



DOI: 10.22620/agrisci.2010.03.011

ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ЯЙЧНАТА ПРОДУКТИВНОСТ ПРИ ЩРАУСИ (*STRUTHIO CAMELUS*)
II. МОРФОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЯЙЦАТА
INVESTIGATION ON EGG PRODUCTIVITY OF OSTRICHES (*STRUTHIO CAMELUS*)
II. MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF EGGS

Матина Николова
Matina Nickolova

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

E-mail: dimitrova@hotmail.com

Резюме

Експериментът за установяване на морфологичните особености на яйца от щраус се проведе с пет женски и с два мъжки щрауса от вида Черен африкански щраус (полово съотношение 1:2,5) по време на първата и втората репродуктивна година. През целия експериментален период птиците се отглеждаха групово, при екстензивни условия.

Средната маса на яйцето в зависимост от възрастта на носачките е съответно 1338,27±18,70g за първата и 1442,95±19,51g за втората репродуктивна година.

Достоверното нарастване на масата и на отделните съставки на яйцето (белтък, жълтък и черупка) в рамките на репродуктивната фаза, както и между първата и втората яйценосна година, са указание за продължаващите растеж и развитие на проучваната популация щрауси към тази възраст (4,5 години приблизително).

Яйцата от този вид селскостопански птици в зависимост от възрастта на яйцеснасяне съдържат средно 54,60±0,23 и 54,78±0,13% белтък, 25,70±0,18 и 25,67±0,12% жълтък, и 19,80±0,13 и 19,68±0,14% черупка. С увеличаване на възрастта на носачките участието на жълтъка в структурата на яйцето достоверно нараства, на белтъка достоверно се понижава, докато при черупката се установява слаба тенденция на понижаване.

Дебелината на черупката показва слаба тенденция на редуция с напредване на яйценосния период за всички проучвани възрасти при средни за годините стойности – 1,89±0,05 за първата и 1,75±0,03 mm за втората репродуктивна година.

Яйцата от щраус в настоящото проучване са доказано по-удължени в началната и финалната фаза на яйцеснасяне. С увеличаване на възрастта на носачките те достоверно са удължавали формата си при средни за изследваните години стойности съответно 81,79±0,27 и 80,79±0,28%.

Abstract

An investigation with five females and two males (sexual ratio of 1:2.5) of the Black African ostrich (*Struthio camelus*) during their first and second reproductive seasons was carried out. The birds were reared extensively during the whole experimental period.

The average egg weight depending on the age of the ostrich hens was 1338.27±18.70g in the first and 1442.95±19.51g in the second reproductive year, respectively. The significant increase of weight of the different egg components within the reproductive phase and between the first and the second reproductive ages indicated the continuing growth and development of the hens. The average annual values were 730.92±6.73 and 789.89±5.66g for the egg white, 342.12±2.90 and 370.78±1.79g for the egg yolk, and 265.22±1.48 and 281.27±1.72g for the shell, respectively.

Depending on the reproductive age, the ostrich eggs contained 54.60±0.23 and 54.78±0.13% of egg-white, 25.70±0.18 and 25.67±0.12% of yolk, and 19.80±0.13 and 19.68±0.14% of shell on the average. The participation of yolk in the egg structure significantly increased with age, the content of egg-white – significantly decreased and that of the shell showed a tendency of slight decrease. Shell thickness indicated a slight tendency of reduction during the reproductive season for all the studied ages, the average values being 1.89±0.05 in the first and 1.75±0.03mm in the second reproductive year.

Ostrich eggs were significantly elongated at the start and the end of the egg laying period. The egg-shape became significantly elongated when the hens grew in age, the average values being 81.79 ± 0.27 and $80.79 \pm 0.28\%$ for the first and the second reproductive cycle respectively.

Ключови думи: щрауси, яйца, морфологична характеристика.

Key words: *Struthio camelus*, eggs, morphological characteristics.

ВЪВЕДЕНИЕ

Съотнесено с телесните размери на птицата, щраусовото яйце е твърде малко в сравнение с яйцата на другите видове селскостопански птици, въпреки че в абсолютни стойности масата му е 1200 до 2200 g, а размерите – 17-19 cm дължина и 14-15 cm ширина (Бондаренко, С., 2003; Куртенков, А., 2007). По данни на италиански автори размерите на щраусовите яйца са средно 15 cm дълги и 13 cm широки, при средна маса 1400 g (Superchi et al., 2002). За по-висока средна маса на яйцето при този вид (1526-1551 g) съобщават Rizzi et al. (2002), Madzingira et al. (2000) – 1494,6 g средно, и Куртенков (2007).

Superchi et al. (2002) установяват при петгодишни щрауси (трети репродуктивен период) средна маса на яйцето 1444 g, като докладват за статистически достоверни разлики между масите между 1-то и 20-то и 1-то и 40-то яйце ($p < 0,05$), докато разликата между масите на 40-60 яйца е математически недоказана. Ipek and Shahan (2004) установяват достоверно влияние на възрастта на носачките върху средната маса на яйцето.

Gonzalez et al. (1999) и Куртенков А. (2007) отбелязват, че щраусовите яйца се характеризират с високия си индекс на формата, като по този начин се отклоняват съществено от типичната форма, характерна за яйцата на повечето видове селскостопански птици. Цитираните автори установяват среден $I_{shape} = 82,86\%$, който е много близък до получения от Keffen and Jarvis (1994) и с 4% по-висок от докладвания от Sales et al. (1996). Според Superchi et al. (2002) в течение на репродуктивния период този показател се е увеличавал достоверно между 1-то и 40-то яйце ($P < 0,05$) и е намалявал недостоверно между 40-то и 60-то яйце.

Яйчната черупка при този вид птици е с бял до бледожълт цвят (Бондаренко, С., 2003; Куртенков, А., 2007a). Дебелината ѝ при тъпия край на яйцето показва прогресивна и високо достоверна ($p < 0,001$) редуция (от 2,02 до 1,82 mm) с напредване на яйценосния период, като средната стойност за периода на този показател е 1,93 mm (Superchi et al., 2002). Gonzalez et al. (1999) установяват отрицателна корелация между дебелината на черупката и люпимостта на щраусовите яйца, като увеличението с 0,2 mm на дебелината на черупката в екваториалната част на яйцето води до

понижение с над 30% на люпимостта на яйцата. Интересно твърдение за отсъствието на кутикула при щраусовите яйца изказва Бондаренко (2003). Според него тази особеност в структурата на яйцата от щраус ги прави много уязвими на микробна контаминация в условията на влажен климат и глинести почви. В условията на сух, горещ климат и пясъчливи почви в естествения ареал на този вид птици тази особеност в морфологичното устройство на яйцето не представлява никакъв проблем. Този факт не се потвърждава от други, работещи в областта, автори (Cooper, 2001; Nahm, 2001; Куртенков, А., 2007a).

По данни на Superchi et al. (2002) структурата на щраусово яйце средно за продуктивния период (февруари–октомври) е, както следва: черупка – 19,86, белтък – 55,25, жълтък – 24,28 %. Първото яйце е имало по-високо процентно съдържание на жълтък и по-ниско на белтък в сравнение с 20-то и 40-то ($p < 0,05$), а за 60-то поред снесено яйце се съобщава средно по процент съдържание на тези две съставки ($p < 0,05$).

Целта на настоящото изследване е да се проучат основни морфологични признаци на яйца от щраус, характеризиращи тяхното качество.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Настоящият експеримент се проведе в продължение на две последователни репродуктивни години (първа и втора) през периода 2005-2006 г. в частна щраусоферма в град Смолян с пет женски и два мъжки щрауса от вида Черен африкански щраус (полово съотношение 1:2,5). За определяне на масата и формата на яйцата през всяка репродуктивна година бяха измервани всички зареждани за люпене яйца. Поради високата биологична ценност на яйцата за възпроизводството на вида, а следователно – и за стопанския резултат на фермата, морфологичните особености на белтъка, жълтъка и черупката бяха определяни върху 15 яйца за всяка от проучваните репродуктивни (календарни години), разпределени равномерно през целия яйценосен период (по пет в началната, в средната и във финалната фаза на яйцеснасянето). Избраните за измерване яйца бяха с тепло и размери в рамките на $\bar{x} \pm 1,5$ g.

Контролираха се следните морфологични показатели на яйцата: маса и форма на яйцето, маса и процентно съдържание на белтък, жълтък и черупка,



външни диаметри на яйцето, необходими за определянето на индекса на формата, цвят на жълтъка и дебелина на черупката.

Масите на яйцето, жълтъка, белтъка и черупката с подчерпковите обвивки се измерваха с електронна везна с точност $\pm 0,01$ g.

Индексът на формата (I_f) се изчисляваше по формулата

$$I = d/D \times 100,$$

където: **d** е малкият диаметър на яйцето, cm;

D - големият диаметър, cm.

Големият и малкият диаметър на яйцето и дебелината на черупката с подчерпковите обвивки се вземаха с шублер с точност 0,05 mm.

Цветът на жълтъка се определяше окомерно по цветната скала на La Roche.

Получените данни бяха обработени статистически в средата на софтуерен продукт Excell 7 for Windows.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Масата на яйцето е признак, който характеризира качествата както на разплодните, така и на яйцата за консумация и зависи от редица генотипни (вид, порода, линия, индивидуални особености, възраст на птиците и др.) и паратипни фактори (година, сезон, месец, фаза на яйцеснасяне и др.).

В таблица 1 са изложени стойностите на основните морфологични показатели на яйца от щраус в зависимост от фазата на яйцеснасяне. Средните стойности за масата на яйцето по години са, както следва – 1338,27 \pm 18,70 g (с вариране в зависимост от фазата на яйцеснасяне между 1306,84 \pm 25,45 и 1374,17 \pm 27,04 g) за първа и 1442,95 \pm 19,51 g (с вариране между фазите на яйцеснасяне от 1377,77 \pm 28,50 до 1494,44 \pm 26,72 g) за втора репродуктивна възраст на носачките. Средната маса на яйцето от двете репродуктивни години, получена в нашия експеримент (1392,96 \pm 15,43g), е близка до докладваната от Superchi et al. (2002) за петия репродуктивен период на щрауси, развъждани в Италия, независимо от по-ранната възраст на яйцеснасяне в настоящото изследване.

В рамките на първата яйценосна година се наблюдава статистически достоверно нарастване на масата на яйцето между началото и края на яйцеснасянето ($p < 0,05$). В рамките на репродуктивната фаза достоверно увеличение на стойността на показателя между изследваните продуктивни години е налице в началото ($p < 0,05$), в средата ($p < 0,01$) и в края ($p < 0,05$) на яйценосния период, както и между средните за годините стойности ($p < 0,001$).

При носачките във втора репродуктивна година се наблюдава достоверно нарастване на яйчното тегло между началото и средата – от 1377,77 \pm 28,50 до

1459,28 \pm 21,13 g ($p < 0,05$), и от 1377,77 \pm 28,50 до 1494,44 \pm 26,72 g ($p < 0,01$) между началото и края на яйценосния период, като стойността на показателя в началото на яйцеснасянето е доказано по-ниска и от средната за втората яйценосна година стойност ($p < 0,05$).

Получените от нас резултати за формата на яйцето при щрауси (среден индекс на формата за двата репродуктивни периода – съответно 81,79 \pm 0,27 и 80,79 \pm 0,28%) са в потвърждение на данните от други автори (Keffen and Jarvis, 1994; Sales et al., 1996; Gonzalez et al., 1999), които отбелязват, че щраусовите яйца се характеризират с висок индекс на формата, като по този начин се отклоняват съществено от типичната за яйцата на повечето видове селскостопански птици форма. Яйцата от щраусите в първия яйценосен период са доказано по-удължени в началната и финалната фаза на яйцеснасяне ($p < 0,01$) и ($p < 0,05$) съответно, както и по отношение на средната за годината стойност ($p < 0,05$) и ($p < 0,01$) в зависимост от фазата. В рамките на втората яйценосна година стойностите на този показател са се увеличавали достоверно в течение на яйценосния период, като увеличението е най-голямо в средата ($p < 0,001$) и по-слабо в края ($p < 0,001$) по отношение на началото му, когато яйцата са били с най-удължена форма. Понижението на индекса между средната и финалната фаза на яйцеснасяне е също математически доказано ($p < 0,01$). С увеличаване на възрастта на носачките яйцата достоверно са се удължавали в рамките на началната фаза на носливост ($p < 0,001$), като двегодишните щрауси са снасяли също по-удължени яйца ($p < 0,01$).

Абсолютните маси на белтъка, жълтъка и черупката бележат достоверно нарастване с напредване на яйценосната фаза в рамките на всяка една от проучваните репродуктивни възрасти (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$), като средните за годините стойности са 730,92 \pm 6,73 и 789,89 \pm 5,66 g за белтъка ($p < 0,01$), 342,12 \pm 2,90 и 370,78 \pm 1,79 g при жълтъка ($p < 0,001$) и 265,22 \pm 1,48 и 281,27 \pm 1,72 g за черупката ($p < 0,001$). В зависимост от фазата на яйцеснасяне увеличението между първата и втората година е достоверно при първите две съставки на яйцето за трите фази на репродуктивния период (от ($p < 0,05$) до $p < 0,001$), а при черупката – в средата и в края му ($p < 0,001$).

По отношение на относителните им маси при белтъка се наблюдава нарастване след средата на яйцеснасянето при едногодишните ($p < 0,001$) и между началото и средата му при двегодишните носачки ($p < 0,001$). При жълтъка стойностите са много близки в рамките на първата репродуктивна година, докато на втората той е понижавал достоверно участието си в структурата на яйцето с напредване на яйценосния

период ($p < 0,05$). Средните относителни годишни стойности обаче са практически еднакви в първата и втората яйценосна година – съответно $54,60 \pm 0,23$ и $54,78 \pm 0,13\%$ за белтъка и $25,70 \pm 0,18$ и $25,67 \pm 0,12\%$ за жълтъка. В зависимост от фазата на яйцеснасяне процентното съдържание на белтъка в щраусовите яйца нараства доказано ($p < 0,001$) до края на втората репродуктивна година (от $53,35 \pm 0,19$, $55,08 \pm 0,15$ до $55,08 \pm 0,15\%$), като разликите от средното за годината ($54,78 \pm 0,13\%$) са също доказани – ($p < 0,001$) спрямо началото и ($p < 0,05$) спрямо края на яйцеснасянето. Процентът на жълтъка във втората репродуктивна възраст бележи нарастване в началото ($p < 0,01$) и понижаване в края на яйценолната година ($p < 0,01$), докато през първия цикъл на яйцеснасяне запазва много близки стойности, със слаба тенденция на увеличение в средата на продуктивния период. В рамките на фазата на яйцеснасяне делът на жълтъка в структурата на яйцето между двете проучвани години се повишава в началната ($p < 0,01$) и се понижава в централната фаза ($p < 0,01$) на носливост. Във финалната продуктивна фаза стойностите за двете години, както и средните за годините стойности, са практически еднакви и близки до 25%. При двете проучвани възрасти на носачките относителният дял на черупката се понижава с напредване на фазата на яйцеснасяне, по-осезателно през първата яйценосна година ($p < 0,001$) и ($p < 0,01$) в зависимост от конкретната фаза, и ($p < 0,01$) между фазите на яйцеснасяне през втората репродуктивна година. При проучвания вид селскостопански птици прави впечатление високото процентно участие на черупката в структурата на яйцето – средно $19,80 \pm 0,13$ и $19,68 \pm 0,14\%$ ($p < 0,001$) съответно за първата и втората яйценосна година, което е сравнимо само с това при домашната токачка ($20,18 \pm 0,13\%$) и отчасти при Японския пъдпъдък (от $13,58 \pm 0,56$ до $14,75 \pm 0,24\%$ в зависимост от фазата на яйцеснасяне) (Ayorinde, K. L., 1987; Ancel A., H. Girard, 1992; Nowaczewski S. et al., 2008; Николова, 2009; Николова и др., 2009; Николова и др., 2010).

Цветът на жълтъка на яйцата от щраус, определен по Roche, е сравнително висок (средно $13,64 \pm 0,10$) в сравнение с цитирания от Gonzalez et al. (1999) и може да се обясни с неограничения достъп на птиците до паша и с богатия ботанически състав на естествения тревостой при природно-климатичните условия на Родопите. Средните стойности на цвета на жълтъка по години са, както следва – $13,59 \pm 0,16$ и $13,71 \pm 0,12$. По отношение на фазата на яйцеснасяне се забелязва статистически достоверно нарастване на показателя с напредване на яйценолния период както в първа ($p < 0,001$) и ($p < 0,05$) в зависимост от конкретната фаза, така и във втора репродуктивна възраст ($p < 0,001$). В рамките на яйценолната фаза не

се наблюдават съществени различия между годините. Поради екстензивното природосъобразно отглеждане на птиците отдаваме варирането на цвета на жълтъка в рамките на яйценолната фаза и на яйценолната година на различната запасеност на пашата с каротиноиди през различните сезони и години в зависимост от климатичните условия.

Дебелината на черупката показва слаба тенденция на редуция с напредване на яйценолния период на всички проучвани възрасти. Във възрастово отношение е налице доказано понижаване на стойността на този показател само при средните за годините стойности – $1,89 \pm 0,05$ за първа и $1,75 \pm 0,03$ mm за втора репродуктивна година ($p < 0,01$).

ИЗВОДИ

Резултатите от експеримента показват, че в условията на Родопите средната маса на щраусовите яйца е $1338,27 \pm 18,70$ g за първата и $1442,95 \pm 19,51$ g за втората репродуктивна година. Яйчното тегло достоверно нараства с възрастта и по отношение на фазата на носливост в рамките на съответната година.

В сравнение с другите видове селскостопански птици щраусът снася значително по-закръглени яйца: средният индекс на формата на яйцето при щрауси за двата репродуктивни периода е съответно $81,79 \pm 0,27$ и $80,79 \pm 0,28\%$. Яйцата от щрауси са доказано по-удължени в началната и финалната фаза на яйцеснасяне. С увеличаване на възрастта на носачките яйцата достоверно се удължават.

Абсолютните маси на белтъка, жълтъка и черупката бележат достоверно нарастване с напредване на яйценолната фаза в рамките на всяка една от проучваните репродуктивни възрасти, като средните за годините стойности са $730,92 \pm 6,73$ и $789,89 \pm 5,66$ g за белтъка, $342,12 \pm 2,90$ и $370,78 \pm 1,79$ g за жълтъка и $265,22 \pm 1,48$ и $281,27 \pm 1,72$ g за черупката.

Достоверното нарастване на масата и на отделните съставки на яйцето в рамките на репродуктивната фаза, както и между първа и втора яйценосна година, са указание за продължаващите растеж и развитие на проучваната популация щрауси към тази възраст (4,5 години приблизително).

Яйцата от този вид селскостопански птици в зависимост от възрастта на яйцеснасяне съдържат средно $54,60 \pm 0,23$ и $54,78 \pm 0,13\%$ белтък, $25,70 \pm 0,18$ и $25,67 \pm 0,12\%$ жълтък и $19,80 \pm 0,13$ и $19,68 \pm 0,14\%$ черупка. С увеличаване на възрастта на носачките участието на жълтъка в структурата на яйцето достоверно нараства, на белтъка достоверно се понижава, а при черупката се установява слаба тенденция на понижаване.

Средните стойности на цвета на жълтъка по години са, както следва – $13,59 \pm 0,16$ и $13,71 \pm 0,12$.



Таблица 1. Морфологични особености на яйца от щраус в зависимост от възрастта на носачките и фазата на яйцеснасяне

Table 1. Morphological traits of ostrich eggs depending on phase of egg laying and age of hens

I репродуктивна година (2005)/I Reproductive year (2005)				
Показатели/indices	Начало на яйцеснасяне/ start of egg laying	Среда на яйцеснасяне/ middle of egg laying	Край на яйцеснасяне/ final of egg laying	Средно/Average
Маса на яйцето, g/egg weight, g	1306.84±25.45 c1 C	1355.78±22.70 B	1374.17±27.04 c1 C	1338.27±18.70 A
Форма, %/Shape, %	80.41±0.52 b1c1 A	82.74±0.37 b1b2c2	80.77±0.40 a2b3c2	81.79±0.27 b2b3c1 B
Белтък, g/Egg white, g	700.81±8.12 a1c1c2 B	727.41±7.73 b1c1 B	764.55±8.13 a1b1 A	730.92±6.73 c2 B
Белтък, %/ Egg white, %	53.66±0.24 a1b1	53.65±0.21 a2b2 A	55.18±0.68 a1a2	54.60±0.23 b1b2
Жълтък, g/Yolk, g	334.98±3.00 b1c1 A	351.07±3.44 b1c2 A	348.72±3.61 c1 A	342.12±2.90 c2 A
Жълтък, %/Yolk, %	25.40±0.20 B	26.00±0.20 B	25.57±0.22	25.70±0.18
Цвят на жълтъка/Yolk colour	12.00±0.18 a1a2a3	14.09±0.22 a1c1c2	14.74±0.20 a2a4c1	13.59±0.16 a3a4c2
Черупка, g/shell, g	270.36±3.46 b1c1	264.28±1.82 c1 A	260.53±2.88 b1 A	265.22±1.48 A
Черупка, %/shell, %	20.03±0.17 a1b1	19.65±0.14 b1	18.79±0.15 a1a2 C	19.80±0.13 a2 A
Черупка, дебелина, mm/shell thickness, mm	2.17±0.10	1.85±0.07	1.80±0.10	1.89±0.05 B
II репродуктивна година (2006)/II Reproductive year (2006)				
Показатели/indices	Начало на яйцеснасяне	Среда на яйцеснасяне	Край на яйцеснасяне	Средно
Маса на яйцето, g/egg weight, g	1377.77±28.5 b1c1c2 C	1459.28±21.13 c1 B	1494.44±26.72 b1 C	1442.95±19.51 c2 A
Форма, %/Shape, %	78.23±0.56 a1a2a3 A	82.10±0.34 a1b1b2	80.85±0.31 a2b1	80.79±0.28 a3b2 B
Белтък, g/Egg white, g	737.83±7.53 a1a2a3 B	802.93±6.17 a1c1 B	826.23±7.28 a2a4c1 A	789.89±5.66 a3a4 A
Белтък, %/ Egg white, %	53.35±0.19 a1a2a3	55.08±0.15 a1 A	55.21±0.18 a2c1	54.78±0.13 a3c1
Жълтък, g/Yolk, g	362.00±2.30 a1c1 A	367.08±2.01 a2b2 A	380.07±2.95 a1a2a3 A	370.78±1.79 a3c1b2 A
Жълтък, %/Yolk, %	26.27±0.17 c1c2 B	25.13±0.14 c1 B	25.16±0.18 c2	25.67±0.12
Цвят на жълтъка/Yolk colour	12.48±0.21 a1a2a3	14.57±0.17 a1b1	14.13±0.25 a2a4	13.71±0.12 a3a4b1
Черупка, g/shell, g	278.18±2.15 a1b1	289.00±2.03 a1b2 A	288.93±2.34 b1b3 A	281.27±1.72 b2b3 A
Черупка, %/shell, %	20.18±0.19 b1b2b3	19.74±0.18 b2	19.81±0.20 b1 C	19.68±0.14 b3 A
Черупка, дебелина, mm/shell thickness, mm	1.94±0.10	1.78±0.05	1.71±0.09	1.75±0.03 B

Разликите са достоверни при: a - $p < 0.001$; b - $p < 0.01$; c - $p < 0.05$ за всеки ред и при A - $p < 0.001$; B - $p < 0.01$; C - $p < 0.05$ за всяка колона

Дебелината на черупката показва слаба тенденция на редукция с напредване на яйценосния период на всички проучвани възрасти. Във възрастово отношение е налице доказано понижаване на стойността на този показател само при средните за годините стойности – $1,89 \pm 0,05$ за първата и $1,75 \pm 0,03$ mm за втората репродуктивна година.

ЛИТЕРАТУРА

- Бондаренко, Г.**, 2003. Выведение и выращивание страусов, Украина, Донецк, с. 78.
- Николова**, 2003. Проучване върху основни фактори на възпроизводството при Мускусна патица (*Cairina moschata*) с елементи от технологията на инкубация, дисертация, АУ - Пловдив, с. 188.
- Куртенов, Андрей**, 2007. Маса и измерения яйца и его скорлупы у домашних страусов (*Struthio camelus domesticus*). – В: Материали III Международной Научно-практической конференции „Актуальные проблемы научных исследований - 2007”, том 8 - Медицина, Биологические науки, Ветеринария, Сельское хозяйство, Наука и образование, Днепрпетровск, стр. 36-43.
- Куртенов, Андрей**, 2007а. Маса и измерения яйца и его скорлупы у домашних страусов (*Struthio camelus domesticus*). – Современный научный вестник, серия Биология, Сельское хозяйство, Экология, Медицина, Физическая культура и спорт, 3 (5(13)): 5-10.
- Николова, М.**, 2009. Проучване върху основни признаци на репродуктивната способност при токачки (*Numida meleagris*). – Аграрни науки, 2, 55-61.
- Ancel, A., H. Girard**, 1992. Eggshell of the domestic guinea fowl. – Brit. Poult. Sci, Vol. 33, Issue 5, 993-1001.
- Ayorinde, K. L.**, 1987. Physical and chemical characteristics of the eggs of four indigenous guinea fowls in Nigeria. – Nig. J. Anim. Prod. 14: 125-128.
- Cooper, R. G.**, 2001. Handling, incubation and hatchability of ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*) eggs: a review. – J. Appl. Poultry Research, 2001, 10:262-273.
- Gonzalez et al.**, 1999. Factors affecting the ostrich egg hatchability. – Poult. Sci., 78: 1257-1262.
- Ipek, A., Sahar B.**, 2004. Effect of breeder age and breeding season on egg production and incubation in farmed ostriches. – British Poultry Science, Vol. 45, 5, pp. 643-647(5).
- Keffen, R. H. and Jarvis M. J. F.**, 1984. Some measurements relating to ostrich eggs. *Ostrich*, 55, 182-187.
- Madzingira, O.**, 2000. Production, Fertility and Hatchability of Ostrich Eggs on a Farm in Zimbabwe. – Transactions of the Zimbabwe Scientific Association Vol. 74: 6-9.
- Nahm, K. H.**, 2001. Effects of Storage Length and Weight Loss During Incubation on the Hatchability of Ostrich Eggs (*Struthio camuelus*). – Poultry Science 80:1667–1670.
- Nikolova, M., Grigorova, S., Abadjieva D., Penkov D.**, 2009. Investigation the effect of *Tribulus terrestris* extract on some characteristics of the reproductive capacity of Guinea fowl. *Archiva Zootechnica* (in press).
- Nikolova, M., D. Penkov, S. Grigorova**, 2010. Investigation the effect of *Tribulus terrestris* extract on egg laying productivity and quality of eggs in Japanese quail (*C. coturnix japonica*), *JCEA* (in press).
- Nowaczewski, S., Witkiewicz K., Frtczak M., Kontecka H., Rutkowski A.**, 2008. Egg quality from domestic and french guinea fowl. – Nauka Przyr. Technol. 2, 2, #8.
- Rizzi, R., M. Erba, M. Giuliani, S. Cerulini and F. Cerutti**, 2002. Variability of Ostrich egg production on a farm in Northern Italy. – J. Appl. Poultry Res., 2002, 11, p. 332-337.
- Sales, J. and Oliver-Lyons, B.** 1996. Ostrich meat: a review.. – Food Australia 48 (11): 504-511.
- Superchi, P., Sussi C., Sabbioni A., Beretti V.**, 2002. Italian ostrich (*Strutio camelus*) eggs. Physical characteristics and chemical composition. – Ann. Fac. Med. Vet. di Parma, Vol. 2, 2002, p. 155-162.

**Статията е приета на 6.04.2010 г.
Рецензент – доц. д-р Васко Герзилов
E-mail: vasko@au-plovdiv.bg**