

THE EFFECT OF THE HOUSING SYSTEM OF LAYING HENS ON THE QUALITY AND HARMLESSNESS OF TABLE EGGS

Zlatica Pavlovski¹, Ranka Savićević², S. Hopić, Nada Đukić

¹ dr Zlatica Pavlovski, naučni savetnik; dr Senad Hopić, naučni saradnik, Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun, Yugoslavia

² vet spec Ranka Savićević, dipl. inž. Nada Đukić, INSHRA, Padinska Skela, Beograd, Yugoslavia

ЕФЕКТОТ НА СИСТЕМОТ ЗА СМЕСТУВАЊЕ НА НЕСИЛКИ ВРЗ КВАЛИТЕТОТ И НЕОШТЕТЕНОСТА НА КОНЗУМНИТЕ ЈАЈЦА

Златица Павловски¹, Ранка Савићевиќ², С. Хојиќ¹, Нада Ѓукиќ²

¹ д-р Златица Павловски, научен советник; д-р Сенад Хојиќ, научен соработник,
Институт за сточарство, Београд-Земун, Југославија

² вет. спец. Ранка Савићевиќ, дипл. инж. Нада Ѓукиќ, ИНСХРА, Падинска Скела, Београд, Југославија

INTRODUCTION

The question whether eggs of hens kept on free range or those kept in cages are of better quality is the eternal dilemma of both consumers and producers. This is especially present in countries where extensive hen production systems (free range) are more favoured. Although the majority of the questioned consumers (70,7%; 42,5%), Pavlovski and Hopić (1998) in a poll conducted in our country (Mašić and Pavlovski, 1984) accepted eggs from caged layers, nevertheless a certain number of buyers preferred eggs of hens kept on free range.

The purpose of these investigations was to determine the differences in the quality of eggs and the content of pesticide residues and heavy metals in eggs produced in two different systems.

MATERIALS AND METHODS

The first system of hen keeping – the cage system, was represented by a test for laying hens using the method of random samples performed at the Institute of Animal Husbandry, Zemun. The eggs originated from 4 strains: Tetra SL, DeKalb-G-Link, Hisex Brown, ISA-brown. The hens were kept in 3-story batteries, 4 per cage. They were fed ad libitum with a feed mix for laying hens.

The other system of keeping – free range, was represented by the farm of a farmer from [umadija. The eggs originated from the same 4 strains. The hens were kept in an unlimited range (beside the yard it also included the orchard and the meadow). The hens were fed maize and other food remnants from the kitchen, and they satisfied the majority of their requirements from natural resources.

ВОВЕД

Прашањето дали јајцата од кокошките кои се чуваат слободно или пак тие што се чуваат во кафези се со подобар квалитет е вечната дилема и на потрошувачите и на произведувачите. Ова прашање е особено присутно во земјите каде што екстензивните живинарски системи (слободно чување) се позастапени. Иако мнозинството на анкетираниите потрошувачи (70,7%; 42,5%), Павловски и Хојиќ (1998) во анкетата која беше спроведена во нашата земја (Машиќ и Павловски, 1984) ги прифаќаа јајцата од несилки во кафез, сепак одреден број на купувачи ги преферираа јајцата од кокошки кои се слободно чувани.

Целта на овие испитувања беше да се одредат разликите во квалитетот на јајцата и процентот на остатоци од пестициди и тешки метали во јајцата произведени во двата различни система.

МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

Првиот систем на чување на кокошките – кафезниот систем, беше претставен преку тест за несилки со употреба на методот на случајни примероци и кој беше извршен во Институтот за сточарство во Земун. Јајцата потекнуваа од 4 соеви: Тетра СЛ, ДеКалб-Г-Линк, Хисекс Браун, ИСА-браун. Кокошките беа чувани во трикатни батерии, 4 во кафез. Беа хранети без ограничување со концентрат за кокошки. Другиот систем на чување – слободно, беше претставен преку фармата на еден фармер од Шумадија. Јајцата потекнуваа од истите

The experiment lasted 40 weeks (280 days).

For the study of internal and external egg characteristics a random sample of freshly laid eggs was taken 10 times after every 4-week period. The number of eggs was not equal in both production systems due to the unequal number of hens and the lower laying performance of hens kept on free range.

The following external characteristics were studied: egg mass, shape index, shell colour; and of internal: albumen height, Haugh units, yolk index, ratio albumen/yolk, mass of egg white and egg yolk in % of egg mass, shell thickness and quality according to USDA standards, based on the methodology described in the paper of Pavlovski et al. (1981).

The values of the paired t-test were taken as the criterion for evaluating the differences expressed in the examined egg characteristics.

For both production systems the content of pesticide residues and heavy metals was examined in the average sample (whole egg). The contents of α -HCH, lindane and DDT, of the organochlorinated pesticides were examined using gas chromatography, and the contents of Cu, Pb and Zn, of the heavy metals, using atomic absorption spectrophotometry.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 presents data on the external characteristics of the examined eggs of hens kept in both systems.

Table 1. External egg characteristics

Characteristic	Cages	Free range	Difference cages free range
Egg white, g	67.736	60.790	6.946 ⁺⁺
Egg shape index, %	76.099	73.530	2.569 ⁺⁺
Shell colour, points	3.556	3.410	0.146 ^{NS}

^{NS} $P > .05$; ⁺⁺ $P < .01$

It is evident from the presented data that there is a statistically very significant difference in egg mass and shape index, while there is no statistically significant difference in the shell colour. These data are in agreement with the data obtained by Žigić et al. (1994), Pavlovski et al. (1981), and differ from the results of Hughes (1984, 1985), where hens kept on free range had greater egg mass. This difference was probably due to the fact that the free range conditions were not the same in both investigations.

4 соеви. Кокошките беа чувани на неограничен простор (освен дворот, тука исто спаѓаа и овоштарникот и ливадата). Кокошките беа хранети со пченка и други остатоци на храна од кујната и ги задоволуваа најголемиот дел од нивните потреби од природни ресурси.

Експериментот треше 40 недели (280 дена).

За потребите на проучувањето на внатрешните и надворешните карактеристики на јајцата се земаше случаен примерок од свежо снесени јајца 10 пати секои 4 недели. Бројот на јајцата не беше ист во двата производствени система заради нееднаквиот број на кокошки и пониски перформанси на несење на кокошките кои слободно се чуваат.

Следните надворешни карактеристики беа проучувани: масата на јајцето, индексот на обликот, бојата на лушпата; а од внатрешните: висината на белката, Haugh единици, индексот на жолчката, односот белка/жолчка, масата на белката и жолчката на јајцето во % од масата на јајцето, дебелина на лушпата и квалитетот според USDA стандарди, засновано врз методологијата опишана во студијата на Павловски и други (1981).

Вредностите на спарените т-тестови беа земено како критериум за процена на разликите изразени во карактеристиките на испитаните јајца.

Кај двата производствени система процентот на остатоци од пестициди и тешки метали беше испитан во просечниот примерок (цело јајце). Процентите на α -ХЦХ, линдан и ДДТ од органохлорирани пестициди беа испитани со употреба на гасна хроматографија, а процентите на Cu, Pb и Zn, од тешките метали со употреба на атомска апсорпциона спектрофотометрија.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Очигледно е од презентираниите податоци дека има значителна статистичка разлика во масата на јајцето и индексот на обликот, а додека нема значителна статистичка разлика во бојата на лушпата. Овие податоци се во согласност со податоците добиени од Жигиќ и други (1994), Павловски и други (1981), а се разликуваат од резултатите на Хјуз (1984, 1985) каде што кокошките кои беа слободно чувани имаа поголема маса на јајцето. Оваа разлика веројатно се должи на фактот дека условите на слободно чување не беа исти во двете испитувања. Бидејќи кокошките во нашето испитување беа со исто генетско потекло, системот на чување и хранење ги предизвика разликите во масата на јајцето и во индексот на обликот.

Since the hens in our investigations were of the same genetic origin, the system of keeping and feeding induced the differences in egg mass and shape index.

Eggs produced in the free range system had statistically significantly greater albumen height and a higher number of Haugh units, a more intensive yolk colour and a higher yolk index (Table 2), while the eggs of caged layers had a thicker egg shell.

Table 2. Internal egg quality

Characteristic	Cages	Free range	Difference cages free range
Albumen height, 1mm	72.646	77.633	-4.987 ⁺
Haugh units	82.587	88.077	-5.49 ⁺⁺
Yolk colour (Roche)	9.744	12.652	-2.908 ⁺⁺
Yolk index, %	48.435	49.907	-1.472 ⁺
Shell thickness, .01mm	35.142	32.734	2.408 ⁺⁺

⁺P < .05; ⁺⁺P < .01

Regarding internal quality, the free range exhibited great advantages in the paper of Žigić et al. (1984) and Pavlovski et al. (1981), Mašić and Pavlovski (1994). The yolk colour was significantly more intensive in hens kept in free range, since they consumed much more green food. The shell thickness, contrary to the data of Hughes (1984, 1985), Žigić et al. (1974) and Pavlovski et al. (1981), was smaller in the eggs of hens kept on free range. The studies of Pavlovski (1982) also revealed that eggs produced in free range had a thinner shell. This could mean

Јајцата произведени во системот на слободно чување имаа статистички значително поголема висина на белката и повисок број на Haugh единици, поинтензивна боја на жолчката и повисок индекс на жолчката (Табела 2), додека пак јајцата на кафезните несилки имаа подебела лушпа.

Во однос на внатрешниот квалитет, слободно чуваните покажаа поголеми предности во студијата на Жигиќ и други (1984) и Павловски и други (1981), Машиќ и Павловски (1994). Бојата на жолчката беше значително поинтензивна кај кокошките кои беа чувани слободно, бидејќи тие конзумираа многу повеќе зелена храна. Дебелината на лушпата, спротивно од податоците на Хјуз (1984,1985), Жигиќ и други (1984) и Павловски и други (1981) беше помала кај јајцата на кокошките кои беа слободно чувани. Истражувањата на Павловски (1982) исто така открија дека јајцата произведени со слободно чување имаа потенка лушпа. Ова може да значи дека истражувањата на полето на живинарската исхрана доприне-

соа кон зголемена јакост на лушпата, како и тоа дека областа каде беше организирано слободното чување имаше недостаток на камен варовник во почвата, така што кокошките не можеа да ги задоволат потребите на нивниот организам за калциум.

Табела 3 ја покажува содржината на јајцето и односот белка/жолчка

Бидејќи јајцата на кокошките кои биле чувани слободно имаа помала маса, разликата утврдена во содржината на јајцето, масата на белката и масата на жолчката беа статистички многу значи-

Table 3. Egg content and components

Characteristic	Cages	Free range	Difference cages free range
Egg content weight, g	67.736	60.790	7.000 ⁺⁺
Albumen weight, g	37.719	35.185	2.534 ⁺⁺
Yolk weight, g	19.010	15.829	3.181 ⁺⁺
Albumen as % of egg white	55.568	57.879	-2.311 ⁺⁺
Yolk as % of egg white	28.597	26.038	2.559 ⁺⁺
Albumen : Yolk ration	4.984	2.223	-0.239 ⁺⁺

⁺⁺P < .01

that the research in the field of poultry nutrition contributed to the increased strength of the shell, as well as that the region where the free range was organized had a deficiency of limestone in the soil so that the hens were not able to satisfy the requirements for Ca of their organisms.

Table 3 presents egg content and the egg white/egg yolk ratio.

Since the eggs of hens kept in free range had a smaller mass, the differences established in egg content, albumen mass and yolk mass were statistically very significant. Eggs from the free range had better internal quality expressed in USDA standards, namely:

AA – 57.33% : 38.30%; A – 35.57% : 46.87%; B – 5.10% : 13.74%; C – 0% : 1.0%. The percentage of meat and blood spots was evaluated visually and marked from 3 to 5. It was higher in the eggs of hens kept on free range (12.10% : 9.53%).

Table 4. Content of pesticides residues and heavy metals

Residues	Cages	Free range
1. Organochlorinated pesticides (mg/kg)		
a - HCH	.021	.011
Lindan	.042	.014
DDT (DDE + DDD)	.000	.000
2. Heavy metals (mg/kg)		
Cu	4.90	3.10
Pb	.00	.20
Zn	4.60	9.00

On the basis of the obtained results for pesticides residues and heavy metals (Table 4) it can be concluded that according to Yugoslav regulations, the examined samples contained amounts which were not toxic although there were slight differences between the two types of keeping systems. The determined content of Cu was higher than that found by Kirkpatrick and Coffin (1975) and Roth-Maier et al. (1985), Kan (1991, 1997) and of Zn smaller. The content of Pb was higher in eggs from the free range system than the values established by Kirkpatrick and Coffin (1975).

телни. Јајцата од слободно чување имаа подобар внатрешен квалитет изразен во USDA стандардите, имено:

AA – 57.33% : 38.30%; A – 35.57% : 46.87%; B – 5.10% : 13.74%; C – 0% : 1.0. Процентот на месни и крвни точки беше проценет визуелно и оценет од 3 до 5. Тој беше повисок кај кокошките чувани слободно (12.10% : 9.53%).

Врз база на добиените резултати за остатоци од пестициди и тешки метали (Табела 4) може да се заклучи дека според југословенските прописи, испитаните примероци содржат количини кои не беа токсични, иако имаше мали разлики помеѓу двата типа на системи за чување. Одредениот процент на Cu беше повисок од тој измерен од Киркпатрик и Кофин (1975) и Рот-Мајер и други (1985), Кан (1991, 1997), а на Zn беа помали. Процентот на Pb беше повисок кај јајцата од системот за слободно чување отколку во вредностите утврдени од Киркпатрик и Кофин (1975).

REFERENCES

1. Hughes B.O., (1984). XVII World's Poultry Congress Proceedings and Abstracts (Finland), pp. 431-432.
 2. Hughes B.O., Dun. P., McCorquodale C.C. (1985). British Poultry Science, 26, 129-136.
 3. Kan C.A. (1991), Spelderholt Jubilee Symposia – Quality of Poultry Product. Safety and Marketing Aspects. Proceedings, The Netherlands, pp. 69-77.
 4. Kan C.A., Mulder R.W.A.W. (1997). Eggs and Egg Products Quality, Proceedings (Poznan, Poland), pp. 333-349
 5. Kirkpatrick C.D., Coffin D.E. (1975). Journal Science Food Agriculture, 26, 99-103.
 6. Mašić B., Pavlovski Z. (1984). XVII World's Poultry Congress Proceedings and Abstracts, Finland, pp. 658-660
 7. Mašić B., Pavlovski Z. (1994) Mala jata kokoši nosilja u različitim sistemima držanja. Monografija, Beograd.
 8. Pavlovski Z., Mašić B., Apostolov N. (1981) Quality of Eggs. Spelderholt Jubilee Symposia (Apeldoorn), pp. 231-235.
 9. Pavlovski Z. (1982) Spoljašnje i unutrašnje fizičke osobine konzumnih jaja na beogradskom tržištu sa posebnim osvrtom na način prodaje i odnos potrošača prema jajima kao prehrambenom proizvodu (Dis.). Poljoprivredni fakultet, Sarajevo.
 10. Pavlovski Z., Hopić S. (1998). Anketa potrošača, unpublished data
 11. Roth – Maier D.A., Kirchgebuer M., Reithmayer F. (1985). Archiv für Geflügelkunde, 49, 188-190.
 12. Žigić Lj., Mašić B., Eljdupović V., Merinković V. (1974) Živinarsko-peradarski dani (Portorož), pp. 583-592.
-