

3. Rastopshina L.V. Ispolzovanie iodkrakhmala v ratsione perepelov / L.V. Rastopshina, M.V. Shmeleva // Vestnik altaiskoi nauki. – 2006. – Vyp. 2. – S. 135-137.

4. Rastopshina L.V. Uroven ioda i produktivnost nesushek / L.V. Rastopshina, V.N. Khaustov // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2021. – No. 2. – S. 21-23.

5. Yakubchak, O.M., Zabarna, I.V., Taran, T.V., Prosaniy, S.B., Dzhmil, V.I. Use of iodine preparation in rabbit breeding // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – No. 5 (1). – R. 542-546.

6. Ostrikova E. Ispolzovanie iodsoderzhashchikh preparatov pri vyrashchivanii perepelov / E. Ostrikova, N. Ostapenko // Veterinariia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh. – 2019. – No. 1. – S. 38-42.

7. Golubev, M.; Poznyakovskaya, E. Productivitatea prepelițelor atunci când se utilizează furaje mixte cu diferite surse de iod // Zootehnie și Biotehnologii agricole : materialele Simpozionului Ști-

ințific Internațional “85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova (Chișinău, 25 septembrie 2018) Chișinău: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2018. - Vol. 52 (2), pp. 144-149.

8. Kretov A.A. Iaichnaia produktivnost perepelov iaponskikh pri raznom urovne ioda v ratsione / A.A. Kretov, E.I. Reznichenko // Innovats. puti importozameshcheniia produktsii APK / Don. gos. agrar. un-t. – 2015. – S. 33-36.

9. Skitsko E.R. Effektivnost primeneniia probiotika i soli ioda v promyshlennom ptitsevodstve / E.R. Skitsko, V.N. Nikulin // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 5 (79). – S. 265-267.

10. Ostrikova E.E. Ispolzovanie iodsoderzhashchikh preparatov pri vyrashchivanii perepelov / E.E. Ostrikova, N.A. Ostapenko // Vestnik APK Verkhnevolzhia. – 2017. – No. 1 (37). – S. 33-35.



УДК 636.087.7:088.3:636.54

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-203-09-65-70

Л.В. Растопшина

L.V. Rastopshina

КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ЯИЦ ПРИ ВВЕДЕНИИ ЙОДА В ОРГАНИЗМ КУР-НЕСУШЕК

EDIBLE EGG QUALITY WHEN IODINE IS INTRODUCED INTO LAYING HEN BODY

Ключевые слова: йод, куры-несушки, яйца пищевые, морфологический состав, скорлупа, желток, белок, единицы ХАУ, индекс формы.

Алтайский край входит в состав Сибирского федерального округа, где в почве, земле и воздухе отмечается недостаток микроэлементов, в том числе йод. Цель исследования – изучить влияние микроэлемента йод на качество пищевых яиц кур-несушек кросса «Родонит». Сформировали 4 группы кур в заключительную фазу яйцекладки по 4 гол. в клетке. Курам 1-й контрольной группы йод не вводили. Птице 2-, 3- и 4-й опытных групп йод на основе крахмала вводили в область нижней трети шеи, под крыло и в область гузки в дозировке 1,5 мг на 1 гол. Интенсивность яйценоскости в опытных группах несушек выше от 21,3 до 28,8%. Масса яиц у кур 1-й контрольной группы $65,6 \pm 1,33$, что ниже, чем у кур опытных групп, на 4,4% во 2-й; 3,7% – в 3-й и 1,5% – в 4-й. Все яйца отнесены к категории «отборное». Белка в яйцах кур 3-й и 4-й опытных групп меньше на 3,8 и 2,7%, а содержание желтка повышается в яйцах 2-, 3- и 4-й опытных групп на 1,2; 9,4 и 2,4% соответственно и масса скорлупы – на 1,2-9,4% по

сравнению с контролем. Соотношение между массой белка и желтка в яйцах опытных групп ниже, чем в контроле, на 9,38-19,29%, но соотношение желтка к белку выше на 10,4-23,9%. В опытных группах кур в сравнении с контролем следующие значения выше: индекс белка – на 1,4-17,1%, желтка – на 3,2-6,4, по единицам ХАУ – на 7,2-11,1%, толщине скорлупы – на 3,9-8,3%. Лучшие данные получены при введении йода птице в область нижней трети шеи. Обогащение организма кур-несушек кросса «Родонит» йодом позволяет получить рентабельность производства пищевых яиц на уровне 28,6-41,0%.

Keywords: iodine, laying hens, edible eggs, morphological composition, eggshell, egg-yolk, egg white, Haugh unit, egg shape index.

The Altai Region along with the regions of the Siberian Federal District belongs to the zone with trace element deficiency including iodine deficiency. The research goal was to study the effect of iodine on edible egg quality of laying hens of the Rodonit cross. At the final stage of egg-laying, 4 groups of 4 laying hens were formed. No iodine

was administered to the hens of the 1st control group. Starch-based iodine product was administered to the birds of the 2nd, 3rd and 4th trial groups into the lower third of the neck, under the wing and into the rump area in a dose of 1.5 mg per head. The egg production intensity in the trial groups was higher by 21.3-28.8%. Egg weight in the 1st control group was 65.6 ± 1.33 g which was lower than that in the trial groups by 4.4% (2nd group); 3.7% (3rd group) and 1.5% (4th group). All eggs belonged to "select" grade. The 3rd and 4th trial groups had less egg white by 3.8 and 2.7%; the egg-yolk content increases in the eggs of the 2nd, 3rd and 4th trial groups by 1.2%, 9.4% and 2.4%, respectively, and the eggshell weight by 1.2-9.4% as com-

pared to the control. The ratio of egg white and egg-yolk weight in the eggs of the trial groups was lower than in the control group by 9.38-19.29%, but the ratio of egg-yolk to egg white was by 10.4-23.9% higher. The following indices were higher in the trial groups as compared to the control: egg white index - by 1.4-17.1%; egg-yolk - by 3.2-6.4%; Haugh unit - by 7.2-11.1%; eggshell thickness - by 3.9-8.3%. The best results were obtained with the administration of iodine to the hens in the region of the lower third of the neck. The enrichment of the body of laying hens of the Rodonit cross with iodine makes it possible to obtain the profitability of edible egg production at the level of 28.6-41.0%.

Растопшина Лариса Викторовна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: rastopshinaasau@mail.ru.

Rastopshina Larisa Viktorovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: rastopshinaasau@mail.ru.

Введение

На современном этапе развития птицеводства вопросам кормления и использования в рационах органических и минеральных веществ, обладающих биологической активностью, уделяется значительное внимание. Необходимость использования йода с этой целью в кормах для яйценоской птицы посвящен ряд научных работ [1, 2].

Учеными доказано, что йодистые препараты, поступающие в организм человека, животных и птицы, являются основным компонентом для функции щитовидной железы, а активность этого органа зависит от количества поступающего йода в организм [3].

Алтайский край входит в состав Сибирского федерального округа, где в почве, земле и воздухе отмечается недостаток микроэлементов, в том числе йода. К тому же сельскохозяйственная птица в условиях птицефабрик, вследствие клеточного содержания, ежедневно его недополучает с кормом. В этой связи исследования, направленные на изучение влияния биологически активных веществ на качество куриных пищевых яиц, считаются актуальными.

Цель исследования – изучить влияние микроэлемента йод на качество пищевых яиц кур-несушек кросса «Родонит».

Задачи исследования:

- 1) исследовать действие йода на количество и массу пищевых яиц;
- 2) установить влияние изучаемого микроэлемента на морфологический состав яиц;
- 3) определить значения единиц Хау и индекс формы пищевых яиц;

- 4) рассчитать эффективность имплантации йода курицам-несушкам.

Объекты и методы исследований

Для проведения исследования сформировали 4 группы кур кросса «Родонит» в заключительную фазу яйцекладки. Птицу содержали по 4 гол. в клетке. Йод в организм кур вводили методом имплантации на основе крахмала в дозировке 1,5 мг на голову подкожно. Отличия в эксперименте составляла область имплантации препарата. Несушкам 1-й группы йод не вводили в организм, она определена контрольной. Птице 2-, 3- и 4-й опытных групп йодистый препарат вводили в область нижней трети шеи, под крыло и область гузки соответственно. Опыт продолжался 30 дней.

Метрометрические показатели яиц определяли с помощью штангенциркуля (ШЦ-150). Взвешивание яиц, скорлупы, желтка, белка проводили на лабораторных весах с точностью до 1 г. Соотношение составных частей яиц устанавливали расчетным методом. Для измерения высоты белка и желтка использовали стекло и прибор «высотометр».

Все полученные данные обработаны статистическим методом с расчетом среднего значения и его ошибки на персональном компьютере с использованием пакета документов программы Microsoft Ofis.

Результаты исследований

Масса пищевых яиц считается признаком, характеризующим продуктивность сельскохозяйственной птицы. Она зависит, прежде всего, от вида, происхождения (генетического потен-

циала кросса), технологии кормления, содержания, живой массы кур-несушек, периода яйцекладки [4, 5]. В нашем исследовании этот показатель определяли в конце яйцекладки у кур-несушек отечественного кросса «Родонит» (рис. 1).

Масса яиц у кур в контрольной группе (рис. 1) составляет $65,6 \pm 1,33$, что ниже, чем у кур опытных групп, на 4,4% во 2-й; 3,7% – в 3-й и 1,5% – в 4-й. Это можно объяснить тем, что имплантация йода оказала влияние на интенсивность яйценоскости в опытных группах несушек, где она была выше от 21,3 до 28,8%. Вследствие чего за период эксперимента во 2-, 3- и 4-й опытных группах снесено яиц на среднюю несушку больше на 23, 17 и 21 шт., чем в 1-й контрольной группе, при высокодостоверной разнице.

Регуляция интенсивности яйцеобразования и процессов жизнедеятельности у птицы осуществляется нейрогуморальным путем, в том числе с участием тиреоидных гормонов [6].

Учитывая среднюю массу яиц в группах, можно отметить, что при распределении их на категории все отнесены к «отборное».

Масса составных частей яйца (желтка, белка, скорлупы) определяется в основном генетическими факторами, условиями содержания и в большой степени кормления [7].

В нашем эксперименте при введении йода курицам-несушкам кросса «Родонит» масса составных частей изменялась пропорционально массе яиц.

Белок в яйце состоит из чередующихся слоев, которые служат для защиты желтка от движения и повреждения.

При выливании белка на стекло он был светлый, прозрачный, плотный. Разница по содержанию белка в яйцах кур 3-й и 4-й опытных групп меньше на 3,8 и 2,7% соответственно в сравнении с 1-й контрольной группой. Во 2-й опытной группе данный показатель выше на 1,9% по отношению к контролю.

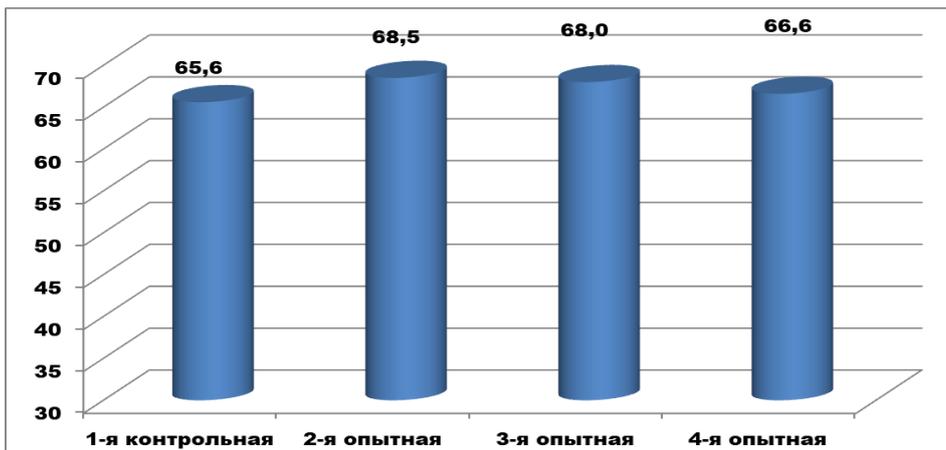


Рис. 1. Масса яиц кур кросса «Родонит» в последнюю фазу яйцекладки, г

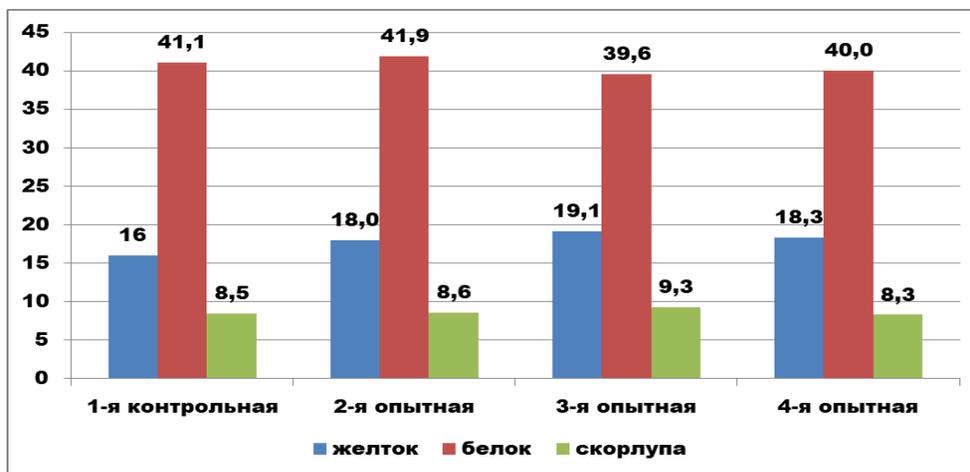


Рис. 2. Масса составных частей яиц, г

Желток является хранилищем более половины питательных веществ от содержимого и центром здорового яйца [8, 9].

Следует отметить, что при уменьшении количества белка в яйцах повышается содержание желтка во 2-, 3- и 4-й опытных группах на 1,2; 9,4 и 2,4% соответственно ($P > 0,95-0,99$).

В анатомии яйца одной из наиболее узнаваемых и отчетливых частей является скорлупа [10]. Она имеет гладкую, бесшовную поверхность и легкий вид. Масса скорлупы в яйцах опытных кур-несушек выше во 2-й на 1,2%, в 3-й – на 9,4%. Возможно, период яйцекладки и йод как микроэлемент оказали влияние на формирование скорлупы в матке кур-несушек и значения как абсолютной, так и относительной толщины скорлупы.

Масса составных частей яйца также характеризует качество и питательность, но она не отражает их процентного содержания (рис. 3).

Данные рисунка 3 подтверждают, что процент составных частей яиц у кур из опытных групп изменяется в зависимости от их массы и части тела, выбранной для имплантации йода. В

опытных группах в среднем соотношение составных частей яиц (желток, белок, скорлупа) составляло 27,3-59,8-12,9%. Лучшие данные получены во 2-й опытной группе, где курицам имплантировали йод в область шеи.

Пищевые достоинства яиц характеризуются показателями состояния белка, желтка, их соотношения, индексом формы и толщиной скорлупы (табл.).

Соотношение между массой белка и желтка в яйцах опытных групп ниже, чем в контроле, на 9,38-19,29%, но соотношение желтка к белку выше на 10,4-23,9%. Данное соотношение указывает на то, что яйца, полученные от кур опытных групп при введении в их организм йода, содержат больше сухого вещества, следовательно, их питательная ценность выше.

Индексы белка и желтка зависят от срока хранения яиц. Полученные данные в нашем исследовании указывают на то, что яйца свежие. В опытных группах значения по индексу белка и желтка выше, чем в яйцах кур 1-й контрольной группы, на 1,4-17,1 и 3,2-6,4% соответственно.



Рис. 3. Процентное соотношение массы составных частей яиц от массы яйца

Таблица

Качество яиц, полученных от кур-несушек после имплантации йода

Показатель качества яиц	Группа кур-несушек			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Соотношение массы: белка к массе желтка	2,57	2,33	2,07	2,19
массы желтка к массе белка	0,39	0,43	0,48	0,46
Индекс белка	7,0±0,43	8,2±0,62	7,1±0,61	7,2±0,42
Индекс желтка	47,0±1,86	50,0±1,55	48,5±1,13	50,0±1,52
Единиц ХАУ	76,8±1,68	85,3±3,39	84,1±4,87	82,3±1,61
Индекс формы	78,8±0,63	79,2±0,71	80,2±0,48	79,0±0,25
Толщина скорлупы, мкм	370,2±5,12	401,0±2,16	384,6±3,56	394,2±3,90

Единицы ХАУ отражают качество белка и зависят от периода яйценоскости и срока хранения. В яйцах кур из опытных групп этот показатель выше, чем в контроле, на 7,2-11,1%, что свидетельствует об ускоренном формировании яиц у кур опытных групп, вследствие чего плотный белок дольше сохраняет свое гелиевое состояние.

Индекс формы повышался с увеличением массы яиц. Яйца кур из опытных групп имели индекс формы больше, чем у кур 1-й опытной группы, на 0,2-1,4% при недостоверной разнице.

Можно отметить, положительное влияние йода на качество скорлупы у кур опытных групп, где скорлупа была толще на 3,9-8,3%, чем у несушек из 1-й контрольной группы, что обеспечило повышение её прочности, следовательно, снижение боя при калибровке, упаковке и транспортировке яиц.

Полученные результаты согласуются с исследованиями по изучению влияния макро- и микроэлементов, введенных в рацион кур промышленного стада на качество яиц, в том числе на толщину и прочность скорлупы [11].

Расчет экономической эффективности показал, что обогащение организма кур-несушек кросса «Родонит» йодом позволяет получить рентабельность производства пищевых яиц на уровне 28,6-41,0%.

Заключение

В ходе проведенного исследования по введению йода на основе крахмала в дозировке 1,5 мг/гол. методом имплантации в разные части тела кур промышленного стада кросса «Родонит» в конце репродуктивного периода установлено положительное влияние микроэлемента на качество пищевых яиц: массу, индекс белка, желтка и их соотношение, единиц ХАУ (повышение гелиевого состояния белка), толщину и прочность скорлупы пищевых яиц. Лучшие результаты получены при имплантации йода в нижнюю треть шеи кур.

Библиографический список

1. Растопшина, Л. В. Результаты включения биологически активного вещества в рацион кур при производстве пищевых яиц / Л. В. Растопшина, В. Н. Хаустов. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрно-

го университета. – 2020. – № 6 (188). – С. 108-114.

2. Хаустов, В. Н. Резервы повышения продуктивности и естественной резистентности кур-несушек промышленного стада / В. Н. Хаустов, Л. В. Растопшина, Е. В. Гусельникова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8 (106). – С. 93-97.

3. Папазян, Т. Т. Яйцо: вопросы качества, законодательства и продаж (часть 2) / Т. Т. Папазян, В. И. Фисинин. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 3. – С. 61-65.

4. Горелик, О. В. Динамика морфологических показателей качества яиц и их взаимосвязь в ходе репродуктивного периода / Л. Ш. Горелик, С. Ю. Харлап. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (55). – URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1043371>.

5. Шарипкулова, Л. Ш. Морфологические показатели качества яиц кур кросса «Ломанн-белый» в ходе репродуктивного периода / Л. Ш. Шарипкулова, Т. И. Середа, М. А. Дерхо. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 3 (95). – С. 46-48.

6. Горелик, Л. Ш. Некоторые аспекты регуляции массы пищевых яиц в ходе яйцекладки / Л. Ш. Горелик, С. Ю. Харлап. – Текст: электронный // Животноводство и молочное дело. – 2018. – № 4 (53). – URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1030217>.

7. Царенко, П. П. Методы оценки и повышения качества яиц сельскохозяйственной птицы / П. П. Царенко, Л. Т. Васильева. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 132 с. – Текст: непосредственный.

8. Kabir, A., Islam, M., Dutta, R.K. (2012). Egg morphometric analyses in chickens and some selected birds. *University Journal of Zoology, Rajshahi University*. 31. 85-87.

9. Kotzian, R., Edelti, F., Rossano, N. (2019). Statistical Evaluation of Weight, Yolk, Albumen and Shell and Egg Production. *Revista Científica de la*

Facultad de Ciencias Veterinarias. 29 (5): 211-215.

10. Харлап, С. Ю. Морфометрическая оценка куриных яиц кросса «Родонит» / С. Ю. Харлап, О. В. Чепуштанова, И. В. Суязова. – Текст: электронный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (51). – URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1030189>.

11. Васильева, Л. Т. Использование кормовой добавки «Элесол» для повышения качества яиц / Л. Т. Васильева, Н. М. Геворкян. – Текст: непосредственный // Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции молодых учёных (г. Санкт-Петербург-Пушкин, 27-28 февраля 2017 г.). – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. – С. 135-137.

References

1. Rastopshina L.V. Rezultaty vklucheniia biologicheski aktivnogo veshchestva v ratsion kur pri proizvodstve pishchevykh iaits / L.V. Rastopshina, V.N. Khaustov // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 6 (188). – S. 108-114.

2. Khaustov V.N. Rezervy povysheniia produktivnosti i estestvennoi rezistentnosti kur-nesushek promyshlennogo stada / V.N. Khaustov, L.V. Rastopshina, E.V. Guselnikova // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 8 (106). – S. 93-97.

3. Papazian T.T. laitso: voprosy kachestva, zakonodatelstva i prodazh (chast 2) / T.T. Papazian, V.I. Fisinin // Ptitsa i ptitseprodukty. – 2018. – No. 3. – S. 61-65.

4. Gorelik O.V. Dinamika morfologicheskikh pokazatelei kachestva iaits i ikh vzaimosviaz v khode reproduktivnogo perioda / L.Sh. Gorelik S.Iu. Kharlap // Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 2 (55) [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: [https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-](https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1043371)

[peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1043371](https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1043371).

5. Sharipkulova L.Sh. Morfologicheskie pokazateli kachestva iaits kur krossa «Lomann-belyi» v khode reproduktivnogo perioda / L.Sh. Sharipkulova, T.I. Sereda, M.A. Derkho // Agrarnyi vestnik Urala. – 2012. – No. 3 (95). – S. 46-48.

6. Gorelik L.Sh. Nekotorye aspekty reguliatsii massy pishchevykh iaits v khode iaitsekladki / L.Sh. Gorelik, S.Iu. Kharlap // Zhivotnovodstvo i molochnoe delo. – 2018. – No. 4 (53). – [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1030217>.

7. Tsarenko P.P. Metody otsenki i povysheniia kachestva iaits selskokhoziaistvennoi ptitsy / P.P. Tsarenko, L.T. Vasileva. – Sankt-Peterburg: Lan, 2016. – 132 s.

8. Kabir, A., Islam, M., Dutta, R.K. (2012). Egg morphometric analyses in chickens and some selected birds. *University Journal of Zoology, Rajshahi University.* 31. 85-87.

9. Kotzian, R., Edelti, F., Rossano, N. (2019). Statistical Evaluation of Weight, Yolk, Albumen and Shell and Egg Production. *Revista Cientifica de la Facultad de Ciencias Veterinarias.* 29 (5): 211-215.

10. Kharlap S.Iu. Morfometricheskaia otsenka kurinykh iaits krossa "Rodonit" / S.Iu. Kharlap, O.V. Chepushtanova, I.V. Suiazova // Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 2 (51) [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-sankt-peterburgskogo-gosudarstvennogo-agrarnogo-universiteta?i=1030189>.

11. Vasileva L.T. Ispolzovanie kormovoi dobavki «Elesol» dlia povysheniia kachestva iaits / L.T. Vasileva, N.M. Gevorkian // Rol molodykh uchenykh v reshenii aktualnykh zadach APK: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh (Sankt-Peterburg – Pushkin, 27-28 fevralia 2017 goda). – Sankt-Peterburg: SPbGAU, 2017. – S.135-137.

