

## Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 50, No 3 (1999)



### Isolation of Salmonella from the egg-laying producing plant

P. KOIDIS (Π. ΚΟΙΔΗΣ), M. BORI (Μ. ΜΠΟΡΗ)

doi: [10.12681/jhvms.15716](https://doi.org/10.12681/jhvms.15716)

Copyright © 2018, P KOIDIS, M BORI



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

#### To cite this article:

KOIDIS (Π. ΚΟΙΔΗΣ) P., & BORI (Μ. ΜΠΟΡΗ) M. (2018). Isolation of Salmonella from the egg-laying producing plant. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 50(3), 238–243. <https://doi.org/10.12681/jhvms.15716>

## Απομόνωση σαλμονελλών από περιβάλλον πτηνοτροφείου

Π. Κοϊδης, Μ. Μπόρη

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.** Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η παρουσία σαλμονελλών στο περιβάλλον τριών αυγοπαραγωγικών μονάδων της περιοχής Θεσσαλονίκης. Εξετάστηκαν συνολικά 2.230 δείγματα αυγών, 588 δείγματα περιβάλλοντος χώρου (επιφάνειες δαπέδου, τοίχου, ιμάντων, σκευών και χώρων συσκευασίας), 168 δείγματα τροφής και 68 δείγματα νερού. Η έρευνα έδειξε ότι τα αυγά ήταν μολυσμένα σε ποσοστό από 0,29 έως 3,29% (μ.ό. 1,65%). Οι επιφάνειες περιβάλλοντος χώρου εκτροφής των ορνίθων και χώρου του συσκευαστηρίου ήταν μολυσμένες σε ποσοστό 6,81% και 7,58% αντίστοιχα. Η τροφή ήταν μολυσμένη σε ποσοστό από 0% έως 6,6% (μ.ό. 4,2%), ενώ όλα τα δείγματα νερού ήταν απαλλαγμένα από σαλμονέλλες. Απομονώθηκαν συνολικά 86 στελέχη σαλμονελλών που ανήκαν στους ορότυπους *S. enteritidis* (ποσοστό 76,8%), *S. bredeney* (20,9%) και *S. heidelberg* (2,3%). Η υψηλή παρουσία της *S. enteritidis*, σε σχέση με τους άλλους ορότυπους, στα αυγά, στο περιβάλλον και στην τροφή των πουλερικών έδειξε ότι πρέπει να λαμβάνονται αυστηρά μέτρα πρόληψης της μόλυνσης για την προστασία της Δημόσιας Υγείας και της διασποράς των σαλμονελλών στο περιβάλλον.

**ABSTRACT.** Koidis P, Bori M. Isolation of Salmonella from the egg-laying producing plant. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society* 50(3):238-243. In the present paper, the presence of Salmonella spp. in the egg-laying hens producing plants in Thessaloniki area was studied. In total, 2.230 eggshell samples, 588 samples surfaces from floor, walls, conveyor belts, utensils and packaging areas, 168 feed samples and 68 water samples were examined. The survey showed that the rate of contamination in the eggshells was 0.29-3.29% (mean value 1.65%). The contamination rate of the surrounding area of the cages (floor, walls, conveyor belts) and the surfaces in the packaging areas were 6.81% and 7.58% respectively. The feed was contaminated at a rate

of 0-6.6% (mean value 4.2%), while all the water samples were free of Salmonella spp. Eighty-six strains of Salmonella were isolated belonging to the *S. enteritidis* serotype (76.8%), *S. bredeney* (20.29%) and *S. heidelberg* (2.3%). The high prevalence of *S. enteritidis*, in contrast to the other serotypes, isolated from the eggshells, from the area of the egg producing plants and the feed, showed that strict preventive measures should be applied for the protection of public health and the avoidance of dispersion of Salmonella in the environment.

**Λέξεις ευρητηρίωσης:** σαλμονέλλα, αυγά, περιβάλλον πτηνοτροφείου.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι σαλμονέλλες τα τελευταία χρόνια θεωρούνται από τα σημαντικότερα αίτια των τροφολοιμώξεων του ανθρώπου<sup>1,2</sup>, τα δε αυγά και τα προϊόντα τους έχουν ενοχοποιηθεί ως ένα από τα σπουδαιότερα μέσα διασποράς των<sup>2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</sup>. Ιδιαίτερα στην Ευρώπη, οι σαλμονελλώσεις που καταγράφηκαν με αιτιολογία την κατανάλωση αυγών έχουν πάρει μορφή επιδημίας και τα κρούσματα έχουν δεκαπλασιαστεί. Ο ορότυπος που απομονώθηκε στις περιπτώσεις αυτές ήταν *Salmonella enteritidis*<sup>8,13,14,15,16,17,18,19,20,21</sup>.

Οι σαλμονέλλες εντοπίζονται στο έντερο και στα κόπρανα των πουλερικών και εύκολα διασπείρονται στο περιβάλλον. Τα αυγά μολύνονται στην εξωτερική επιφάνεια του κελύφους αλλά μπορεί να μολυνθεί και το περιεχόμενό τους. Τα αυγά εξωτερικά μολύνονται είτε από την αμάρα, κατά τη διάρκεια της ωοτοκίας, είτε από το περιβάλλον (σκόνη, κόπρανα, ακάθαρτα χέρια και σκεύη κτλ.). Εσωτερικά μολύνονται, κυρίως, δια μέσου του γεννητικού συστήματος του πτηνού. Υπάρχει όμως η περίπτωση να μολυνθεί το περιεχόμενο του αυγού από σαλμονέλλες που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια του κελύφους, όταν σε αυτό υπάρχουν ρωγμές<sup>22,23,24,25,26</sup> ή αμέσως μετά τη γέννησή του αυγού, στο χρονικό διάστημα στο οποίο η εξωτερική μεμβράνη που καλύπτει το κέλυφος δεν έχει στεγνώσει τελείως (ανώριμη)<sup>27,28</sup>.

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στη συλλογή επιδημιο-

Εργαστήριο Υγιεινής Τροφίμων Τμήμα Κτηνιατρικής Α.Π.Θ.

Laboratory of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki

Ημερομηνία υποβολής: 30.11.1998

Ημερομηνία εγκρίσεως: 08.02.1999

λογικών στοιχείων, τα οποία θα βοηθήσουν στη λήψη των κατάλληλων μέτρων για την προστασία του καταναλωτή από τη μόλυνση και του περιβάλλοντος από τη διασπορά των σαλμονελλών.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την απομόνωση των σαλμονελλών εξετάστηκαν δείγματα από το περιβάλλον τριών μονάδων αυγοπαρ-γωγικών ορνίθων του Νομού Θεσσαλονίκης που ήταν δυναμικότητας από 30.000-70.000 αυγών ημερησίως. Από κάθε μονάδα εξετάστηκαν δείγματα από την τροφή των πουλερικών, το νερό, το δάπεδο και τους τοίχους των θάλαμων εκτροφής, τα διάφορα σκεύη και τα σημεία συλλογής και συσκευασίας αυγών (ιμάντες). Επίσης ελήφθησαν δείγματα επιφάνειας από τους χώρους συγκέντρωσης και συσκευασίας των αυγών.

Για την απομόνωση των σαλμονελλών χρησιμοποιήθηκε ως προεμπλουτιστικός ζωμός το υπόστρωμα buffered peptone water (B.B.L.) και ως εμπλουτιστικοί ζωμοί οι selenite cystine broth και tetrathionate broth (B.B.L.). Ως εκλεκτικά στερεά υποστρώματα χρησιμοποιήθηκαν το xylose lysine desoxycholate (X.L.D.) agar και το brilliant green agar (B.B.L.)<sup>29,30,31</sup>.

Η δειγματοληψία των αυγών γινόταν ως εξής: Τα αυγά λαμβάνονταν άσηπτα, πριν από τη διαλογή τους σε κατηγορίες, από τις ταινίες μεταφοράς με τη βοήθεια αποστειρωμένης μεταλλικής λαβίδας και τοποθετούνταν σε αποστειρωμένες σακούλες Whirl-Pak (Nasco Whirl-Pak). Τα δείγματα του περιβάλλοντος (επιφάνεια 20X20 cm<sup>2</sup>) λαμβάνονταν με τη βοήθεια προεμβατισμένων σε στείρο θρεπτικό ζωμό βαμβακοφόρων στειλεών και τοποθετούνταν άσηπτα σε στειρούς δοκιμαστικούς σωλήνες. Τα δείγματα της τροφής και του νερού τοποθετούνταν σε αποστειρωμένα γυάλινα δοχεία με βιδωτό πώμα. Όλα τα δείγματα μεταφέρονταν στο εργαστήριο σε ισοθερμικό δοχείο και εξετάζονταν εντός δύο ωρών.

Στα δείγματα των αυγών χρησιμοποιήθηκε η εξής τεχνική: σε κάθε σακούλα με το δείγμα αυγού προσθέτονταν 30 ml B.P.W., ανακινούνταν για πέντε λεπτά περίπου. Κατόπιν τα αυγά παραλαμβάνονταν άσηπτα και ο ζωμός παρέμενε για επώαση. Στους σωλήνες που περιείχαν τα δείγματα του περιβάλλοντος, προσθέτονταν 10 ml B.P.W., ενώ από τη ζωοτροφή, 25 gr δείγματος ομοιογενοποιούνταν με 225 ml B.P.W. σε σακούλες stomacher. Τέλος, από τα δείγματα του νερού μεταφερόταν ποσότητα 25 ml επίσης με άσηπτες συνθήκες, σε γυάλινα αποστειρωμένα δοχεία, τα οποία περιείχαν 225 ml B.P.W διπλής συγκέντρωσης.

Όλα τα παραπάνω δείγματα επωάζονταν στους 37° C επί 24 ώρες. Μετά, 10 ml από τον προεμπλουτιστικό ζωμό κάθε δείγματος μεταφέρονταν σε φιαλίδια που περιείχαν 100 ml από τους εκλεκτικούς ζωμούς selenite cystine broth και tetrathionate broth (B.B.L.) και επωάζονταν στους 37°

**Πίνακας 1.** Ποσοστά μόλυνσης εξωτερικής επιφάνειας αυγών από σαλμονέλλες τριών πτηνοτροφικών μονάδων του νομού Θεσσαλονίκης.

Πτηνοτροφεία	Αριθμός εξετασθέντων αυγών	Αριθμός θετικών	Ποσοστό %
A	820	27	3,29
B	730	8	1,09
Γ	680	2	0,29
<b>Σύνολο</b>	<b>2.230</b>	<b>37</b>	<b>1,65</b>

και 42° C αντίστοιχα για 24 ώρες. Κατόπιν ακολουθούσε η σπορά στα προαναφερόμενα εκλεκτικά υποστρώματα (X.L.D, B.G.A.) και επώαση στους 37° C επί 24 ώρες. Για την ταυτοποίηση, οι ύποπτες αποικίες των σαλμονελλών ενοφθαλμίζονταν στα υποστρώματα triple sugar iron agar (B.B.L), urea agar (Oxoid) και lysine iron agar (B.B.L). Τέλος, οι αποικίες που ήταν αρνητικές στη δοκιμή της ουρεάσης και της ινδόλης ελέγχονταν με πολυδύναμο αντι-Ο ορό του Οίκου Murex (Biotech, Dartford Αγγλία). Όσα στελέχη παρουσίαζαν την τυπική εικόνα των σαλμονελλών, στέλνονταν για περαιτέρω ταυτοποίηση και για έλεγχο ευαισθησίας σε διάφορα αντιβιοτικά, στο Κέντρο Αναφοράς Σαλμονελλών Μακεδονίας-Θράκης. Η ευαισθησία των στελεχών στα διάφορα αντιβιοτικά διαπιστωνόταν με την Kirby Bauer disc method<sup>32</sup>.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τις τρεις πτηνοτροφικές μονάδες εξετάστηκαν συνολικά 2230 δείγματα αυγών, 585 δείγματα περιβάλλοντος χώρου, 168 δείγματα τροφής και 68 δείγματα νερού.

Στον πίνακα 1 φαίνεται ότι το ποσοστό μόλυνσης της εξωτερικής επιφάνειας του κελύφους των αυγών από σαλμονέλλες, ήταν κατά μ.δ. 1,65%. Ειδικότερα, στο πτηνοτροφείο A, το οποίο έδειξε ότι είχε τη μεγαλύτερη μόλυνση, το ποσοστό μόλυνσης των αυγών ήταν της τάξεως του 3,29%, στο B πτηνοτροφείο ήταν 1,09% και στο Γ πτηνοτροφείο ήταν 0,29%. Σε παρόμοιες έρευνες στο εξωτερικό αναφέρονται ποσοστά παρόμοια με τα δικά μας. Στη Γερμανία<sup>33</sup> αναφέρεται ποσοστό μόλυνσης αυγών περίπου 1% ενώ σε μια άλλη έρευνα<sup>34</sup> στην ίδια χώρα αναφέρεται ότι το ποσοστό μόλυνσης από την εξέταση άνω των 9.000 αυγών κυμαινόταν από 0,01% έως 0,1%. Στην Αγγλία<sup>35</sup> από την εξέταση 7.045 αυγών το ποσοστό μόλυνσης ήταν 0,9% στα εγχώρια και 1,6% στα αυγά εισαγωγής. Τέλος, από την εξέταση 1.025 δειγμάτων αυγών που προέρχονταν από την αγορά των Αθηνών, βρέθηκε ότι το ποσοστό μόλυνσης από σαλμονέλλες, ήταν της τάξεως των 4,3% σε αυγά που είχαν καθαρό κέλυφος και ποσοστό 12,5% σε αυγά που είχαν ακάθαυτο (ρουπαρό) κέλυφος<sup>36</sup>.

Ο πίνακας 2 δείχνει ότι το ποσοστό μόλυνσης των δειγ-

**Πίνακας 2.** Ποσοστό μόλυνσης περιβάλλοντος χώρου από σαλμονέλλες τριών πτηνοτροφικών μονάδων του νομού Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ						
ΘΑΛΑΜΟΥ ΕΚΤΡΟΦΗΣ			ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΗΡΙΟΥ			
Πτηνοτροφεία	αριθμός δειγμάτων	θετικά	ποσοστό %	αριθμός δειγμάτων	θετικά	ποσοστό %
A	135	15	11,1	115	19	16,5
B	83	4	4,8	72	2	2,7
Γ	90	2	2,2	90	0	0,0
<b>Σύνολο</b>	<b>308</b>	<b>21</b>	<b>6,81</b>	<b>277</b>	<b>21</b>	<b>7,58</b>

**Πίνακας 3.** Ποσοστά μόλυνσης τροφής και νερού από σαλμονέλλες τριών πτηνοτροφικών μονάδων του νομού Θεσσαλονίκης.

ΤΡΟΦΗ			ΝΕΡΟ			
Πτηνοτροφεία	αριθμός δειγμάτων	θετικά	ποσοστό θετικών %	αριθμός δειγμάτων	θετικά	ποσοστό θετικών %
A	91	4	4,4	38	0	0
B	45	3	6,6	15	0	0
Γ	32	0	0	15	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>168</b>	<b>7</b>	<b>4,2</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

μάτων από το περιβάλλον των πτηνοτροφικών μονάδων ήταν κατά μ. ό. 7,17%. Ειδικότερα, το ποσοστό μόλυνσης στο χώρο των θαλάμων εκτροφής των αυγοπαραγωγικών ορνίθων ήταν της τάξεως του 6,81%, ενώ στο χώρο του συσκευαστηρίου ήταν 7,58%. Όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 2, περισσότερο μολυσμένο περιβάλλον είχε το πτηνοτροφείο A, με ποσοστό μόλυνσης 11,1% στο χώρο των θαλάμων και 16,5% στο χώρο του συσκευαστηρίου. Στο πτηνοτροφείο B το ποσοστό μόλυνσης ήταν 4,8% και 2,7% αντίστοιχα, ενώ στο πτηνοτροφείο Γ τα αντίστοιχα ποσοστά μόλυνσης ήταν 2,2% και 0%. Από την έρευνα διαπιστώθηκε ότι οι περισσότερες μολυσμένες επιφάνειες στο χώρο των θαλάμων εκτροφής ήταν το δάπεδο και οι μιάνες μεταφοράς των αυγών, ενώ στο χώρο του συσκευαστηρίου ήταν οι επιφάνειες επάνω στις οποίες εκτελούνταν οι εργασίες συσκευασίας των αυγών.

Σύμφωνα με τον πίνακα 3 εξετάστηκαν 168 δείγματα τροφής των πουλερικών και 68 δείγματα νερού. Το ποσοστό μόλυνσης της τροφής κατά μ.ό., ήταν 4,2%. Ειδικότερα, στο πτηνοτροφείο A το ποσοστό μόλυνσης ήταν 4,4%, στο πτηνοτροφείο B το ποσοστό έφθανε το 6,6% και το πτηνοτροφείο Γ ήταν απαλλαγμένο από σαλμονέλλες (ποσοστό μόλυνσης 0%). Τέλος, όλα τα δείγματα νερού που εξετάστηκαν από τα τρία πτηνοτροφεία βρέθηκαν ότι ήταν απαλλαγμένα από σαλμονέλλες. Παρόμοια έρευνα<sup>37</sup>, σχετική με το νερό πτηνοτροφείου (86 δείγματα) που πραγματοποιήθηκε επίσης στην περιοχή της Θεσσαλονίκης τα έτη 1987-90, έδωσε αρνητικά αποτελέσματα.

Εστάλησαν για ταυτοποίηση στο Κέντρο Αναφοράς

Σαλμονελλών Μακεδονίας-Θράκης 94 ύποπτα στελέχη σαλμονελλών από τα οποία τα 86 ταυτοποιήθηκαν ως σαλμονέλλες. Από αυτά, τα 37 στελέχη είχαν απομονωθεί από αυγά, τα 21 προέρχονταν από το χώρο των θαλάμων (δάπεδο, τοίχοι, μιάνες συλλογής αυγών), τα άλλα 21 προέρχονταν από το χώρο του συσκευαστηρίου (μιάνες μεταφοράς, επιφάνειες συσκευασίας) και τα υπόλοιπα 7 στελέχη προέρχονταν από δείγματα τροφής. Από τα 86 στελέχη σαλμονελλών, τα 66 (ποσοστό 76,8%) ήταν *S. enteritidis*, τα 18 (ποσοστό 20,9%) ήταν *S. bredeney* και τα 2 (ποσοστό 2,3%) ήταν *S. heidelberg*. Από τον έλεγχο ευαισθησίας στα αντιβιοτικά, που εκτέλεσε το Κέντρο Αναφοράς, βρέθηκε ότι τα στελέχη ήταν ευαίσθητα στα αντιβιοτικά amikasin, chloramphenicol, cotrimoxazole, ciprofloxacin, gentamicin και tobramycin, ενώ 20 από αυτά, ήταν ευαίσθητα στην ampicillin και τα υπόλοιπα 66 στελέχη ήταν ανθεκτικά (ποσοστό 76,8%). Ο έλεγχος ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά διαφόρων στελεχών σαλμονελλών που απομονώθηκαν από πτηνά τα οποία προσκομίστηκαν στην Κλινική Παθολογίας Πτηνών του ΑΠΘ, έδειξε ότι η αντοχή τους στην amoxicillin (παρόμοιας δράσης με την ampicillin) έφτασε σε ποσοστό 50%, στη chloramphenicol ήταν κάτω του 10%, ενώ η δοκιμή αντοχής στις νιολόνες έδειξε ποσοστό 0%<sup>38</sup>. Είναι γνωστό ότι οι δοκιμές in vitro για τον καθορισμό της ευαισθησίας ενός βακτηρίου στα αντιβιοτικά δεν ταυτίζεται απολύτως πάντοτε με την in vivo ευαισθησία του στο ίδιο αντιβιοτικό. Τα στελέχη σαλμονελλών που απομονώθηκαν κατά την έρευνά μας, βρέθηκαν ότι ήταν ευαίσθητα στα περισσότερα αντιβιοτικά και αυτό από την άποψη της Δημόσιας Υγείας, είναι θετικό στοιχείο. Αντίθε-

**Πίνακας 4.** Κατανομή στελεχών σαλμονελλών, ανάλογα με το είδος του δείγματος, στο περιβάλλον τριών πτηνοτροφικών μονάδων της περιοχής Θεσσαλονίκης (Α, Β, Γ)

Ορότυποι Σαλμονελλών	Αυγά			Τροφή			Ιμάντες			Δάπεδο Τοίχοι			Επιφάνειες Συσκευαστηρίου		
	A	B	Γ	A	B	Γ	A	B	Γ	A	B	Γ	A	B	Γ
<i>S. enteritidis</i>	23	4	2	4	2	-	7	2	2	2	-	-	16	2	-
<i>S. bredeney</i>	4	3	-	-	1	-	4	1	-	2	-	-	3	-	-
<i>S. heidelberg</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>Σύνολο</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

τα, το πολύ υψηλό ποσοστό (76,8%) αντοχής, έναντι της ampicillin που έδειξαν τα στελέχη σαλμονελλών που απομονώθηκαν κατά τη δική μας έρευνα, μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι αποτέλεσμα της αλόγιστης χρήσης της που γίνεται στον άνθρωπο και στα ζώα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ανθεκτικά στελέχη σαλμονελλών<sup>39,40,41</sup>.

Από έρευνες έχει βρεθεί ότι οι ζωοτροφές θεωρούνται από τις σπουδαιότερες πηγές μόλυνσης σαλμονελλών στα ζώα<sup>42</sup> και σπουδαίο ρόλο στη μόλυνσή τους παίζουν φορείς ή παράγοντες διασποράς όπως τα ποντίκια<sup>37,43</sup>. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνά μας, τα δείγματα της τροφής που εξετάστηκαν, έδειξαν ποσοστό μόλυνσης μέχρι 6,6% (πιν. 3). Κατά τη γνώμη μας, το ποσοστό αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί σημαντικό και υπογραμμίζει το ρόλο της τροφής στη μόλυνση των αυγοπαραγωγικών ορνίθων και κατ'επέκταση και των παραγομένων αυγών από τη σαλμονέλλα. Στη χώρα μας, σε δύο παρόμοιες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν τα έτη 1975-76 και 1987-90<sup>37,44</sup> στην περιοχή της Θεσσαλονίκης, βρέθηκε ότι ποσοστό 5,5% και 2% αντίστοιχα, των δειγμάτων πτηνοτροφών ήταν μολυσμένο από σαλμονέλλες, οι δε ορότυποι που απομονώθηκαν ανήκαν κυρίως στις *S. schwarzengrund*, *S. agueve*, *S. agona*, *S. livingstone*, *S. infantis* και *S. typhimurium*. Επίσης στην περιχή Αθηνών<sup>45</sup>, από 110 δείγματα πτηνοτροφών βρέθηκε ποσοστό θετικότητας για σαλμονέλλες 6,5%. Στην Αγγλία<sup>46</sup>, σε έρευνα που έγινε το 1991 αναφέρεται ότι το ποσοστό μόλυνσης των ζωοτροφών από τις σαλμονέλλες έφτανε το 21%.

Όσον αφορά τη μόλυνση του περιβάλλοντος των πτηνοτροφείων, στην Αγγλία<sup>46</sup> η μόλυνση στις επιφάνειες των θαλάμων αναπαραγωγής ήταν σε ποσοστό 13%, στο εκκολαπτήριο ήταν 7% και στους θαλάμους ανάπτυξης ορνιθίων κρεοπαραγωγής ήταν 4%. Στην Ιταλία<sup>47</sup> αναφέρεται ότι από 2.250 δείγματα που προέρχονταν από το περιβάλλον πτηνοτροφείου (διάφορες επιφάνειες, κόπρανά, τροφή, ρυπασμένα αυγά), το ποσοστό μόλυνσης από τις σαλμονέλλες ήταν γενικά της τάξεως του 4,3% οι δε ορότυποι που απομονώθηκαν σε μεγαλύτερη συχνότητα από τις διάφορες επιφάνειες του πτηνοτροφείου ήταν οι *S. sentenberg* και *S. enteritidis*, από τα κόπρανά οι *S. heidelberg* και *S.*

*havana* και από τα αυγά οι *S. enteritidis* και *S. typhimurium*. Τέλος στην Ολλανδία<sup>48</sup> η *S. enteritidis* ήταν παρούσα στους χώρους των πτηνοτροφείων σε ποσοστό από 0 έως 2,8%.

Τα αποτελέσματα της έρευνάς μας έδειξαν ότι ο συχνότερος ορότυπος που απομονώθηκε τόσο από την εξωτερική επιφάνεια του κελύφους των αυγών όσο κι από το περιβάλλον του πτηνοτροφείου ήταν η *S. enteritidis*. Η *S. enteritidis* που απομονώνεται από τα αυγά θεωρείται ο περισσότερο μολυσματικός ορότυπος σαλμονέλλας για τον άνθρωπο<sup>24</sup>. Η αυξημένη συχνότητα κρουσμάτων σαλμονέλλωσης στον άνθρωπο από την κατανάλωση αυγών εξηγείται από το γεγονός ότι α) ο ορότυπος *S. enteritidis* είναι ο συχνότερος ορότυπος που τα τελευταία χρόνια απομονώνεται από τα αυγά, β) ο τρόπος χειρισμού του αυγού κατά την προετοιμασία διαφόρων παρασκευασμάτων τροφίμων διευκολύνει τη διασπορά της μόλυνσης στο περιβάλλον, γ) η άποψη ότι η ασφάλεια των τροφίμων για τον καταναλωτή βασίζεται και στη θέρμανση του τροφίμου, δεν εφαρμόζεται για τα αυγά στην πράξη<sup>25</sup>.

Σύμφωνα επίσης με τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, μεγαλύτερο ποσοστό μόλυνσης βρέθηκε στο πτηνοτροφείο Α. Το γεγονός ότι το πτηνοτροφείο αυτό ήταν περισσότερο σύγχρονο σε κτιριακές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις από τα άλλα, επιβεβαιώνει τη γνώμη<sup>49</sup> ότι η παρουσία της *S. enteritidis* είναι μεγαλύτερη όπου υπάρχει σύγχρονη μορφή εντατικής εκμετάλλευσης των ωοπαραγωγικών ορνιθών. Επομένως σε κάθε πτηνοτροφική εκμετάλλευση θεωρείται απαραίτητο να ακολουθείται αυστηρό πρόγραμμα πρόληψης της μόλυνσης σε ολόκληρο το κύκλωμα παραγωγής, με στόχο την προστασία της Δημόσιας Υγείας και την αποφυγή της διασποράς των σαλμονελλών στο περιβάλλον.

### Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε το Κέντρο Αναφοράς Σαλμονελλών Μακεδονίας-Θράκης για την ταυτοποίηση και τον έλεγχο αντοχής σε αντιβιοτικά των στελεχών τα οποία απομονώθηκαν κατά την έρευνα αυτή.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος ερευνητικού προ-



γράμματος το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας - ΠΕΝΕΔ 95 (Πρόγραμμα Ενίσχυσης Ερευνητικού Δυναμικού).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. D'Aoust JY. Salmonella. In: Foodborne Bacterial Pathogens. Doyle MP, ed. Marcel Dekker, Inc. N.Y. and Basel, 1989, 327-445
2. D'Aoust JY. Salmonella species. In: Food Microbiology, Fundamentals and Frontiers. Doyle MP, Beuchat LR, Montulle TJ, eds. ASM Press. Washington D.C 1997
3. Board RG. The microbiology of eggs. In: Egg Science and Technology. Stadelman WJ, Cotterill OJ. Eds. AVI Publ. Connecticut, 1977, 49-64
4. Todd EC. Foodborne and waterborne disease in Canada 1984. Annual Summary. J Food Prot 1989, 53:501-503
5. Bean NH, Griffin PM. Foodborne outbreaks in the United States 1973-1987. Pathogens, vehicles and trends. Food. Prot 1990, 53:804-817
6. Morris GK. Salmonella enteritidis and eggs: Assessment of risk. Dairy Food and Environ Sanit 1990, 5:279-281
7. Tauxe RV. Salmonella: A post-modern pathogen. J Food Prot 1991, 54:563-568
8. Altekuse S, Koehler J. A comparison of S. enteritidis phage types from egg-associated outbreaks and implicated laying flocks. Epidemiol Infect 1993, 110:22-25
9. Centers for Disease Control. Outbreak of Salmonella enteritidis associated with homemade ice cream - Florida, 1993. Morbid Mortal Weekly Rep 1994, 43:669-671
10. Centers for Disease Control. Update: Salmonella enteritidis infections and shell eggs - United States, 1990. Morbid Mortal Weekly Rep 1990, 39:909-912
11. Humphrey TJ. Contamination of egg shell and contents with Salmonella enteritidis: A review. Inter J Food Microbiol 1994, 2:31-40
12. Humphrey TJ. Hygiene in egg production. Cost Action 97. Prevention of contamination of poultry meat, eggs and egg products. Franchini A, Mulder RWA, eds. Pome, Italy, 23-25 October 1996, 59-62
13. Perales I, Audicane A. Salmonella enteritidis and eggs. Lancet 1988, ii:1133-1136
14. Lin FY. Investigation of an outbreak of Salmonella enteritidis gastro-enteritis associated with consumption of eggs in a restaurant chain in Maryland. J Epidemiol 1988, 128:839-844, 15.
15. Cowden JM, Chistolm D, O'Mahony M. Salmonella enteritidis. Two outbreaks Salmonella enteritidis Phage 4 infectin associated with the consumption of fresh shell-egg products. Epidemiol Infect 1989, 103:47-52
16. Gast R K, Beard CW. Production of Salmonella enteritidis contaminated eggs by experimentally infected hens. Avian Dis 1990, 34:438-446
17. Madden J M. Salmonella enteritidis contamination of whole chicken eggs. Dairy Food and Environ Sanit 1990, 5:268-270
18. Clay CE, Board RG. Growth of Salmonella enteritidis in artificially contaminated hens' shell eggs. Epidemiol Infect 1991, 106:271-281
19. Gast RK, Beard CW. Detection and enumeration of Salmonella enteritidis in fresh and stored eggs laid by experimentally infected hens. J Food Prot 1992, 55:52-156
20. Vugia DJ. 1993. Salmonella enteritidis outbreak in a restaurant chain: the continuing challenfes of prevention. Epidimiol. Infect. 110:49-61
21. Schmidt K. In: WHO Surveillance programme for control of foodborne infections and intoxication in Europe. Federal Institute for Health protection, 1995, Berlin
22. Mayes FG, anmd Takeballi MA. Microbial contamination of the hen's egg: A review. J Food Prot 1983, 46:1092-1098
23. Timoney JF, Shivaprasad HL, Baker RC, Rowe B, 1989. Egg transmission after infection of hens with Salmonella enteritidis phage 4. Vet Rec 1989, 125:600-601
24. Shivaprasad HL, Timone JF, Morales S, Lucio B, Baker RC. Pathogenesis of Salmonella enteritidis infection in laying chickens. I. Studies on egg transmission, clinical signs, faecal shedding and serologic responses. Avian Dis 1990, 34:548-557
25. Ziprin RL. Salmonella. In: foodborne Disease Handbook, vol.1. Diseases Caused by bacteria. Hui YH, Gorham JR, Murrell KD, Cliver DO. Eds. Marcel Dekker, Inc. New York. Basel. Hong Kong. 1994, 253-318
26. Chen L, Clarke RC, Griffiths MW. Use of luminescent strains of Salmonella enteritidis to monitor contamination and survival in eggs. J Food Prot 1996, 59:915-921
27. Miyamoto T, Horie T, Baba E, Sasai K, Fukata T, Arakawa A. Salmonella penetration through eggshell associated with freshness of laid eggs and refrigeration. J Food Prot 1998, 61:350-353
28. Wang H, Slavik MF. Bacteria penetration into eggs washed with various chemicals and stored at different temperatures and times. J Food Prot 1998, 61:276-279
29. ISO. Microbiology - General guidance on methods for the detection of Salmonella. ISO 6579, 1981
30. Andrews WH. A review of culture methods and their relation to rapid methods for the detection of Salmonella in foods. Food Technol 1985, 77-82
31. Truszczynski M, Hoszowski A. Diagnosis and control of Salmonella infection in poultry. Cost Action 97 - Pathogenic micro-organisms in poultry and eggs 1. Protection of poultry from foodborne pathogens. Nagy B, Nurmi E, Mulder RWA, eds. Budapest, Hungary, 1995,57-59
32. Quinn PJ, Carter ME, Markey B, Carter GR. Antimicrobial Agents. In: Clinical Veterinary Microbiology, London Wolfe Publishing Ltd, 1994:95-102
33. Hartung, M. Control of Salmonella enteritidis in foods and animals 1991. Dtsch Tierarztl Wschr 1993, 100:259-261
34. Burrow H. Isolation of Salmonella enteritidis from hen's eggs. Arch Lebensmittelhyg 1991, 42:39-41
35. Rampling, A. Salmonella enteritidis 5 years on. Lancet 1993, 342:317-318
36. Παπαδάκης Ι, Μπομπότη Π, Τριχόπουλος Δ. Μόλυνση αυγών με σαλμονέλλες. 3ο Πανελλήνιο Κτηνιατρικό Συνέδριο. Κέρκυρα 1984
37. Mahmud BA. Διερεύνηση και μελέτη των πηγών μόλυνσης των αυγοπαραγωγικών σμηγών από σαλμονέλλες. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη 1991

38. Ιορδανίδης Π, Γεωργακοπούλου Ι. Έλεγχος της ανθεκτικότητας στελεχών σαλμονελλών των πτηνών σε αντιμικροβιακά φάρμακα. Δελτίον Ελλ. Κτην. Εταιρείας 1998, 49 (2):34-136
39. Goren E. Barcterial drug resistance is still a major problem? *World Poultry* 1994, 10:53
40. Mitcell MJ, Yee AJ. Antibiotic use in animals and transfer of drug resistance to humans: Should we stop treating animals with these drugs? *Dairy Food and Envin Sanit* 1995, 8:484-487
41. Mitcell MJ, Griffiths MW, McEwen SA, McNab WB, Yee AJ. Antimicrobial drug residues in milk and meat: Causes, concerns, prevalence, regulation, tests and tests performance. *J Food Prot* 1998, 61:742-756
42. Hobbs BC. Food poisoning in England and Wales. In: *The microbiological safety of food*, Hobs BC, Christian JHB, eds. Academic Press, London and New York 1973
43. Burrow H, Lovell MA. Experimental infection of egg-laying hens with *Salmonella enteritidis* phage type 4. *Avian Pathol* 1991, 20:335-348
44. Βογιάζας Δ. Έρευνα επί της συχνότητας μόλυνσεως υπό σαλμονελλών του κυκλώματος, πτηνοτροφεία - ζώντα ορνίθια - σράγια αυτών - πτηνοσφαγεία εις την περιοχίην Θεσσαλονίκης. Διατριβή επί διδακτορία 1977
45. Παπαβασιλείου Ι. Σαμαράκη-Λυμπεροπούλου Β, Κουμουτσοπούλου Ι. Αναζήτηση σαλμονελλών σε τροφές ορνίθων. Δελτ. Ελλ. Μικροβ. Υγιεινολ. Εταιρείας 1965, 10:161-170
46. Jones ET, Axtel RC, Rivers DV, Scheideler SE, Terver FR, Walker RL, Wieland MJ. A survey of salmonella contamination in modern broiler production. *J Food Prot* 1991, 54:502-508
47. Dondo A, Doglione L. Pilot control plant of poultry Salmonellosis in Piedmont: A screening of pathogens. Cost Action 97 - Pathogenic micro - organisms in poultry and eggs1. Protection of poultry from foodborne pathogens Nagy B, Nurmi E, Mulder RWA eds. Budapest, Hungary, 1995, 119-12
48. Edel W. Salmonella enteritidis eradication programme in poultry breeder flocks in the Netherlands. *Inter J Food Microbiol* 1994, 21:171-176
49. WHO (World Health Organization). Guidenes on prevention and control of salmonellosis VPH/83.1983, 42:13-22