

Проучване влиянието на срока на съхранение и температурния режим върху качеството на стокови яйца от токачки и кокошки чрез промените във височината на въздушната камера

Румяна Иванова

Аграрен университет – Пловдив

E-mail: rumiana_ivanova@au-plovdiv.bg

Резюме

Проучено е влиянието на срока на съхранение и температурния режим върху качеството на стокови яйца от токачки и кокошки чрез промените във височината на въздушната камера. Изследвани са три срока на съхранение – 1, 3 и 6 месеца с по 3 температурни режима във всеки – 0–4 °C, 5–7 °C, 15 °C. Установява се нарастване на големината на въздушната камера при увеличение срока на съхранение със статистически значими разлики между яйцата при токачките и кокошките при трите срока на съхранение в трите температурни режима, с изключение на срока от 6 месеца при 15 °C.

Въз основа на получените данни може да се заключи, че яйцата от токачки за консумация може да бъдат съхранявани до 3 месеца при температура до 15 °C и до 6 месеца при температура до 5–7 °C, докато максималният срок за съхранение при кокошите е един месец при температура до 15 °C.

Ключови думи: токачки, яйца, въздушна камера, съхранение, температура

Study of the influence of the storage period and the temperature regime on the quality of commercial eggs of guinea fowl and hens through the changes in the height of the air cell

Rumyana Ivanova

Agricultural University – Plovdiv

Correspondence E-mail: rumiana_ivanova@au-plovdiv.bg

Citation: Ivanova, R. (2021). Study of the influence of the storage period and the temperature regime on the quality of commercial eggs of guinea fowl and hens through the changes in the height of the air cell. *Zhivotnovadni Nauki*, 58(1), 11-17 (Bg).

Abstract

The changes in the height of the air cell of eggs of guineas and chicken hens at different storage periods – 1, 3 and 6 months at 3 temperature regimes – 0–4 °C, 5–7 °C, 15 °C was conducted. There is an increase in the size of the air cell with increasing shelf life with statistically significant differences between eggs of guinea fowl hens and chicken hens in the three storage periods in the three temperature regimes, except for 6 months – 15 °C.

Based on the data obtained, it can be concluded that guinea fowl eggs can be stored for up to 3 months at temperatures up to 15 °C and up to 6 months at temperatures up to 5–7 °C, while the maximum storage period for hens is one month at temperatures up to 15 °C.

Key words: guineas, eggs, air cell, storage, temperature

Въведение

През последните няколко десетилетия качеството на яйцата от токачки е обект на задълбочени проучвания на голям брой автори от различни страни (Bernacki and Heller, 2003, Kuzniacka et al., 2004, Oke et al., 2004, Nowaczewski et al., 2008, Ahmed et al., 2009, Dudusola, 2010, Wilkanowska and Kokoszynski, 2010, Obike et al., 2011 и др.). От друга страна, този вид яйца, по отношение на количествения и качествен състав на мастните киселини, холестерола, аминокиселините и олиго- и микроелементите, притежават облика на хранителна добавка в много по-висока степен от пъдпъдъчните и фазановите яйца (Nickolova M., 2013, Angelov A., 2018). В зависимост от нивото на селекция и от системата и начина на отглеждане носливостта при токачката варира в широки граници: 70–220 яйца (Janda, R., 1978; Julius and al., 1983; Abiola, S., 1997; Krystianiak, S., Rosiński, A., 2008; Nickolova, M., 2009; Christev et al., 2011; Arabi, 2013; Kabakchiev et al., 2014). Така при екстензивна система на производство Ayorinde (1991) докладва за носливост от 60–90 яйца, докато Royter and Arutyunyan (1990) и Royter, 1991 при полуинтензивни условия на отглеждане получават 130–145 яйца за яйценосен период. Първите специализирани линии и хибридни комбинации токачки са селектирани във Франция. Френската майчина линия Galor продуцира 170 яйца в продължение на 36 седмичен яйценосен период (<http://www.capital.bg>). В яйценосно направление усилията са насочени преди всичко към това, яйцата от този вид да се популяризират не само като алтернатива на кокошите, но и като кулинарен специалитет (<http://business.actualno.com>, <http://web.uconn.edu/>). Морфологичните

качества на яйцата са показател, който има значение не само при разплодните яйца, но и при стоките (Lalev et al., 2010). Авторы описват яйцата като нетраен продукт, който много лесно при неправилно съхранение губи от теглото и влошава качествата си, причинявайки големи икономически загуби на птицевъдството. (Freeland-Graves and Peckman, 1987; Stadelman and Cotterill, 1995; Caner, 2005; No et al., 2005). Според Zabyakin et al. (2010) обаче свежестта и полезните свойства на яйцата от токачки се запазват до шест месеца при температура 0–10 °C. Yimenu et al., 2017 разработват модели за прогнозиране свежестта на яйцата по отношение на избрани показатели за качество, като се наблюдават тенденциите в относителната загуба на тегло, единиците на Naugh (HU), индекс на жълтъка, индекс на белтъка, pH на жълтък и белтък. Височината на плътния белтък, единиците на Naugh, pH на белтъка и жълтъка, относителното им тегло и размерът на въздушните камери са най-важните параметри за качеството на яйцата и са силно повлияни от времето и температурата на съхранение. (Samli et al., 2005).

Настоящото проучване има за цел да установи влиянието на срока на съхранение и температурния режим върху качеството на стоките яйца от токачки и кокошки чрез проследяване измененията във височината на въздушната камера.

Материал и методи

Експериментът беше проведен в УОВБ към Аграрен университет – Пловдив през 2019 г. За провеждането му бяха използвани яйца от Бисерносива токачка – местна популация на

първа яйценосна година и от стокови кокошки-носачки, като и двата вида птици бяха отглеждани в оборудвани комфортни клетки за носачки. Двата вида птици получаваха комбиниран фураж за носачки, съдържащ 11,73 MJ/kg ОЕ И 16,5% СП, различаващ се единствено по нивата на калций.

Преди залагането на експеримента се определи височина на въздушната камера на 30 броя пресни яйца (един ден съхранение) от двата вида (контролна група/нулева проба). Бяха изследвани по 270 яйца от двата вида птици, като яйцата от всеки вид се разделиха на три експериментални групи (1 месец, 3 месеца и 6 месеца/срока на съхранение), всяка, с три подгрупи/температурни режими (0–4

°C, 5–7 °C, 15 °C). Изследването беше проведено чрез просветляване на въздушната камера на яйцата и измерване на височината ѝ със специализирана измервателна линия. При дискусията на получените резултати се използваше БДС за кокошки яйца (Наредба 1 от 9.01.2008 г. за изискванията за търговия с яйца Загл. изм. – ДВ, бр. 94 от 2013 г.). Получените данни се обработиха в средата на EXCEL 2013 – Data analysis.

Резултати и обсъждане

В табл. 1 са поместени средните стойности на показателя височина на въздушната каме-

Таблица 1. Средни стойности на височината на въздушната камера при яйца от токачки и кокошки в зависимост от срока на съхранение и температурния режим

Table 1. Average values of the height of the air cell in eggs of guinea fowl and chicken hens depending on storage period and temperature regime

| | Височина на въздушната камера при яйца от токачки / mm / Height of the air cell of Guinea fowl eggs | | Височина на въздушната камера при яйца от кокошки, mm / Height of the air cell of Chicken eggs, mm | |
|---------|--|------|---|------|
| | \bar{x} | SD | \bar{x} | SD |
| 1 Day | 2,00 ^a | 0,00 | 2,93 ^a | 1,03 |
| 1 month | | | | |
| 0–4 °C | 2,93 ^b | 1,03 | 4,80 ^b | 1,01 |
| 5–7 °C | 3,60 ^b | 0,83 | 5,33 ^b | 0,98 |
| 15 °C | 3,20 ^b | 1,01 | 5,07 ^b | 1,03 |
| 3 month | | | | |
| 0–4 °C | 5,33 ^c | 0,98 | 7,07 ^c | 1,03 |
| 5–7 °C | 5,60 ^c | 0,83 | 9,47 ^c | 1,19 |
| 15 °C | 5,73 ^c | 0,70 | 8,67 ^c | 1,45 |
| 6 month | | | | |
| 0–4 °C | 8,67 ^d | 0,98 | 9,87 ^d | 1,41 |
| 5–7 °C | 7,33 ^d | 0,98 | 12,40 ^d | 0,83 |
| 15 °C | 8,93 | 1,03 | 9,07 | 1,03 |

a-a, b-b, c-c, d-d: Разликите между височината на въздушната камера на яйцето са статистически достоверни при $p < 0,05$: a-a – между яйцата на токачки и кокошки носачки при 1D; b-b – между яйцата на токачки и кокошки носачки при 1 месец съхранение; c-c – между яйцата на токачки и кокошки носачки при 3 месеца съхранение; d-d – между яйцата на токачки и кокошки носачки при 6 месеца съхранение. /

a-a, b-b, c-c, d-d: The differences between the height of the air cell of the egg are statistically significant at $p < 0.05$: a-a – between the eggs of hens and laying hens at 1D; b-b – between the eggs of hens and laying hens at 1 month of storage; c-c – between the eggs of hens and laying hens at 3 months of storage; d-d – between the eggs of hens and laying hens at 6 months of storage.

ра. Изложените данни показват по-значимо увеличение във височината на въздушната камера при яйцата от кокошки в сравнение с тези от токачките. Наблюдаваните по-високи стойности на изследвания показател при кокошките яйца от нулевата проба (1D) отдаваме на видова специфика в морфологията на яйцата – 2,00 mm при яйцата от токачка, срещу 2,93 mm ($p < 0,05$). При период на съхранение 1 месец в трите температурни режима стойностите са, както следва: при яйца от токачки – 2,93 mm (0–4 °C), 3,60 mm (5–7 °C), 3,20 mm (15 °C) и 4,80 mm (0–4 °C), 5,33 mm (5–7 °C), 5,07 mm (15 °C), при кокошките яйца ($p < 0,05$). При 3-месечен срок на съхранение съответно: 5,33 mm (0–4 °C), 5,60 mm (5–7 °C), 5,73 mm (15 °C) при яйцата от токачки срещу 7,07 mm (0–4 °C), 9,47 mm (5–7 °C), 8,67 mm (15 °C), при тези от кокошките ($p < 0,05$); при 6 месеца на съхранение в два температурни режима ($p < 0,05$) – 8,67 mm (0–4 °C) и 7,33 mm (5–7 °C) при токачки, и 9,87 mm (0–4 °C), 12,40 mm (5–7 °C) при кокошки. При температурен режим 15 °C в споменатия срок на съхранение на яйцата стойностите на височината на въздушната камера са статистически недостоверни: съответно 8,93 mm при токачките яйца и 9,07 mm при яйцата от кокошки.

От получените данни и в съгласие с изискванията на БДС за кокоши яйца можем да заключим, че яйцата от токачки запазват качествата си на яйца от екстра качество при едномесечно съхранение и при трите изследвани температурни режима и качествата си на яйца от качество „А” при тримесечно съхранение, също в трите изследвани температурни режима. При шест месечно съхранение те попадат в категория „В” само в двата температурни режима: 0–4 °C и 5–7 °C. Този резултат отдаваме преди всичко на по-дебелата черупка на яйцата от токачки (Nickolova, M., 2009, Nikolova, M., 2013, Ivanova et al., 2020, Veleva et al., 2020). Получените данни за височината на въздушната камера на токачки яйца при изследваните срокове и режими на съхранение ни дават основание да препоръчаме не по дълъг

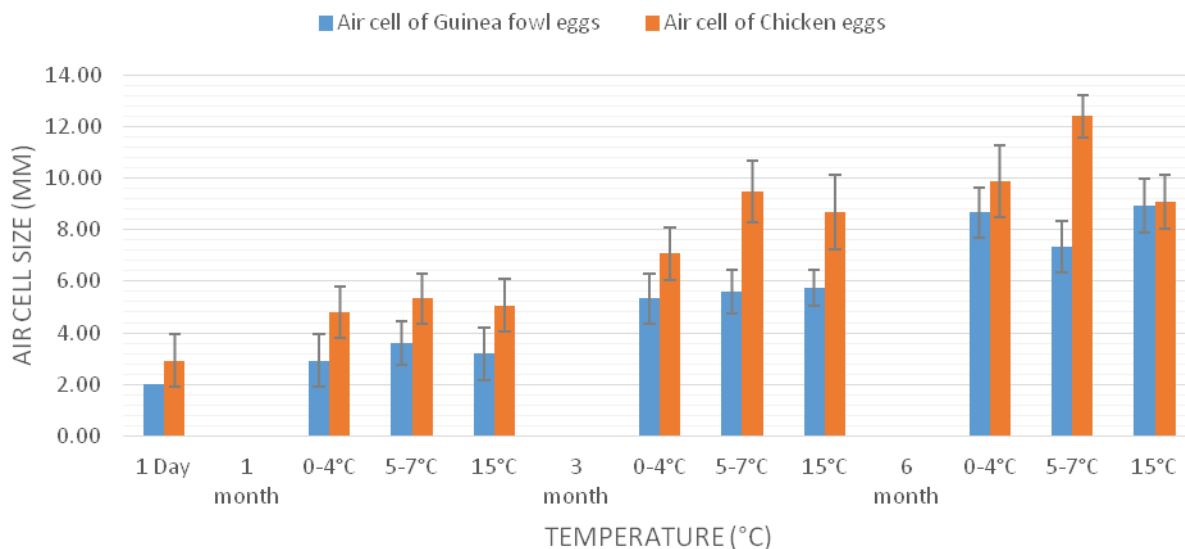
от 6-месечен срок и не по-висока от 5–7 °C температура на съхранение. В същото време яйцата от кокошки запазват качествата си на яйца от клас А само за един месец, независимо от температурния режим, и качествата си на яйца от клас В за три месеца, но само при температура 0–4 °C.

На Фиг. 1 А е представена графично промяната във височината на въздушната камера при трите периода на съхранение в трите различни температурни режими за всеки период при двата вида изследвани яйца. Фиг. 1 В представя зависимостта на височината на въздушната камера от температурния режим в рамките на периода на съхранение. При едномесечно съхранение се наблюдава еднакъв темп и посока на изменение на височината на въздушната камера и при двата вида яйца при трите температурни режима. При 3 и 6 месеца различията са както следва: при температура 5–7 °C при кокошките яйца се наблюдава по-значително увеличение в големината на въздушната камера, отколкото при 15 °C за същите яйца (Фиг. 1 А и 1 В). При 3-месечен период на съхранение на яйцата от токачка отчетените стойности за височина на въздушната камера при трите температурни режима са много близки (5,33mm – 0–4 °C, 5,60 mm – 5–7 °C, 5,73 mm – 15 °C). При срок на съхранение 6 месеца и при температурен режим 5–7 °C за токачките яйца стойността за височината на въздушната камера (7,33 mm) е по-ниска, отколкото при другите два температурни режима.

С увеличаване на срока на съхранение височината на въздушната камера достоверно нараства и при трите температурни режима при двата вида яйца, като при кокошките това нарастване е достоверно по-високо в сравнение с яйцата от токачки.

Получените от нас резултати за височина на въздушната камера при кокоши яйца на 1 D (пресни яйца) – 2,93 mm, се доближават до установените от Samli et al. (2005) – 3,18 mm – при 5 °C и десетдневно съхранение на стокови яйца от кокошки. При период на съхранение 10 D, при 5 °C авторите установяват височина на въздушната камера 4,24 mm, ко-

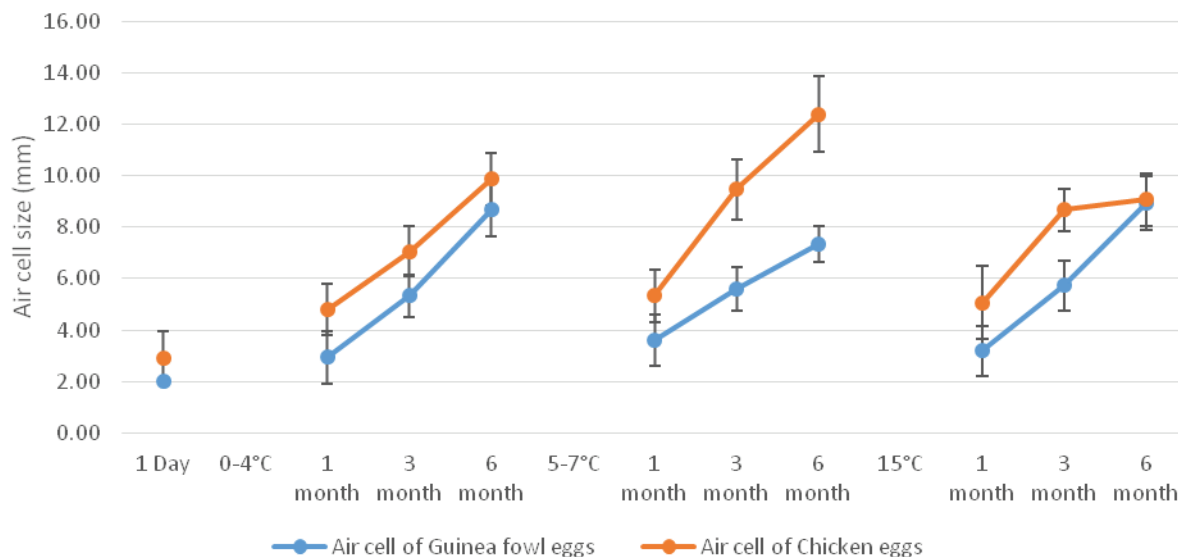
Effects of storage time and temperature



Фиг. 1 А. Влияние на температурния режим върху височината на въздушната камера в зависимост от срока на съхранение

Fig. 1 A. Effect of temperature regime on egg cell size, depending storage time

Effects of storage time and temperature



Фиг. 1 В. Влияние на периода на съхранение върху височината на въздушната камера в зависимост от температурния режим

Fig. 1 B. Effect of storage time on egg cell size, depending temperature regime

ето е много близко до получените от нас резултати за кокошите яйца при едномесечен срок на съхранение при 0–4 °C (4,80 mm). При токачите яйца при температурен режим

5–7 °C, за 1 месец съхранение стойността остава по-ниска от установената за 10 D съхранение при проведения от цитираните автори опит (3,60 mm).

Изводи

С увеличаване на срока на съхранение достоверно нараства и височината на въздушната камера и при трите температурни режима при двата вида яйца, като при кокошите това нарастване е достоверно по-високо в сравнение с токачите яйца.

При срок на съхранение 1 месец се наблюдава еднотипна тенденция на нарастване на въздушната камера спрямо 1 D при трите температурни режима при яйцата от токачки и кокошки.

При 3-месечен период на съхранение на яйцата от токачки отчетените стойности за височина на въздушната камера при трите температурни режима са много близки (5,33 mm – 0–4 °C, 5,60 mm – 5–7 °C, 5,73 mm – 15 °C).

При срок на съхранение 6 месеца при температурен режим 5–7 °C за токачите яйца стойността на височината на въздушната камера (7,33 mm) е по-ниска, отколкото при другите два температурни режима, а при кокошите яйца същият температурен режим достига най-висока стойност (12,40 mm).

В температурен режим 0–4 °C нарастването на въздушната камера през трите отчетени срока на съхранение е с еднакъв темп при токачите и кокошите яйца.

При температурен режим 5–7 °C спрямо измерените стойности на 1 D, се наблюдават най-високи отчетени стойности съответно 3,60 mm и 5,33 mm за токачи и кокоши яйца при 1 месец срок на съхранение. При 3- и 6-месечен период на съхранение при токачите яйца се наблюдава плавно увеличение на големината на въздушната камера със същия темп (5,60 mm и 7,33 mm съответно), докато при кокошите яйца то е драстично (9,47 mm и 12,40 mm).

При температурен режим 15 °C отчетената височина на въздушната камера е с по-ниски стойности при едномесечно съхранение – 3,20 mm и 5,07 mm при токачи и кокоши яйца съответно спрямо отчетените за същия период на съхранение при другите температурни режими. При 6-месечен период на съх-

ранение стойността на въздушната камера при яйца от токачки и кокошки е с изравнени нива – 8,93 mm и 9,07 mm съответно.

Въз основа на Наредба 1 от 9.01.2008 г. за изискванията за търговия с яйца (Загл. изм. – ДВ, бр. 94 от 2013 г.) яйцата от токачки за консумация може да бъдат съхранявани до 3 месеца при температура до 15 °C и до 6 месеца при температура до 5–7 °C, докато максималният срок за съхранение при кокошите е един месец при температура до 15 °C.

Литература

- Abiola, S. S.** (1997). Comparative Studies Of Avian Eggs in Nigeria. *International Journal of animal Sciences*, 12, 135-137.
- Ahmad, P. S., Brijesh, S., & Balvir, S.** (2009). Internal and external egg quality traits in pearl lavender and their reciprocal crosses of Guinea fowl. *Indian Journal of Animal Production and Management*, 25(3/4), 51-53.
- Angelov, A.** (2018). Productive characteristic of local population of Guinea fowls (*N. meleagris*) in the Republic of Bulgaria, PhD Thesis, Agr.Univ.-Plovdiv, pp 239. (BG)
- Arabi, S. A.** (2013). Comparing the Physical and Chemical Characteristics of Guinea Fowl Eggs (*Numida meleagris*) Eggs and Domestic hen (*Gallus gallus domesticus*). *Int. J. Pult. Sci*, 2, 107-122.
- Ayeni, J. S. O., Tewe, O. O., & Ajayi, S. S.** (1983). Body measurements, egg characteristics and carcass composition of guineafowl. *Tropical agriculture*. 60(3) July : 224-226
- Ayorinde, K. L.** (1991). Guinea fowl (*Numida meleagris*) as a protein supplement in Nigeria. *World's Poultry Science Journal*, 47(1), 21-26.
- Bernacki, Z., & Heller, K.** (2003). Qualitative evaluation of eggs from grey guinea fowl (*Numida meleagris* L.) (in Poilsh). *Pr. Kom. Nauk Rol. i Biol. BTN*, 51, 27-32.
- Caner, C.** (2005). The effect of edible eggshell coatings on egg quality and consumer perception. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(11), 1897-1902.
- Christev, C., Nickolova, M., Penkov, D., Ivanova, R., Abadjieva, D., & Grigorova, S.** (2011). Investigation of the effect of tribulus terrestris extract on the main biochemical and haematological indices of the blood in guinea fowls (*Numida meleagris*). *Journal of Central European Agriculture*. 12: 16-26. (BG)
- Dudusola, I. O.** (2010). Comparative evaluation of internal and external qualities of eggs from quail and guinea fowl. *International research journal of plant science*, 1(5), 112-115.

- Freeland-Graves, J. H., & Peckman, G. C.** (1987). Eggs. Pages 415–440 in Foundation of Food Preparation. Macmillan, New York, NY.
- Janda, R.** (1978). Guinea fowl eggs .Czech - Chovatel 17:10, 221. (Abstract).
- Ivanova, R., Nikolova, M., & Veleva, P.** (2020). Study on Egg Productivity of Guinea-Fowls (*Numida meleagris*). *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 10(4), 727-734.
- Kabakchiev, M., Aleksieva, D., Genchev, A., Nikolova, M., & Gerzilov, V.** (2014). Poultry Farming. Academic Publishing House of the Agricultural University, Plovdiv, 488 (BG).
- Nowaczewski, S., Witkiewicz, K., Frątczak, M., Kontecka, H., Rutkowski, A., Krystianiak, S., & Rosiński, A.** (2008). Egg quality from domestic and French guinea fowl. *Nauka Przyroda Technologie*, 2(2), 8.
- Kuzniacka, J., Bernacki, Z., & Adamski, M.** (2004). Quality and hatchability of eggs from grey Guinea fowl (*Numida meleagris*) raised under extensive conditions. *Zeszyty Naukowe ATR Bydgoszcz Zootechnika*, 34(1), 115-123.
- Lalev M., Hristakieva, P., Oblakova, M., Mincheva, N., & Ivanova, I.** (2010). Morphological qualities of eggs in hens of different genotype. *Animal sciences*, 1, 50-56. (BG)
- Nickolova, M.** (2009). Investigation on some main reproductive characteristics of guinea fowls (*Numida meleagris*). *Agrarni Nauki*, 1(2), 55-59.
- Nikolova, M.** (2013): The Guinea fowl - a promising species of farm bird, *Ptizevedstvo*, 4, 5-8 (BG).
- No, H. K., Prinyawiatkul, W., & Meyers, S. P.** (2005). Comparison of shelf life of eggs coated with chitosans prepared under various deproteinization and demineralization times. *Journal of Food Science*, 70(6), s377-s382.
- Nowaczewski, S., Witkiewicz, K., Frątczak, M., Kontecka, H., Rutkowski, A., Krystianiak, S., & Rosiński, A.** (2008). Egg quality from domestic and French guinea fowl. *Nauka Przyroda Technologie*, 2(2), 8.
- Obike, O. M., Oke, U. K., & Azu, K. E.** (2011). Comparison of egg production performance and egg quality traits of pearl and black strains of guinea fowl in a humid rain-forest zone of Nigeria. *International Journal of Poultry Science*, 10(7), 547-551.
- Oke, U. K., Herbert, U., & Nwachukwu, E. N.** (2004). Association between body weight and some egg production traits in the guinea fowl (*Numida meleagris galeata*. Pallas). *Livestock Research for Rural Development*, 16(9), 6.
- Royter, Y., & Arutyunyan, W.** (1990). Selection of guinea fowl for parental flock. *Ptisevodstvo*, 12, 16-18.
- Royter, Y.** (1991). Breeding work with guinea fowl. *Ptisevodstvo*, 12, 36-38.
- Royter, Y.** (1991). Breeding work with guinea fowl (in Russian). *Ptisevodstvo*, 12 36-38.
- Samli, H. E., Agma, A., & Senkoylu, N.** (2005). Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 14(3), 548-553.
- Stadelman, W. J., & Cotterill O. J.** (1995). Egg Science and Technology. The Haworth Press, Inc. New York.
- Veleva, P., Nikolova, M., & Georgieva, T.** (2020, November). Study on the effect of some major environmental factors on the egg-laying capacity of free-range Guinea fowls (*Numida meleagris*). In *2020 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE)* (pp. 1-4). IEEE.
- Wilkanowska, A., & Kokoszyński, D.** (2010). Comparison of morphological composition and interior quality of eggs from pearl and white guinea fowl. *Acta Scientiarum Polonorum-Zootechnica*, 9(1), 47-54.
- Yimenu, S. M., Kim, J. Y., Koo, J., & Kim, B. S.** (2017). Predictive modeling for monitoring egg freshness during variable temperature storage conditions. *Poultry science*, 96(8), 2811-2819.
- Zabyakin, V. A., Drobot, G. P., & Ivanova, N. V.** (2010). Morphological parameters of eggs of autosexing guinea fowls., <http://www.cesarca.ru>.
- Ordinance 1 from 9.01.2008 for the requirements for trade with eggs (Change - State newspaper, бр. 94 from 2013)
<http://web.uconn.edu/poultry/poulttypages/guinea-fowlmanagement.html>
<http://business.actualno.com>
<http://www.capital.bg>