ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 51, No 2 (2000)

Measurements of ammonia concentration in buildings of pig enterprises in Greece.

K. SAOULIDIS (Κ. ΣΑΟΥΛΙΔΗΣ), S. K. KRITAS (Σ.Κ. ΚΡΗΤΑΣ), G. C. FTHENAKIS (Γ. Χ. ΦΘΕΝΑΚΗΣ), S. C. KYRIAKIS (Σ.Κ. ΚΥΡΙΑΚΗΣ), C. A. ALEXOPOULOS (Κ. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ)

doi: 10.12681/jhvms.15668

Copyright © 2018, K SAOULIDIS, SK KRITAS, GC FTHENAKIS, SC KYRIAKIS, CA ALEXOPOULOS

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

To cite this article:

SAOULIDIS (Κ. ΣΑΟΥΛΙΔΗΣ) K., KRITAS (Σ.Κ. ΚΡΗΤΑΣ) S. K., FTHENAKIS (Γ. Χ. ΦΘΕΝΑΚΗΣ) G. C., KYRIAKIS (Σ.Κ. ΚΥΡΙΑΚΗΣ) S. C., & ALEXOPOULOS (Κ. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ) C. A. (2018). Measurements of ammonia concentration in buildings of pig enterprises in Greece. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *51*(2), 124–127. https://doi.org/10.12681/jhvms.15668

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 12/02/2026 08:43:03

ΔΕΛΤΙΟΝ ΕΛΛ. ΚΤΗΝ. ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ 2000, 51(2): 124-127

Μέτρηση της συγκέντρωσης της αμμωνίας σε θαλάμους ελληνικών χοιροστασίων

Κ. Σαουλίδης[1], Σ.Κ. Κρήτας[2], Γ. Φθενάκης[3], Σ.Κ. Κυριάκης[1], Κ. Αλεξόπουλος[4]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ . Η συγκέντρωση αμμωνίας μετρήθηκε σε 180 θαλάμους 30 εμπορικών χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων κατά τη διάρκεια 8 μηνών χρησιμοποιώντας σωληνίσκους ειδικούς για τη χημική δέσμευσή της. Η μέση συγκέντρωση αμμωνίας ήταν 24,6 ppm (διακύμανση 10-52 ppm). Σε ό,τι αφορά την ηλικία των σταβλισμένων ζώων, η μέση συγκέντρωση αμμωνίας ήταν 26,4 ppm στους θαλάμους τελικής πάχυνσης, 26,2 ppm στους θαλάμους ανάπτυξης, 22,6 ppm στους θαλάμους απογαλακτισμού και 19,8 ppm στους θαλάμους τοκετών- γαλουχίας (p<0,05). Σχετικά με τον τύπο του δαπέδου, η μέση συγκέντρωση αμμωνίας ήταν 28,0 ppm στους θαλάμους με συμπαγές δάπεδο και 21 ,4 ppm στους θαλάμους με σχαρωτο δάπεδο (p<0,05), ενώ σε ό,τι αφορά στην εποχή του χρόνου, η μέση συγκέντρωσή της ήταν 27,7 ppm το χειμώνα, 24,5 ppm την άνοιξη και 21,1 ppm το καλοκαίρι (p<0, 05). Τα ευρήματα συζητούνται σε σχέση με τα βλαπτικά αποτελέσματα που μπορεί να έχει η αμμωνία για την υγεία των χοίρων.

Λεξεις ευρετηρίασης: αμμωνία, χοίρος

[1] *Κλινική Παθολογίας Παραγωγικών Ζώων Τμήμα Κτηνιατρικής ΑΠΘ*
[2] *Κλινική Παθολογίας των Ζώων, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*
[3] *Κλινική Μαιευτικής και Αναπαραγωγής, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*
[4] *Κλινική Μαιευτικής και ΤΣ, Τμήμα Κτηνιατρικής ΑΠΘ*

[1] *Clinic of Productive Animal Medicine,, Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaloniki*
[2] *Clinic of Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Univercity of Thesaly*
[3] *Clinic of Obstetrics and Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine, Univercity of Thesaly*
[4] *Clinic of Obstetrics and Al, Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaloniki*

Ημερομηνία υποβολής: 01.04.99
Ημερομηνία εγκρίσεως: 18.01.2000

ABSTRACT. Saoulidis K.[1], Kritas S.K.[2], Fthenakis G.C.[3], Kyriakis S.C.[1], Alexopoulos C.[4]. Measurements of ammonia concentration in buildings of pig enterprises in Greece. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society 2000, 51(2):124-127.* **The concentration of ammonia was measured in the air space of 180 houses of 30 pig enterprises in Greece during an 8-month period by using tubes that chemically bind atmospheric ammonia. The mean overall ammonia concentration was 24.6 ppm (10-52 ppm). The mean ammonia concentration according to the age group of the animals was 26.4 ppm in finishing pig houses, 26.2 ppm in growers' pig houses, 22.6 ppm in flat-deck units and 19.8 ppm in farrowing houses (p<0.05). With regard to the type of the floor, the mean ammonia concentration was 28.0 ppm in concrete-floored houses and 21.4 ppm in slatted-floored ones (p<0.05), and as regards the season of the year, higher concentrations were measured at winter time (27.7 ppm) compared to those seen during spring (24.5 ppm) and summer time (21.1 ppm) (p<0.05). The findings are discussed in relation to the adverse effects that ammonia may have for pig's health and production.**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι χοίροι καταναλώνουν μεγάλη ποσότητα πρωτεϊνών και άλλων αζωτούχων ουσιών με την τροφή τους. Ένα τμήμα των προσλαμβανομένων πρωτεϊνών αξιοποιείται εναποτιθέμενο στον οργανισμό ή απεκκρινόμενο με το γάλα, ενώ ένα άλλο απεκκρίνεται στα κόπρανα και τα ούρα, κυρίως με τη μορφή ουρίας. Το απεκκρινόμενο άζωτο προέρχεται από την τροφή, από ενδογενείς πηγές ή από μικροοργανισμούς. Φυσιολογικώς μετά την απέκκριση, τα ούρα και τα κόπρανα αναμιγνύονται και έτσι οι αζωτούχες ουσίες αποδομούνται σε αμμωνία από τους μικροοργανισμούς των κοπράνων. Στους χοίρους έχει υπολογιστεί οτι το 62% έως 88% του προσλαμβανόμενου με την τροφή αζώτου αποβάλλεται από τον οργανισμό, το 27% με τη μορφή αμμωνίας[1].

Η αμμωνία στην ατμόσφαιρα των θαλάμων των χοιροστασίων επιδρά αρνητικώς στα ζώα, καθώς είναι υδατοδιαλυτή και διεισδύει στο βλεννογονο των οφθαλμών και της αναπνευστικής οδού προκαλώντας τον ερεθισμό τους,

όταν βρίσκεται σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από 25 ppm[2]. Τα συνήθη συμπτώματα τοξίκωσης από αμμωνία είναι η δακρύρροια, η δύσπνοια και η έκκριση διαυγούς ή πυώδους ρινικού εκκρίματος. Τα ζώα είναι ανήσυχα, δεν αισθάνονται άνετα και μπορεί να παρουσιάζουν κανιβαλισμό, όπως δάγκωμα της ουράς και των αυτιών. Σε συγκέντρωση αμμωνίας ίση ή μεγαλύτερη από 75 ppm παρατηρείται βήχας, μείωση της φαγοκυτταρικής ικανότητας στους πνεύμονες υγιών χοίρων, ενώ παρατηρούνται και ιστοπαθολογικές μεταβολές του αναπνευστικού επιθηλίου, όπως πάχυνση, μέτρια διήθηση από φλεγμονώδη κύτταρα, απώλεια των κροσσών και σημαντική μείωση του αριθμού των καλυκοειδών κυττάρων, που παράγουν βλέννα[3,4]. Ίδια συγκέντρωση μπορεί να προκαλέσει αναζωπύρωση των αλλοιώσεων από *Bordetella bronchiseptica* στις ρινικές κόγχες νεαρών χοίρων, ενώ έχει βρεθεί ότι σε συγκέντρωση 10 ppm μπορεί να επιδεινωθούν οι αλλοιώσεις της ατροφικής ρινίτιδας προκαλούμενες από *Pasteurella multocida*[5-7]. Τέλος, συγκέντρωση αμμωνίας της τάξης των 50 ppm προδιαθέτει σε καταστροφή του ρινικού βλεννογόνου των χοίρων από την ενδοτοξίνη της *Escherichia coli*[8]. Όσον αφορά τις βλαπτικές επιδράσεις στην ανάπτυξη των χοίρων, ορισμένοι συγγραφείς υποστήριξαν ότι σε συγκέντρωση αμμωνίας της τάξης των 50 ppm προκαλείται καθυστέρηση στην ανάπτυξη των χοίρων έως 12%, ενώ σε συγκέντρωση 100 ppm καθυστέρηση έως 30%[3].

Σημειώνεται, τέλος, ότι η αυξημένη συγκέντρωση αμμωνίας στους θαλάμους των χοιροστασίων μπορεί να βλάψει και τους ανθρώπους, οι οποίοι εργάζονται σε αυτά[9].

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι η συγκέντρωση αμμωνίας στην ατμόσφαιρα των θαλάμων των χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την υγεία των ζώων και του εργατοτεχνικού προσωπικού. Μέχρι τώρα δεν έχουν παρουσιαστεί αποτελέσματα συστηματικής μέτρησης της συγκέντρωσης της αμμωνίας σε θαλάμους εμπορικών χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα. Σκοπός αυτής της διερεύνησης ήταν η μέτρηση της συγκέντρωσης της αμμωνίας σε θαλάμους χοιροτροφικών μονάδων στη χώρα μας και η εξέταση ορισμένων παραγόντων, οι οποίοι πιθανόν την επηρεάζουν, έτσι ώστε να αναδειχθούν οι πιθανές επιπτώσεις της τοξικής αυτής ουσίας στην υγεία των χοίρων.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Η συγκέντρωση αμμωνίας μετρήθηκε σε 180 θαλάμους 30 χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων. Σε κάθε εκμετάλλευση η συγκέντρωση αμμωνίας μετρήθηκε σε έξι θαλάμους, ειδικότερα δε σε δύο θαλάμους τελικής πάχυνσης, σε δύο θαλάμους ανάπτυξης, σε ένα θάλαμο απογαλακτισμού και σε ένα θάλαμο τοκετών-γαλουχίας. Σε κάθε θάλαμο πραγματοποιήθηκαν τρεις συνολικώς μετρήσεις: η πρώτη το χειμώνα (Ιανουάριο ή Φεβρουάριο), η δεύτερη την άνοιξη (Απρίλιο ή Μάιο) και η τρίτη το καλοκαίρι (Ιούλιο ή Αύγουστο).

Η μέτρηση της συγκέντρωσης αμμωνίας πραγματοποιήθηκε με ειδικούς γυάλινους σωληνίσκους, βαθμολογημένους για να μετρούν συγκεντρώσεις αμμωνίας από 10 έως 1500 ppm*h (Drager Tube Ammonia 20/a-D Dragerwerk Aktiengesellschaft). Η συγκέντρωση της αμμωνίας προσδιορίστηκε από την αλλαγή του χρώματος του σωληνίσκου από κίτρινο σε ιώδες, καθώς δεσμευόταν χημικώς η ατμοσφαιρική αμμωνία. Για τη μέτρηση της συγκέντρωσης της αμμωνίας, τοποθετήθηκαν σε κάθε θάλαμο τέσσερις σωληνίσκοι στις τέσσερις γωνίες του θαλάμου και σε απόσταση 150 έως 250 cm από τον πλησιέστερο τοίχο και σε ύψος 160 έως 180 cm από το δάπεδο. Η τοποθέτηση αυτή πραγματοποιήθηκε για δύο λόγους: πρώτον για να αποφευχθεί το δάγκωμα των σωληνίσκων από χοίρους και δεύτερον σε προηγούμενες μελέτες[9] βρέθηκε ότι με αυτήν την τοποθέτηση επιτυγχάνεται η πιο ακριβής μέτρηση. Κάθε σωληνίσκος τοποθετήθηκε σε ειδικό υποδοχέα, ο οποίος κρεμάστηκε με πετονιά από την οροφή. Πριν από την έναρξη της μέτρησης το κάτω μέρος κάθε σωληνίσκου ανοιγόταν, φέρνοντας έτσι σε επικοινωνία το εσωτερικό μέρος κάθε σωληνίσκου με το περιβάλλον του θαλάμου. Οι σωληνίσκοι παρέμειναν στη θέση τους επί 6 έως 10 ώρες, κατά τη νύκτα.

Η μέση ωριαία συγκέντρωση αμμωνίας (ΜΩΣΑ) στον κάθε θάλαμο προσδιορίστηκε ως εξής: ΜΩΣΑ (ppm) = [Ένδειξη Σ_1, + Ένδειξη Σ_2 + Ένδειξη Σ_3 + Ένδειξη Σ_4] / [4 x Ώρες μέτρησης].

Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με τη μέθοδο της ανάλυσης της διακύμανσης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ελληνική -όπως και η διεθνής- νομοθεσία δεν αναφέρουν όρια επιτρεπόμενης συγκέντρωσης αμμωνίας στο περιβάλλον των ζώων. Ειδικώς η βρετανική νομοθεσία επιβάλλει ως ανώτατες συγκεντρώσεις αμμωνίας, στις οποίες μπορούν να εκτεθούν εργαζόμενοι άνθρωποι, τα 25 ppm επί 3 ώρες ή τα 35 ppm επί 10 λεπτά[10].

Όσον αφορά τους χοίρους, τα δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας συμφωνούν ότι συγκέντρωση 25 ppm αμμωνίας προκαλεί ερεθισμό του βλεννογόνου του αναπνευστικού συστήματος και αρχίζει να επιδρά αρνητικώς στους ανοσολογικούς μηχανισμούς και την παραγωγική απόδοσή τους[2-5,7,11]. Οι σύγχρονες αντιλήψεις για την ευζωία των παραγωγικών ζώων, οι οποίες έχουν καταστεί επίσημα κείμενα ενσωματούμενες στις συστάσεις πολλών οργανισμών διαφόρων χωρών (για παράδειγμα: Υπηρεσία Υγείας των Ζώων της Ολλανδίας), θεωρούν ως ανώτατη συνιστώμενη για την άριστη διαβίωση συγκέντρωση αμμωνίας τα 10 ppm[2,12]. Επιπλέον, σε πειραματικές μελέτες αποδείχθηκε ότι οι χοίροι προτιμούν να επισκέπτονται χώρους με χαμηλή παρά με υψηλή συγκέντρωση αμμωνίας και να παραμένουν σε αυτούς επί μακρότερο χρονικό διάστημα[13].

Πίνακας 1. Διακύμανση της μέσης συγκέντρωσης αμμωνίας σε θαλάμους με διάφορες κατηγορίες χοίρων

Θάλαμος	Μέση συγκέντρωση αμμωνίας (ppm)
Θάλαμοι χοίρων τελικής πάχυνσης	26,4
Θάλαμοι χοίρων ανάπτυξης	26,2
Θάλαμοι απογαλακτισμένων χοιριδίων	22,6
Θάλαμοι τοκετών-γαλουχίας	19,8

Πίνακας 2. Διακύμανση της μέσης συγκέντρωσης αμμωνίας σε θαλάμους με διαφόρους τύπους δαπέδου

Τύπος δαπέδου στο θάλαμο	Μέση συγκέντρωση αμμωνίας (ppm)
Θάλαμοι με συμπαγές δάπεδο (n=125)	28,0
Θάλαμοι με σχαρωτο δάπεδο (n=55)	21,4

Πίνακας 3. Εποχιακή διακύμανση της μέσης συγκέντρωσης αμμωνίας

Εποχή	Μέση συγκέντρωση αμμωνίας (ppm)
Χειμώνας	27,7
Ανοιξη	24,5
Καλοκαίρι	21,1

Στη μελέτη μας μετρήθηκε η συγκέντρωση αμμωνίας σε 180 θαλάμους 30 χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων. Από τη βιβλιογραφία που είναι γνωστή σε μας, δεν έχουν παρουσιασθεί μέχρι στιγμής τέτοια στοιχεία για ελληνικές χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις.

Η συγκέντρωση της αμμωνίας στο σύνολο των μετρήσεων και στους 180 θαλάμους κυμάνθηκε από 10 έως 52 ppm, ο δε μέσος όρος ήταν 24,6±10,2 ppm. Από τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι η συγκέντρωση της αμμωνίας σε θαλάμους χοιροτροφικών εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα είναι μεγαλύτερη από την ιδανική. Τα παραπάνω αποτελέσματα είναι όμοια με αυτά που αναφέρθηκαν σε ανάλογες μελέτες σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες (για παράδειγμα: Αγγλία, Ολλανδία, Γερμανία), όπου όμως αναφέρθηκε συγκέντρωση αμμωνίας μέχρι 200 ppm[9-11].

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι, όσον αφορά την ηλικία των χοίρων, η μέση συγκέντρωση αμμωνίας ήταν μεγαλύτερη στους θαλάμους χοίρων τελικής πάχυνσης και μικρότερη -με φθίνουσα σειρά- στους θαλάμους ανάπτυξης, απογαλακτισμού και τοκετών-γαλουχίας ($p<0,05$) (Πίνακας 1). Η μεγαλυτερη μέση συγκέντρωση αμμωνίας στους θαλάμους των βαριών χοίρων τελικής πάχυνσης εξηγείται από τη μεγαλύτερη παραγωγή κοπράνων και ούρων από αυτά τα ζώα. Πράγματι, η καθημερινή παραγωγή κοπράνων και ούρων εξαρτάται από την ηλικία και είναι 1,9 l, 3,8 l, 6,4 l, 7,8 l και 9,8 l για χοίρους βάρους 22 kg, 45 kg, 68 kg, 90 kg και 110 kg αντιστοίχως[16]. Βεβαίως βαριά ζώα (σύες) σταβλίζονται και στους θαλάμους τοκετών-γαλουχίας. Μολοταύτα η μικρότερη συγκέντρωση αμμωνίας στους θαλάμους αυτούς ήταν αναμενόμενη, επειδή η πυκνότητα των συών είναι μικρότερη από αυτήν των χοίρων πάχυνσης και ο καθαρισμός των θαλάμων τους συχνότερος και σχολαστικότερος.

Η μέση συγκέντρωση αμμωνίας στους θαλάμους με συμπαγές δάπεδο ήταν μεγαλύτερη από αυτή σε θαλάμους με σχαρωτό ($p<0,05$) (Πίνακας 2). Πιθανόν αυτή οφειλόταν στην αυξημένη συσσώρευση αποβλήτων μέσα στους θαλάμους με συμπαγές δάπεδο, ενώ αντιθέτως σε αυτούς με σχαρωτό τα απόβλητα διοχετεύονταν στον υποδαπέδιο χώρο, όπου υπήρχαν ανοίγματα και εξαεριστήρες, οι οποίοι συντελούσαν στην περαιτέρω μείωση της συγκέντρωσης της αμμωνίας.

Τα αποτελέσματα της μελέτης μας έδειξαν επίσης ότι, η μέση συγκέντρωση αμμωνίας στους θαλάμους εξαρτήθηκε και από την εποχή του έτους. Παρατηρήθηκαν λοιπόν υψηλότερες συγκεντρώσεις αμμωνίας κατά το χειμώνα και σταδιακή μείωση των συγκεντρώσεων αυτών μέχρι το καλοκαίρι ($p<0,01$) (Πίνακας 3). Τα ευρήματά μας συμφωνούν με αυτά άλλων ερευνητών[12,17]. Μία πιθανή εξήγηση για τη διαφορά στη συγκέντρωση της αμμωνίας μπορεί να παρασχεθεί από το διαφορετικό εξαερισμό των θαλάμων αναλόγως της εποχής. Ο ελλιπής εξαερισμός των θαλάμων κατά τη διάρκεια του χειμώνα, προκειμένου να διατηρηθεί αυξημένη η θερμοκρασία του χώρου, είχε ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση αμμωνίας στην ατμόσφαιρα των κτιρίων. Αντιθέτως, με τη σταδιακή βελτίωση των καιρικών συνθηκών και την αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, τα παράθυρα διατηρούνταν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ανοικτά, ο εξαερισμός των κτιρίων βελτιωνόταν, με συνέπεια τη μείωση της συγκέντρωσης της αμμωνίας στους θαλάμους.

Σήμερα επιδιώκεται η μείωση της ρύπανσης από αμμωνία σε χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις με διάφορα μέσα, μερικά από τα οποία απαριθμούνται παρακάτω:

α) Βελτίωση του συστήματος αερισμού και αποχέτευσης των κτιρίων, καθώς και του βιολογικού καθαρισμού των αποβλήτων της εκτροφής.

β) Αλλαγή διατροφής. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι η ενσωμάτωση εύπεπτων υδατανθράκων στην τροφή των χοίρων έχει ως συνέπεια τη μεταβολή της αναλογίας του απεκκρινόμενου με τα ούρα ή τα κόπρανα αζώτου, δηλαδή

την αύξηση του απεκκρινόμενου αζώτου με τα κόπρανα και την αντίστοιχη μείωσή του με τα ούρα, και συνεπώς μείωση της απεκκρινόμενης αμμωνίας[1,18]. Η χορήγηση σιτηρεσίων με χαμηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και με κατάλληλη αναλογία των αμινοξέων, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μείωση της απέκκρισης του αζώτου[18].

γ) Χορήγηση με την τροφή φυτικών, ορυκτών (για παράδειγμα: ζεόλιθος) ή χημικών (για παράδειγμα: εκχύλισμα του φυτού Yucca shidigera) παραγόντων, οι οποίοι δεσμεύουν την αμμωνία[12].

δ) Βελτίωση του συστήματος ροής των ζώων στην εκτροφή. Ο συνδυασμός του συστήματος "όλα μέσα - όλα έξω" με την καθαριότητα των κτιρίων στα μεσοδιαστήματα, βελτιώνει την ποιότητα της ατμόσφαιρας στα κτίρια με αποτελέσμα τη μείωση του ποσοστού προσβολής από αναπνευστικά νοσήματα και την αύξηση των αποδόσεων των ζώων[19].

Από τα παραπάνω γίνεται σαφής η ανάγκη τακτικής μέτρησης της συγκέντρωσης της αμμωνίας στα πλαίσια της κτηνιατρικής διαχείρισης μιας χοιροτροφικής εκμετάλλευσης. Η τακτική παρακολούθηση της συγκέντρωσης της αμμωνίας στους θαλάμους παρέχει πληροφορίες για την ανάγκη επεμβάσεων στο μικροπεριβάλλον της εκτροφής, με αποτέλεσμα την πρόληψη των αναπνευστικών ασθενειών των χοίρων, τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης για τα ζώα και εργασίας για το εργατικό προσωπικό και την προστασία του περιβάλλοντος.

Πρόσφατες μετρήσεις σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες έδειξαν ότι η περιβαλλοντική μόλυνση από την αμμωνία, και γενικότερα από τα ζωικά απόβλητα, είναι πλέον ανησυχητική. Στην Ολλανδία το 90% της αμμωνίας στην ατμόσφαιρα προέρχεται από την αγροτική παραγωγή[1]. Για το λόγο αυτό, θεσπίζονται σε πολλά κράτη ολοένα και πιο αυστηρά μέτρα, τα οποία αφορούν την κτηνοτροφία, όπως ο περιορισμός του αριθμού των εκτροφών, η δυσκολότερη χορήγηση άδειας λειτουργίας κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης κ.ά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Verstegen M, den Hartog L. Nutrition and the environment. Manipulating waste products. Proc. 15th International Pig Veterinary Society Congress, Birmingham, England 1998 1:239-248
2. Curtis SE. The air environment. In: Curtis SE (ed) Environmental management in animal agriculture, Iowa State University Press, 1993:35
3. Drummond JG, Curtis SE, Simon J and Norton HW. Effects of aerial ammonia on growth and health of young pigs. J Anim Sci 1980, 50: 1085-1091
4. Johannsen U, Erwerth W, Menger S, Neuman R, Mehlhorn G, Schimmel D. Experimentelle Untersuchungen zur Wirkung einer chronischen aerogenen Schadgasbelastung des Saugferkels mit Ammoniak unterschiedlicher Konzentrationen. J Vet Med B, 1987, 34: 260-273
5. Drumrnond JG, Curtis SE, Meyer RC, Simon J and Norton HW. Effects of atmospheric ammonia on young pigs experimentally infected with Bordetella bronchiseptica. Am J Vet Res 1981, 42: 963-968
6. Robertson JF, Wilson D, Smith WJ. Atrophic rhinitis: The influence of aerial environment. Animal Production 1990, 50:173-182
7. Hamilton TDC, Roe JM and Webster AJF. The synergistic role of gaseous ammonia in the etiology of Pasteurella multocida-induced atrophic rhinitis in pigs. Proc. 15th International Pig Veterinary Society Congress, Birmingham, England 1998 2:144
8. Urbain B, Gustin P, Beerens D, Ansay M. Acute effects of endotoxin inhalation on the nasal mucosa in pigs: Interaction with ammonia. Proc. 14th International Pig Veterinary Society Congress, Bologna, Italy 1996, 519
9. Cole DJA. Controlling the impact of nitrogen waste products on animal health, performance and the environment. In: Lyons TP (ed.) Biotechnology in the feed industry. Alltech Publications, 1993, 293
10. Health and Safety Executive. Occupational exposure limits. Guid Note No. EH4O/89, 1990
11. Drummond JG, Curtis SE and Simon J. Effects of atmospheric ammonia on pulmonary bacterial clearance in the young pig. Am J Vet Res 1978, 39: 211-212
12. Schuerink HG. Ammonia in pig buildings in the NetherIands and its reduction with Yucca extracts. Proc. 15th International Pig Veterinary Society Congress, Birmingham, England 1998 3:17
13. Jones JB, Alexander L, Wathes CM and Webster AJF. Pigs perception of their physical and social environment. Proc. 15th International Pig Veterinary Society Congress, Birmingham, England 1998 2:8
14. Mickwitz GV, Borger H, Kotz J. Die Beurteilung der Luftung im Schweinestall auhand eines Stallklimaspiegels unter Zugrundelegung einer NH3-Dauerkonzentration von maximal 10 pmm. Prakt Tierarzt 1975, 56: 230-240
15. Kalich J, Schuh W. Einfluss der Schadgase Ammoniak und Schwefelwasserstoff in der Stalluft auf die Mastleistung der Schweine. Tierarzt Umsch 1979, 34: 36-45
16. Ensminger ME. The stockman's handbook. Interstate Printers and Publishers Inc, Danville, Illinois 1983: 814
17. Anonymous. Ammonia in pig houses in the Netherlands. Animal Talk 1995, 2 (9):1
18. Dourmad JY, van Milgen J. Modelling procedures to minimise pollution in pigs. Proc. 15th International Pig Veterinary Society Congress, Birmingham, England 1998 1:249-256
19. Cargill C, Banhazi T. The importance of cleaning in all in, all out management systems. Proc. 15th International Pig Veterinary Society Congress, Birmingham, England 1998, 3:15