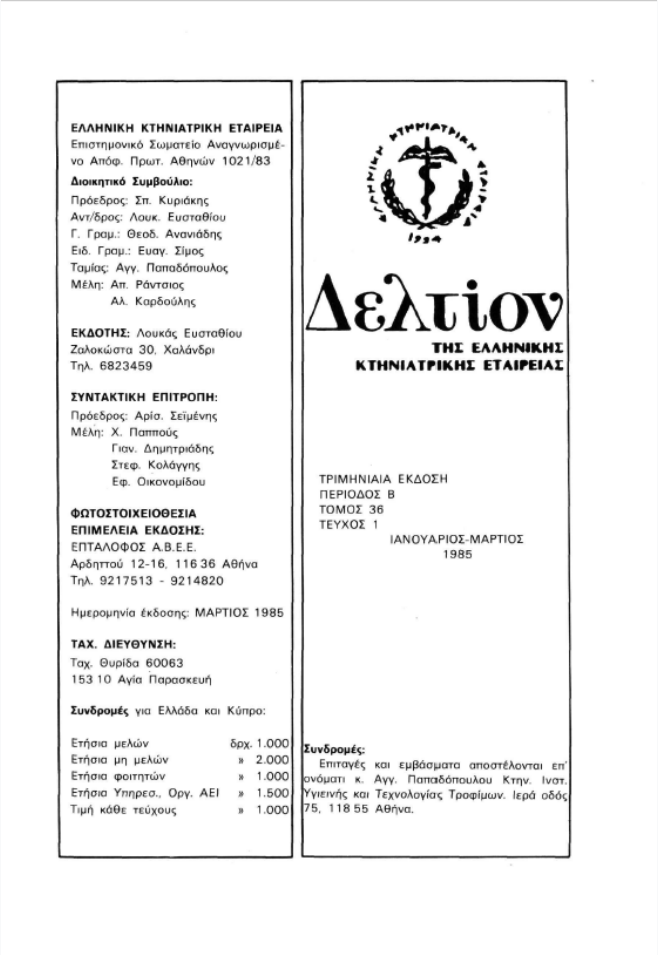
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 36, No 1 (1985)



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
Επιστημονικό Σωματείο Αναγνωρισμένο Απόφ. Πρωτ. Αθηνών 1021/83

Διοικητικό Συμβούλιο:
Πρόεδρος: Σπ. Κυριάκης
Αντ/δρος: Λουκ. Ευσταθίου
Γ. Γραμ.: Θεοδ. Ανανιάδης
Ειδ. Γραμ.: Ευαγ. Σίμος
Ταμίας: Αγγ. Παπαδόπουλος
Μέλη: Απ. Ράνταιος
Αλ. Καρδούλης

ΕΚΔΟΤΗΣ: Λουκάς Ευσταθίου
Ζαλοκώστα 30, Χαλάνδρι
Τηλ. 6823459

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:
Πρόεδρος: Αρίσ. Σεϊμένης
Μέλη: Χ. Παπούς
Γιαν. Δημητριάδης
Στεφ. Κολάγγης
Εφ. Οικονομίδου

ΦΩΤΟΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΣΙΑ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ:
ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.
Αρδηττού 12-16, 116 36 Αθήνα
Τηλ. 9217513 - 9214820

Ημερομηνία έκδοσης: ΜΑΡΤΙΟΣ 1985

ΤΑΧ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:
Ταχ. Θυρίδα 60063
153 10 Αγία Παρασκευή

Συνδρομές για Ελλάδα και Κύπρο:

Ετήσια μελών	δρχ. 1.000
Ετήσια μη μελών	» 2.000
Ετήσια φοιτητών	» 1.000
Ετήσια Υπηρεσ., Οργ. ΑΕΙ	» 1.500
Τιμή κάθε τεύχους	» 1.000

Δελτίον
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β
ΤΟΜΟΣ 36
ΤΕΥΧΟΣ 1
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ-ΜΑΡΤΙΟΣ
1985

Συνδρομές:
Επιταγές και εμβάσματα αποστέλλονται επ' ονόματι κ. Αγγ. Παπαδόπουλου Κτην. Ινστ. Υγιεινής και Τεχνολογίας Τροφίμων. Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα.

Characteristics of quails egg's quality

Α. Λ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Α. Σ. ΤΣΕΡΒΕΝΗ-ΓΟΥΣΗ

doi: 10.12681/jhvms.21672

Copyright © 2019, Α. Λ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Α. Σ. ΤΣΕΡΒΕΝΗ-ΓΟΥΣΗ

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

To cite this article:

ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Α. Λ., & ΤΣΕΡΒΕΝΗ-ΓΟΥΣΗ Α. Σ. (2019). Characteristics of quails egg's quality. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *36*(1), 18–27. https://doi.org/10.12681/jhvms.21672

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 24/01/2026 03:01:11

ΔΕΛΤΙΟΝ ΕΛΛ. ΚΤΗΝ. ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ, 1985, Τ. 36, τ. 1

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΥΓΩΝ ΟΡΤΥΚΙΩΝ

Α.Λ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ* ΚΑΙ Α.Σ. ΤΣΕΡΒΕΝΗ-ΓΟΥΣΗ*

CHARACTERISTICS OF QUAILS EGG'S QUALITY

A.L. YANNAKOPOULOS* and A.S. TSERVENI – GOUSI*

SUMMARY

The eggs used in this study were laid by Coturnix coturnix japonica quails, during their 7th to 22th weeks of laying production. A total of 280 eggs collected twice daily in last three days of 7th, 8th, 10th, 11th, 12th, 14th, 17th and 22th weeks were used to investigate egg quality and egg shell strength under typical greek farming conditions.

The results drawn from this study were as follows:

1. The egg weight increased significantly ($P<0.001$) from 11.33 g on the 7th week to 12.95 g on the 22th, while the shell weight increased ($P<0.05$) only by 0.07 g.

2. The yolk weight increaced by 0.51 g ($P<0.001$), while the albumen weight increased ($P<0.05$) by 0.28 g.

3. The participation of yolk weight, albumen weight, and the shell weight to the total egg weight was 32.59%, 53.57%, and 7.80%, respectively.

4. Significant ($P<0.01$) regressions between the egg's characteristics and the quail's age were obtained with R^2 values ranging from 0.18 to 0.75. In addition significant correlation ($P<0.001$) of egg's shape with albumen weight, and specific gravity were found with r=0.8160 and r=7878, respectively.

The conclusions were that the egg's shell strength and the egg's characteristics were modified as the quails aged.

Also the best criterion for the shell's strength was the egg shape index.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκαν τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ποιότητας των αυγών των ορτυκιών καθώς και εκείνα που σχετίζονται με την αντοχή του κελύφους τους, στη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε μια ομάδα από 46 ορτύκια Coturnix coturnix japonica, από τα οποία συλλέγονταν για τις μετρήσεις όλα τα αυγά που γεννιόντουσαν τις 3 τελευταίες ημέρες της 7ης, 8ης, 10ης, 11ης, 12ης, 14ης, 17ης και 22ης εβδομάδας της ηλικίας των ορτυκιών. Πάρθηκαν έτσι 8 δείγματα και μελετήθηκαν συνολικά 280 αυγά. Σε καθένα από αυτά έγινε προσδιορισμός του βάρους του, του ειδικού βάρους, του σχήματος,του βάρους της λεκίθου, του λευκού και του κελύφους, καθώς και του πάχους του κελύφους.

Από τη μελέτη αυτή πρέκυψαν τα ακόλουθα:

1. Το βάρος του αυγού στη διάρκεια του

*Εργαστήριο Ζωοτεχνίας Τήματος Κτηνιατρικής, Α.Π.Θ.
*Department of Animal Husbandry. Veterinary School. Thessaloniki.

πειραματισμού παρουσίασε αύξηση κατά 1,62g (14,30%-P<0,001), ενώ εκείνο του κελύφους κατά 0,07 (8,13%) μόνο.

2. Το βάρος της λεκίθου παρουσίασε αύξηση, ανάλογη με εκείνη του βάρους του αυγού, που ανήλθε σε 0,51g (14,32%-P<0,001), ενώ του λευκού ήταν μικρότερη και ανήλθε σε 0,28g (4,50%-P<0,05).

3. Το βάρος της λεκίθου, του λευκού και του κελύφους αποτελούσε το 32,59%, 53,57% και 7,80% αντίστοιχα, του βάρους του αυγού.

4. Το σχήμα του αυγού συσχετίζεται αρνητικά (r= −0,8160 − P<0,001) με το βάρος του λευκού. Αυτό σημαίνει ότι τα αυγά με λιγότερο λευκό, δηλαδή ελαφρύτερα, έχουν κυλινδρικό σχήμα, ενώ αντίθετα τα βαρύτερα έχουν σφαιρικό.

5. Το σχήμα του αυγού συσχετίζεται θετικά με το ειδικό βάρος (τ=0,7878 − P<0,01), πράγμα που σημαίνει ότι τα αυγά με υψηλό ειδικό βάρος έχουν και υψηλό δείκτη σχήματος.

Από τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι με την πάροδο της ηλικίας των ορτυκιών, τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των αυγών και της αντοχής του κελύφους τους, μεταβάλλονται. Επίσης, ο προσδιορισμός του σχήματος του αυγού επιτρέπει την εκτίμηση της αντοχής του με ικανοποιητική ακρίβεια. Έτσι, προτείνεται η χρησιμοποίηση του παραπάνω κριτηρίου για την εκτίμηση της αντοχής του κελύφους των αυγών των ορτυκιών, όταν παρίστανται ανάγκη.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ορτύκια, λόγω της πρώιμης σεξουαλικής τους ωρίμανσης και του μικρού τους σωματικού βάρους αποτελούν ένα πολύ χρήσιμο πειραματικό υλικό στην έρευνα που αφορά κυρίως τις όρνιθες και τους ινδιάνους (Wilson και συν. 1961 El-Ibiary και συν., 1966). Ακόμη, τον τελευταίο καιρό άρχισε να διαδίδεται όλο και περισσότερο η εκτροφή ορτυκιών με σκοπό κυρίως την παραγωγή κρέατος, αλλά και αυγών, δεδεομένου ότι τα τελευταία αποτελούν έδεσμα των «απαιτητικών» καταναλωτών. Έτσι, άρχισε να βελτιώνεται με επιλογή η αυγοπαραγωγική ικανότητα των ορτυκιών (Stein και Bacon, 1976· Strong και συν. 1978· Ricklefs και συν., 1983· Marks 1984) και να μελετώνται τα διάφορα χαρακτηριστικά των αυγών του (Iroh και συν., 1978· 1979· 1980).

Η έρευνα όμως αυτή άρχισε πρόσφατα, με αποτέλεσμα οι πληροφορίες μας για τα χαρακτηριστικά των αυγών των ορτυκιών και κυρίως για εκείνα που προσδιορίζουν την αντοχή του κελύφους τους, να είναι περιορισμένες, αντίθετα με ό,τι συμβαίνει για τα αυγά των ορνίθων.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, μελετήσαμε την ποιότητα και κυρίως την αντοχή του κελύφους των αυγών των ορτυκιών που εκτρέφονται κάτω από συνηθισμένες για τη χώρα μας συνθήκες, κατά την περίοδο της ωοτοκίας.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ζωικό υλικό

Χρησιμοποιήθηκαν 46 ορτύκια του τύπου Coturnix coturnix japonica, που πρέρχονταν από εκκολαπτήριο της περιοχής Λαμίας. Τα πτηνά έφταταν στο Εργαστήριο Ζωοτεχνίας σε ηλικία μιας ημέρας.

Αγωγή εκτροφής

Ο πειραματισμός διήρκεσε 16 εβδομάδες ή 112 ημέρες (6η-22η εβδ.) και η αγωγή της εκτροφής ήταν η συνηθισμένη που εφαρμόζεται από τις λιγοστές εκτροφές ορτυκίων που υπάρχουν στη χώρα μας. Τα ορτύκια είχαν εγκατα-

σταθεί από την ηλικία μιας ημέρας σε διώροφη κλωβοστοιχία και κατανάλωσαν σε όλη τη διάρκεια του πειραματισμού «κατά βούληση» μίγμα συμπυκνωμένων τροφών σε αλευρώδη μορφή με τα εξής χαρακτηριστικά: ολ. πρωτεΐνες 19,50%, ολ. κυτταρίνες 3,87%, λίπη 3,15%, ασβέστιο 2,50% και φωσφόρος 0,60%. Σε ό,τι αφορά το μικροκλίμα, η θερμοκρασία και ο αερισμός του θαλάμου ελεγχόταν, όσο ήταν δυνατό και ανάλογα με τον καιρό που επικρατούσε, με το άνοιγμα και κλείσιμο των παραθύρων. Ο φωτισμός συμπληρωνόταν με τεχνητό, έτσι που η συνολική του διάρκεια στο 24ωρο, να είναι 14 ώρες.

Μετρήσεις

Όλα τα αυγά που γεννιώνταν τις 3 τελευταίες ημέρες της 7ης, 8ης, 10ης, 11ης, 12ης, 14ης, 17ης και 22ης εβδομάδας της ηλικίας των ορτυκιών συλλέγονταν για τις μετρήσεις, εκτός από εκείνα που τύχαινε να βρεθούν σπασμένα. Έτσι, πάρθηκαν 8 δείγματα και μελετήθηκαν συνολικά 280 αυγά.

Στα αυγά αυτά έγιναν μετρήσεις που αφορούσαν τα εξής χαρακτηριστικά:

Βάρος αυγού: Αυτό προσδιορίστηκε με ατομική ζύγιση των αυγών του κάθε δείγματος και με ακρίβεια 0,01 g.

Ειδικό βάρος αυγού: Ο προσδιορισμός του έγινε κατά ανάλογο τρόπο με εκείνο του αυγού της όρνιθας, δηλαδή με μέθοδο που στηρίζεται στην αρχή του Αρχιμήδη (Γιαννακόπουλος και Κατσαούνης, 1982).

Σχήμα αυγού: Μετά την ηλικία των 10 εβδ., που το βάρος του αυχού σταθεροποιήθηκε στα 12,0g, προσδιορίστηκε το σχήμα του με τον υπολογισμό του δείκτη σχήματος, που αποτελεί το πηλίκο του οριζόντιου προς τον επιμήκη άξονα του αυγού (Richards και συν. 1966). Οι άξονες μετρήθηκαν με ειδικό παχύμετρο και με ακρίβεια 0,01 mm.

Βάρος λεκίθου-λευκού: Μετά το σπάσιμο του κελύφους διαχωρίστηκε η λέκιθος από το λευκό και ζυγίστηκε το καθένα χωριστά (ακρίβεια 0,01 g).

Βάρος κελύφους: Αυτό προσδιορίστηκε (ακρίβεια 0,01 g) μετά από αποξήρανση του κελύφους και της κελυφικής μεμβράνης για 24 ώρες σε θερμοκρασία 100^0C.

Πάχος κελύφους: Ο προσδιορισμός του έγινε με τη βοήθεια ειδικού παχύμετρου τύπου AMES και με ακρίβεια 0,001 mm.

Ακόμη πρέπει να αναφερθεί, ότι στην έναρξη του πειραματισμού (6η εβδ.) καθώς και την 7η, 8η και 10η εβδ. της ηλικίας των ορτυκιών, πάρθηκε ατομικά το σωματικό τους βάρος.

Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων

Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν: Ο έλεγχος μέσων όρων δειγμάτων με το ζ ή t κριτήριο, το τυχαιοποιημένο σχέδιο σε απλή διάταξη για την ανάλυση της διακύμανσης ορισμένων παραμέτρων προσδιορισμού της ποιότητας του αυγού, η μέθοδος Duncan-Krammer για τη σύγκριση μέσων όρων και η γραμμική παλινδρόμηση για την εξέταση

των σχέσεων μεταξύ των παραμέτρων προσδιορισμού της ποιότητας του αυγού που μελετήθηκαν.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στον πίνακα 1 δίνονται οι μεταβολές του μέσου σωματικού βάρους των ορτυκιών στη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Μέσο σωματικό βάρος ορτυκιών στη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας

	Ηλικία (εβδομάδες)				S.E. (1)
Σωματικό βάρος (g)	6η	7η	8η	10η	
	180,96$^{\beta}$	190,03$^{\alpha}$	196,83$^{\alpha}$	204,58$^{\alpha}$	7,47

(1) S.E. της διαφοράς δύο μέσων όρων.
Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα (σαν εκθέτη) στην ίδια σειρά διαφέρουν σημαντικά ($P<0,05$).

Από τα στοιχεία του πίνακα 1 προκύπτει ότι μετά τη σεξουαλική ωρίμανση, 6η-7η εβδ. (Stein και συν., 1976), οπότε αρχίζει κυρίως και η περίοδος ωοτοκία„ τα ορτύκια δεν αυξάνουν το Σ.Β. τους, που σχεδόν παραμένει σταθερό. Αυτό, αντίθετα με ό,τι συμβαίνει με τις αυγοπαραγωγές όρνιθες που αυξάνουν το Σ.Β. κατά 40% περίπου (Scott και συν., 1969).

Στον πίνακα 2 δίνονται οι μεταβολές ορισμένων χαρακτηριστικών ($\bar{X}\pm SD$) της ποιότητας των αυγών στη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας.

Από τα στοιχεία του πίνακα 2 προκύπτουν τα ακόλουθα:

Βάρος αυγού: Το μέσο βάρος των αυγών παρουσίασε με την πάροδο της ηλικίας αύξηση κατά 1,62 g (14,30%-$P<0,001$). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αυγά που γεννήθηκαν από τα ορτύκια που μελετήθηκαν παρουσίασαν πολύ γρήγορα υψηλό βάρος (12,23g την 8η εβδ.).

Συνολικά (σε όλη τη διάρκεια της ωοτοκίας), το μέσο βάρος των αυγών ήταν 12,06 g ($\pm$1,35) και είναι σχεδόν παρόμοιο (12,51$\pm$1,02) με εκείνο που αναφέρεται από τους Ricklefs και συν. (1983).

Ειδικό βάρος αυγού: Το μέσο ειδικό βάρος του αυγού κυμάνθηκε από 1,054 ως 1,081 και ανήλθε συνολικά σε 1,067$\pm$0,09. Η τιμή αυτή είναι κατώτερη από εκείνη (1,076) που αναφέρουν οι Harms και συν. (1983) για τα αυγά που γεννούσαν ορτύκια του τύπου bobwhite quail.

Σχήμα αυγού: Ο δείκτης σχήματος, με τον οποίο υπολογίσθηκε το σχήμα του αυγού, με την πάροδο της ηλικίας παρουσίασε μεταβολές, που βρί-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Μεταβολές ορισμένων χαρακτηριστικών της ποιότητας των αυγών στη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας

Μήνας	Ηλικία ορτυκιών (εβδομάδες)	Βάρος αυγού (g)	Ειδικό βάρος	Σχήμα αυγού	Βάρος (g)			Πάχος κελύφους (mm)
					Λεκίθου	Λευκού	Κελύφους	
Φεβρουάριος	7	$11.33 \pm 1,54^{\alpha}$	$1,060 \pm 0,028^{\alpha\beta}$		$3,56 \pm 0,79^{\alpha}$	$6,23 \pm 0,86^{\alpha\gamma}$	$0,86 \pm 0,14^{\alpha}$	$0,200 \pm 0,026^{\alpha\beta}$
	8	$12,23 \pm 1,22^{\beta\varepsilon}$	$1,081 \pm 0,059^{\alpha}$		$3,89 \pm 0,66^{\beta}$	$6,82 \pm 0,69^{\beta\delta}$	$0,88 \pm 0,10^{\alpha}$	$0,209 \pm 0,024^{\alpha}$
Μάρτιος	10	$12,09 \pm 1,18^{\beta}$	$1,059 \pm 0,036^{\alpha\beta}$	$0,778 \pm 0,400^{\alpha}$	$3,82 \pm 0,67^{\alpha}$	$6,64 \pm 0,48^{\beta\varepsilon}$	$0,99 \pm 0,08^{\delta}$	$0,216 \pm 0,025^{\beta}$
	11	$11,67 \pm 1,22^{\alpha}$	$1,076 \pm 0,044^{\alpha\beta}$	$0,790 \pm 0,0316^{\alpha}$	$4,11 \pm 0,69^{\gamma}$	$5,99 \pm 0,81^{\gamma}$	$1,00 \pm 0,10^{\delta}$	$0,190 \pm 0,040^{\gamma}$
	12	$12,69 \pm 1,35^{\gamma\varepsilon}$	$1,081 \pm 0,047^{\alpha}$	$0,788 \pm 0,0386^{\alpha}$	$4,16 \pm 0,38^{\gamma}$	$6,52 \pm 0,79^{\beta\delta}$	$0,92 \pm 0,09^{\beta}$	$0,189 \pm 0,017^{\gamma}$
Απρίλιος	14	$12,09 \pm 1,18^{\beta}$	$1,062 \pm 0,033^{\alpha\beta}$	$0,785 \pm 0,0318$	$4,21 \pm 0,67^{\alpha}$	$6,31 \pm 0,90^{\varepsilon}$	$1,08 \pm 0,12^{\alpha\beta}$	$0,202 \pm 0,031^{\alpha}$
	17	$11,25 \pm 1,11^{\alpha}$	$1,054 \pm 0,036^{\beta}$	$0,756 \pm 0,0603^{\beta}$	$3,59 \pm 0,43^{\alpha}$	$6,50 \pm 0,64^{\alpha\varepsilon}$	$0,88 \pm 0,13^{\gamma}$	$0,192 \pm 0,022^{\gamma}$
Μάιος	22	$12,95 \pm 1,51^{\delta\gamma}$	$1,062 \pm 0,036^{\beta}$	$0,774 \pm 0,0422^{\alpha}$	$4,07 \pm 0,62^{\beta\gamma}$	$6,65 \pm 0,76^{\beta\delta}$	$0,93 \pm 0,11^{\beta}$	$0,168 \pm 0,025^{\delta}$
S.E. της διαφοράς 2μ.ό.		0,3055	0,0117	0,0109	0,1495	0,1803	0,0264	0,006

Μέσοι όροι που έχουν διαφορετικά γράμματα σαν εκθέτη στην ίδια στήλη διαφέρουν σημαντικά ($P<0,05$).

σκονταν στα όρια των 0,774-0,790. Συνολικά, ο μέσος δείκτης σχήματος ανήλθε σε 0,778, τιμή που συμφωνεί με εκείνη (0,77) των Navarro και συν. (1978) και είναι παρόμοια με την αντίστοιχη (0,70-0,80) του αυγού της όρνιθας, παρόλα ότι το μέσο βάρος του τελευταίου είναι σχεδόν πενταπλάσιο από το βάρος του αυγού του ορτυκιού.

Βάρος λεκίθου-λευκού: Η αύξηση του βάρους της λεκίθου με την πάροδο της ηλικίας, ακολούθησε εκείνη του βάρους του αυγού και ανήλθε σε 0,51g (14,32%-P<0,001). Συνολικά, το μέσο βάρος της λεκίθου ήταν 3,93g (±0,66) και αποτελούσε το 32,59% του μέσου βάρους αυγού. Αυτή η αναλογία συμφωνεί με εκείνη (32,90%) των Ricklefs και συν. (1983) και είναι παρόμοια από την αντίστοιχη (33,00%) που αναφέρεται στο αυγό της όρνιθας (Gilbert, 1972).

Το βάρος του λευκού παρουσίασε με την πάροδο της ηλικίας αύξηση που ανήλθε σε 0,68 g (10,91%-P<0,05), δηλαδή πολύ κατώτερη από εκείνη του βάρους του αυγού και της λεκίθου. Συνολικά, το μέσο βάρος του λευκού ήταν 6,46 g (±0,79) και αποτελούσε το 53,57% του μέσου βάρους αυγού· και η αναλογία αυτή είναι μικρότερη από την αντίστοιχη (58,00%) που αναφέρεται στο αυγό της όρνιθας (Gilbert, 1972).

Βάρος κελύφους: Η αύξηση του βάρους του κελύφους που παρατηρήθηκε με την πάροδο της ηλικίας ήταν 0,07g (8,13%/P<0,05).

Συνολικά, το μέσο βάρος κελύφους ανήλθε σε 0,94g (±0,13) και αποτελούσε το 7,80% του μέσου βάρους αυγού. Αυτή η αναλογία συμφωνεί με εκείνη (7,20% που βρήκαν οι Ricklefs και συν. (1983) και μικρότερη από την αντίστοιχη (10,00%) που αναφέρεται στο αυγό της όρνιθας.

Πάχος κελύφους: Όλες οι τιμές των αυγών που μελετήθηκαν βρίσκονταν στα όρια των 0,190-0,300mm. Συνολικά, το μέσο πάχος του κελύφους ανήλθε σε 0,196mm (±0,031).

Σχέση ανάμεσα στην ηλικία των ορτυκιών και σε ορισμένα χαρακτηριστικά των αυγών τους

Στον πίνακα 3 δίνονται οι συντελεστές των εξισώσεων προσδιορισμού της παλινδρόμησης ορισμένων χαρακτηριστικών των αυγών των ορτυκιών σε σχέση με την ηλικία τους, καθώς και οι συντελεστές προσδιορισμού (R^2). Όλα τα χαρακτηριστικά σχετίζονται με την ηλικία με εξισώσεις του τύπου $y=a+bX$ (γραμμική παλινδρόμηση), εκτός από το βάρος της λεκίθου, το βάρος του κελύφους και το σχήμα του αυγού για τα οποία η εξίσωση είναι του τύπου $y=a+bX+cX^2$ (μη γραμμική παλινδρόμηση).

Από τα στοιχεία του πίνακα 3 προκύπτουν τα ακόλουθα: Η ηλικία των ορτυκιών επηρεάζει το 19,22% της συνολικής διακύμανσης του βάρους των αυγών, το 20,65% του βάρους της λεκίθου, το 30,23% του βάρους του λευκού, το 34,53% του βάρους του κελύφους, το 74,52% του σχήματος του αυγού, το 17,64% του ειδικού βάρους και το 60,00% του πάχους του κελύφους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Συντελεστές προσδιορισμού (R^2) και εξισώσεων, για την παλινδρόμηση ορισμένων χαρακτηριστικών του αυγού (y) σε σχέση με την ηλικία του ορτυκιού που το γέννησε (X)

Χαρακτηριστικά	Ηλικία ορτυκιού			
	r^2	a	b	c
1. Βάρος αυγού (g)	0,1922*	11,426	0,0484	
2. Βάρος λεκίθου (g)	0,2065*	3,069	0,1216	-0,0037
3. Βάρος λευκού (g)	0,3023*	6,326	0,0149	
4. Βάρος κελύφους (g)	0,3453**	0.5876	0,0539	-0,0018
5. Σχήμα αυγού (g)	0,7452***	0,9564	-0,0210	0,0005
6. Ειδικό βάρος	0,1764 +	1,0670	-0,0008	
7. Πάχος κελύφους (mm)	0,6000***	0,2240	-0,0022	

Εξάλλου, ο αρνητικός συντελεστής b δηλώνει ότι με την πάροδο της ηλικίας των ορτυκιών μειώνεται τόσο ο δείκτης σχήματος όσο το ειδικό βάρος του αυγού και το πάχος του κελύφους του.

Σχέση ανάμεσα σε ορισμένα χαρακτηριστικά του αυγού

Με τη μέθοδο της παλινδρόμησης (εξίσωση $y=a+bX+u$) διερευνήθηκε η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στο βάρος του αυγού και σε ορισμένα από τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του αυγού (πίνακας 4).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Γραμμική παλινδρόμηση ανάμεσα στο βάρος του αυγού (X) και σε ορισμένα από τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του αυγού (y)

Χαρακτηριστικά αυγού	Γραμμική παλινδρόμηση $y=a+bX$ $n=280$	Τυπικό σφάλμα του b (sb)	Συντελεστές συσχέτισης (r)
1. Βάρος λεκίθου	$\hat{y}= -0,5812+0,3740\ X$	0,003***	0,7650
2. Βάρος λευκού	$\hat{y}= 0,8466+0,4671\ X$	0,0004***	0,8023
3. Βάρος κελύφους	$\hat{y}= 0,3594+0,0488\ X$	0,000022***	0,5642

***$p<0.001$

Από τα στοιχεία του πίνακα 4 διαπιστώνεται ότι η γραμμική σχέση που

υπάρχει ανάμεσα στο βάρος λεκίθου, βάρος λευκού, βάρος κελύφους και στο βάρος αυγού, είναι πολύ σημαντική ($p<0,001$). Ειδικότερα, ο συντελεστής προσδιορισμού κάθε εξίσωσης 1, 2 και 3 ερμηνεύει αντίστοιχα το 58,52%, το 64,37% και το 31,83% της πραγματικότητας. Επίσης από τους συντελεστές κλίσης των παραπάνω εξισώσεων προκύπτει ότι σε αύξηση της X (βάρος αυγού) κατά μια μονάδα αντιστοιχεί αύξηση της y κατά 0,3740, 0,4671 και 0,0488 μονάδες για το βάρος λεκίθου, το βάρος λευκού και το βάρος κελύφους, αντίστοιχα. Με άλλα λόγια, το βαρύτερο αυγό θα είναι βαρύτερο και σε λέκιθο, λευκό και κέλυφος.

Συγκρίνοντας όμως τις εξισώσεις αυτές, παρατηρούμε ότι το βάρος του λευκού εξαρτάται πιο πολύ από το βάρος του αυγού γιατί ο συντελεστής κλίσης της εξίσωσης 2 είναι μεγαλύτερος, σε απόλυτες μονάδες, από εκείνου τόσο της 1ης όσο και της 3ης εξίσωσης. Έτσι, διαπιστώνεται ότι το βάρος του κελύφους επηρεάζεται το λιγότερο, σε σύγκριση με τα λοιπά χαρακτηριστικά, από το βάρος του αυγού, πράγμα που σημαίνει ότι αυτό παραμένει σχεδόν αμετάβλητο στη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας που το βάρος των αυγών αυξάνει. Η διαπίστωση αυτή συμφωνεί με παρόμοια των Roland και συν. (1975), Γιαννακόπουλου και Κατσαούνη (1982) και αφορά το βάρος κελύφους των αυγών των ορνίθων.

Σε ό,τι αφορά το βάρος αυγού, αυτό, όπως προκύπτει από την εξίσωση παλινδρόμησης $y=5,914+1,5648X$, $R^2=0,5851$,[0,0003], συσχετίζεται σημαντικά ($P<0,001$) με το βάρος λεκίθου. Συγκεκριμένα, η εξίσωση αυτή ερμηνεύει το 58,51% της διακύμανσης του βάρους του αυγού.
Ακόμη ο συντελεστής κλίσης δείχνει ότι σε κάθε αύξηση της X (βάρος λεκίθου) κατά μια μονάδα, αντιστοιχεί αύξηση της y (βάρος αυγού) κατά 1,5648 μονάδες. Με άλλα λόγια φαίνεται πόσο σημαντική είναι η συμμετοχή του βάρους λεκίθου στη διαμόρφωση του τελικού βάρους αυγού.

Το σχήμα του αυγού, όπως προκύπτει από την εξίσωση παλινδρόμησης $y=1,0111-0,0363X$, $R^2=0,6665$, [0,0004], συσχετίζεται αρνητικά και σημαντικά ($P<0,001$) με το βάρος του λευκού. Συγκεκριμένα, η παραπάνω εξίσωση ερμηνεύει το 66,65% της διακύμανσης του σχήματος του αυγού. Επίσης ο συντελεστής κλίσης δείχνει ότι σε κάθε αύξηση της X (βάρος λευκού) κατά μια μονάδα αντιστοιχεί μείωση της Y (σχήμα αυγού) κατά 0,0363 μονάδες. Αυτό σημαίνει ότι το τελευταίο επηρεάζεται σημαντικά από το «ποσό» του λευκού που εναποτίθεται, στην πρωτεϊνογόνο μοίρα του ωαγωγού, γύρω από τη λέκιθο. Έτσι, όσο περισσότερο λευκό εναποτίθεται και το αυγό είναι βαρύτερο, τόσο «μικραίνει» ο δείκτης σχήματος (δείκτης μικρότερος από 0,75) και γίνεται πιό κυλινδρικό.

Αξιολόγηση του δείκτη σχήματος του αυγού ως κριτηρίου αντοχής του κελύφους

Ο δείκτης σχήματος επιτρέπει τον προσδιορισμό της αντοχής του κελύφους των αυγών, με ικανοποιητικό τρόπο, δεδομένου ότι υπάρχει θετική σχέ-

ση ανάμεσα στην τιμή του δείκτη σχήματος και του ειδικού βάρους του αυγού. Τη σχέση αυτή εκφράζει η εξίσωση.

$y = -0{,}2872 + 1.0088X$ $R^2 = 0{,}6207$, [0,0004]

Από το συντελεστή κλίσης αυτής της εξίσωσης προκύπτει ότι σε κάθε αύξηση του δείκτη σχήματος (μεταβλητή X) κατά μία μονάδα αυξάνεται το ειδικό βάρος του αυγού (μεταβλητή y) κατά 1,0088 μονάδες. Έτσι, αυγά με υψηλό δείκτη σχήματος έχουν και μεγάλο ειδικό βάρος δηλαδή υψηλή αντοχή του κελύφους, λόγω της υψηλής θετικής συσχέτισης μεταξύ των δύο τελευταίων. Με άλλα λόγια αυγά με σφαιρικό σχήμα (δείκτης σχήματος μεγαλύτερος 0,75) έχουν και ανθεκτικότερο κέλυφος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που πρέκυψαν από αυτήν την εργασία είναι τα εξής:

1. Η αναλογία του βάρους των κυριότερων χαρακτηριστικών του αυγού δηλαδή της λεκίθου, του λευκού και του κελύφους, στο βάρος του αυγού είναι 32,59%, 53,57% και 7,80%, αντίστοιχα.
2. Το βάρος του λευκού είναι αυτό που συνδέεται πιο στενά με το βάρος του αυγού, σε σύγκριση με εκείνο της λεκίθου και του κελύφους, συμμετέχοντας στη διαμόρφωση του σχήματος του αυγού, με αποτέλεσμα τα βαρύτερα αυγά να έχουν και σφαιρικό σχήμα.
3. Στη διάρκεια της περιόδου ωοτοκίας των ορτυκιών υπάρχει κάποιο πρόβλημα αντοχής του κελύφους των αυγών τους. Ο προσδιορισμός του σχήματος του αυγού, που είναι σχετικά εύκολος επιτρέπει την εκτίμηση της αντοχής του κελύφους του με ικανοποιητική ακρίβεια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γιαννακόπουλος Α.Λ., Κατσαούνης Ν.Κ. (1982): Σχέση μεταξύ της ηλικίας της αυγοπαραγωγού όρνιθας και της αντοχής του κελύφους των αυγών. Ι. 1ο στάδιο της περιόδου ωοτοκίας. Επιστημ. επετηρ. Κτην. Σχολής, τόμος 21ος, σελ. 124-142.
2. El-Ibiary H.M., Godfrey E.F., Shaffner C.S. (1966): Correlations between growth and reproductive traits in the Japanese quail. Pultry Science 45:463-469.
3. Gilbert B.A., (1972): The activity of the ovary in relation to egg production. In egg Formation and Production on, pp 3-21. Edited by Freeman and Lake, Edinburge.
4. Harms R.H., Junguiera O.M., Wilson H.R. (1983): Specific gravity of turkey and bobwhite quail eggs as influenced by time of oviposition. Poultry Science 62: 1325-1326.
5. Iroh T., Sugawara H., Adachi S. (1978): Comparative chemical studies on

the quail (Coturnix coturnix japonica) egg ovalbumin. Comp. Biochem. Physiol. 60B: 215-220.

6. Iroh T., Sugawara H., Adachi S. (1979): Comparative chemical studies on the quail (Coturnix coturnix japonica) egg ovotransferrin. Comp. Biochem. Physiol. 62B: 41-44.
7. Iroh T., Sugawara H., Adachi S. (1980). Some properties of the Sapanese quail (Coturnix coturnix japonica) egg ovomucoid. Comp. Biochem. Physiol. 65B: 563-566.
8. Marks H.L. (1984): Changes in two-week body weight accompanying long term selection for fourweek body weight in Japanese quail. Poultry Science (abstracts of paper) 63:144.
9. Navarro MA.P., Murillo A. (1976): Calcium balance in the quail (Coturnix coturnix japonica). 1. Influence of sex and diethystilbestrol. Poultry Science 55:2201-2209.
10. Richards, J.F., Swanson, H.M., (1966): The relationship of egg shape to shell strength. Poul. Sci. 44:1555-1558.
11. Ricklefs R.E., Marks H.L. (1983): Egg characteristics of lines of Japanese quail selected for four-week body mass. Poultry Science 62: 1330-1332.
12. Roland D.A., Sloan D.R. Harms R.H. (1975): The ability of hens to maintain calcium deposition in the egg shell and egg yolk as the hen ages. Poultry Science 54:1720-1723.
13. Scott, M.L., Nesheim, M.C., Young J.R. (1969): Nutrition of chicken M.L. Scott and Associates. Ithaka, New York.
14. Stein, G.S., Bacon W.L. (1976): Effect of photoperiod upon age and maintenance of sexual development in female Coturnix coturnix japonica. Poultry Science 5:1214-1218.
15. Strong C.F. Jr., Nestor K.E., Bacon W.L. (1978): Inheritance of egg production, egg weight, body weight and certain plasma constituents in Coturnix. Poultry Science 57:1-9.
16. Wilson W.O.U., Abbott U.K., Abplanalp H. (1961): Evaluation of Coturnix (Japanese quail) as pilot animal for poultry. Poultry Science 40:651-657.