ePublishing

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 50, No 3 (1999)

Implications in the health of workers in swine confinement buildings - effects on the respiratory system

G. C. BALKAMOS (Γ.Κ. ΜΠΑΛΚΑΜΟΣ), S. K. KRITAS (Σ.Κ. ΚΡΗΤΑΣ), E. D. TZIKA (Ε.Δ. ΤΖΗΚΑ), D. S. PAPAIOANNOU (Δ.Σ. ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ), S. C. KYRIAKIS (Σ.Κ. ΚΥΡΙΑΚΗΣ)

doi: 10.12681/jhvms.15709

Copyright © 2018, GC BALKAMOS, SK KRITAS, ED TZIKA, DS PAPAIOANNOU, SC KYRIAKIS

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

To cite this article:

BALKAMOS (Γ.Κ. ΜΠΑΛΚΑΜΟΣ) G. C., KRITAS (Σ.Κ. ΚΡΗΤΑΣ) S. K., TZIKA (Ε.Δ. ΤΖΗΚΑ) E. D., PAPAIOANNOU (Δ.Σ. ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ) D. S., & KYRIAKIS (Σ.Κ. ΚΥΡΙΑΚΗΣ) S. C. (2018). Implications in the health of workers in swine confinement buildings - effects on the respiratory system. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *50*(3), 193–198. https://doi.org/10.12681/jhvms.15709

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 24/07/2025 00:13:26

ΔΕΛΤΙΟΝ ΕΛΛ. ΚΤΗΝ. ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ 1999, 50(3): 193-198

Ανασκοπήσεις

Επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων στις βιομηχανικού τύπου χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις: Επίδραση στο αναπνευστικό σύστημα

Γ.Κ. Μπαλκάμος[1], Σ.Κ. Κρήτας[2], Ε.Δ. Τζήκα[1], Δ.Σ. Παπαϊωάννου[1], Σ.Κ. Κυριάκης[1]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ. Ο κλειστοί θάλαμοι των βιομηχανικού τύπου εκτροφών χρησιμοποιούνται πλέον σε ολόκληρο τον κόσμο για την εκτροφή χοίρων. Παρά τα οικονομικά πλεονεκτήματα, το περιβάλλον εντός αυτών επιδρά δυσμενώς στην υγεία των εργαζομένων. Στην παρούσα μελέτη γίνεται ανασκόπηση των αναπνευστικών προβλημάτων που είναι δυνατό να παρουσιάσουν τα άτομα που εκτίθενται μακροχρόνια στο περιβάλλον (σκόνη, αέρια) των παραπάνω χώρων. Σε αυτά περιλαμβάνονται η μείωση της λειτουργικής ικανότητας των πνευμόνων, η φλεγμονή των αεραγωγών, το "σύνδρομο ερεθισμού των βλεννογόνων" και τα προβλήματα που προκαλεί η έκθεση στη σκόνη που ανευρίσκεται στο περιβάλλον των χοιροτροφικών επιχειρήσεων. Παράλληλα, αναφέρονται οι βασικότερες ζωανθρωπονόσοι που είναι δυνατό να προσβάλουν τους εργαζομένους και που εκδηλώνονται με αναπνευστικά συμπτώματα. Τέλος, αναφέρεται η πρόληψη των παραπάνω καταστάσεων που βασίζεται στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα των εκτροφών και στη σχολαστική τήρηση των κανόνων υγιεινής.

Λέξεις ευρετηρίασης: εργαζόμενοι, χοιροτροφία, υγεία.

ABSTRACT. Balkamos GC[1], Kritas SK[2], Tzika ED[1], Papaioannou DS[1], Kyriakis SC[1]. Implications in the health of workers in swine confinement buildings - effects on the respiratory system. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society 1999, 50(3):193-198.* **Confinement units are commonly used all over the world to raise pigs. Despite their economic advantages, their microenvironment causes severe adverse effects on the health of farm workers. Respiratory complaints which have been associated with the exposure effects of organic dust and confinement gases on humans who have long-term employment into these settings, are reviewed. These include pulmonary function changes, airways imflammation, mucosa irritation syndrome and organic dust toxic syndrome. Furthermore, the most important zoonoses which may provoke respiratory symptoms to the swine confinement workers are briefly reviewed. It is believed that these conditions can be prevented by improving air quality, husbandry systems and adopting hygiene measures.**

Key words: workers, health, swine production

[1]*Κλινική Παθολογίας Παραγωγικών Ζώων, Τμήμα Κτηνιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη*

[2]*Παθολογική Κλινική, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΘ 199, 431 00 Καρδίτσα*

[1]*Clinic of Productive Animal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaloniki, Thessaloniki 540 06, Macedonia, Greece*

[2]*Clinic of Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaly, PO Box 199, Karditsa 431 00, Greece*

Ημερομηνία υποβολής: 5.10.98
Ημερομηνία εγκρίσεως: 16.02.99

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μεγάλη πίεση για την αύξηση της παραγωγικότητας των χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων έχει οδηγήσει στην εντατικοποίηση των μεθόδων εκτροφής και στην εξάπλωση των βιομηχανικού τύπου εκτροφών. Σε αυτού του είδους τις εκτροφές η γενικευμένη χρήση των κλειστών θαλάμων απέφερε σημαντικά οικονομικά οφέλη. Ωστόσο, το περιβάλλον που επικρατεί μέσα σε αυτούς έχει συνδεθεί και με μια σειρά προβλημάτων για την υγεία όχι μόνο των ζώων αλλά και των εργαζομένων. Τα προβλήματα αυτά, και ιδιαίτερα τα αναπνευστικά, έχουν απασχολήσει σε μεγάλο βαθμό την ιατρική κοινότητα τα τελευταία χρόνια[1].

Το περιεχόμενο αυτής της μελέτης εστιάζεται στις επιπτώσεις που, κυρίως η σκόνη και τα αέρια του περιβάλλοντος των χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων, έχουν στην υγεία των εργαζομένων (παραγωγών, προσωπικού και κτηνιάτρων). Παράλληλα, γίνεται μια σύντομη αναφορά στις κυριότερες ζωονόσους, οι οποίες εκδηλώνονται με συμπτώματα από το αναπνευστικό σύστημα.

Έκθεση των εργαζομένων στο περιβάλλον των βιομηχανικού τύπου χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων

Στους θαλάμους των χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων αιωρείται σκόνη που ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για την πρόκληση νοσημάτων στους εργαζομένους. Η σκόνη αυ-

τή μπορεί να περιέχει σωματίδια τροφών, τεμάχια δέρματος-τριχών, βακτήρια, βακτηριακές ενδοτοξίνες, σπόρους μυκήτων, ζύμες, κόκκους γύρης, συστατικά αποξηραμένων κοπράνων, σωματίδια από τα κτιριακά υλικά και τη στρωμνή[2-4].

Η ποσότητα της σκόνης μέσα στους θαλάμους ποικίλλει ανάλογα με τον αριθμό, την ηλικία και τη δραστηριότητα των ζώων, την αποτελεσματικότητα του φυσικού ή μηχανικού εξαερισμού, την προσθήκη ή μη λίπους ή μελάσας στην τροφή των χοίρων, τον τύπο της τροφής (υγρή, αλευρώδης, pellets) και την εποχή του έτους[4-9]. Τα παχυντήρια περιέχουν περισσότερη σκόνη συγκριτικά με τις υπόλοιπες σταβλικές εγκαταστάσεις ενός χοιροστασίου. Το συνολικό επίπεδο σκόνης στους θαλάμους των χοιροστασίων κυμαίνεται από 1,1-24 mg/m^3. Σύμφωνα με τους Κανονισμούς περί Υγιεινής και Ασφάλειας της Μεγάλης Βρετανίας τα ανώτατα όρια της σκόνης στο εργασιακό περιβάλλον είναι 10 mg/m^3, αλλά η εμπειρία δείχνει ότι συχνά τα επίπεδα σκόνης στις εγκαταστάσεις σταβλισμού των χοίρων είναι αρκετά υψηλότερα[2-3]. Όταν τα επίπεδα σκόνης ξεπερνούν τα 2,8 mg/m^3 ακολουθεί μείωση της λειτουργικότητας των πνευμόνων[10]. Το κλάσμα της σκόνης που τελικά θα διεισδύσει στην αναπνευστική οδό εξαρτάται από το μέγεθος των εισπνεομένων σωματιδίων[11]. Έτσι σωματίδια μεγαλύτερα από 10 μm συγκρατούνται στις ρινικές κόγχες, από 3-10 μm στη διακλάδωση της τραχείας και τους στελεχιαίους βρόγχους, ενώ τα μικρότερα από 3 μm φτάνουν στις κυψελίδες όπου προσλαμβάνονται από τα μακροφάγα[12].

Εκτός από τη σκόνη, στο περιβάλλον των χοιροτροφικών θαλάμων έχουν ανευρεθεί περισσότερα από 130 διαφορετικά αέρια, τα περισσότερα από τα οποία βρίσκονται σε ίχνη και δε διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόκληση νοσημάτων στον άνθρωπο. Από τα αέρια αυτά, εκείνα που απαντούν σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις είναι η αμμωνία, το υδρόθειο, το διοξείδιο του άνθρακα και σε ορισμένες περιπτώσεις το μεθάνιο και το μονοξείδιο του άνθρακα. Όλα είναι τοξικά, προκαλώντας προβλήματα στην υγεία των εργαζομένων τόσο άμεσα όσο και έμμεσα λειτουργώντας ως προδιαθετικά αίτια για την εμφάνιση διαφόρων αναπνευστικών προβλημάτων[14]. Επιπλέον πολλά από τα αέρια αυτά ενοχοποιούνται για τη δυσάρεστη οσμή των χοιροτροφικών επιχειρήσεων, έτσι ώστε τα τελευταία χρόνια να αναζητούνται τρόποι διαχείρισης των λυμάτων με ταυτόχρονη εξαφάνιση της δυσοσμίας[15-17].

Η αμμωνία που προέρχεται από τις απεκκρίσεις των χοίρων ανευρίσκεται με τη μορφή αερίου στους θαλάμους. Η συγκέντρωσή της εξαρτάται από τον εξαερισμό, τη συχνότητα μέτρων καθαριότητας στους θαλάμους, τον αριθμό των ζώων, τη μέθοδο διαχείρισης των λυμάτων και τη χρήση ειδικών ουσιών και ενζύμων στη διατροφή των ζώων που δεσμεύουν ή διασπούν την αμμωνία, όπως για παράδειγμα οι ζεόλιθοι[13,18-21].

Πίνακας 1. Συνέπειες της έκθεσης σε διάφορες συγκεντρώσεις της αμμωνίας[21]

5 ppm	Κατώτερη αντιληπτή συγκέντρωση
7-10 ppm	Συνιστώμενο μέγιστο επίπεδο
6-20+ ppm	Ερεθισμός των οφθαλμών, αναπνευστικά προβλήματα
40 ppm	Κεφαλαλγία, ναυτία, μείωση της όρεξης
100 ppm/h	Ερεθισμός των βλεννογόνων
400 ppm/h	Ερεθισμός της ρινός και του φάρυγγα

Είναι χαρακτηριστικό ότι συγκεντρώσεις αμμωνίας της τάξεως των 50 ppm προκαλούν καθυστέρηση της ανάπτυξης των χοίρων έως και 12%[22]. Η επιβλαβής δράση της ουσίας αυτής αφορά και στον άνθρωπο. Συγκεντρώσεις αμμωνίας ίσες ή μεγαλύτερες από 7,5 ppm προκαλούν μείωση της λειτουργικής ικανότητας των πνευμόνων[10]. Στον πίνακα 1 αναφέρονται οι συνέπειες της επίδρασης της αμμωνίας στην υγεία των εργαζομένων, ανάλογα με τις συγκεντρώσεις στις οποίες εκτίθενται[21].

Το διοξείδιο του άνθρακα παράγεται κατά τη φυσιολογική διαδικασία της αναπνοής και κατά την αποσύνθεση της οργανικής ύλης από τα βακτήρια και σπάνια μπορεί να φτάσει σε επικίνδυνα επίπεδα. Όταν βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις (μεγαλύτερες από 2000 ppm) προκαλεί πονοκεφάλους, ναυτία και νωθρότητα[3,23]. Το αποδεκτό όριο συγκέντρωσης στους θαλάμους είναι 300 ppm, ενώ περιστασιακά μπορεί να φτάσει και μέχρι 500 ppm[3,24].

Το υδρόθειο είναι ένα ιδιαίτερα επικίνδυνο αέριο που παράγεται κατά τον αναερόβιο μεταβολισμό των πρωτεϊνών και των οργανικών ουσιών που περιέχουν θείο. Στις περισσότερες περιπτώσεις ανιχνεύεται σε χαμηλές και ακίνδυνες για τους εργαζομένους συγκεντρώσεις, μικρότερες από το μέγιστο επιτρεπτό όριο των 10 ppm[23]. Η χαρακτηριστική οσμή του μπορεί να γίνει αντιληπτή από τον άνθρωπο ακόμη και σε συγκεντρώσεις της τάξης του 0,025 ppm. Όμως, οι πολύ υψηλές συγκεντρώσεις του (μεγαλύτερες από 200 ppm) προκαλούν παράλυση της οσφρητικής νευρικής οδού, με αποτέλεσμα την εξαφάνιση του προειδοποιητικού για την υγεία σήματος[25]. Μεγάλες ποσότητες υδροθείου παράγονται στους χώρους συλλογής των οργανικών λυμάτων των χοιροστασίων και ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, όταν αναταράσσεται η μάζα των κοπροσωρών. Τότε οι συγκεντρώσεις του μπορούν να ξεπεράσουν τα 1000 ppm, οπότε είναι ιδιαίτερα τοξικό προκαλώντας ναυτία, αναπνευστική παράλυση, απώλεια συνείδησης και θάνατο[14].

Το μεθάνιο είναι αέριο άχρωμο και εξαιρετικά εύφλεκτο, που παράγεται κατά την αναερόβια διάσπαση των οργανικών ουσιών. Έχει δυσάρεστη οσμή αλλά δεν είναι άμεσα τοξικό για τον άνθρωπο[20,23].

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι αέριο άχρωμο, άο-

σμο και ανευρίσκεται στο περιβάλλον χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων, ό που χρησιμοποιούνται ως μέσο θέρμανσης σόμπες παλαιάς τεχνολογίας, σε συνδυασμό με αναποτελεσματικό αερισμό. Συνήθως παράγεται από ατελή καύση στις σόμπες ή από τις εξατμίσεις μηχανών εσωτερικής καύσης. Η συγκέντρωσή του θα πρέπει να είναι μικρότερη από 7 ppm. Συγκέντρωση μεγαλύτερη από 300 ppm προκαλεί θάνατο λόγω ασφυξίας και υποξίας των ιστών καθώς το μονοξείδιο του άνθρακα αντικαθιστά το οξυγόνο, παρουσιάζονται 250 φορές υψηλότερη συνδετική ικανότητα με την αιμοσφαιρίνη[20,26].

Αναπνευστικά προβλήματα των εργαζομένων σε βιομηχανικού τύπου χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις

Οι εργαζόμενοι σε χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις (63-74% αυτών) εμφανίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό από άλλους επαγγελματίες βήχα, ερεθισμό του ρινικού βλεννογόνου και δύσπνοια[27]. Αναφέρονται επίσης ερεθισμός των οφθαλμών (57%), κεφαλαλγίες (40%), ναυτία (14%) και συμπτώματα χρόνιας βρογχίτιδας (54%). Η μεγάλη παραλλακτικότητα των αποτελεσμάτων παρόμοιων ερευνών οφείλεται στην ποιοτική διαφορά του αέρα του περιβάλλοντος των χοιροστασίων και σε αδιευκρίνιστους ατομικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ευαισθησία των εργαζομένων (οι καπνιστές, για παράδειγμα, παρουσιάζουν πιο συχνά προβλήματα)[1]. Πρέπει όμως να τονιστεί, ότι οι επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων γίνονται εμφανέστερες μετά από 6 περίπου χρόνια συνεχούς έκθεσης σε περιβάλλον με τέτοια προβλήματα[10].

Διάφορες διαγνωστικές μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της πνευμονικής λειτουργίας των εργαζομένων σε χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις. Η σπιρομέτρηση σε άτομα που παρουσίασαν βήχα και δύσπνοια φανέρωσε μέτρια απόφραξη των αεραγωγών και μείωση της λειτουργικότητας του πνεύμονα[9,10]. Σε ορισμένους εργαζομένους που εκτέθηκαν σε ενδοτοξίνες του περιβάλλοντος του χοιροστασίου παρουσιάστηκαν συμπτώματα περιοριστικής πνευμονοπάθειας με αποτέλεσμα ο εκπνεόμενος όγκος αέρα να μειώνεται σημαντικά με την πάροδο της ηλικίας[28,29]. Αυτή η κατάσταση θεωρείται διαφορετική από το άσθμα και ακούει στον όρο "ασθματοειδές σύνδρομο" (asthma-like syndrome). Ωστόσο, εργαζόμενοι με άσθμα αναφέρεται ότι μπορεί να παρουσιάσουν έντονα συμπτώματα λόγω του ερεθισμού από τη σκόνη και τα αέρια του συγκεκριμένου περιβάλλοντος, παρ' ότι κάτι τέτοιο δεν έχει επαρκώς τεκμηριωθεί[29]. Σύμφωνα με κάποιους ερευνητές, η αυξημένη ανταπόκριση των εργαζομένων στη χορήγηση μεταχολίνης, μπορεί να αποτελεί και ένδειξη φλεγμονής των αεραγωγών[30-33].

Η παρουσία φλεγμονής και διήθησης με φλεγμονώδη κύτταρα στις αεροφόρες οδούς ατόμων που εργάζονται σε χοιροστάσια έχει αποδειχθεί επανειλημμένα με ιστολογικές εξετάσεις υλικού βιοψίας από το βρογχικό τοίχωμα και με κυτταρολογικές εξετάσεις βρογχοκυψελιδικού εκπλύματος των πνευμόνων και εξετάσεις πτυέλων[28,34,35]. Τα ευρήματα αυτά διαφέρουν από τα αντίστοιχα της χρόνιας βρογχίτιδας που σχετίζεται με το κάπνισμα, καθώς και από αυτά του άσθματος, κάτι που αποδεικνύει ότι τα αναπνευστικά αυτά προβλήματα των εργαζομένων στα χοιροστάσια αποτελούν ξεχωριστή νοσολογική οντότητα[1].

Το προσωπικό των χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων αρκετές φορές παραπονείται για ερεθισμό του ρινικού βλεννογόνου και για αυξημένη συχνότητα προσβολής από κοινά "κρυολογήματα". Πολλές φορές επίσης παρατηρείται και βραχνάδα της φωνής λόγω οιδήματος των φωνητικών χορδών. Τα παραπάνω προβλήματα αναφέρονται συνήθως με τον όρο "σύνδρομο ερεθισμού των βλεννογόνων" και πιστεύεται ότι οφείλονται στην κακή ποιότητα του εισπνεόμενου αέρα[27,29,36].

Άτομα που ασχολούνται σε αποθήκες σιτηρών και σε παρασκευαστήρια ζωοτροφών παρουσίασαν πυρετό, κεφαλαλγίες, μυαλγίες και κόπωση. Το σύνδρομο αυτό αποδίδεται σε τοξίκωση από τη σκόνη και προσομοιάζει με τη συμπτωματολογία της γρίπης[37].

Η μακροπρόθεσμη απόληξη των προβλημάτων αυτών δεν έχει κατανοηθεί πλήρως, καθώς οι σύγχρονες βιομηχανικού τύπου χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις επικράτησαν σε παγκόσμιο επίπεδο τα τελευταία 15-20 χρόνια. Θα πρέπει να προηγηθούν λεπτομερείς επιδημιολογικές μελέτες σε μεγάλο αριθμό ανθρώπων, που εργάστηκαν για 30 τουλάχιστο χρόνια σε βιομηχανικού τύπου εκτροφές, για να εξαχθούν αξιόπιστα συμπεράσματα[1].

Ζωονόσοι

Ορισμένοι παθογόνοι για το χοίρο μικροοργανισμοί είναι δυνατό να προσβάλουν και τον άνθρωπο, συχνά δε απομονώνονται και από τα δύο αυτά είδη. Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορούν να προκαλέσουν αμιγώς αναπνευστική νόσο ή γενικευμένη νόσο με επιπλοκές και στο αναπνευστικό σύστημα.

Η γρίπη αποτελεί ίσως το πιο αντιπροσωπευτικό παράδειγμα. Πρόσφατα παρουσιάστηκαν ενδείξεις ότι ο ορθομυξοϊός Α, υπότυπος H1N1 της γρίπης, μπορεί να μεταπηδά εύκολα από ένα είδος ζώου σε άλλο, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου. Έχουν αναφερθεί περιπτώσεις μετάδοσης του ιού της γρίπης του χοίρου στον άνθρωπο και αντίστροφα[38]. Το 1918-1919 παρατηρήθηκε μία μεγάλων διαστάσεων επιδημία γρίπης που προκλήθηκε από τον υπότυπο H1N1 και ήταν υπεύθυνη για το θάνατο 20 περίπου εκατομμυρίων ανθρώπων σε όλο τον κόσμο. Μία επιδημία που είχε εμφανιστεί εκείνη την εποχή σε χοίρους οφειλόταν επίσης στον υπότυπο H1N1 και υπάρχει η άποψη ότι το στέλεχος αυτό του χοίρου ήταν η αιτία της ανθρώπινης πανδημίας[39]. Το 1976-1977 επανεμφανίστηκε το στέλεχος H1N1 σχετικά μεταλλαγμένο, προ-

καλώντας ακόμη μια φορά επιδημία στους ανθρώπους. Η πηγή μόλυνσης και σε αυτήν την περίπτωση ήταν ο χοίρος[40]. Οι χοίροι μολύνονται επίσης από το στέλεχος H3N2 αποτελώντας μάλιστα και δεξαμενή του ιού, όπως φαίνεται από τη μακροχρόνια παραμονή του παραπάνω στελέχους σε αυτούς[41].

Η γρίππη του ανθρώπου είναι υποτροπιάζουσα νόσος λόγω της συνεχούς αντιγονικής μεταβολής των επιφανειακών αντιγόνων του ιού που την προκαλεί[42]. Αντίθετα, ο ιός του χοίρου διέρχεται συνεχώς από νεαρά ευπαθή χοιρίδια, χωρίς να υφίσταται διαρκή ανοσολογική "πίεση" που να τον υποχρεώνει να μεταλλάσσεται προκειμένου να επιβιώσει[40]. Τα οροαρνητικά άτομα που έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με τον ιό του χοίρου είναι και τα πιο ευαίσθητα. Σε αυτά είναι δυνατό να παρατηρηθεί ρινοφαρυγγική λοίμωξη, τραχειοβρογχίτιδα, βρογχιολίτιδα και συχνά επιπλεκόμενη από βακτήρια πνευμονία[42].

Ο ορνίθειος τύπος του μυκοβακτηριδίου της φυματίωσης (Mycobacterium avium, ιδιαίτερα οι ορόπυποι 1,2,4 και 8) απομονώνεται πολύ συχνά από τις αλλοιώσεις χοίρων που πάσχουν από φυματίωση[43]. Από μερικούς συγγραφείς υποστηρίζεται ότι υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ των στελεχών του χοίρου και του ανθρώπου[44]. Δεδομένου ότι τα άτομα που εμφανίζουν ανοσοκαταστολή (όπως για παράδειγμα φορείς του HIV) θεωρούνται ιδιαίτερα ευπαθή στο *M. avium* και ότι ο χοίρος είναι πιθανό να αποτελεί δεξαμενή μόλυνσης, θα πρέπει να αποφεύγεται η επαφή με τους χοίρους[40,45]. Ωστόσο, σύμφωνα με άλλους συγγραφείς, δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι ο ορνίθειος τύπος μπορεί να μεταδοθεί από το χοίρο στον άνθρωπο[46,47].

Από τους χοίρους έχουν απομονωθεί επίσης η *Chlamydia psittaci* και η *C. trachomatis*[48]. Η *C. psittaci* μεταδίδεται αερογενώς στους ανθρώπους προκαλώντας αναπνευστική νόσο με μεγάλη ποικιλία συμπτωμάτων (πυρετός, φαρυγγίτιδα, βήχας, δύσπνοια, πλευρίτιδα, τραχηλική αδενοπάθεια)[42]. Αν και δεν υπάρχουν επιδημιολογικές μελέτες που να αποδεικνύουν τη μετάδοση της νόσου από το χοίρο στον άνθρωπο, θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί ιδιαίτερα κατά τη συλλογή παθολογικού υλικού από ύποπτα ζώα[45,49].

Τέλος, συμπτώματα από το αναπνευστικό σύστημα είναι δυνατό να παρατηρηθούν σε ζωονόσους με γενικευμένη προσβολή όπως η λεπτοσπείρωση, η βρουκέλλωση και ο άνθρακας.

Στην περίπτωση της λεπτοσπείρωσης, πηγή μόλυνσης για τους εργαζομένους αποτελούν τα ούρα των τρωκτικών και των μολυσμένων χοίρων[50]. Οι ορότυποι που έχουν ανιχνευθεί κατά καιρούς στο χοίρειο πληθυσμό της χώρας μας είναι κυρίως οι *L. icterohaemorrhagiae, L. pomona, L. grippotyphosa, L. luisiana* και λιγότερο συχνά οι *L. canicola, L. bratislava, L. tarasovi*[51]. Η παθογόνος για το χοίρο *L. bratislava* δε φαίνεται να ενοχοποιείται για την πρόκληση νόσου στον άνθρωπο, ενώ η *L. canicola* και η *L. icterohaemorrhagiae* μεταδίδεται κυρίως με τα ούρα των τρωκτικών και των σκύλων των χοιροτροφικών επιχειρήσεων[45]. Στον άνθρωπο κατά τη λεπτοσπειραιμική φάση είναι δυνατόν να εμφανιστούν μεταξύ των άλλων και πνευμονικές εκδηλώσεις (βήχας, θωρακικός πόνος, σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας στους ενηλίκους)[42].

Η *Brucella suis* αποτελούσε μαζί με τη *B. abortus* την αιτία των περισσότερων περιστατικών βρουκέλλωσης στις Η.Π.Α.[42] Ιδιαίτερα παθογόνοι για τον άνθρωπο είναι οι βιότυποι 1 και 3, ενώ μη παθογόνος θεωρείται ο βιότυπος 2[45].

Τα κρούσματα άνθρακα στη σύγχρονη χοιροτροφία είναι σπάνια. Μεγαλύτερες πιθανότητες προσβολής έχουν οι εργαζόμενοι σε σφαγεία, κατά την επαφή τους με σφάγια προσβεβλημένων ζώων, σε σύγκριση με τους εργαζομένους σε χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις[52].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Είναι γνωστό, ότι πολλά από τα συστατικά του αέρα των σταβλικών εγκαταστάσεων των χοιροστασίων επιδρούν αρνητικά στην υγεία και την παραγωγικότητα των ζώων. Υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνίας μειώνουν την ικανότητα κάθαρσης των πνευμόνων του χοίρου από μικροοργανισμούς[22]. Επίσης το διοξείδιο του άνθρακα προκαλεί κατάπτωση, μείωση της πρόσληψης της τροφής και αυξημένη ευαισθησία σε διάφορα νοσήματα[3]. Γίνεται λοιπόν κατανοητό ότι η βελτίωση του περιβάλλοντος διαβίωσης των χοίρων έχει ως άμεσο αποτέλεσμα όχι μόνο την προστασία της υγείας των ζώων και συνεπώς τη μείωση του κόστους παραγωγής της χοιροτροφικής εκμετάλλευσης, αλλά και αυτής των εργαζομένων. Ευθύνη του κτηνιάτρου που διαχειρίζεται μια χοιροτροφική επιχείρηση θα πρέπει να είναι η ενημέρωση του παραγωγού σχετικά με τα οφέλη που θα αποκομίσει βελτιώνοντας την ποιότητα του σταβλικού περιβάλλοντος, μειώνοντας ταυτόχρονα τους κινδύνους για τον ίδιο και τους εργαζομένους.

Η πρόληψη των αναπνευστικών προβλημάτων που απασχολούν τους εργαζομένους στις εκτροφές των χοίρων βασίζεται στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα στους θαλάμους της εκτροφής, μετά από συνεχείς δειγματοληψίες και μετρήσεις των επιπέδων της αμμωνίας, της ταχύτητας αντικατάστασης του αέρα και της συγκέντρωσης των ενδοτοξινών και της σκόνης[1,3].

Η μείωση της συγκέντρωσης της σκόνης επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση του συστήματος παραγωγής "all in-all out", το σχολαστικό καθαρισμό και πλύσιμο των κελιών μεταξύ των παρτίδων των ζώων (που ταυτόχρονα ελαττώνει και το μικροβιακό φόρτο), τον καλό αερισμό (χωρίς ρεύματα αέρα), τη σωστή παρασκευή και παροχή της τροφής των ζώων, τη χρήση στρωμνής καλής ποιότητας (όπου αυτή χρησιμοποιείται) και τη χρήση μεθόδων παραγωγής που περιορίζουν την κινητική δραστηριότητα των χοίρων

στο ελάχιστο (εύκολη πρόσβαση στην τροφή, χαμηλή ένταση φωτός)[3]. Ο περαιτέρω περιορισμός του προσωπικού στην έκθεση στη σκόνη επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικών προστατευτικών μασκών, απαραίτητων ιδιαίτερα σε άτομα με ήδη επιβαρημένη αναπνευστική λειτουργία[53].

Οι βασικές αιτίες που οδηγούν σε αύξηση των συγκεντρώσεων των επιβλαβών αερίων στο περιβάλλον των χοιροστασίων είναι η ανεπαρκής λειτουργία του εξαερισμού και η ανατάραξη των λυμάτων στους χώρους απορροής τους κάτω από το σχαρωτό δάπεδο των σταβλικών εγκαταστάσεων[54]. Ως ελάχιστος ρυθμός εξαερισμού ορίζεται η ποσότητα του αέρα που απαιτείται προκειμένου να διατηρηθεί η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα κάτω από 0,2-0,3% και κυμαίνεται (ανάλογα με τον αριθμό και το σωματικό βάρος των χοίρων) μεταξύ 1,3-11,3 m^3/h. Άμεση λήψη μέτρων απαιτείται όταν η αμμωνία φτάνει σε συγκεντρώσεις που προκαλούν ερεθισμό στους οφθαλμούς, οπότε είναι πολύ πιθανό ότι θα υπάρχουν ταυτόχρονα και υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα[3].

Τέλος, η πρόληψη της μετάδοσης των ζωονόσων βασίζεται κυρίως στην πλήρη ενημέρωση των ατόμων που ανήκουν στους ευαίσθητους πληθυσμούς, στην πρόληψη και τον έλεγχο των αντίστοιχων νοσημάτων στο χοίρειο πληθυσμό, στην υιοθέτηση αρτιότερων προτύπων υγιεινής και στη διαρκή λήψη μέτρων προφύλαξης στο χώρο εργασίας (κατάλληλη ένδυση, υπόδηση, γάντια κ.α.). Άτομα με ανοσοκαταστολή (όπως, για παράδειγμα, φορείς του HIV) θα πρέπει να αποφεύγουν την είσοδό τους στο χοιροστάσιο, ενώ ειδικά για τη γρίππη συστήνεται ο εμβολιασμός των εργαζομένων με πολυδύναμα εμβόλια[38,40,42].

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Von Essen S. Health effects of work in swine confinement buildings: o focus on respiratory conditions. The 38th George A. Young swine conference and annual Nebraska SPF swine conference. Clifford Hardin Nebrska center for continuing education, August 1997:127-142.
2. Donham KJ, Popendorf W, Palmgren U, Larsson L, Charecterization of dusts collected from swine confinement buildings. Am J Indust Med 1986, 10:294-297.
3. Mackinnon JD. Παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζουν τη Φυσιοπαθολογία του Αναπνευστικού και Πεπτικού Συστήματος του Χοίρου. 2η Διεθνής Ημερίδα Παθολογίας Χοίρου. Τμήμα Κτηνιατρικής ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 1997.
4. Donham KG, Scallon LJ, Popendorf W, Treuhaft MW, Roberts RC. Characterization of dusts collected from swine confinement buildings. Am Ind Hyg Assoc J 1986, 47:404-410.
5. Louhelainen K, Vilhunen P, Kangas J, Terho EO. Dust exposures in piggeries. Eur J Respir Dis 1987, 71:80-90.
6. Meyer VM, Bundy DS. Farrowing building air quality survey. 1991, Swine Research Report. Iowa State University, Ames, IA. December 1991.
7. Vinzents PS. Mass distribution of inhalable aerosols in swine buildings. Am Ind Hyg Assoc J 1994, 55:977-980.
8. Pickrell JA, Heber AJ, Murphy JP, Henry SC, May MM, Nolan D, Oehme FW, Gillespie JR, Schoneweis D. Characterization of particles, ammon;ia and endotoxin in swine confinement operations. Vet Human Toxicol 1993, 35:421-428.
9. Schwartz DA, Donham KJ, Olenchock SA, Popendorf WJ, Van Fossen DS, Burmeister LF, Merchant JA, Determinants of longitudinal changes in spirometric function among swine confinement operators and farmers. Am J Respir Crit care med 1995, 151:47-53.
10. Donham KJ, Reynolds SJ, Whitten P, Merchant JA, Burmeister L, Popendorf WJ. Respiratory dysfunction in swine production facility workers: dose-response relationships of environmental exposures and pulmonary function. Am J Indust med 1995, 27:405-418.
11. Done SH. Νοσήματα και Ανωμαλίες του Αναπνευστικού Συστήματος του χοίρου: Αναπνευστικό Επιθήλιο. 2η Διεθνής Ημερίδα Παθολογίας Χοίρου. Τμήμα Κτηνιατρικής ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 1997.
12. Bourne FJ Taylor FGR. Respiratory defence in the pig. In: The Pig Veterinary Society Proceedings. Vol. (, Burlington Press, Cambridge, Great Britain, 1982:17-23.
13. Hartung J, Phillips VR. Control of gaseous emissions from livestock buildings and manure stores. J Agric Engng Res 1994, 57:173-189.
14. English RP, Fowler RV, Baxter S, Smith B. Effluent storage, treatment and disposal. In: The growing and finishing pig, improving efficiency. 1st ed, Farming Press, Ipswich UK, 1988:446-447.
15. O'Neill DH, Phillips VR. A review of the Control of odour nuisance from livestock buildings: Part 1, Influence of the techniques for managing waste within the building. J Agric Engng Res 1991, 5:01-10.
16. O'Neill DH, Phillips VR. A review of the control of odour nuisance from livestock buildings: Part 2, The costs of odour abatement systems as predicted from ventilation requirements. J Agric Engng Res 1992, 51:157-165.
17. Smith RJ. Dispersion Of odous from ground level agricultural sources. J Agric Engng Res 1993, 54:187-200.
18. O'Neill DH, Phillips VR. A review of the control of odour nuisance from livestock buildings: Part 3, Properties of the odorous substances which have been identified in livestock wastes or in the air around them. J Agric Engng Res 1992, 53:23-50.
19. Burton CH. A review of the strategies in the aerobic treatment of pig slurry: purpose, theory, and method. J Agric Engng Res 1992, 53:249-272.
20. Gerber DB, Mancl KM, Veenhuizen MA, Shurson GC. Ammonia, carbon monoxide, carbon dioxide, hydrogen sulfide, and methane in swine confinement facilities. The Compendium (North American Edition)1991, 13:1483-1488.
21. Headon DR, Walsh G. Biological control of pollutants. In: Cole DJA, Wiseman J, Valey MA, Principles of Pig Science. 1st ed, University Press, Nottingham, 1994:375-383.
22. Drummond JG, Curtis SE, Simon J, Norton HW. Effects of aerial ammonia on growth and heaith of young pigs. J Anim Sci 1980, 50:1085-1091.
23. Fulhage C. Gases and odors from swine wastes. Science and

Technology Guide. University of Missouri-Columbia Extension Division. 1980, June:1880-1881.

24. Nowak D, Szadkowski D. Exposure monitoring and across-shift spirometry in pig farmers with work related respiratory symptoms. Am J Respir Crit care Med 1995, 151:A261.
25. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (Committee on Medical and biologic Effects on Environmental Pollutants, Subcommittee on Hydrogen Sulfide) Hydrogen Sulfide. 1979,Baltimore: Univ Park Press
26. Hardy KR, Thom SR. Pathophysiology and treatment of carbon poisoning Clin Toxicol 1994, 32:613-629
27. Donham KJ, Rubino M, Thedell TD, Kammermeyer J. Potential health hazards to agricultural workers in swine confinement buildings. J Occup Med 1977, 19:383-387.
28. Dosman JA, Graham BL, Hall D, Pahwa P, Mc Duffie HH, Lucewicz M. Respiratory symptoms and alteration in pulmonary function tests in swine producers in Saskatchewan: Results of a survey of farmers. J Occup Med 1988, 30:715-720.
29. Brouwer R, Biersteker K, Bongers P, Pemijn B, Houthuijs D. Respiratory symptoms, lung function and IgG4 levels against pig antigens in a sample of Dutch pig farmers. Am J Indust Med 1986, 10:283-285.
30. Schwartz DA, Landas SK, Lassise DL, Burmeister LF, Hunninghake GW, Merchant JA. Airway injury in swine confinement workers. Ann Int Med 1992, 116:630-635.
31. Zhou C, Hurst TS, Cockcroft DW, Dosman JA. Increased airways responsiveness in swine farmers. Chest 1991, 99:941-944.
32. Bessette L, Boulet L-P, Tremblay G, Cormier Y. Bronchial responsiveness to metacholine in swine confinement building workers. Arch Environ Health 1993, 48:73-77.
33. Malmberg P, Larsson K. Acute exposure to swine dust causes bronchial hyperresponsiveness in healthy subjects. Eur Respir J 1993, 6:400-404.
34. Larsson K, Eklund A, Malmberg P, Belin L. alterations in bronchoalveolar lavage fluid but not in lung function and bronchial responsiveness in swine confinement workers. Chest 1992, 101:767-774.
35. Scheppers LA, Robbins RA, Donham KJ, Farley JK, Von Essen S. Respiratory tract inflammation in swine confinement workers as shown using induced sputum and exhaled nitric oxide. Am J Resp Crit Care Med 153:A42.
36. Holness DL, Nethercott JR. Respiratory status and environmental exposure of hog confinement and control farmers in Ontario. In: Dosman JA, Cockcroft DW, eds. Principles of health and Safety in Agriculture. Boca Raton, FL: CRC Press, 1989:69-71.
37. Von Essen S, Robbins RA, Thompson AB, Rennard SI. Organic dust toxic syndrome: An acute febrile reaction to organic dust exposure dinstict from hypersensistivity pneumonitis. Clinical Toxicology 1990, 28:389-420.
38. Wood JM, Robertson JS. Human influenza viruses and vaccines. The Pig Journal Proceedings 1996, 37:95-104.
39. Kaplam MM, Webater RG. The epidemiology of influenza. Sci Am 1977, 237:88-105.
40. Easterday BC, Hinshaw VS. Swine Inflenza. Taylor DJ, Sanford SE, Jones JET, Yager JA. Miscellaneous Bacterial Infections. Thoen CO. Tuberculosis. Debyshire JB. Adenovirus. In: Diseases of swine. ED. Leman ED, Straw BE, Mengeling WL, D'Allaire S, Taylor DJ. 7th Ed. Wolfe Publishing Ltd, London, 1992:349-357, 627-649, 617-626, 225-227.
41. Κρήτας Σ., Σαουλίδης Κ., Τσίνας Α., Μαυρομάτης Ι., Τζήκα Ε., Λύρας Δ., Παπάτσας Ι., Κυριάκης Σ. Η γρίπη του χοίρου και του ανθρώπου. Χοιροτροφικά Νέα 1996, Ιουλ.-Αυγ. 46:29-36.
42. Dolin R. Influenza. Stamm WE, Holmes KK. Chlamydial infections. Sanford PJ. Leptospirosis. KayeD. Brucellosis. In: Isselbacher, Braunwald, Wilson, Martin, Fanci, Kasper, HARRISON'S. Principles of internal medicine. Volume I. 13th ed. International edition, 1994:814-819, 759-768, 740-743, 685-687.
43. Mitchell MD, Huff IH, Thoen CO, Himes EM, Howder JW. Swine tuberculosis in South Dakota. J Am Vet Med Assoc 1975, 167:152-153.
44. Bono M, Jemmi T, Bernasconi C, Burki D, Telenti A, Bodmer T. Genotypic characterization of Mycobacterium zvium strains recovered from animals and their comparison to human strains. Appl Environ Microbiol, 1995 Jan, 61:1, 371-373.
45. Alexander T. Zoonoses. In: Proceedings of the 15th IPVS Congress, Birmingham, England, 59 July 1998, vol 1, 167-174.
46. Feizabadi MM, Robertson ID, Cousins DV, Dawson D, Chew W, Gilbert GL, Hampson DJ. Genetic characterization of Mycobacterium avium isolates recovered from humans and animals in Australia. Epidermiol. Ingect, 1996 Fed, 116:1, 41-9.
47. Klausen J, Giese SB, Fuursted K, Ahrens P. Distribution of serotypes, IS901 and a 40 kDa protein in Mycobacterium avium complex strains isolated from man and animals in Denmark. APMIS, 1997 Apr, 105:4, 277-282.
48. Anderson AA, Rogers DG. Are chlamydiae swine pathogens? Swine health and production 1996, Nov-Dec:286-288.
49. Κρήτας Σ.Κ., Σαουλίδης Κ., Τσίνας Α., Παπαδόπουλος Ο., Κυριάκης Σ.Κ. Η χλαμυδίαση στη χοιροτροφία και η σημασία της. Δ.Ε.Κ.Ε. 1998(1):11-15.
50. Anonymous. Leptospirosis. In: Control of communicable diseases in man. 11th ed, 1970:132-134.
51. Λ.Β. Βαρούδης, Κ. Σαρρής, Α. Αντωνιάδης, Κ. Σαουλίδης, Σ. Κ. Κυριάκης. Η λεπτοσπείρωση του χοίρου και η σχέση της με την υγεία του ανθρώπου. Χοιροτρόφος, 1997, 137, 18-30.
52. Taylor DJ. Anthrax. In: Pig Deseases. 6th ed,,Edmudsbury Press, Bury St Edmund's, Suffolk, 1995:214-216.
53. Pickell JA, Heber AJ, Murphy JP, May MM, Nolan D, Oehme FW, Schoneweis D, Gillespie JR, Henry SC. Endotoxin, ammonia, and total and respirable dust in swine confinement buildings: The effect of recirculated air and respiratory protective masks. Report from Kansas State University Swine 1992, 167-172.
54. Osweiler GD, Carson TL, Buck WB, Van Gielder GA. Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology. 3d ed, Kendall /Hunt, Dubuque, Iowa, 1985.