерия, войдя в правую долю печени, разветвляется на три основные интраорганные печеночные артерии: краниальную, краниолатеральную и каудальную (рис. 2). Внутри правой доли печени формируется трехуровневая система артериальных сосудов. В дорсальном уровне располагается краниальная, в среднем – краниолатеральная, а в вентральном – каудальная артерия.

Краниальная печеночная артерия диаметром $0,69 \pm 0,04$ (самец) и $0,63 \pm 0,05$ мм (самка) ($P < 0,05$), располагаясь на дорсальной поверхности правой краниальной воротной вены, повторяет ее ветвление. Краниальная печеночная артерия входит

в краниальную часть правой доли печени, обгибая краниальную воротную вену с ее медиальной поверхности, от которой соответственно делению воротной вены отходят по магистральному типу 11–13 сегментарных артерий. У гуся краниальная печеночная артерия в основании краниальной воротной вены делится дихотомически на две краниальные артерии, идущие параллельно друг другу по обеим сторонам краниальной воротной вены. От них ответвляются 10–12 междольковых артерий, от которых отходят 7–9 вокругдольковых артерий, разветвляющихся на 10–12 капилляров, проходящих параллельно друг другу.

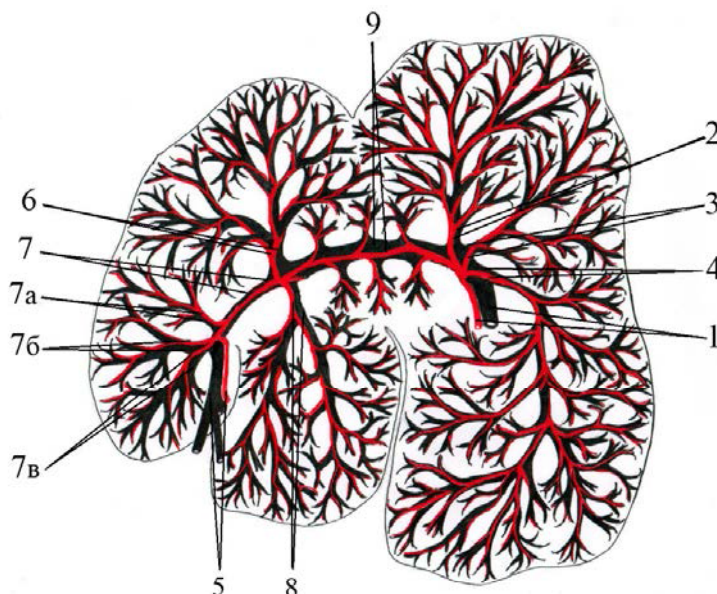


Рис. 2. Источники артериальной и венозной васкуляризации печени у птиц (схематическое изображение): 1 – правые воротные артерия и вена; 2 – правые краниальные воротные артерия и вена; 3 – правые краниолатеральные воротные артерия и вена; 4 – правые каудальные воротные артерия и вена; 5 – левые воротные артерия и вена; 6 – левые краниальные воротные артерия и вена; 7 – левые каудолатеральные воротные артерия и вена; 7а – латеральная ветвь; 7б – каудодорсальная ветвь; 7в – каудовентральная ветвь; 8 – левые каудальные воротные артерия и вена; 9 – поперечные воротные артерия и вена

The sources of the arterial and venous vascularization of the liver in birds (schematic view): 1 – right portal vein, artery and vein; 2 – portal vein right cranial artery and vein; 3 – right craniolateral portal vein, artery and vein; 4 – right portal vein, caudal artery and vein; 5 – the left portal vein, artery and vein; 6 – left portal vein, cranial artery and vein; 7 – the left caudolateral portal vein, artery and Vienna; 7а – lateral branch; 7b – caudocranial branch; 7b – caudolateral branch; 8 – the left portal vein, caudal artery and vein; 9 – lateral portal vein, artery and vienna

Краниолатеральная печеночная артерия диаметром $0,62 \pm 0,07$ (самец) и $0,55 \pm 0,05$ мм (самка) ($P < 0,05$), располагаясь на дорсальной поверхности правой краниолатеральной воротной вены, проходит краниолатерально, затем, изгибаясь вентромедиально, разветвляется в краниолатеральной части правой доли печени. По ходу от нее выделяются 6–7 сегментарных артерий, разветвляющихся по магистральному типу. От них отделяются 10–13 междольковых артерий, располагающихся на медиальной поверхности одноименных ветвей воротной вены. Каждая из этих ветвей делится на 6–7 вокругдольковых артерий, которые подразделяются на 6–8 капилляров, идущих параллельно друг другу.

Каудальная печеночная артерия лежит на дорсальной поверхности каудальной воротной вены, имеет диаметр $0,66 \pm 0,04$ (самец) и $0,60 \pm 0,03$ мм (самка) ($P < 0,05$). Она, слегка из-

гибаясь вместе с воротной веной в каудомедиальном направлении, отходит в каудовентральную часть правой доли печени, где под острым углом делится на краниовентральную и каудовентральную сегментарные артерии.

Краниовентральная сегментарная артерия отдает по магистральному типу 5–6 междольковых артерий, от каждой из которых отделяются 8–10 вокругдольковых артерий. От последних отходят 4–6 капилляров, расположенных параллельно друг другу.

Каудовентральная сегментарная артерия начинается от задней трети правой доли печени, доходит до ее каудального края. Эта ветвь делится под острыми углами на 10–12 междольковых артерий, разветвляющихся по магистральному типу. Они подразделяются на 5–7 вокругдольковых артерий, от которых ответвляются 8–10 капилляров, проходящих параллельно друг другу.

От правой печеночной артерии в каудолатеральном направлении на латеральную поверхность стенки желчного пузыря отходит пузырная артерия диаметром $0,23 \pm 0,05$ (самец) и $0,18 \pm 0,03$ мм (самка), которая делится по магистральному типу на 4–5 ветвей первого порядка.

Левая печеночная артерия входит в ворота левой доли печени и подразделяется на три артерии: краниальную, каудолатеральную и каудальную, которые располагаются на дорсальной поверхности одноименных воротных вен, образуя трехуровневую систему сосудов (см. рис. 2). В дорсальном уровне располагается каудолатеральная, в среднем – краниальная, а в вентральном – каудальная артерия.

Каудолатеральная печеночная артерия диаметром $0,63 \pm 0,04$ (самец) и $0,57 \pm 0,06$ мм (самка), слегка изгибаясь каудолатерально, проходит вдоль каудолатеральной поверхности левой воротной вены, входит в левую латеральную долю и делится по рассыпному типу под острыми углами на латеральную, каудодорсальную и каудовентральную сегментарные артерии.

Латеральная сегментарная артерия, изгибаясь каудолатерально, проходит в краниальную часть левой латеральной доли печени до ее латерального края, делясь по магистральному типу на 5–7 междольковых артерий, от которых ответвляются 7–9 вокругдольковых артерий. От последних отходят 6–8 капилляров, идущих параллельно друг к другу.

Каудодорсальная сегментарная артерия направляется к дорсальному краю левой латеральной доли печени, отдавая по магистральному типу 6–7 междольковых артерий, от которых ответвляются 5–7 вокругдольковых артерий. От последних отходят параллельно друг к другу 7–8 капилляров.

Каудовентральная сегментарная артерия направляется в нижний угол левой латеральной доли печени, делится по магистральному типу на 7–8 междольковых артерий, от которых отходят 6–8 вокругдольковых артерий, а от каждой из них ответвляются 4–5 капилляров.

Краниальная печеночная артерия диаметром $0,67 \pm 0,08$ (самец) и $0,59 \pm 0,04$ мм (самка) у курицы, располагаясь на дорсальной поверхности краниальной воротной вены, направляется краниально и входит вглубь передней половины левой доли печени, где она делится на дорсальную и вентральную сегментарные артерии.

Дорсальная сегментарная артерия, слегка изгибаясь краниодорсально, отдает 6–7 междольковых артерий. От каждой из них отходят 5–6 во-

кругдольковых артерий, от последних отделяются 5–7 капилляров.

Вентральная сегментарная артерия выходит на краниолатеральную поверхность краниального отдела печени и делится на 6–7 междольковых артерий, от которых ответвляются 6–8 вокругдольковых артерий, заканчивающихся 6–8 капиллярами.

Каудальная печеночная артерия диаметром $0,65 \pm 0,07$ (самец) и $0,56 \pm 0,03$ мм (самка) у курицы, располагаясь на дорсальной поверхности каудальной воротной вены, входит в левую медиальную долю, где дихотомически делится на латеральную и медиальную сегментарные артерии.

Латеральная сегментарная артерия отдает 7–9 междольковых артерий, от них ответвляются 6–7 вокругдольковых артерий, которые заканчиваются 6–8 капиллярами.

От медиальной сегментарной артерии отходят по магистральному типу 5–8 междольковых артерий, отдавая 5–6 вокругдольковых артерий, заканчивающихся 6–7 капиллярами.

В результате наших исследований у курицы мы отмечаем одинаковое количество интраорганных артерий в обеих долях, что связано с одинаковой длиной и массой правой и левой долей печени. Больший диаметр выявлен у краниальных внутриворотных артерий, васкуляризирующих более массивный краниальный отдел печени, а меньший диаметр – у каудальных, васкуляризирующих каудальный отдел печени.

Анализируя ветвление интраорганных печеночных артерий, мы отметили, что они полностью повторяют ветвление воротных вен, которые взаимосвязаны между собой на морфологическом и функциональном уровне, выполняя трофическую функцию органа.

ВЫВОДЫ

1. Источниками васкуляризации печени служат экстраорганные правая и левая печеночные артерии.
2. Интраорганные печеночные артерии полностью повторяют ветвление воротных вен.
3. В правой и левой долях выявлены по три интраорганных артерии: краниальная, краниолатеральная и каудальная.
4. Интраорганные артерии, располагаясь на дорсальной поверхности ветвей воротных вен, повторяют их ветвление и разветвляются по магистральному типу на сегментарные, междольковые, вокругдольковые артерии и артериальные капилляры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Effects of high dietary fat on serum cholesterol and fatty liver syndrome in broilers* / I.A. Qureshi [et al.] // *Pakistan Vet. J.* – 2004. – Vol. 24 (3). – P. 153–154.
2. *Morphological pattern of the livers of different lines of broiler chickens during rearing* / M. Gesek [et al.] // *Veterinari Medicina*. – 2013. – № 58. – P. 16–24.
3. *Машинин А.В., Шведов С.И.* Васкуляризация органов желудочно-кишечного тракта у тетерева // *Материалы учеб.-метод. и науч.-произв. конф. Ин-та вет. медицины ОмГАУ.* – Омск, 1998. – С. 83–85
4. *Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium* / J.J. Baumel [et al.]. – Cambridge, Massachusetts: Published by the Club, 1993. – P. 407–436.
5. *Kuru N.* Macroanatomic investigations on the course and distribution of the celiac artery in domestic fowl // *Scientific Research and Essays* – 2010. – Vol. 5 (23). – P. 3585–3591.
6. *Anatomical Study on the Celiac Artery in the Domestic Goose (Anser anser domesticus) with Special Reference to the Arterial Supply of the Stomach* / S.A. Ragab, F. M. M. Farag, A. R. Tolba [et al.] // *J. Vet. Anat.* – 2013. – Vol. 6, N 2. – P. 23–40.
7. *Гуртовой Н.Н., Дзержинский Ф.Я.* Практическая зоотомия позвоночных. – М.: Высш. шк., 1992. – С. 45–47.
8. *König H.E., Korbel R., Liebich H.* – G. Anatomia der Vogel. – Sthattaeuer GmbH, 2008. – S. 87–101.
9. *Origem e distribuição da artéria celiaca em aves (Gallus gallus) de corte da linhagem redbro plumé* / R.L. Miranda [et al.] // *Biosci. J.* – 2005. – Vol. 21, N № 3. – P. 77–83.
10. *Salomon F.V.* Lehrbuch der Geflügelanatomie. – Stuttgart, 1993. – S. 158–172.
11. *Farag F.M.M., Tolba A.R., Daghash S.M.* The Arterial Supply of the Intestinal Tract of the Domestic Turkey Fowl (*Meleagris gallopavo*) // *J. Vet. Anat.* – 2013. – Vol.6, N 1. – P. 53–68.
12. *Haligur A., Duzler A.* Course and branch of the celiac artery in the red falcon (*Buteo rufinus*) // *Veterinari Medicina*. – 2010. – N 55. – P. 79–86.
13. *Khalifa E.F.* Gross Anatomical Studies on the Celiac Artery in Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) with Special Reference to the Arterial Supply of the Stomach // *J. Vet. Anat.* – 2014. – Vol. 7, N 1. – P. 1–13.
14. *Descrição da artéria celiaca em pombos domésticos (Columba livia)* / C. Geeverghese [et al.] // *Biotemas*. – 2012. – N 25 (2). – P. 125–131.
15. *Origin and distribution of the celiac artery in ostrich (struthio camelus)* / B.G. Vasconcelos [et al.] // *Ci. Anim. Bras., Goiânia*. – 2012 – Vol. 13, N 1. – P. 108–114.

REFERENCES

1. Qureshi I.A., *Pakistan Vet. J.*, 2004, No. 3 (24), pp.153–154.
2. Gesek M., *Veterinari Medicina*, 2013, No. 58, pp. 16–24. (In Russ.)
3. Mashnin A.V., Shvedov S.I. Vaskuljarizacija organov zheludochno-kishechnogo trakta u tetereva (Vascularization of the organs of the gastrointestinal tract in black grouse), Proceeding of the Scientific and Practical Conference, Omsk, 1998, pp. 83–85
4. Baumel J.J., *Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium*, Massachusetts, Published by the Club, 1993, pp. 407–436.
5. Kuru N., *Scientific Research and Essays*, 2010, No. 23 (5), pp. 3585–3591.
6. Ragab S.A., Farag F.M.M., Tolba A.R., *J. Vet. Anat.*, 2013, No. 2 (6), pp. 23–40.
7. Gurtovoj N.N., Dzerzhinskij F. Ja., *Prakticheskaja zootomija pozvonochnyh* (Practical zootomy of vertebrates), Moscow, Vyssh. shk., 1992, pp. 45–47.
8. König H.E., Korbel R., Liebich H., G., *Anatomia der Vogel*, Sthattaeuer GmbH, 2008, pp. 87–101.
9. Miranda R.L., *Biosci. J.*, 2005, No. 3 (21), pp. 77–83.
10. Salomon F.V., *Lehrbuch der Geflügelanatomie*, 1993, pp.158–172.
11. Farag F.M.M., Tolba A.R., *J. Vet. Anat.*, 2013, No. 1 (6), pp. 53–68.
12. Haligur A., Duzler A., *Veterinari Medicina*, 2010, No. 55, pp. 79–86.
13. Khalifa E.F., *J. Vet. Anat.*, 2014, No. 1 (7), pp. 1–13.
14. Geeverghese C., *Biotemas*, 2012, No. 25 (2), pp.125–131.
15. Vasconcelos B.G., *Ci. Anim. Bras., Goiânia*, 2012, No. 1 (13), pp. 108–114.