

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ»

**ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΟΣΜΩΝ ΣΤΙΣ
ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

Εκπόνηση εργασίας: **Μαρία Φ. Ντούρντα**

Εισηγητής: **Παπαβασιλείου Δημήτριος**

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2012



ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βατζιάς Γεώργιος, Καθηγητής Τμήματος Ζωικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι Ηπείρου.

Νικολάου Ευάγγελος, τέως Καθηγητής Τμήματος Ζωικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι Ηπείρου.

Παπαβασιλείου Δημήτριος, τέως Καθηγητής Τμήματος Ζωικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι Ηπείρου.



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία απονέφθηκε στη μορφή που παρουσιάζεται
Προσέλασαν: Μανουέλα Χρυσή - Σπυριδούλα Χρυσή και Βασιλική
και έλαγα τον Ε.Π.Π. έλεγχον και τον έλεγχο η κα. Κ. Δ. Δ.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Διευθυντή του Παιδαγωγικού
Τμήματος Τμήματος Παιδαγωγικής του Τ.Π.Ε. Παιδαγωγική για την εμπιστοσύνη
και την καλή και την καλή μου και να μην ξεχάσω τη συμπεριφορά της κα. Κ.
και της κα. για τη βοήθεια και να είμαι τα παιδιά όλο παρακαλώ τους. Οι ευχαριστίες
και η ευγνωμοσύνη στον κ. Διευθυντή και στην κα. Κ. Δ. Δ.

Έτσι μεγάλη ευχαριστία στον κ. Διευθυντή Εργασίας, Κ. Δ. Δ. του Τμήματος
Παιδαγωγικής του Τ.Π.Ε. Παιδαγωγική για τη συμβουλή και για το ιδιαίτερο
ενδιαφέρον και έλεγε ειδικά για την κα. Κ. Δ. Δ.

Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω τον κ. Διευθυντή του Παιδαγωγικού του
Κ.Ε.Β.Σ. Ιωαννίνων για την καλή και την καλή μου και την κα. Κ. Δ. Δ.

Στους γονείς μου

Βέβαια, στην προσπάθειά μου να ολοκληρώσω αυτή την εργασία, έχω
παρακαλώ τον κ. Διευθυντή και την κα. Κ. Δ. Δ. για την καλή και την καλή μου
και την κα. Κ. Δ. Δ. για την καλή και την καλή μου και την κα. Κ. Δ. Δ.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τον κ. Διευθυντή του Παιδαγωγικού
Τμήματος Τμήματος Παιδαγωγικής του Τ.Π.Ε. Παιδαγωγική για την εμπιστοσύνη
και την καλή και την καλή μου και να μην ξεχάσω τη συμπεριφορά της κα. Κ.
και της κα. για τη βοήθεια και να είμαι τα παιδιά όλο παρακαλώ τους. Οι ευχαριστίες
και η ευγνωμοσύνη στον κ. Διευθυντή και στην κα. Κ. Δ. Δ.



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών “Αγροχημεία και Βιολογικές καλλιέργειες”, μεταξύ του Τ.Ε.Ι Ηπείρου και του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή μου κ. Δημήτριο Παπαβασιλείου, Καθηγητή Τμήματος Ζωικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι Ηπείρου, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την τιμή που μου έκανε να μου αναθέσει τη συγκεκριμένη μελέτη, καθώς και για τη βοήθειά του σε όλα τα στάδια διεκπεραίωσης αυτής. Οι υποδείξεις του κ. Παπαβασιλείου ήταν πάντα σε τόνο φιλικό και πνεύμα συζητήσιμο.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Νικολάου Ευάγγελο, Καθηγητή του Τμήματος Ζωικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι Ηπείρου για τις συμβουλές του και το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που έδειξε ειδικά στα πρώτα στάδια της έρευνας.

Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω τον κ. Παππά Δημήτριο, Προϊστάμενο του Κ.Γ.Β.Ζ Ιωαννίνων για την πολύτιμη βοήθειά του στην ολοκλήρωση της εργασίας.

Βέβαια, στην πραγματοποίηση της εργασίας ουσιαστικό ρόλο έπαιξαν οι γονείς μου για τους οποίους είμαι περήφανη και αγαπάω. Τους ευχαριστώ θερμά τόσο για την υλική όσο και για την ηθική υποστήριξη που μου προσέφεραν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον φίλο μου και συνάδελφο Βασιλειάδη Λάζαρο, ο οποίος με οποιοδήποτε τρόπο συνέβαλε στην πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
SUMMARY	9
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
2.ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	17
2.1 Η ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ	17
2.1.1 Γενικά	17
2.1.2 Νομός Ιωαννίνων	19
2.1.2.1 Αυγοπαραγωγός ορνιθοτροφία	19
2.1.2.2 Κρεατοπαραγωγός ορνιθοτροφία	20
2.1.2.3 Υποδομές στήριξης της πτηνοτροφικής παραγωγής	25
2.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΤΗΝΩΝ	28
2.2.1 Η θερμοκρασία	28
2.2.2 Υγρασία	30
2.2.3 Φωτισμός	32
2.2.4 Αερισμός	33
3.ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	36
3.1 Εισαγωγή	36
3.2 Εκπομπές οσμών	37
3.3 Έλεγχος οσμών	38
3.3.1 Διαχείριση της στρωμνής	39
3.3.2 Παροχή επαρκούς εξαερισμού των πτηνοτροφείων	40
3.3.3 Έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας υπόστεγου	41
3.3.4 Άλλες ορθές πρακτικές σχεδιασμού και διαχείρισης	43
3.4 Βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές	43



3.4.1 Τεχνικές διατροφικής διαχείρισης	44
3.4.2 Τεχνικές κατά την αποθήκευση της κοπριάς	46
3.4.3 Αποφυγή δημιουργίας αδιάθετων σωρών	46
3.4.4 Τεχνικές κατά την εναπόθεση της κοπριάς στο έδαφος	46
3.4.5 Φυσικά μέσα για τη μείωση της δυσσομίας	47
3.4.5.1 Ανεμοφράκτες	48
3.4.5.2 Χρήση του χρένου	49
3.4.6 Χημικά μέσα για τη μείωση της δυσσομίας	51
3.4.7 Πλυντρίδες	53
3.4.8 Βιοφίλτρο	55
3.4.9 Καμινάδες εξαερισμού μικρού μήκους	57
3.4.10 Ενεργό οξυγόνο	59
3.4.11 Επεξεργασία με όζον	59
3.4.12 Αποτέφρωση	61
3.5 Κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα	61
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	64
Παράρτημα	68
Βιβλιογραφία	70
Διαδικτυακές πηγές	72



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία, ερευνήθηκε η στρατηγική αντιμετώπισης των οσμών στις πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις του Νομού Ιωαννίνων.

Συγκεκριμένα, στο γενικό μέρος παρουσιάζονται τα γενικά στοιχεία που αφορούν την πτηνοτροφία στην Ήπειρο, την αυγοπαραγωγό και κρεατοπαραγωγό ορνιθοτροφία του νομού Ιωαννίνων, καθώς και οι υποδομές στήριξης της πτηνοτροφικής παραγωγής. Στη συνέχεια παραθέτονται στοιχεία που αφορούν τις συνθήκες εκτροφής των πτηνών, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, ο φωτισμός και ο αερισμός.

Στο ειδικό μέρος, δίνονται λεπτομερέστατα τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των οσμών στα πτηνοτροφεία και προτείνονται συγκεκριμένα φυσικά και χημικά μέσα, καθώς και άλλοι τρόποι για την αντιμετώπιση της δυσσομίας.

Σκοπός της έρευνας ήταν να αναλυθούν οι τεχνικές και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των οσμών στις πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις του Ν. Ιωαννίνων αλλά και να προταθούν νέες μέθοδοι για τον έλεγχο της δυσσομίας.

SUMMARY

In this project we find ourselves searching for an efficient way to strategically to deal with the different odors in poultry factories in Ioannina

Specifically, in the general part of the project, we have an exhibition of the general elements referring to the poultry foundations in Epirus , the egg producer, the meat producer of Ioannina , as well as the supporting infrastructures of the poultry production. Next exhibit information regarding conditions of breeding birds, such as Temperature, moisture lighting and the ventilation..

In the main part, various techniques are provided thoroughly used to control odors at the poultries and suggestions are made as countermeasures (either natural or chemical), as well as other ways to deal with different stenches.

Goal of this project is to analyze the techniques and the means used to countermeasure odors at the poultry factories of Ioannina , suggesting methods for the control of the stench.



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πτηνοτροφία στην Ελλάδα είναι από τους πιο δυναμικούς κλάδους της αγροτικής οικονομίας και αντιπροσωπεύει σήμερα το 5% της συνολικής αξίας της αγροτικής παραγωγής. Όταν χρησιμοποιούμε τον όρο «πτηνοτροφία», αναφερόμαστε στην εντατική και εκτατική εκτροφή των ορνίθων (*Gallus domesticus*), της πάπιας, της χήνας, της φραγκόκοτας, του φασιανού, της γαλοπούλας, των ορτυκίων, της πέρδικας, της στρουθοκαμήλου κ.α. πτηνών. Το 98% της συνολικής παραγωγής πουλερικών στην Ελλάδα οφείλεται στον τομέα της ορνιθοτροφίας, της εκτροφής δηλαδή των ορνίθων *Gallus domesticus*.

Η ιστορία της Ελληνικής Πτηνοτροφίας έχει την αφετηρία της στην προπολεμική περίοδο, κυρίως όσον αφορά την ωοτοκία. Μεγάλη αύξηση της χωρικής κτηνοτροφίας και ιδιαίτερα της πτηνοτροφίας (κατά 113%) πραγματοποιήθηκε μετά την αποκατάσταση των ακτημόνων προσφύγων της Μικρασιατικής καταστροφής. Τα πρώτα βήματα της συστηματικής της ανάπτυξης πραγματοποιήθηκαν στη δεκαετία του 1950. Στις επόμενες δυο δεκαετίες σημειώνεται εκρηκτική ανάπτυξη. Την περίοδο αυτή, διαμορφώνεται το υπόβαθρο του εκσυγχρονισμού της (μηχανοποίηση και εξειδίκευση) και επιτυγχάνονται υψηλοί ρυθμοί αύξησης του όγκου παραγωγής των πτηνοτροφικών προϊόντων. Ιδιαίτερα την τελευταία εικοσαετία αποτελεί το δυναμικότερο τομέα παραγωγής κρέατος, ξεπερνώντας, στα μέσα της δεκαετίας του 90 σε ανάπτυξη τον κλάδο των βοοειδών .

Σήμερα οι οργανωμένες πτηνοτροφικές επιχειρήσεις στην Ελλάδα παράγουν ετησίως 120.000.000 κοτόπουλα και 1.500.000.000 αυγά. Η παραγωγή καλύπτει σχεδόν πλήρως την εγχώρια ζήτηση. Στον κλάδο δραστηριοποιούνται περί τις 50 επιχειρήσεις διαφόρων μεγεθών. Στην ζωική παραγωγή δραστηριοποιούνται περίπου 2000 αγρότες πτηνοτρόφοι, οι οποίοι συνεργάζονται με τις οργανωμένες/καθετοποιημένες επιχειρήσεις .

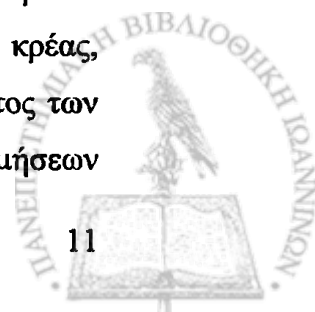
Η συνολική παραγωγή ορνίθιου κρέατος ανήλθε κατά το 2002 σε 147,9 χιλ. τόνους από 23,2 χιλ. τόνους που ήταν το 1962. Με τον τρόπο αυτό, η παραγωγή περίπου υπερεξαπλασιάστηκε, μέσα σε 40 χρόνια, ενώ ιδιαίτερα σημαντική ήταν η αύξηση κατά την περίοδο 1962-1984 που είχε ως αποτέλεσμα να καταστεί η χώρα αυτάρκης .

Το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής ετήσιας παραγωγής κρέατος πουλερικών προέρχεται από την Ήπειρο και τη Στερεά Ελλάδα (μη συμπεριλαμβανομένης της Αττικής). Από κοινού οι δύο προαναφερθείσες περιφέρειες συγκέντρωσαν το 61,3% της συνολικής εγχώρια παραγόμενης ποσότητας κρέατος πουλερικών το 2003, με παραγωγή 63,3 χιλ. τόνους (37%) και 40,3 χιλ. τόνους (24%), αντίστοιχα. Στην τρίτη θέση ακολουθεί η περιφέρεια της Κεντρικής Μακεδονίας με παραγωγή 21,1 χιλ. τόνων το 2003 (13%) και έπονται με διαφορά οι υπόλοιπες περιοχές. Σημαντική μείωση σημειώθηκε κατά την εξεταζόμενη περίοδο στην παραγωγή της Αττικής, η οποία από 32,9 χιλ. τόνους το 1997 μειώθηκε σε 11,5 χιλ. τόνους το 2002, αν και το 2003 διαμορφώθηκε σε 17,8 χιλ. τόνους. Αντίθετα, αύξηση παρουσιάστηκε στην παραγωγή της Κεντρικής Μακεδονίας και ιδιαίτερα, της Ηπείρου. Στον πίνακα 1 παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη της εγχώριας παραγωγής κρέατος πουλερικών ανά περιφέρεια .

Πίνακας 1: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΡΕΑΤΟΣ ΠΟΥΛΕΡΙΚΩΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ (σε 1000 τόνους)

Περιφέρεια	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ήπειρος	40,0	40,2	44,3	54,7	54,9	60,8	63,3
Στερεά Ελλάδα	46,7	43,6	43,6	44,0	43,7	41,9	40,3
Κεντρ. Μακεδονία	22,6	23,4	23,2	22,8	23,0	21,7	21,1
Αττική	32,9	10,1	10,9	13,6	12,1	11,5	17,8
Κρήτη	6,2	6,2	6,4	6,5	6,8	5,5	5,4
Αν.Μακεδ./Θράκη	4,7	4,7	5,8	6,0	6,3	7,5	6,1
Πελοπόννησος	8,2	8,1	8,4	5,5	4,7	4,7	4,7
Θεσσαλία	4,6	4,6	4,2	4,4	4,0	4,4	4,0
Δυτική Ελλάδα	3,1	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,3
Βόρειο Αιγαίο	1,3	1,4	1,3	1,0	1,1	0,9	0,9
Νότιο Αιγαίο	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Ιόνιοι Νήσοι	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8
Δυτ. Μακεδονία	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5
ΣΥΝΟΛΟ	172,5	147,9	153,5	163,8	162,0	164,4	169,1

Την τελευταία δεκαετία έντονη είναι η στροφή του καταναλωτικού κοινού προς τα πουλερικά, γεγονός που βοήθησε ιδιαίτερα στην ραγδαία ανάπτυξη του τομέα. Συγκεκριμένα για το διάστημα 1997-2002, το χοιρινό κρέας κατατάσσεται στην πρώτη θέση των προτιμήσεων των καταναλωτών. Το 1997 για πρώτη φορά το κρέας πουλερικών αποσπά μεγαλύτερο μερίδιο κατανάλωσης από το βόειο κρέας, ενώ από το 2000 και μετά η ισορροπία μετατοπίζεται πλέον υπέρ του κρέατος των πουλερικών, το οποίο κατατάσσεται σταθερά στη δεύτερη θέση των προτιμήσεων



των καταναλωτών. Ενώ το σχετικό του μερίδιο παραμένει έκτοτε στο επίπεδο του 23%, σε απόλυτα μεγέθη, η κατανάλωση μετά το 1997 αυξάνεται σταθερά. Το αιγοπρόβειο κρέας βρίσκεται σταθερά στην τελευταία θέση. Η πτηνοτροφία, ως κλάδος της ζωικής παραγωγής θεωρείται από τους πλέον σημαντικούς στη χώρα μας όπου η ακαθάριστη αξία της πτηνοτροφικής παραγωγής εκφράζει το 20 % της ακαθάριστης αξίας της ζωικής παραγωγής.

Η ορνιθοτροφία εξελίχθηκε ταχύτατα τα τελευταία χρόνια, από την παραδοσιακή χωρική μορφή σε εντατική, επιχειρηματικού τύπου, συστηματική και εξειδικευμένη παραγωγική μορφή. Η συστηματική ορνιθοτροφία άρχισε να αναπτύσσεται στην Ελλάδα μετά το 1950 για την αυγοπαραγωγική κατεύθυνση και μετά το 1960 για την κρεοπαραγωγική κατεύθυνση. Εξελίχθηκε ταχύτατα ακολουθώντας τη ραγδαία αύξηση της ζήτησης στην αγορά τόσο αυγών όσο και ορνίθιου κρέατος. Η εντυπωσιακή ανάπτυξη της συστηματικής ορνιθοτροφίας, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην επιτυχημένη εφαρμογή της γενετικής βελτίωσης. Διερευνήθηκε ο τρόπος κληρονομικότητας των διαφόρων χαρακτήρων (κυρίαρχοι, φυλοσύνδετοι κλπ). Χρησιμοποιήθηκαν αποτελεσματικά οι μέθοδοι της γενετικής βελτίωσης (επιλογή και διασταύρωση) και μειώθηκαν στο ελάχιστο οι δυσμενείς επιδράσεις του περιβάλλοντος στην αποδοτικότητα των εκτροφών. Η ευκολία χειρισμού των ζώων, σε μεγάλους αριθμούς, και κυρίως το μικρό μεσοδιάστημα γενεών των ορνίθων συνέβαλλαν ουσιαστικά στην εντατική και γρήγορη βελτίωση του γενετικού υλικού για την εξέλιξη υψιπαραγωγών φυλών, αρχικά, και υβριδίων στη συνέχεια, που χαρακτηρίζονται από πολύ υψηλές αποδόσεις. Από 220 αυγά τη δεκαετία του 1960, σήμερα η αυγοπαραγωγή έχει φτάσει σε επίπεδα άνω των 300 αυγών ανά όρνιθα και έτος παραγωγικής ζωής. Αντίστοιχα εντυπωσιακή είναι και η βελτίωση που έχει επιτευχθεί στην κρεοπαραγωγό ορνιθοτροφία (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 . Εξέλιξη των αποδόσεων των ορνιθίων κρεοπαραγωγής

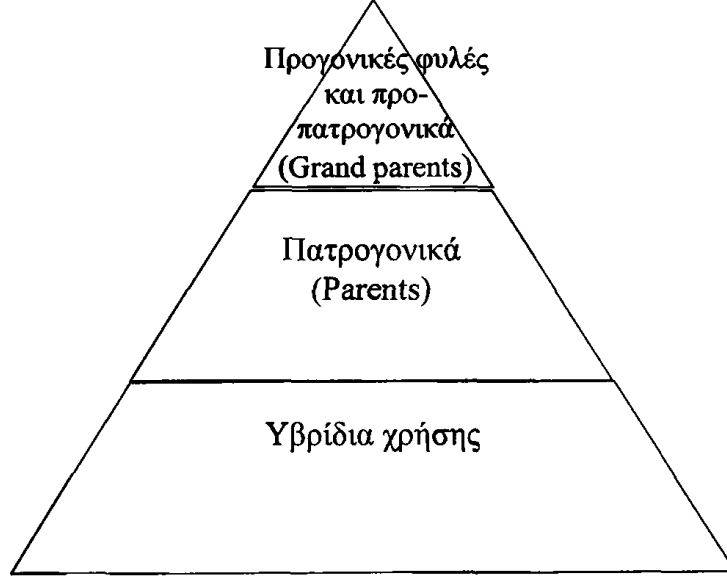
Παραγωγικό χαρακτηριστικό	Έτος				
	1930	1955	1965	1980	2006
Διάρκεια εκτροφής για την επίτευξη Σ.Β. 2kg (εβδομάδες)	20	13	11	8	6
Ποσότητα τροφής (kg)	10	6	5,6	4,5	3,6
Συντελεστής μετατρεψιμότητας της τροφής	5:1	3:1	2,8:1	2,25:1	1,8:1

Η βελτιωμένη διατροφή των ορνίθων συνέπεια της μεγάλης ερευνητικής δραστηριότητας στους τομείς της φυσιολογίας θρέψης, διατροφής των ζώων και τεχνολογίας των ζωοτροφών, έδωσε τη δυνατότητα στις όρνιθες των συστηματικών εκτροφών να εκπτύξουν πλήρως το υψηλό γενετικό τους δυναμικό.

Προϋπόθεση βέβαια για τις υψηλές αποδόσεις των ζώων αυτών είναι και η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης τους. Έτσι από τη δεκαετία του 1970 αλλάζει ουσιαστικά το σύστημα εκτροφής (από εκτροφή επί δαπέδου με στρωνή έγινε εκτροφή σε κλωβοστοιχίες για τις αυγοπαραγωγές όρνιθες), γεγονός που επιτρέπει στους εκτροφείς να εφαρμόζουν αυτόματα συστήματα τροφοδοσίας, υδροδοσίας και συλλογής αυγών. Δημιουργήθηκαν κλειστοί θάλαμοι με πλήρως ελεγχόμενο περιβάλλον. Το αυξημένο κόστος παραγωγής λόγω των υψηλών επενδύσεων αντισταθμίζεται με την αύξηση των αποδόσεων και της παραγωγικότητας.

Η επιστημονική σε βάθος και πλάτος μελέτη των πτηνών, σε συνδυασμό με την εφαρμογή της σύγχρονης τεχνολογίας, έχουν κάνει το πτηνό ένα ζωντανό εργοστάσιο με το καλύτερο δυνατό συντελεστή αξιοποίησης της ζωοτροφής και την μετατροπή αυτής σε υψηλής βιολογικής αξίας ζωοκομικά προϊόντα με το μικρότερο κόστος.

Τα παραγωγικά ζώα, είτε όρνιθες αυγοπαραγωγής, είτε ορνίθια κρεοπαραγωγής στη συστηματική ορνιθοτροφία είναι πλέον υβρίδια συγκεκριμένων φυλών ή τύπων τα οποία αναπαράγονται σε δύο επίπεδα (επιλογής και διασταύρωσης). Οι αρχικές προγονικές φυλές που αποτελούν το βασικό γενετικό υλικό για επιλογή και γενετική βελτίωση ελέγχονται παγκοσμίως από μικρό αριθμό πολυεθνικών εταιρειών που πραγματοποιούν υψηλού επιπέδου έρευνα. Σε επίπεδο βελτίωσης πραγματοποιούνται σχεδιασμένες συζεύξεις και παράγονται το προπατρογονικά άτομα (grand-parents) που αποτελούν την κορυφαία αναπαραγωγική βαθμίδα, δηλαδή τη βαθμίδα επιλογής διαφόρων παραγωγικών κατευθύνσεων (αυγοπαραγωγή, κρεατοπαραγωγή, συνδυασμένων αποδόσεων). Από τη διασταύρωση των ορνίθων διαφόρων τύπων εντός της ίδιας παραγωγικής κατεύθυνσης παράγονται πατρογονικά (Parents) τα οποία αποτελούν την πολλαπλασιαστική βαθμίδα των τριών παραγωγικών κατευθύνσεων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Έτσι η αναπαραγωγική δομή της ορνιθοτροφίας σε παγκόσμιο επίπεδο διαμορφώνεται όπως φαίνεται στο σχήμα 1 .



Σχήμα 1. Αναπαραγωγική δομή της ορνιθοτροφίας αυγοπαραγωγής, κρεοπαραγωγής και συνδυασμένων αποδόσεων

Η πτηνοτροφία και ιδιαίτερα η ορνιθοτροφία παρά το γεγονός ότι θεωρείται «ανταγωνιστική» του ανθρώπου σε πολλές υποανάπτυκτες χώρες διότι για την ανάπτυξή της χρησιμοποιούνται τροφές (καλαμπόκι, κριθάρι κλπ) κατάλληλες για τη διατροφή του ανθρώπου, η βελτίωση της αποτελεσματικότητας της εκτροφής των πτηνών δίνει μεγάλα περιθώρια στην ανάπτυξη της πτηνοτροφίας και μέσω αυτής στην επίλυση του επισιτιστικού προβλήματος της ανθρωπότητας.

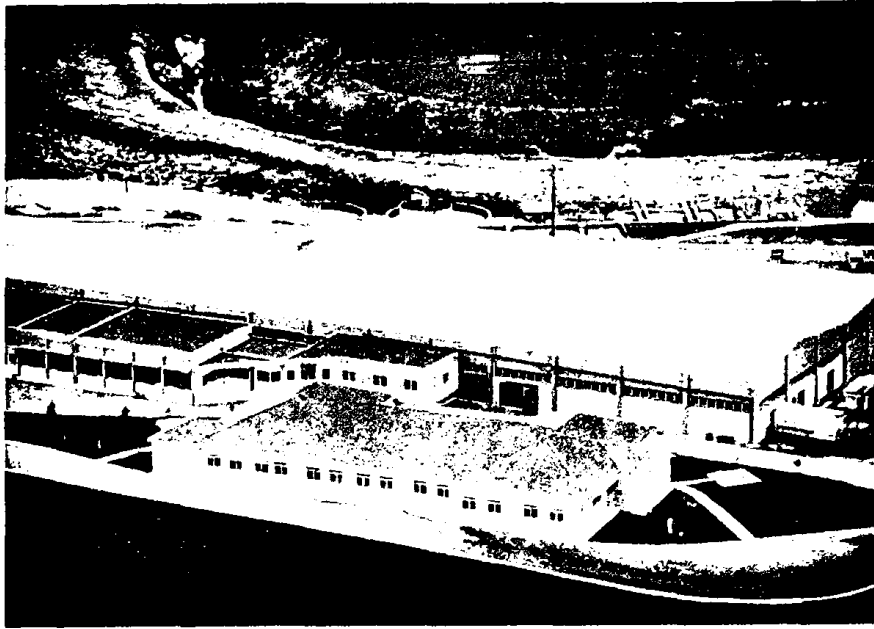
Οι Έλληνες καταναλώνουν 32 g, οι υπόλοιποι Ευρωπαίοι και οι πολίτες των Η.Π.Α. 80 g περίπου, ενώ οι λαοί των υποανάπτυκτων χωρών καταναλώνουν 3-10g ανά ημέρα. Τα πτηνοτροφικά προϊόντα χαρακτηρίζονται από υψηλή πεπτικότητα και το κόστος παραγωγής της πρωτεΐνης στο ορνίθιο κρέας είναι μικρότερο κατά 50% του κόστους πρωτεΐνης άλλων κρεάτων. Επομένως η ορνιθοτροφία παρέχει στον άνθρωπο πολύτιμες τροφές φθηνότερες από άλλες κατηγορίες ζώων. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η χαμηλή περιεκτικότητα του ορνίθιου κρέατος σε λίπος ανταποκρίνεται ιδανικά στις διατροφικές επιταγές της εποχής μας, ιδιαίτερα στον αναπτυγμένο κόσμο, που κάνουν λόγο για δίαιτες φτωχές σε λιπαρά και περιλαμβάνουν λευκό κρέας, ώστε να αντιμετωπιστεί η παχυσαρκία και τα υψηλά ποσοστά καρδιοπαθειών. Ο κύριος λόγος για την προβλεπόμενη αύξηση των προϊόντων της ορνιθοτροφίας είναι το σχετικά χαμηλότερο κόστος παραγωγής και η χαμηλότερη τιμή πώλησης συγκριτικά με άλλα ζωοκομικά προϊόντα. Στην Ε.Ε. επίσης προβλέπεται αύξηση στην παραγωγή και στην κατανάλωση προϊόντων της ορνιθοτροφίας. Το δε κοινοτικό πλαίσιο που αφορά στην πτηνοτροφική παραγωγή της Ε.Ε. συνεχώς εξελίσσεται και διευρύνεται ενσωματώνοντας κανόνες που



σχετίζονται με θέματα υγιεινής και ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και ευζωίας των εκτρεφόμενων ορνίθων.

Η δημιουργία μεγάλων εκμεταλλεύσεων μαζικής βιομηχανικής μορφής κάθετης οργάνωσης που ενσωματώνουν οργανωμένο κύκλωμα παραγωγής και εμπορίας των πτηνοτροφικών προϊόντων επικράτησαν στην πτηνοτροφική δραστηριότητα της Ηπείρου όπως άλλωστε και σε ολόκληρη την Ελλάδα. Η υλικοτεχνική υποδομή των εταιρειών αυτών περιλαμβάνει εκκολαπτήρια, παρασκευαστήρια ζωοτροφών, πτηνοσφαγεία, καταψύξεις και τυποποιητήρια. Η ζωτική μονάδα λειτουργίας των πτηνοτροφικών εταιρειών είναι οι συνεργαζόμενοι πτηνοτρόφοι πάχυνσης ή αναπαραγωγής ορνιθίων στους οποίους η πτηνοτροφική επιχείρηση προσφέρει νεοσσούς μιας ημέρας, τις ζωοτροφές, την απαραίτητη κτηνιατρική κάλυψη και εξασφαλισμένη διάθεση των παχυνθέντων ορνιθίων ή αυγών αναπαραγωγής, στα πρότυπα της συμβολαιακής κτηνοτροφίας (contract farming). Οι συνεργαζόμενοι πτηνοτρόφοι προσφέρουν τις κτιριακές εγκαταστάσεις τον απαραίτητο εξοπλισμό, την επίβλεψη και εργασία που απαιτείται για την εκτροφή των πτηνών. Το μοντέλο αυτό θεωρείται ως ένα βαθμό επιτυχημένο, όπως στην περίπτωση των συνεταιρισμών, δεδομένου ότι διευκολύνει τον προγραμματισμό της παραγωγής και τη σχετική προσαρμογή της προσφοράς στη ζήτηση των προϊόντων. Στην περίπτωση των πτηνοτροφικών συνεταιρισμών της Ηπείρου οι συνεργαζόμενοι πτηνοτρόφοι που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι και τα μέλη του συνεταιρισμού.

Η ανάπτυξη του τομέα της ορνιθοτροφίας όμως πέρα από τα κέρδη που έχει επιφέρει, έχει δημιουργήσει και περιβαλλοντικά προβλήματα στις περιοχές που εδράζονται οι εκάστοτε επιχειρήσεις. Σε περιοχές με εντατική πτηνοτροφία δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα ρύπανσης από νιτρικά άλατα αλλά και έντονα προβλήματα οσμών λόγω πλημμελούς διάθεσης των αποβλήτων. Το πρόβλημα διάθεσης των αποβλήτων αποτελεί ένα από τα κεντρικά προβλήματα για την εξεύρεση σημείων χωροθέτησης των πτηνοτροφικών μονάδων.



Εικόνα 1. Πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις του Αγροτικού Συνεταιρισμού Ιωαννίνων ΠΙΝΔΟΣ.

(πηγή: www.pindos-agri.gr/el/home)

2. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

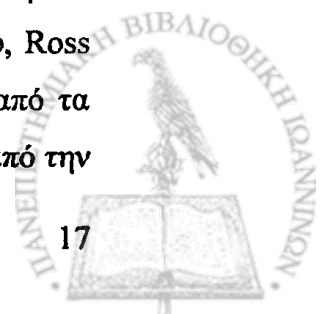
2.1 Η ΠΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ

2.1.1 Γενικά

Η Ήπειρος είναι κτηνοτροφική περιοχή δεδομένου ότι η ακαθάριστη αξία ζωικής παραγωγής προς την αντίστοιχη της φυτικής παραγωγής είναι 65:35, ενώ η ίδια σχέση σε επίπεδο χώρας είναι 25:75. Η κτηνοτροφική δραστηριότητα αφορά κυρίως την αιγοπροβατοτροφία και την κρεατοπαραγωγό ορνιθοτροφία και δευτερευόντως την συστηματική χοιροτροφία, εντοπισμένη κυρίως στην περιοχή της Φιλιππιάδας, και την εκτατικού τύπου κρεατοπαραγωγικής κατεύθυνσης βοοτροφία, χωρίς να λείπουν και άλλου τύπου εκμεταλλεύσεις όπως γαλακτοπαραγωγός βοοτροφία, που συμμετέχουν όμως σε μικρότερο βαθμό στην κτηνοτροφική παραγωγή.

Η κρεατοπαραγωγός ορνιθοτροφία είναι εξαιρετικά ανεπτυγμένη στην Ήπειρο γεγονός που προκύπτει και από το μεγάλο ποσοστό συμμετοχής της περιφέρειας Ηπείρου στο συνολικά παραχθέν ορνίθιο κρέας. Κατά το έτος 2005 η παραγωγή ορνίθιου κρέατος από τις πτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις της Ηπείρου ανήλθε στο 42% του εθνικής παραγωγής (Στοιχεία Ε.Σ.Υ.Ε.). Το αντίστοιχο ποσοστό για την παραγωγή βρώσιμων αυγών ήταν 8% για το έτος 2000, γεγονός που δείχνει την μικρότερη ανάπτυξη του κλάδου της ωοπαραγωγού πτηνοτροφίας στην Ήπειρο.

Οι πτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις στην Ήπειρο θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν σύγχρονες, ανταποκρινόμενες στις απαιτήσεις τόσο της αγοράς όσο και του γενετικού υλικού που χρησιμοποιείται σήμερα στην πτηνοτροφία χωρίς να λείπουν και μονάδες παλαιότερου τύπου με ανοιχτούς θαλάμους. Υπάρχει όμως τάση εκσυγχρονισμού στα πλαίσια μεταφοράς των μονάδων μακριά από τους οικισμούς που επεκτείνονται και τον εν γένει εκσυγχρονισμό της πτηνοτροφίας στην Ήπειρο. Πιο συγκεκριμένα στην κρεατοπαραγωγή, όπως προαναφέρθηκε, χρησιμοποιούνται υβρίδια υψηλών αποδόσεων εξειδικευμένα ως προς την παραγωγική κατεύθυνση. Τα υβρίδια που χρησιμοποιούνται για πάχυνση είναι κυρίως των εταιρειών Cobb, Ross και τελευταία της εταιρείας Hubbard. Η επιλογή του υβριδίου καθορίζεται από τα παραγωγικά του χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες της αγοράς καθώς και από την

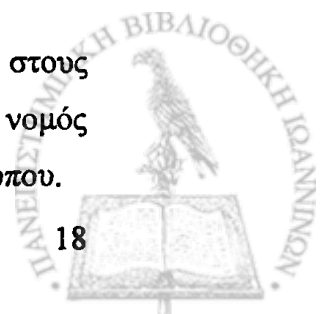


καλή ή κακή αντιπροσώπευσή του στην ελληνική αγορά. Το γεγονός αυτό περιορίζει την ιδανική επιλογή στα υβρίδια που έχουν καλή αντιπροσώπευση στην αγορά και ευχερή διανομή και υποστήριξη. Κατά συνέπεια στην πράξη η επιλογή του κατάλληλου υβριδίου δε γίνεται με βάση τα ιδιαίτερα παραγωγικά χαρακτηριστικά, όπως αυξημένο ποσοστό μυϊκής μάζας στο τεμάχιο του στήθους, και τις ιδιαίτερες απαιτήσεις της τοπικής αγοράς, με αρνητικό αντίκτυπο στην παραγωγικότητα της κρεατοπαραγωγού πτηνοτροφίας. Η διάρκεια της πάχυνσης είναι 45-50 ημέρες και το σωματικό βάρος σφαγής κυμαίνεται μεταξύ 2.300 και 2.500 g. Ο συντελεστής μετατρεψιμότητας ανέρχεται γύρω στο 1,9 kg τροφής ανά kg σωματικού βάρους. Οι τιμές αυτές είναι ικανοποιητικές και δεν απέχουν πολύ από τις τιμές στόχους που προτείνουν οι εταιρείες παραγωγής και διάθεσης των υβριδίων. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση του αριθμού των εκτρεφόμενων υβριδίων κρεατοπαραγωγής βραδείας ανάπτυξης που διατίθενται στην αγορά ως κοτόπουλα ελευθέρως βοσκής είτε, σε μικρό ποσοστό, κοτόπουλα βιολογικής εκτροφής. Σε αυτή την περίπτωση επιλέγονται υβρίδια καστανού χρωματισμού, όπως το Redbro της Hubbard. Η διάρκεια εκτροφής ανέρχεται σε 63-81 ημέρες οπότε και το σωματικό βάρος φτάνει τα 2.500-2800 g και ο συντελεστής μετατρεψιμότητας στο 2,24-2,35. Το ποσοστό των εκτρεφόμενων ορνιθίων βραδείας ανάπτυξης καστανού χρωματισμού δεν είναι σταθερό και αλλάζει με βάση τις ανάγκες της αγοράς και την πολιτική των εταιρειών διάθεσης ορνίθιου κρέατος.

Όσον αφορά την εκτροφή πατρογονικών το γενετικό υλικό είναι αντίστοιχο της πάχυνσης. Η διάρκεια της εκτροφής, που γίνεται επί δαπέδου, είναι 60-65 εβδομάδες εκ των οποίων η παραγωγική περίοδος είναι 38-43 εβδομάδες στην διάρκεια των οποίων η παραγωγή εμπορεύσιμων αυγών εκκόλαψης ανέρχεται σε 150 ανά όρνιθα περίπου.

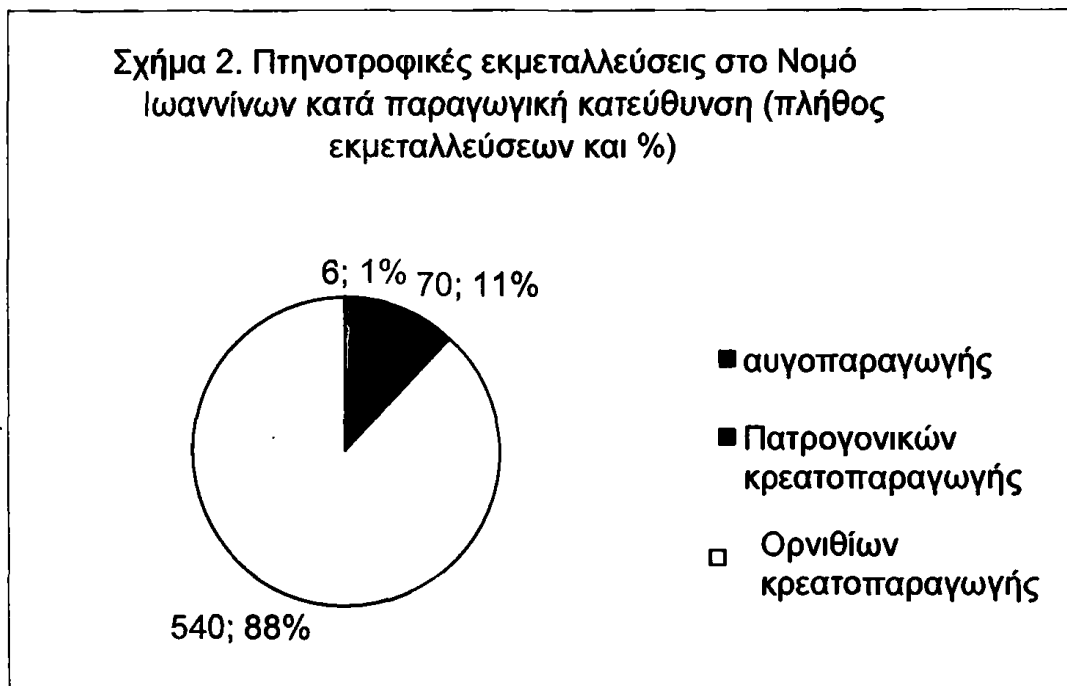
Για την αυγοπαραγωγή γίνεται εκτροφή ορνίθων υβριδίων όπως Hisex, της Hyline, λευκού και καστανού χρωματισμού, και συνήθως γίνεται αγορά πουλάδων ηλικίας 18-20 εβδομάδων που εκτρέφονται για χρονικό διάστημα 60 εβδομάδων οπότε και απομακρύνονται αφού έχουν παράγει 350 αυγά ανά όρνιθα περίπου. Η εκτροφή γίνεται, στην περίπτωση των μονάδων της Ηπείρου, σε κλωβοστοιχίες με αυτόματη τροφοδοσία τροφής και νερού και απομάκρυνσης της κόπρου.

Η πτηνοτροφική παραγωγή στην Ήπειρο είναι εντοπισμένη κυρίως στους νομούς Ιωαννίνων και Άρτας και δευτερευόντως στο νομό Πρέβεζας. Ο νομός Θεσπρωτίας δεν παρουσιάζει πτηνοτροφική παραγωγή με μονάδες εντατικού τύπου.



2.1.2 Νομός Ιωαννίνων

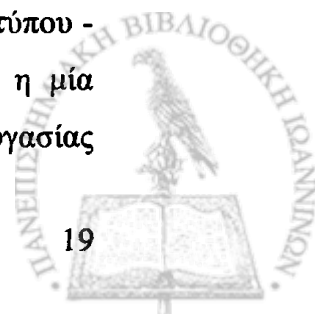
Στο Ν. Ιωαννίνων είναι αναπτυγμένη τόσο η αυγοπαραγωγός ορνιθοτροφία όσο και κυρίως η κρεατοπαραγωγός. Όπως φαίνεται στο σχήμα 2 από το σύνολο των εκμεταλλεύσεων που δραστηριοποιούνται στην ορνιθοτροφία μόνο το 1% είναι



αυγοπαραγωγικής κατεύθυνσης ενώ το υπόλοιπο 99% αφορά την κρεατοπαραγωγή. Από τις εκμεταλλεύσεις κρεατοπαραγωγικής κατεύθυνσης το 88% αφορά την πάχυνση ορνιθίων και το 11% αφορά την εκτροφή πατρογονικών για την παραγωγή νεοσσών κρεατοπαραγωγής που καλύπτουν τις ανάγκες της τοπικής παραγωγής ενώ ποσοστό νεοσσών διατίθεται στην υπόλοιπη Ελλάδα και στο εξωτερικό (Αλβανία, Π.Γ.Δ.Μ.). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην Ήπειρο παράγεται το 65% της πανελλαδικής παραγωγής αυγών εκκόλαψης κρεατοπαραγωγικού τύπου (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

2.1.2.1 Αυγοπαραγωγός ορνιθοτροφία

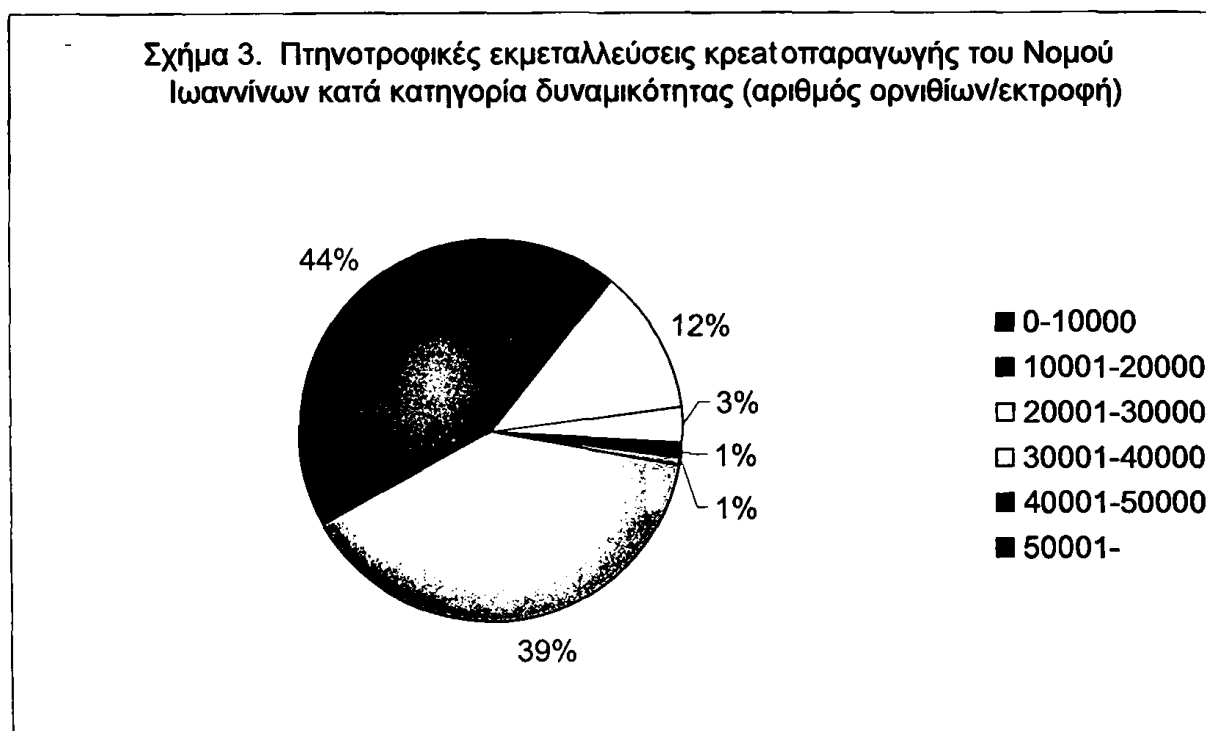
Οι οργανωμένες, αυγοπαραγωγικής κατεύθυνσης εκμεταλλεύσεις είναι συνολικά 6 και έχουν συνολική δυναμικότητα 280.000 ορνίθων περίπου. Η εκτροφή, σε όλες τις εκμεταλλεύσεις, είναι πλήρως αυτοματοποιημένη – βιομηχανικού τύπου - και γίνεται σε κλωβοστοιχίες. Εκ των προαναφερόμενων εκμεταλλεύσεων η μία διαθέτει αναθρεπτήριο δυναμικότητας 20.000 πουλάδων και μονάδα επεξεργασίας



της κόπρου για διάθεσή της ως λίπασμα. Οι μονάδες αυγοπαραγωγής είναι συγκεντρωμένες στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων εκτός από δύο που βρίσκονται στο δήμο Κόνιτσας.

2.1.2.2 Κρεατοπαραγωγός ορνιθοτροφία

Στην κρεατοπαραγωγό ορνιθοτροφία στο νομό Ιωαννίνων δραστηριοποιούνται 540 εκμεταλλεύσεις πάχυνσης συνολικής δυναμικότητας, ανά εκτροφή, 7.504.650 ορνιθίων και 70 μονάδες πατρογονικών κρεατοπαραγωγής δυναμικότητας 537.110 ορνίθων. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μονάδων κρεατοπαραγωγής (83%) είναι δυναμικότητας έως 20.000 ορνίθια και το υπόλοιπο 17% περιλαμβάνει μονάδες μεγαλύτερης δυναμικότητας (σχήμα 3).



Η κατανομή των μονάδων κρεατοπαραγωγής κατά δήμο παρουσιάζεται στον πίνακα 3. Τόσο όσον αφορά τη δυναμικότητα όσο και ως προς το πλήθος των μονάδων το μεγαλύτερο ποσοστό εντοπίζεται στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων στους δήμους Παμβώτιδας (23,15% της συνολικής δυναμικότητας και 27,22% των μονάδων) και Πασσαρώνος (18,28% της συνολικής δυναμικότητας και 15,74% των μονάδων) και την ευρύτερη περιοχή στο δήμο Μπιζανίου (9,79% της συνολικής δυναμικότητας και 9,81% των μονάδων). Αν συνυπολογίσει κανείς και τις μονάδες που είναι εγκατεστημένες σε δήμους του Λεκανοπεδίου και της ευρύτερης περιοχής

με μικρότερο ποσοστό συμμετοχής στη συνολική δυναμικότητα και πλήθος εκμεταλλεύσεων όπως οι δήμοι Αγίου Δημητρίου, Ανατολής, Εγνατίας, Εκάλης και Περάματος προκύπτει ότι η κρεατοπαραγωγός πτηνοτροφία έχει αναπτυχθεί σχεδόν αποκλειστικά γύρω από την αστική περιοχή των Ιωαννίνων. Οι μόνοι απομακρυσμένοι δήμοι που έχουν σχετικά ανεπτυγμένη κρεατοπαραγωγό ορνιθοτροφία είναι Καλπακίου (8,17% της συνολικής δυναμικότητας και 7,96% των μονάδων) και Μετσόβου (4,65% της συνολικής δυναμικότητας και 6,48% των μονάδων).

Πίνακας 3.- Κατανομή των εκμεταλλεύσεων κρεατοπαραγωγής, του νομού Ιωαννίνων, κατά Ο.Τ.Α. (Δήμοι)

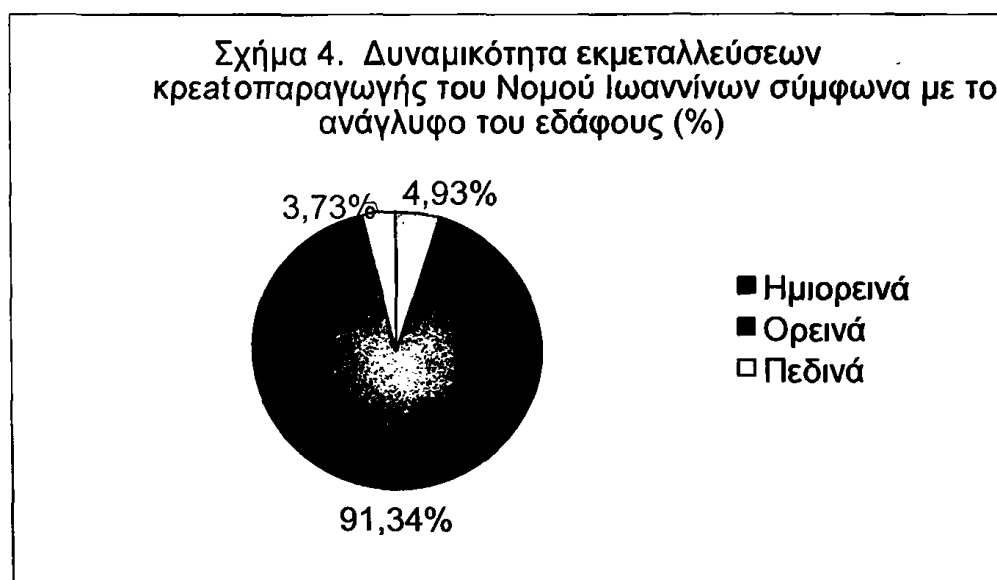
Δήμος	Ανάγλυφο εδάφους	Δυναμικότητα (αριθμός ορνιθίων/εκτροφή)	Δυναμικότητα (αριθμός ορνιθίων/εκτροφή) (%)	Πλήθος εκμεταλλεύσεων	Πλήθος εκμεταλλεύσεων (%)
Αγίου Δημητρίου	Ο	440775	5,87	28	5,19
Ανατολής	Π	280065	3,73	14	2,59
Αποτολικού Ζαγορίου	Ο	48750	0,65	5	0,93
Αρκαλαμά	Η	11475	0,15	1	0,19
Βινακίου	Ο	79140	1,05	4	0,74
Βιζιανών	Ο	19800	0,26	1	0,19
Βόωνης	Ο	7500	0,10	1	0,19
Εγνατίας	Ο	279885	3,73	22	4,07
Εκάλης	Ο	314490	4,19	20	3,70
Εσσας	Η	207255	2,76	9	1,67
Επινιτών	Η	53715	0,72	4	0,74
Καλπακίου	Ο	613425	8,17	43	7,96
Κορσανοχωρίων	Ο	92925	1,24	5	0,93
Κορυνητικού Ζαγορίου	Ο	55350	0,74	4	0,74
Κορυνητσας	Ο	65250	0,87	3	0,56
Μετσόβου	Ο	348645	4,65	35	6,48
Μολοσσών	Η	97290	1,30	3	0,56
Μυζανίου	Ο	734535	9,79	53	9,81
Μυβώτιδας	Ο	1737240	23,15	147	27,22
Πασσαρώνος	Ο	1372200	18,28	85	15,74
Περάματος	Ο	452265	6,03	35	6,48
Ρουμέρκων	Ο	192675	2,57	18	3,33
Συνολο		7504650	100,00	540	100,00

Η κατανομή της δυναμικότητας παραγωγής ανάλογα με το ανάγλυφο του Νομού παρουσιάζεται στο σχήμα 4. Το συντριπτικό ποσοστό της παραγωγής



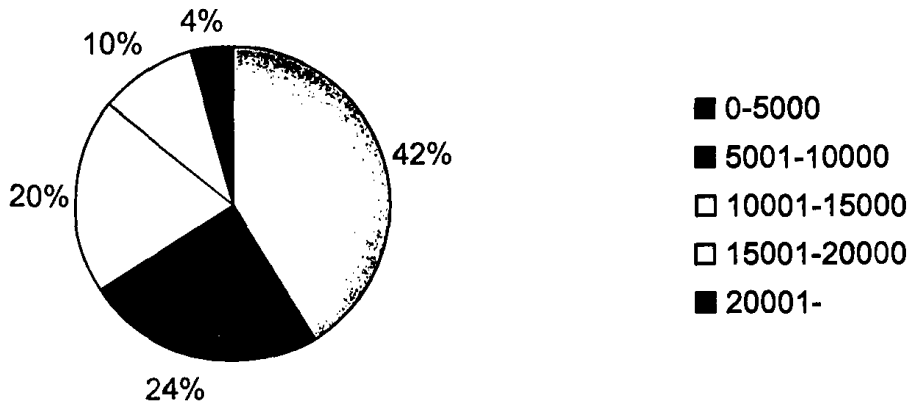
ορνίθιων κρεατοπαραγωγής προέρχεται από μονάδες που είναι εγκατεστημένες σε δήμους που χαρακτηρίζονται ορεινοί (στοιχεία Ε.Σ.Υ.Ε.) γεγονός που είναι αναμενόμενο με βάση το ανάγλυφο του νομού που είναι ως επί το πλείστον ορεινός.

Η δυναμικότητα των μονάδων εκτροφής αναπαραγωγών κρεατοπαραγωγής (πατρογονικά) είναι ως επί το πλείστον έως 15.000 όρνιθες (86%) όπως φαίνεται στο σχήμα 5. Το υπόλοιπο 14% περιλαμβάνει μονάδες μεγαλύτερης δυναμικότητας. Η κατανομή των μονάδων πατρογονικών κρεατοπαραγωγής κατά δήμο φαίνεται στον πίνακα 4. Όπως και στην περίπτωση των εκμεταλλεύσεων πάχυνσης η μεγάλη πλειοψηφία των μονάδων είναι εγκατεστημένες στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων (δήμοι Παμβώτιδος, Πασσαρώνος, Ιωαννιτών κ.α.) ή στην ευρύτερη περιοχή (δήμοι Εκάλης και Μπιζανίου). Οι περιοχές που είναι λίγο ή πολύ απομακρυσμένες από την περιοχή των Ιωαννίνων και έχουν σχετικά ικανοποιητική δυναμικότητα είναι οι δήμοι Ζίτσας με 11,67% της συνολικής δυναμικότητας αλλά με μόνο 2 μονάδες ή 2,86% του συνολικού αριθμού των εκμεταλλεύσεων και ο δήμος Τζουμέρκων με 6,08% της συνολικής δυναμικότητας και 11,43% του συνόλου των εκμεταλλεύσεων.

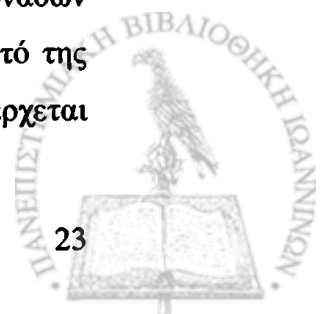


Το γεγονός της συγκέντρωσης των μονάδων πατρογονικών στην ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων συνιστά αδυναμία του συστήματος παραγωγής ορνίθιου κρέατος. Η συγκέντρωση των μονάδων, εκτός της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος και της υποβάθμισης της ποιότητας ζωής των πολιτών που διαμένουν στην περιοχή, έχει αρνητικές επιπτώσεις και στην ίδια την πτηνοτροφική παραγωγή.

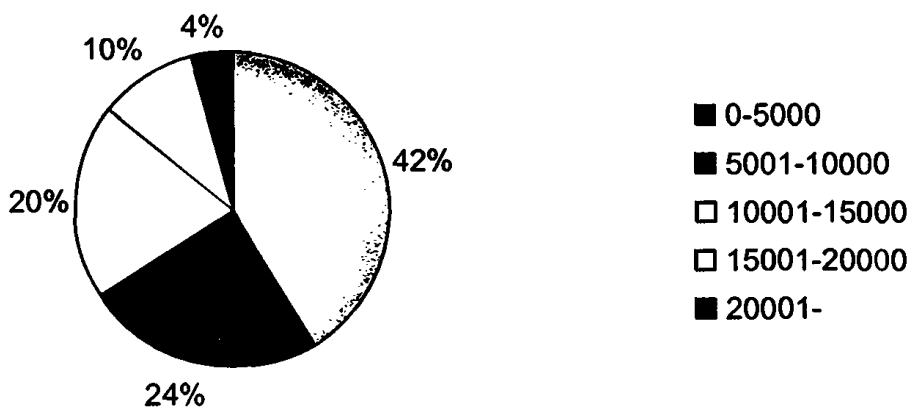
Σχήμα 5. Πτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις αναπαραγωγών κρεατοπαραγωγής του Νομού Ιωαννίνων κατά κατηγορία δυναμικότητας (αριθμός ορνιθίων/εκτροφή)



Η μεγάλη πυκνότητα των πτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων αυξάνει το κίνδυνο μεταφοράς μεταδιδόμενων νοσημάτων από μονάδα σε μονάδα γεγονός που επιβάλλει την αυστηρή εφαρμογή των κανόνων βιοασφάλειας και προληπτικών μέτρων για την επιτυχή διαχείριση των πτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Δεν είναι τυχαίο ότι οι αποδόσεις σε επιβαρυνμένες από πτηνοτροφεία περιοχές παρουσιάζουν χαμηλότερες αποδόσεις από αντίστοιχες εκμεταλλεύσεις σε πιο απομακρυσμένες περιοχές. Η σημασία της επιβάρυνσης μιας περιοχής, όπως το λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων, από τη μεγάλη πυκνότητα πτηνοτροφικών μονάδων είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση των αναπαραγωγών κρεατοπαραγωγής. Αυτό οφείλεται στη μεγαλύτερη διάρκεια της εκτροφής των πατρογονικών (15 μήνες), γεγονός που στατιστικά αυξάνει την πιθανότητα προσβολής από ασθένειες, καθώς και στη μεγαλύτερη ευαισθησία του ζωικού υλικού που επηρεάζει τόσο την παραγωγικότητα όσο και την ίδια την επιβίωση των ορνίθων. Για το λόγο αυτό προϋπόθεση για τη δημιουργία των μονάδων πατρογονικών είναι η εγκατάστασή τους σε απομακρυσμένες περιοχές όσο το δυνατόν μακρύτερα από άλλα πτηνοτροφεία. Το ότι δεν πληρείται η παραπάνω προϋπόθεση φαίνεται και από την κατανομή των μονάδων πατρογονικών σύμφωνα με το ανάγλυφο της περιοχής (σχήμα 6) . Το ποσοστό της δυναμικότητας των πατρογονικών που προέρχεται από τις ορεινές περιοχές ανέρχεται



Σχήμα 5. Πτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις αναπαραγωγών κρεατοπαραγωγής του Νομού Ιωαννίνων κατά κατηγορία δυναμικότητας (αριθμός ορνιθίων/εκτροφή)



Η μεγάλη πυκνότητα των πτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων αυξάνει το κίνδυνο μεταφοράς μεταδιδόμενων νοσημάτων από μονάδα σε μονάδα γεγονός που επιβάλλει την αυστηρή εφαρμογή των κανόνων βιοασφάλειας και προληπτικών μέτρων για την επιτυχή διαχείριση των πτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Δεν είναι τυχαίο ότι οι αποδόσεις σε επιβαρυνμένες από πτηνοτροφεία περιοχές παρουσιάζουν χαμηλότερες αποδόσεις από αντίστοιχες εκμεταλλεύσεις σε πιο απομακρυσμένες περιοχές. Η σημασία της επιβάρυνσης μιας περιοχής, όπως το λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων, από τη μεγάλη πυκνότητα πτηνοτροφικών μονάδων είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση των αναπαραγωγών κρεατοπαραγωγής. Αυτό οφείλεται στη μεγαλύτερη διάρκεια της εκτροφής των πατρογονικών (15 μήνες), γεγονός που στατιστικά αυξάνει την πιθανότητα προσβολής από ασθένειες, καθώς και στη μεγαλύτερη ευαισθησία του ζωικού υλικού που επηρεάζει τόσο την παραγωγικότητα όσο και την ίδια την επιβίωση των ορνίθων. Για το λόγο αυτό προϋπόθεση για τη δημιουργία των μονάδων πατρογονικών είναι η εγκατάστασή τους σε απομακρυσμένες περιοχές όσο το δυνατόν μακρύτερα από άλλα πτηνοτροφεία. Το ότι δεν πληρείται η παραπάνω προϋπόθεση φαίνεται και από την κατανομή των μονάδων πατρογονικών σύμφωνα με το ανάγλυφο της περιοχής (σχήμα 6) . Το ποσοστό της δυναμικότητας των πατρογονικών που προέρχεται από τις ορεινές περιοχές ανέρχεται

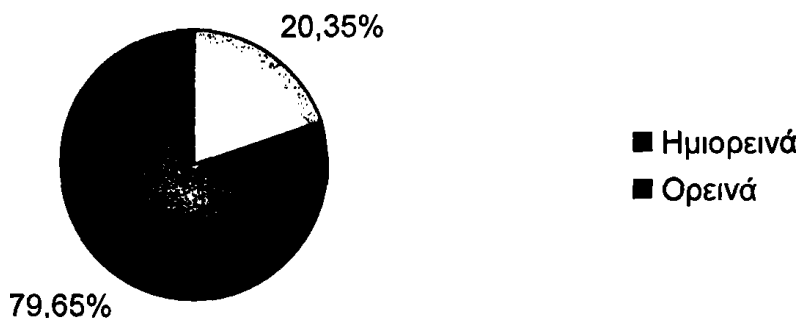
σε 79,65% όταν το αντίστοιχο ποσοστό στις εκμεταλλεύσεις πάχυνσης ανέρχεται σε 91,34% (σχήμα 4).

Οι μονάδες πατρογονικών και πάχυνσης στο νομό Ιωαννίνων χαρακτηρίζονται από πλήρη εκμηχάνιση και τη χρήση αυτοματισμών όπως αυτόματη τροφοδοσία τροφής και νερού. Οι εκτροφές είναι όλες επί δαπέδου σε βαθιά στρωμένη με το υλικό της στρωμένης να αποτελείται από άχυρο, ροκανίδι ή ρυζοφλοιό. Οι παλιότερες μονάδες που δεν ανταποκρίνονται πια στις αυξημένες ανάγκες διαχείρισης των απαιτητικών σύγχρονων υβριδίων κρεατοπαραγωγής αντικαθίστανται από νεότερες που χαρακτηρίζονται από σύγχρονες κτηριακές εγκαταστάσεις με κλειστούς θαλάμους, όπου ελέγχονται πλήρως οι συνθήκες του περιβάλλοντος (φως, αερισμός, θερμοκρασία). Η αντικατάσταση συνήθως συνοδεύεται και από μεταφορά των μονάδων, του λεκανοπέδιου των Ιωαννίνων κυρίως, λόγω της επέκτασης των οικισμών.

Πίνακας 4. Κατανομή των εκμεταλλεύσεων αναπαραγωγών κρεατοπαραγωγής (πατρογονικά), του νομού Ιωαννίνων, κατά Ο.Τ.Α. (Δήμοι)

Δήμος	Ανάγλυφο εδάφους	Δυναμικότητα (αριθμός ορνιθίων/εκτροφή)	Δυναμικότητα (αριθμός ορνιθίων/εκτροφή) (%)	Πλήθος εκμεταλλεύσεω ν	Πλήθος εκμεταλλεύσεω ν (%)
ίου Δημητρίου	Ο	6825	1,27	1	1,43
δώνης	Ο	6975	1,30	1	1,43
άλης	Ο	45815	8,53	2	2,86
ρυμένων	Η	12000	2,23	1	1,43
τσας	Η	62660	11,67	2	2,86
αννιτών	Η	34640	6,45	4	5,71
λπακίου	Ο	20420	3,80	2	2,86
ιτσανοχωρίων	Ο	7020	1,31	1	1,43
πιζανίου	Ο	43775	8,15	5	7,14
μβώτιδας	Ο	208740	38,86	35	50,00
ισσαρώνος	Ο	32890	6,12	6	8,57
ράματος	Ο	22720	4,23	2	2,86
ουμέρκων	Ο	32630	6,08	8	11,43
ολο		537110	100,00	70	100,00

Σχήμα 6. Δυναμικότητα εκμεταλλεύσεων πατρογονικών κρεατοπαραγωγής του Νομού Ιωαννίνων σύμφωνα με το ανάγλυφο του εδάφους (%)



2.1.2.3 Υποδομές στήριξης της πτηνοτροφικής παραγωγής

Εκτός των προαναφερομένων μονάδων εκτροφής πτηνών, στο νομό Ιωαννίνων δραστηριοποιούνται και μονάδες που εμπλέκονται στην διαδικασία της παραγωγής, επεξεργασίας, μεταποίησης και διάθεσης ορνίθιου κρέατος. Σε αυτές περιλαμβάνονται 3 εκκολαπτήρια νεοσσών, 4 πτηνοσφαγεία και 2 παρασκευαστήρια ζωοτροφών.

α. Εκκολαπτήρια

Τα εκκολαπτήρια ανήκουν στις εταιρείες Αγροτικός Πτηνοτροφικός Συν/σμος Ιωαννίνων "ΠΙΝΔΟΣ", Νιτσιάκος Θ. ABEE, Πτηνοτροφικές Επιχειρήσεις και Σιώπης Ηλίας και Υιός Ο.Ε. χωρητικότητας 1.650.000, 1.300.000 και 750.000 αβγών, αντίστοιχα. Η προμήθεια των αυγών για τα εκκολαπτήρια των παραπάνω εταιρειών γίνεται από τις μονάδες πατρογονικών, των μελών του συνεταιρισμού για τον Α.Π.Σ.Ι. "ΠΙΝΔΟΣ", των συνεργαζόμενων πτηνοτρόφων για την εταιρεία Νιτσιάκος Θ. ABEE και από την ιδιόκτητη μονάδα πατρογονικών δυναμικότητας 50.000 ορνίθων αναπαραγωγής για την εταιρεία Σιώπης Ηλίας και Υιός Ο.Ε.. Οι προαναφερόμενες εταιρείες προβαίνουν στην προμήθεια ή πώληση αυγών εκκόλαψης από/στην εγχώρια ή ευρωπαϊκή αγορά ανάλογα με το αν έχουν έλλειψη ή περίσσεια

αυγών εκκόλαψης. Η διάθεση των νεοσσών κρεατοπαραγωγής που παράγονται διατίθενται για την κάλυψη των αναγκών των δύο πρώτων εταιρειών που έχουν κάθετη οργάνωση παραγωγής και διάθεσης, ενώ μέρος της παραγωγής (15-20%) διατίθεται προς πώληση στην αγορά, είτε στην Ελλάδα είτε στο εξωτερικό (Αλβανία, Π.Γ.Δ.Μ.). Οι παραγόμενοι νεοσσοί, της εταιρείας Σιώπης Ηλίας και Υιός Ο.Ε., διατίθενται προς πώληση στην αγορά αφού η εταιρεία δεν διαθέτει τμήμα πάχυνσης νεοσσών κρεατοπαραγωγής.

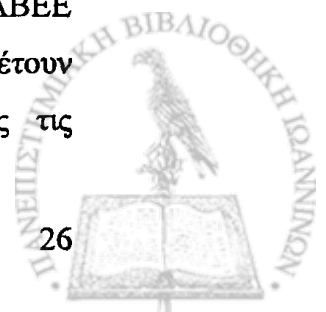
β. Πτηνοσφαγεία

Τα πτηνοσφαγεία του νομού ανήκουν στις εταιρείες Α.Π.Σ.Ι. "ΠΙΝΔΟΣ" και Νιτσιάκος Θ. ΑΒΕΕ στα πλαίσια της κάθετης οργάνωσης της παραγωγής τους και στις εταιρείες ΠΡΟΠΤΗΝΕΠ Α.Ε. και ΛΑΜΔΑ ΕΠΕ.

Πιο συγκεκριμένα ο Α.Π.Σ.Ι. "ΠΙΝΔΟΣ" διαθέτει σφαγείο δυναμικότητας 8000 ορνιθίων ανά ώρα που περιλαμβάνει, εκτός της γραμμής παραγωγής, σήραγγα κατάψυξης, θάλαμο συντήρησης κατεψυγμένων, τμήμα τεμαχισμού και προμαγειρευμένων φαγητών και μονάδα επεξεργασίας υποπροϊόντων και βιολογικού καθαρισμού. Η εταιρεία Νιτσιάκος Θ. ΑΒΕΕ διαθέτει σφαγείο δυναμικότητας 4.000 ορνιθίων ανά ώρα που περιλαμβάνει, εκτός της γραμμής παραγωγής, σήραγγα κατάψυξης, θάλαμο συντήρησης κατεψυγμένων, τμήμα τεμαχισμού και μονάδα επεξεργασίας υποπροϊόντων και βιολογικού καθαρισμού. Επίσης η εταιρεία διαθέτει μονάδα επεξεργασίας και παραγωγής κρεατοσκευασμάτων στην Άρτα με την επωνυμία "Food Master". Η εταιρεία ΠΡΟΠΤΗΝΕΠ Α.Ε. διαθέτει πτηνοσφαγείο δυναμικότητας 2000 ορνιθίων ανά ώρα που περιλαμβάνει, εκτός της γραμμής παραγωγής, κατάψυξη, θάλαμο συντήρησης κατεψυγμένων σφαγίων, και τμήμα τεμαχισμού. Τα λύματα του παράγονται διατίθενται στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού της πόλης των Ιωαννίνων. Τέλος η εταιρεία ΛΑΜΔΑ ΕΠΕ διαθέτει πτηνοσφαγείο δυναμικότητας 4.000 ορνιθίων ανά ώρα που περιλαμβάνει, εκτός της γραμμής παραγωγής, κατάψυξη, θάλαμο συντήρησης κατεψυγμένων σφαγίων και τμήμα τεμαχισμού.

γ. Παρασκευαστήρια ζωοτροφών

Τα παρασκευαστήρια ζωοτροφών που κατά κύριο λόγο παράγουν πτηνοτροφές ανήκουν στις εταιρείες Α.Π.Σ.Ι. "ΠΙΝΔΟΣ" και Νιτσιάκος Θ. ΑΒΕΕ στα πλαίσια της κάθετης οργάνωσης της παραγωγής τους. Οι δύο εταιρείες διαθέτουν φουραματοποιεία τα οποία εξασφαλίζουν με τις απαιτούμενες ποσότητες τις



ζωοτροφές που απαιτούν οι συνεργαζόμενοι πτηνοτρόφοι για την πάχυνση των νεοσσών και την εκτροφή των πατρογονικών σμηνών.

Οι πτηνοτρόφοι που συνεργάζονται με την Πανεπιστημιακή Ομάδα Πτηνοτροφικών Εργασιών πρέπει να ακολουθούν τις οδηγίες που δίνονται στην παρούσα έκθεση σχετικά με την διατροφή των νεοσσών και των πατρογονικών σμηνών. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε πρωτεΐνες και ενέργεια, ενώ η διατροφή των πατρογονικών σμηνών πρέπει να είναι πλούσια σε ενέργεια και πρωτεΐνες. Η διατροφή των νεοσσών και των πατρογονικών σμηνών πρέπει να είναι πλούσια σε βιταμίνες και μέταλλα. Η διατροφή των νεοσσών και των πατρογονικών σμηνών πρέπει να είναι πλούσια σε υγιεινά λιπίδια.

Οι πτηνοτρόφοι πρέπει να ακολουθούν τις οδηγίες που δίνονται στην παρούσα έκθεση σχετικά με την διατροφή των νεοσσών και των πατρογονικών σμηνών. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε πρωτεΐνες και ενέργεια, ενώ η διατροφή των πατρογονικών σμηνών πρέπει να είναι πλούσια σε ενέργεια και πρωτεΐνες. Η διατροφή των νεοσσών και των πατρογονικών σμηνών πρέπει να είναι πλούσια σε βιταμίνες και μέταλλα. Η διατροφή των νεοσσών και των πατρογονικών σμηνών πρέπει να είναι πλούσια σε υγιεινά λιπίδια.

1. Η διατροφή των νεοσσών

Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε πρωτεΐνες και ενέργεια. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε βιταμίνες και μέταλλα. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε υγιεινά λιπίδια. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε υγιεινά λιπίδια.

Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε πρωτεΐνες και ενέργεια. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε βιταμίνες και μέταλλα. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε υγιεινά λιπίδια. Η διατροφή των νεοσσών πρέπει να είναι πλούσια σε υγιεινά λιπίδια.



2.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΤΗΝΩΝ

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των πτηνοτροφικών θαλάμων αντιμετωπίζεται από τρεις όψεις, δηλαδή ως πρόβλημα σχετικό με τη βιολογία, πρόβλημα κατασκευαστικό και πρόβλημα οικονομικό. Έτσι απαιτείται η γνώση των άριστων συνθηκών: θερμοκρασίας, υγρασίας, αερισμού, φωτισμού και ελέγχου των ασθενειών, καθώς και του διαστήματος ή της ανοχής πάνω και κάτω του άριστου, που μπορεί να διακυμαίνεται κάθε παράγοντας, χωρίς σοβαρές επιπτώσεις στη παραγωγή, για την κατασκευή κατάλληλων πτηνοτροφικών θαλάμων με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Οι κατάλληλες συνθήκες εκτροφής των πτηνών, η διατροφή και το εξάιρετο κληρονομικό ποιόν αυτών αποτελούν τους βασικούς παράγοντες επίτευξης υψηλών αποδόσεων. Οποιασδήποτε καλής γενετικής ποιότητας και αν είναι τα εκτρεφόμενα πτηνά και αν, ακόμα, διατρέφονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο, δεν είναι δυνατό να πετυχαίνουν υψηλές αποδόσεις, αν δεν εξασφαλίζονται καλές συνθήκες διατήρησης τους.

2.2.1. Η θερμοκρασία

Τα πτηνά, όπως και όλα τα άλλα θερμόαιμα ζώα, παράγουν θερμότητα, υγρασία και διοξείδιο του άνθρακα ως παραπροϊόντα της βιολογικής δραστηριότητας τους. Η λειτουργία αυτή γίνεται για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος στους 41,2°C περίπου (κυμαίνεται από 40,6 έως 41,7°C). Επειδή η θερμοκρασία αυτή είναι πάντοτε πάνω από τη θερμοκρασία του αέρα στους πτηνοτροφικούς θαλάμους, τα πτηνά αποβάλλουν συνεχώς θερμότητα στο περιβάλλον τους. Έτσι, αν δεν υπάρχει διαθέσιμη ενέργεια, για την αναπλήρωση της θερμότητας που χάνεται, η θερμοκρασία του σώματος θα πέσει και το πτηνό δε θα επιζήσει.

Σε ένα ορισμένο επίπεδο θερμοκρασιών η απώλεια της θερμότητας από το πτηνό είναι ακριβώς τόση όση επιτρέπεται σ' αυτό να είναι ικανό να κρατήσει ισορροπία με το περιβάλλον του και να διατηρήσει τη θερμοκρασία του σταθερή. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες το πτηνό δεν μπορεί να απαλλάσσεται από όλη τη θερμότητα που παράγεται και γι' αυτό μειώνει την παραγόμενη θερμότητα με τη μείωση του ρυθμού ανάπτυξης ή του ρυθμού αυγοπαραγωγής. Σε χαμηλότερες

θερμοκρασίες απαιτείται η κατανάλωση επιπλέον τροφής για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος.

Η απώλεια της θερμότητας είναι μεγαλύτερη το χειμώνα παρά το καλοκαίρι, λόγω της μεγαλύτερης διαφοράς των θερμοκρασιών μεταξύ του πτηνού και του περιβάλλοντος. Αν τα πτηνά είναι εκτεθειμένα στον άνεμο ή στα ρεύματα, ο αυξημένος όγκος του αέρα περνώντας από αυτά παίρνει θερμότητα, πράγμα που έχει ως συνέπεια την αύξηση του ρυθμού απώλειας της θερμότητας. Οι χαμηλές θερμοκρασίες στους τοίχους και το δάπεδο των πτηνοτροφείων έχουν ως συνέπεια τη μεγάλη αύξηση της απώλειας της θερμότητας έτσι, ώστε τα πτηνά μπορεί να υποφέρουν σε τέτοιους θαλάμους, ακόμα και αν η θερμοκρασία του αέρα, δεν είναι αρκετά χαμηλή. Η υψηλή υγρασία κάνει τον αέρα καλύτερο αγωγό και έτσι ο υγρός αέρας σε κρύες ημέρες απορροφά περισσότερη θερμότητα από τα πτηνά παρά ο ξηρός αέρας.

Στον ακόλουθο πίνακα αναφέρονται οι σπουδαιότεροι παράγοντες που επηρεάζουν το ρυθμό απώλειας της θερμότητας και της παραγωγής θερμότητας.

Πίνακας 5. Παράγοντες που επηρεάζουν την απώλεια και την παραγωγή της θερμότητας στην όρνιθα

<p>Η απώλεια της θερμότητας αυξάνει με:</p> <ul style="list-style-type: none">- Τη χαμηλή θερμοκρασία του αέρα.- Την αυξημένη κίνηση του αέρα.- Τη χαμηλή θερμοκρασία των τοίχων και του δαπέδου των πτηνοτροφείων.- Την υψηλή υγρασία σε κρύες ημέρες.- Την απώλεια των φτερών.	<p>Η απώλεια της θερμότητας μειώνεται με:</p> <ul style="list-style-type: none">- Την υψηλή θερμοκρασία του αέρα.- Τη μειωμένη κίνηση του αέρα.- Την υψηλή θερμοκρασία των τοίχων και του δαπέδου των πτηνοτροφείων.- Το πυκνό πτέρωμα. <p>Τη θερμική μόνωση των πτηνοτροφείων, που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των θερμοκρασιών στον αέρα και στα τοιχώματα.</p>
--	--

<p>Η παραγόμενη θερμότητα αυξάνει με:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Τη φυσική δραστηριότητα. - Την αυξημένη κατανάλωση της τροφής. - Τα ανισόρροπα σιτηρέσια. 	<p>Η παραγόμενη θερμότητα μειώνεται με:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Τη μειωμένη δραστηριότητα. - Τη μειωμένη κατανάλωση της τροφής.
---	--

(πηγή: Πτηνοτροφία Φ.Πλύτας- Σ. Μοσχολέας κεφ. έβδομο «Συνθήκες Εκτροφής Πτηνών Πτηνοτροφεία και Εξοπλισμός»)

Ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω οι κατάλληλες θερμοκρασίες στα διάφορα στάδια ζωής των πτηνών:

Πίνακας 6. Θερμοκρασίες στα διάφορα στάδια ζωής των πτηνών

Ηλικία	Θερμοκρασία
Νεοσσοί μιας ημέρας	29°-32°C
Νεοσσοί από 1 έως 5 εβδομάδες	18°-21°C
Κοτόπουλα κρεοπαραγωγής 5 εβδομάδες έως βάρος σφαγής	18°-24°C
Νεοσσίδες αντικατ. αυγοπαραγωγής - 5 εβδομάδες	18°-21°C
- από 6 ^η εβδομάδα έως έναρξη ωοτοκίας	16°-21°C
Ωοτόκες όρνιθες	13°-24°C

(πηγή: Πτηνοτροφία Φ.Πλύτας- Σ. Μοσχολέας κεφ. έβδομο «Συνθήκες Εκτροφής Πτηνών Πτηνοτροφεία και Εξοπλισμός»)

2.2.2. Υγρασία

Τα πτηνά αποδίδουν υγρασία ως επακόλουθο της χρησιμοποίησης της τροφής τους. Η υγρασία αυτή δημιουργεί πρόβλημα κατά τη διάρκεια του ψυχρού καιρού και, εάν δεν απομακρύνεται με επαρκή εξαερισμό ή με θέρμανση, η στρωμή και τα τοιχώματα του πτηνοτροφείου γίνονται υγρά από συμπυκνωμένους υδρατμούς.



Στην πράξη οι σπουδαιότερες πηγές της υγρασίας αυτής είναι το ποσό του νερού που εκβάλλεται με τα περιττώματα και εκλύεται στον αέρα, το νερό που εξατμίζεται από τα πτηνά και το νερό που μεταφέρεται μέσα στο θάλαμο με τον εισερχόμενο αέρα τις υγρές ημέρες.

Τα περιττώματα της όρνιθας, όπως αποβάλλονται, περιέχουν 70% έως 80% υγρασία, που ένα μέρος της, από 15% έως 20% περίπου, εξατμίζεται.

Από τους πνεύμονες των πτηνών αποβάλλεται ένα σημαντικό ποσό νερού μέσω της εξάτμισης. Το εξατμιζόμενο νερό αφαιρεί θερμότητα και με τη μεταβολή της εξατμιζόμενης ποσότητας ρυθμίζεται η αναγκαία απώλεια της θερμότητας από το σώμα. Σε υψηλές θερμοκρασίες, που πλησιάζουν την κανονική θερμοκρασία του σώματος, η εξάτμιση είναι το μόνο μέσο με το οποίο η όρνιθα μπορεί να χάσει σημαντική ποσότητα θερμότητας. Σε χαμηλές θερμοκρασίες του αέρα μόνο ένα μικρό μέρος από την ολική θερμότητα, που αποβάλλεται, εκλύεται δια της εξάτμισης.

Όσο χαμηλότερη είναι η σχετική υγρασία τόσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία που μπορεί να υποφέρεται από το πτηνό, ή αντίστροφα όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία τόσο χαμηλότερη πρέπει να είναι η σχετική υγρασία. Τα πτηνά δεν μπορούν να ανθίστανται σε υψηλή θερμοκρασία και υψηλή υγρασία συγχρόνως. Όταν ο αέρας του περιβάλλοντος είναι υγρός δεν μπορεί να απορροφήσει πολλή υγρασία από τους πνεύμονες για την αποβολή θερμότητας.

Σε υψηλές θερμοκρασίες, ιδιαίτερα όταν η σχετική υγρασία είναι, επίσης, υψηλή, οι όρνιθες καταφεύγουν στο λαχάνιασμα για να διευκολύνουν την εξάτμιση του νερού. Αν η θερμοκρασία του αέρα είναι υψηλότερη από τη θερμοκρασία του σώματος, η εξάτμιση έχει να υπηρετήσει στην απαλλαγή του σώματος από τη θερμότητα που απορροφάται από το θερμό περιβάλλον. Αυτή η κατάσταση δεν μπορεί να συνεχιστεί για μακρό χρονικό διάστημα και οι όρνιθες πεθαίνουν από θερμική εξάντληση. Γι' αυτό οι απώλειες από θανάτους είναι σημαντικές, όταν η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία είναι υψηλές.

Οι απώλειες από θανάτους είναι σημαντικές, όταν ο καιρός είναι θερμός και ξηρός και η θερμοκρασία ξεπερνά τους 40,5°C η επιβίωση σε τέτοιες συνθήκες είναι στενά συνδεδεμένη με τη διαθεσιμότητα πόσιμου νερού και με την επιμονή που οι όρνιθες το πίνουν. Οι απώλειες μπορούν να μειωθούν με το ψέκασμα νερού της στέγης και των τοίχων του πτηνοτροφείου, καθώς και του εσωτερικού και των ορνίθων με ειδικό νεφελοψεκαστήρα και αερισμό.



Η επιθυμητή σχετική υγρασία μέσα στους πτηνοτροφικούς θαλάμους κυμαίνεται περίπου από 50-70%. Αυτό το διάστημα πιστεύεται ότι δίνει ελάχιστη ζωτικότητα στους οργανισμούς του αέρα και δε δημιουργεί προβλήματα σκόνης. Υψηλότερα επίπεδα σχετικής υγρασίας θα ήταν χρήσιμα, από την άποψη υγιεινής του αέρα, επειδή η συγκέντρωση της σκόνης πέφτει καθώς η υγρασία αυξάνει, αλλά σε σχετική υγρασία πάνω από το 75% περίπου αυξάνει η συμπύκνωση υδρατμών στις επιφάνειες και μεγαλώνουν τα προβλήματα από τα υγρά περιττώματα.

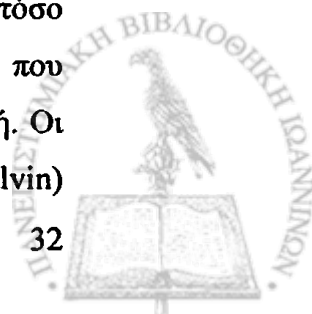
2.2.3. Φωτισμός

Ο φωτισμός αποτελεί ένα βασικό στοιχείο του περιβάλλοντος των πτηνών. Επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την ωρίμανση των αυγοπαραγωγικών και κρεοπαραγωγικών πουλερικών. Ρυθμίζει το πότε μια όρνιθα εισέρχεται στη διαδικασία παραγωγής αυγών και το πότε αλλάζει πτέρωμα. Μπορεί να επιμηκύνει τη χρονική διάρκεια ωοτοκίας τους.

Ο φωτισμός μπορεί να παρέχεται με φυσικό τρόπο από τα παράθυρα ή με τεχνητό τρόπο σε εγκαταστάσεις ελεγχόμενου περιβάλλοντος ή με συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτός. Τα χαρακτηριστικά του φωτισμού, που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι τρία: το μήκος κύματος, η ένταση και η διάρκεια παροχής του.

- **Μήκος κύματος**

Το μήκος κύματος καθορίζει το χρώμα του φωτός. Το ορατό φως παράγεται σε μήκος εύρους 400nm με 700nm, ή από το κοντινό υπέρυθρο φως. Το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται στο μέγιστο βαθμό στα 555nm περίπου, στο κίτρινο-πράσινο τμήμα φάσματος. Από την άλλη μεριά, τα κοτόπουλα και τα άλλα πουλερικά ευαισθητοποιούνται στο μέγιστο σε μήκος κύματος 580nm περίπου, που αντιστοιχεί περισσότερο στο πορτοκαλί-ερυθρό τμήμα του φάσματος. Για τον λόγο αυτό, στους ορνιθόνες προτιμώνται λαμπτήρες που δίνουν φως στο τμήμα αυτό του ορατού φάσματος. Το φως που παράγουν οι λυχνίες πυρακτώσεως αντιστοιχεί κατά το μεγαλύτερο μέρος του στο ερυθρό και υπέρυθρο φάσμα. Όμως, δεν είναι τόσο αποτελεσματικές, γιατί κατά το ήμισυ ή περισσότερο η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιούν μετατρέπεται σε υπέρυθρη θερμική ενέργεια, και όχι σε φωτεινή. Οι σύγχρονοι συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού των 2500 με 3200 βαθμών K (Kelvin)



(θερμό λευκό) παράγουν λιγότερη υπέρυθρη ακτινοβολία, είναι πιο αποτελεσματικοί και κατάλληλοι για τον φωτισμό των πτηνοτροφικών μονάδων.

- **Ένταση**

Ένταση είναι η λαμπρότητα του ορατού φωτός και μετράται σε foot-candles (FC) ή λουξ (lux). 10,76 lux αντιστοιχούν σε 1 FC. Επαρκής φωτισμός για τις περισσότερες εγκαταστάσεις πουλερικών θεωρείται ο φωτισμός έντασης 5 με 100 lux στο επίπεδο των πτηνών, πράγμα που γίνεται δοκιμάζοντας λάμπες διαφορετικού μεγέθους ή χαμηλώνοντας τη «σκάλα» των λυχνιών φωτισμού. Η ένταση του φωτισμού εξαρτάται από τον τύπο και την ηλικία των πουλερικών.

- **Διάρκεια**

Η διάρκεια ή αλλιώς το μήκος της ημέρας παίζει μεγάλο ρόλο στην ωρίμανση και στην παραγωγή αυγών. Κατά κανόνα, φως για πάνω από 11 ώρες την ημέρα διεγείρει υπερβολικά τα πουλερικά και μπορεί να προκαλέσει πρόωμη ωρίμανση και ωοτοκία. Με την παροχή φωτός για περισσότερες ώρες, τα πουλερικά νομίζουν ότι έφτασε η άνοιξη και το αναπαραγωγικό τους σύστημα ωριμάζει. Αντίθετα, σε λιγότερες ώρες φωτισμού αναπτύσσεται πτερόρροια (πτώση και ανανέωση του πτερώματος). Ως εκ τούτου, γενική αρχή είναι να μην αυξάνεται ποτέ η διάρκεια του φωτός κατά την περίοδο ανάθρεψης και ανάπτυξης, αν δεν επιδιώκεται η αύξηση αυγοπαραγωγής. Από την άλλη μεριά, ποτέ δεν πρέπει να μειώνεται η διάρκεια του φωτός κατά την περίοδο ωοτοκίας, για να μη χάνουν τα πτηνά το πτέρωμα τους. Συνήθως χρειάζεται να διατηρείται το φως στα αυγοπαραγωγά πουλερικά ώστε να μιμείται η διάρκεια της μεγαλύτερης μέρας σε φυσικές συνθήκες, που αντιστοιχεί σε 15- 16 ώρες.

2.2.4. Αερισμός

Ο αερισμός εξασφαλίζει στα πτηνά πιο άνετο περιβάλλον απομακρύνοντας την υγρασία, την αμμωνία και άλλα αέρια από τον ορνιθώνα. Γίνεται ανταλλαγή του αέρα και ελέγχεται η θερμοκρασία του θαλάμου.

Υπάρχουν δύο συστήματα αερισμού στις μονάδες πουλερικών: ο φυσικός (ή σύστημα βαρύτητας) και ο τεχνητός (πεπιεσμένος) αερισμός.

- **Φυσικός αερισμός (σύστημα βαρύτητας)**

Στο σύστημα βαρύτητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν παράθυρα, ειδικά ανοίγματα ή σωλήνες για την κυκλοφορία του αέρα. Ο εισερχόμενος ψυχρός αέρας εκτοπίζει τον θερμό, τον φορτωμένο με υγρασία, αέρα, που ανεβαίνει μέσω των σωληνώσεων στην οροφή ή διαμέσου των ανοιχτών παραθύρων. Εάν στα ψυχρά κλίματα χρησιμοποιούνται σωληνώσεις, πρέπει να μονώνεται για να προλαμβάνεται η συμπύκνωση της υγρασίας, η οποία επιστρέφει στον ορνιθώνα. Οι σωληνώσεις πρέπει, επίσης, να εκτείνονται πολύ πάνω από την οροφή για να δημιουργείται το απαραίτητο ρεύμα που θα απομακρύνει τον ζεστό υγρό αέρα. Αυτό το σύστημα αερισμού λειτουργεί ικανοποιητικά σε ορνιθώνες που διαθέτουν μόνωση και κατάλληλα προσαρμοσμένα ανοίγματα και παράθυρα. Καθώς, όμως οι μονάδες γίνονται όλο και μεγαλύτερες, ο φυσικός αερισμός σιγά-σιγά αντικαθίσταται. Το ανοιγοκλείσιμο των παραθύρων με τις επακόλουθες αλλαγές της θερμοκρασίας και των συνθηκών του αέρα είναι πολύ χρονοβόρα διαδικασία. Και η συντήρηση, εξάλλου, των παραθύρων απαιτεί χρόνο και χρήμα.

- **Τεχνητός αερισμός (υπό πίεση)**

Ο τεχνητός αερισμός επιτρέπει τον βέλτιστο έλεγχο της κυκλοφορίας του αέρα. Χρησιμοποιεί ανεμιστήρες αερισμού (εξαεριστήρες) που αποβάλουν τον ζεστό υγρό αέρα και την αμμωνία για την άνετη διαβίωση των πουλερικών, ενώ ταυτόχρονα εισέρχεται δροσερός, φρέσκος αέρας μέσω προσαρμόσιμων ανοιγμάτων που βρίσκονται στα τοιχώματα του θαλάμου κοντά στην οροφή. Η αποδοτικότητα των εξαεριστήρων προσδιορίζεται από τον τύπο, την ηλικία και το πλήθος των πτηνών που βρίσκονται στον ίδιο χώρο. Σε γενικές γραμμές συνιστώνται εξαεριστήρες με ικανότητα ανανέωσης σε χώρο αέρα $0,08\text{m}^3$ - $0,14\text{m}^3$ ανά λεπτό για κάθε πτηνό που υπάρχει στο θάλαμο. Σε μια μονάδα για παράδειγμα, δυο χιλιάδων κρεοπαραγωγικών ή αυγοπαραγωγικών πτηνών, συστήνεται η ικανότητα ανανέωσης του αέρα από τους ανεμιστήρες να κυμαίνεται από $14,2\text{m}^3$ όγκου αέρα το ελάχιστο μέχρι 283m^3 το μέγιστο. Η ευελιξία της κίνησης του αέρα μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση πολλαπλών αεριστήρων, αεριστήρων ρυθμιζόμενης ταχύτητας ή με τον κατάλληλο συνδυασμό και των δύο. Επιτρέπεται να κυκλοφορεί μικρή ποσότητα αέρα στους χώρους εκτροφής νεοσσών ή όταν οι καιρικές συνθήκες είναι κρύες, ενώ μεγαλύτερη ποσότητα αέρα στα μεγαλύτερης ηλικίας πουλερικά ή όταν ο καιρός είναι



θερμότερος. Στα ψυχρά κλίματα, η κυκλοφορία 0,14m³ όγκου αέρα ανά πτηνό θεωρείται πολύ μεγάλη με σκοπό να εξασφαλιστούν άνετες συνθήκες για τη διαβίωση των πτηνών. Στην περίπτωση αυτή, ο ρυθμός ανανέωσης του αέρα περιορίζεται με θερμοστάτες ή χρονοδιακόπτες που ελέγχουν τη δράση των αεριστήρων. Η ιδανική θερμοκρασία σε ψυχρά κλίματα για τη στέγαση των νεοσσών ηλικίας μικρότερης των 6 με 7 εβδομάδων είναι 13 °C περίπου. Να αποφεύγεται η συχνή διακοπή και επαναλειτουργία των εξαεριστήρων. Το σύστημα αερισμού ενεργοποιείται, όταν η θερμοκρασία στους θαλάμους του ορνιθώνα έχει πέσει απότομα μετά από υπερβολικό αερισμό. Τότε όμως το σύστημα δεν μπορεί να απομακρύνει πλήρως την υγρασία από τους θαλάμους και τα πουλερικά δέχονται την επίδραση από ακατάλληλες θερμοκρασίες. Η λειτουργία του αεριστήρα μπορεί να εμποδιστεί ρυθμίζοντας κατάλληλα τον θερμοστάτη και περιορίζοντας τα ανοίγματα του αέρα, όταν κάνει κρύο, ώστε να διατηρείται σταθερή η σχέση θερμοκρασίας, εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα. Τους ζεστούς μήνες, πρέπει να μεγαλώνουμε τα ανοίγματα για να επιτρέπεται η μέγιστη ροή αέρα και, άρα, να απομακρύνονται η αμμωνία και η υγρασία και να δροσίζονται τα πουλερικά. Οι μικρές μονάδες εκτροφής συνήθως αερίζονται ικανοποιητικά από τα παράθυρα ή τα διάφορα ανοίγματα.



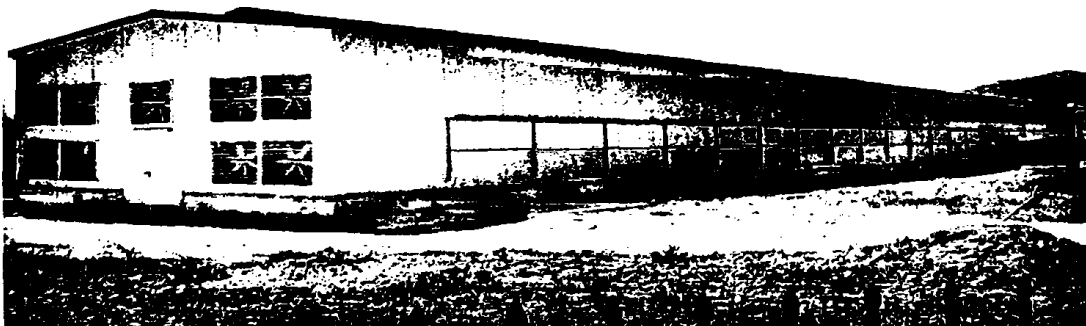
Εικόνα 2. Σύστημα εξαερισμού σε θάλαμο εκτροφής πτηνών

(πηγή: <http://www.diagnovet.gr/index.php/ktiniatrika-themata-systimata-aerismou-gia-kotopoula-kreoparagwgis-22-02-11>.)

3. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη της πτηνοτροφίας αφορά στην καλύτερη δυνατή διαχείριση των τεχνικών, οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών θεμάτων. Οι οσμές όμως αποτελούν περιοριστικό παράγοντα στις σχέσεις καλής γειννίας και τροχοπέδη σε πιθανά σχέδια ανάπτυξης ή εκ νέου εγκατάστασης μιας πτηνοτροφικής μονάδας. Οι οσμές οφείλονται κατά κύριο λόγο στα περιττώματα των πτηνών και σε φτερά, υπολείμματα ζωοτροφών, στρωμή, νερά καθαρισμού και νεκρά πουλιά. Η αξιοποίηση των ενεργειακών δυνατοτήτων του βιοαερίου είναι μια πολύ καλή λύση που αριθμεί πολλά περιβαλλοντικά οφέλη. Σημαντικό ρόλο για την αποδοχή μιας μονάδας κατέχουν ο τρόπος εγκατάστασης αυτής και οι συναφείς υποδομές. Για την ελαχιστοποίηση της όχλησης από δυσάρεστες οσμές διαθέτουμε επιπλέον κάποιες βέλτιστες τεχνικές. Αυτές αφορούν από τη διατροφή των πτηνών μέχρι τη σωστή και προγραμματισμένη διαχείριση των αποβλήτων και τη χρησιμοποίηση φυσικών και χημικών μέσων. Η μείωση των οσμών θα είναι περισσότερο επιτυχής με το σωστό προγραμματισμό αυτών των πρακτικών. Ταυτόχρονα αυστηρά θα πρέπει να είναι τα μέτρα έναντι των μονάδων, οι πρακτικές των οποίων δεν εναρμονίζονται με τους ισχύοντες κανονισμούς, για τη προστασία του περιβάλλοντος.



Εικόνα 3. Πτηνοτροφική μονάδα παραγωγής αυγών Ιωαννίνων.
(πηγή: προσωπικό αρχείο)

3.2 Εκπομπές οσμών

Η αποσύνθεση αποβλήτων όπως η κοπριά, τα φτερά, η σκόνη και το υπόστρωμα προκαλούν οσμές στις οργανωμένες πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις. Αυτή η διάσπαση πραγματοποιείται κάτω από δύο διαφορετικές συνθήκες από την άποψη των απαιτήσεων σε οξυγόνο: αερόβιες και αναερόβιες συνθήκες. Η διάσπαση των ενώσεων που περιέχουν σουλφίδιο παράγει σουλφίδιο του υδρογόνου, μερκαπτάνη και οργανικό σουλφίδιο. Η διάσπαση των ενώσεων που περιέχουν άζωτο παράγει αμμωνία, αμίνες, indole και skatole. Συγχρόνως, μερικές δυσώδεις χημικές ενώσεις όπως τα πτητικά λιπαρά οξέα, οι αλκοόλες και οι αλδεΐδες είναι επίσης πιθανό να παραχθούν μέσω της διάσπασης άλλων ενώσεων. Η αεροβική βιοδιάσπαση μπορεί να διασπάσει τις ενώσεις που περιέχουν άζωτο σε δυσώδεις χημικές ενώσεις που περιέχουν άζωτο. Η αναερόβια βιοδιάσπαση μπορεί να παράγει δυσώδεις χημικές ενώσεις που περιέχουν σουλφίδιο και θεωρούνται ως οσμές σε πολύ χαμηλές χημικές συγκεντρώσεις.

Καθώς η βιολογική διάσπαση του οργανικού υλικού προχωρεί, δυσώδεις χημικές ενώσεις παράγονται στις υγρές και στερεές φάσεις. Το ποσοστό αεριοποίησης αυτών των χημικών ενώσεων των οσμών ελέγχεται από αυτή τη διαφορά των συγκεντρώσεων μεταξύ των φάσεων του υγρού/στερεού και αερίου. Το ποσοστό εξαερισμού και η θερμοκρασία επηρεάζουν σημαντικά τις συγκεντρώσεις στη φάση του αερίου. Όσο υψηλότερα τα ποσοστά εξαερισμού, τόσο υψηλότερα τα ποσοστά αεριοποίησης και αντίστροφα. Λόγω των υψηλών επιπέδων των δυσωδών χημικών ενώσεων στα απόβλητα, η διαδικασία αεριοποίησης γίνεται ένας κυρίαρχος παράγοντας στην παραγωγή ατμοσφαιρικών εκπομπών οσμών. Η μείωση της περιεκτικότητας σε υγρασία στη στρωμνή θα εμποδίσει την αναερόβια βακτηριακή δραστηριότητα, και θα μειώσει το σχηματισμό άλλων αερίων. Επιπλέον, το χαμηλό pH (<7,5) προκαλεί αναερόβιες συνθήκες, οι οποίες αντιστοιχούν σε μια αύξηση στα ποσοστά εκπομπής οσμών. Ο Jiang (2000) αναφέρει ότι ο έλεγχος του pH και της περιεκτικότητας νερού στα απόβλητα μπορούν να μειώσουν αποτελεσματικά την εκπομπή οσμών από τα πτηνοτροφεία.

Οι πηγές και οι παράγοντες που επηρεάζουν στην παραγωγή οσμών από ένα πτηνοτροφείο συνοψίζονται στον πίνακα 7.



Πίνακας 7. Παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στην παραγωγή οσμών στα πτηνοτροφεία

Διαδικασία	Παράγοντες που επηρεάζουν
Εισπνοή, εκφύσημα (αέρια στομάχου) και περιττώματα	Αριθμός και διαιτητική πουλιών Θερμοκρασία, pH και περιεκτικότητα νερού στα απόβλητα
Αποσύνθεση των αποβλήτων	Ποσοστό εξαερισμού, κλίμα, pH και θερμοκρασία απορριμμάτων
Αεριοποίηση των δυσωδών χημικών ενώσεων οσμών στα απόβλητα	

(πηγή: "Strategies to reduce odour emissions from meat chicken farms" Eugene McGahan FSA
Environmental Toowoomba Qld)

3.3 Έλεγχος οσμών

Οι οσμές μπορούν να ελεγχθούν μέσω τριών ευρέων κατηγοριών:

- Στην πηγή.
- Μεταξύ της πηγής και του δέκτη.
- Στο δέκτη.

Ο έλεγχος των οσμών μπορεί να επιτευχθεί με τη διαχείριση των διαδικασιών που προκαλούν τις οσμές (π.χ. διατηρώντας τη βέλτιστη υγρασία των αποβλήτων) ή αφαιρώντας τη μυρωδιά από τον αέρα προτού να απελευθερωθεί από τα πτηνοτροφεία.

Οι τοίχοι ανεμοφρακτών βοηθούν να διασκορπιστεί η μυρωδιά και παρέχουν ένα μέσο για τον έλεγχο της διασποράς οσμών και σκόνης μεταξύ της πηγής και του δέκτη.

Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος ελαχιστοποίησης των επιδράσεων των οσμών είναι με την ελαχιστοποίηση της μυρωδιάς που παράγεται στην πηγή. Στα πτηνοτροφεία η κυρίαρχη πηγή είναι η στρωμνή. Εντούτοις, αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσα από έναν συνδυασμό ορθής πρακτικής, σχεδίου, διαχείρισης και επαρκούς διαχείρισης της στρωμνής, παρέχοντας το βέλτιστο εξαερισμό και ελέγχοντας τη θερμοκρασία.

Η ορθή πρακτική, το σχέδιο και η διαχείριση πρέπει πάντα να εξεταστούν προτού να εφαρμοστούν άλλες στρατηγικές ελέγχου οσμών. Αυτές οι πρακτικές είναι

γενικά μέρος της κανονικής παραγωγής κρέατος κοτόπουλου όπως αρκετά συχνά εφαρμόζονται με πρωταρχικό σκοπό την βελτιστοποίηση της παραγωγής.

3.3.1 Διαχείριση της στρωμνής

Η μυρωδιά και τα επίπεδα σκόνης από τα πτηνοτροφεία εξαρτώνται πρώτιστα από την περιεκτικότητα της στρωμνής σε υγρασία. Η βέλτιστη περιεκτικότητα της στρωμνής σε υγρασία είναι μεταξύ 15% και 30% (υγρή βάση). Η στρωμνή με αυτήν την περιεκτικότητα σε υγρασία είναι σχετικά ξηρή και εύθρυπτη. Όταν η στρωμνή είναι πάρα πολύ ξηρή γίνεται σκόνη και μπορεί να προκαλέσει δυσφορία, κακή υγεία των πουλιών όπως επίσης ταλαιπωρία ή και προβλήματα υγείας για τους πτηνοτρόφους. Η πολύ υγρή στρωμνή αναδύει σημαντικά περισσότερη μυρωδιά από την ξηρή στρωμνή. Ακόμη και οι αρκετά μικρές υγρές περιοχές μέσα σε ένα πτηνοτροφείο μπορούν να αυξήσουν σημαντικά τις εκπομπές οσμών. Αυτές οι μικρές περιοχές μπορούν να συντηρηθούν εύκολα είτε με το να συμπληρωθούν με καθαρό ξηρό υλικό υποστρώματος είτε με την αφαίρεση και την αντικατάσταση της υγρής στρωμνής. Οι διακοπές στη διατροφή λόγω της ανάμιξης των τροφών, των φαρμάκων ή της κακής υγείας των πουλιών μπορούν να παράγουν εξαιρετικά υγρή κοπριά. Αυτό αυξάνει την περιεκτικότητα της στρωμνής σε υγρασία, προκαλώντας αυξημένες εκλύσεις αμμωνίας και οσμών. Είναι σημαντικό να διατηρείται στενή επικοινωνία μεταξύ των πτηνοτρόφων και των προμηθευτών τροφών και πουλιών ώστε να ελεγχθούν και να ελαχιστοποιηθούν αυτά τα προβλήματα. Ένας παράγοντας κλειδί στον έλεγχο της υγρασίας της στρωμνής είναι η ελαχιστοποίηση των διαρροών από τα συστήματα ποτίσματος. Οι ποτίστρες πρέπει να ρυθμιστούν προσεκτικά ως προς το ύψος και το βάθος του νερού. Η μείωση της έκχυσης νερού έχει διάφορα οφέλη, συμπεριλαμβανομένων της οικονομίας νερού, της βελτίωσης της ποιότητας των πουλιών, της βελτίωσης του περιβάλλοντος της εγκατάστασης, της μείωσης των επιπέδων της αμμωνίας, της μείωσης του όγκου της υγρής κοπριάς και της παράτασης του χρόνου μεταξύ των εκκαθαρίσεων της στρωμνής (εάν χρησιμοποιούνται πολλαπλά-σωρευμένες στρωμνές).



Εικόνα 4. Θάλαμος εκτροφής πτηνοτροφικής μονάδας

(πηγή: http://epirusgate.blogspot.com/2009_03_18_archive.html)

Άλλοι παράγοντες συντήρησης των εγκαταστάσεων που θα βοηθήσουν να διατηρηθεί η βέλτιστη περιεκτικότητα σε υγρασία της στρωμνής περιλαμβάνουν:

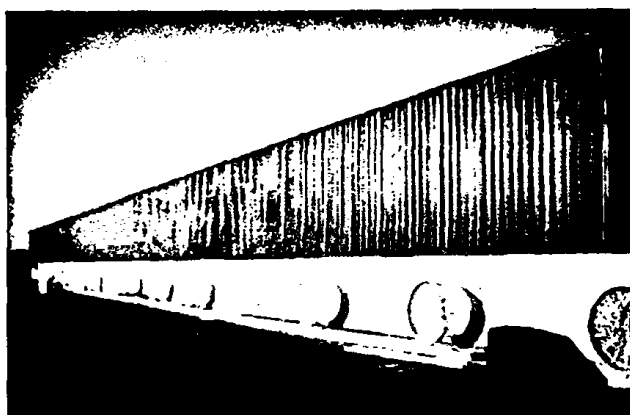
- Άμεση επισκευή διαρροών στους τοίχους και στις στέγες των υπόστεγων.
- Μονωμένες στέγες για την αποτροπή υγραποίησης (ατμών).
- Τακτική επιθεώρηση και συντήρηση των ποτίστρων και των συσκευών νεφελοψεκασμού, και
- Επαρκείς προεξοχές στη στέγη και υψηλούς πλαϊνούς τοίχους για την αποτροπή εισόδου όμβριων υδάτων στο υπόστεγο.

3.3.2 Παροχή επαρκούς εξαερισμού των πτηνοτροφείων

Ο εξαερισμός επηρεάζει τα ποσοστά εκπομπής οσμών επηρεάζοντας το ποσοστό και την έκταση της ξήρανσης της στρωμνής. Το σχέδιο ροής του συστήματος εξαερισμού και η βαθμίδα οριζόντιας μεταβολής της θερμοκρασίας μεταξύ του υπόστεγου και του εξωτερικού αέρα είναι οι σημαντικότερες παράμετροι που επηρεάζουν τη διαδικασία ξήρανσης. Ο εξαερισμός αφαιρεί την υπερβολική θερμότητα, τους υδρατμούς και τις δυσώδεις χημικές ενώσεις από τα πτηνοτροφεία. Οι συγκεντρώσεις των χημικών ενώσεων των οσμών στον αέρα εξαρτώνται από το βαθμό διάλυσης των δύσοσμων ουσιών στον αέρα του υπόστεγου ή στο σύστημα εξαερισμού.

Η διατήρηση της μέγιστης δυνατής ροής μέσα στο υπόστεγο θα βοηθήσει στην διατήρηση της στρωμνής όσο το δυνατόν ξηρότερης και θα προωθήσει τις αερόβιες συνθήκες. Θα αραιώσει επίσης τα δύσσομα αέρια καθώς απελευθερώνονται στον εξωτερικό αέρα. Ο κατάλληλος σχεδιασμός και η τακτική συντήρηση των ανεμιστήρων εξαερισμού θα εξασφαλίσουν ότι ο εξαερισμός είναι επαρκής για τον αριθμό των πουλιών που σιτίζονται. Η αφαίρεση της σκόνης, ο καθαρισμός των ανεμιστήρων εξαερισμού και των αξόνων τους θα ελαχιστοποιήσει τις οσμές που απορροφώνται και μεταφέρονται μέσα μέσω του αέρα από τα μόρια σκόνης.

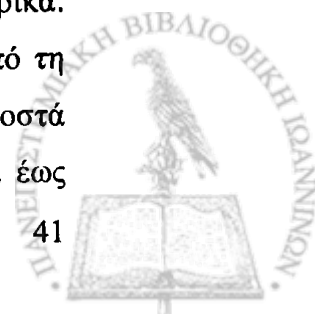
Στον σχεδιασμό του προσανατολισμού των υπόστεγων μιας νέας ή υπό επέκταση εγκατάστασης πρέπει να ληφθούν υπόψη οι άνεμοι που επικρατούν, η θέση των ανεμιστήρων και η θέση των γειτόνων. Ο εξαερισμός υπόστεγων είναι στενά συνδεδεμένος με τη θερμοκρασία τους. Με την παροχή του κατάλληλου εξαερισμού, η θερμοκρασία μπορεί να ρυθμιστεί μέσα στο υπόστεγο, γεγονός το οποίο βοηθά στον έλεγχο της παραγωγής οσμών.



Εικόνα 5. Σύστημα εξαερισμού
(πηγή: Προσωπικό αρχείο)

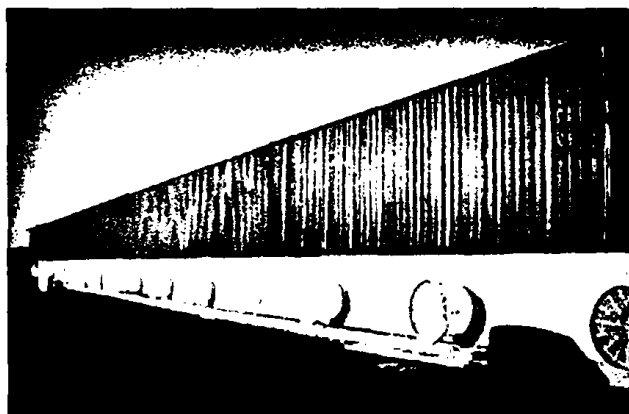
3.3.3 Έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας υπόστεγου

Η θερμοκρασία έχει σημαντική επίδραση στη διάσπαση της κοπριάς και την αεριοποίηση των δύσσομων χημικών ενώσεων της στρωμνής. Η μόνωση των στεγών προστατεύει από τις υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργούνται από την εξωτερική ακτινοβολία και βοηθά στη ρύθμιση της θερμοκρασίας των υπόστεγων εσωτερικά. Όσον αφορά τα πτηνοτροφεία με ανεπαρκή μόνωση στεγών, ο αέρας κάτω από τη στέγη των υπόστεγων μπορεί να ακτινοβολήσει θερμότητα σε σημαντικά ποσοστά κατά τη διάρκεια του ζεστού μέρους της ημέρας. Τα πτηνοτροφεία στα ήπια έως



Η διατήρηση της μέγιστης δυνατής ροής μέσα στο υπόστεγο θα βοηθήσει στην διατήρηση της στρωμνής όσο το δυνατόν ξηρότερης και θα προωθήσει τις αερόβιες συνθήκες. Θα αραιώσει επίσης τα δύσοσμα αέρια καθώς απελευθερώνονται στον εξωτερικό αέρα. Ο κατάλληλος σχεδιασμός και η τακτική συντήρηση των ανεμιστήρων εξαερισμού θα εξασφαλίσουν ότι ο εξαερισμός είναι επαρκής για τον αριθμό των πουλιών που σιτίζονται. Η αφαίρεση της σκόνης, ο καθαρισμός των ανεμιστήρων εξαερισμού και των αξόνων τους θα ελαχιστοποιήσει τις οσμές που απορροφώνται και μεταφέρονται μέσα μέσω του αέρα από τα μόρια σκόνης.

Στον σχεδιασμό του προσανατολισμού των υπόστεγων μιας νέας ή υπό επέκταση εγκατάστασης πρέπει να ληφθούν υπόψη οι άνεμοι που επικρατούν, η θέση των ανεμιστήρων και η θέση των γειτόνων. Ο εξαερισμός υπόστεγων είναι στενά συνδεδεμένος με τη θερμοκρασία τους. Με την παροχή του κατάλληλου εξαερισμού, η θερμοκρασία μπορεί να ρυθμιστεί μέσα στο υπόστεγο, γεγονός το οποίο βοηθά στον έλεγχο της παραγωγής οσμών.



Εικόνα 5. Σύστημα εξαερισμού
(πηγή: Προσωπικό αρχείο)

3.3.3 Έλεγχος θερμοκρασίας και υγρασίας υπόστεγου

Η θερμοκρασία έχει σημαντική επίδραση στη διάσπαση της κοπριάς και την αεριοποίηση των δύσοσμων χημικών ενώσεων της στρωμνής. Η μόνωση των στεγών προστατεύει από τις υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργούνται από την εξωτερική ακτινοβολία και βοηθά στη ρύθμιση της θερμοκρασίας των υπόστεγων εσωτερικά. Όσον αφορά τα πτηνοτροφεία με ανεπαρκή μόνωση στεγών, ο αέρας κάτω από τη στέγη των υπόστεγων μπορεί να ακτινοβολήσει θερμότητα σε σημαντικά ποσοστά κατά τη διάρκεια του ζεστού μέρους της ημέρας. Τα πτηνοτροφεία στα ήπια έως

θερμά κλίματα απαιτούν καλή μόνωση των στεγών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με πάνελ αφρού πολουρεθανίου 4 χιλ., με ψεκάσμο αφρού πολουρεθανίου ή με καλύμματα και επιστρώσεις. Οι ανακλαστικές επενδύσεις στεγών ή το άσπρο χρώμα μπορούν να βοηθήσουν αλλά δεν θεωρούνται αποτελεσματικές ως μόνωση κάτω από τη στέγη, δεδομένου ότι μπορούν να ανακλάσουν μόνο μέρος της ακτινοβολίας του ηλίου.

Υπάρχουν διάφορες στρατηγικές που θα βοηθήσουν στον έλεγχο της θερμοκρασίας όπως:

- Παροχή επαρκούς μόνωσης στεγών και τοίχων που θα εξοικονομήσει ενέργεια και θα αυξήσει την ψυκτική ικανότητα του εξαερισμού.
- Ελαχιστοποιώντας την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία με την ευθυγράμμιση του υπόστεγου κατά μήκος του άξονα Ανατολής- Δύσης.
- Οικοδόμηση των υπόστεγων με την στέγη να προεξέχει αρκετά.
- Κάλυψη των περιχώρων με χλόη ή άλλη βλάστηση για να μειωθεί η επίγεια ακτινοβολία.
- Κρατώντας την παραγωγή θερμότητας από τα πουλιά όσο το δυνατόν χαμηλότερη, προωθώντας την απώλεια της θερμότητας των πουλιών, και διαφυλάσσοντας την πρόσληψη της τροφής τους.
- Μειώνοντας τα επίπεδα θερμότητας στα ανοικτά υπόστεγα με την μετακίνηση αέρα με εξαεριστήρες μεγάλων διαμέτρων ή την χρήση εξατμιστικής ψύξης στα πτηνοτροφεία με ελεγχόμενο περιβάλλον – εφ' όσον η σχετική υγρασία δεν υπερβαίνει το 70%.
- Βάψιμο των στεγών άσπρων ή/ και μόνωση των στεγών για να μειωθεί η ακτινοβολία θερμότητας στα πουλιά.
- Διατηρώντας τα ανοίγματα εξαερισμού χωρίς εμπόδια.
- Εγκατάσταση συστημάτων νεφελοψεκασμού, ανεμιστήρων και ψεκαστήρων στέγης.
- Σκίαση των εξόδων του εξαερισμού.
- Διατήρηση κάλυψης από χαμηλή χλόη γύρω από τα πτηνοτροφεία.
- Μείωση του δείκτη πυκνότητας (πτηνών) το καλοκαίρι.

3.3.4. Άλλες ορθές πρακτικές σχεδιασμού και διαχείρισης

Άλλες επιλογές για την μείωση των επιπτώσεων των οσμών από το αγρόκτημα περιλαμβάνουν κατάλληλη αποθήκευση ή επεξεργασία της χρησιμοποιούμενης στρωμνής για να ελαχιστοποιηθεί η παραγωγή οσμών, εάν δεν διασκορπιστεί ή πουληθεί άμεσα εκτός φάρμας. Εάν γίνει εφαρμογή της χρησιμοποιούμενης στρωμνής εντός της φάρμας, οι επιπτώσεις των οσμών μπορεί να ελαχιστοποιηθούν με την αποφυγή του διασκορπισμού της κατά τη διάρκεια δυσμενών καιρικών συνθηκών (ξημερώματα ή αργά το απόγευμα), ενσωματώνοντας την χρησιμοποιούμενη στρωμνή το συντομότερο δυνατόν και εξετάζοντας το ρεύμα αέρα και την προβλεφθείσα κατεύθυνση και την ένταση του ανέμου. Τα νεκρά πουλιά έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα οσμών. Η μυρωδιά που παράγεται απ τα νεκρά πουλιά είναι συχνά αρκετή αισθητή στην οσμή που παράγεται από τη στρωμνή και από μόνη της αυτή η αλλαγή στη χαρακτηριστική μυρωδιά μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες καταγγελίες από τους γειτονικούς κατοίκους. Τα νεκρά πουλιά πρέπει να αποθηκευτούν και να απορριφθούν κατάλληλα για να ελαχιστοποιηθεί η παραγωγή οσμών.

3.4 Βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές

Εκτός από τις κτιριακές εγκαταστάσεις που πρέπει να είναι σύγχρονες και να τηρούν τους κανόνες της ισχύουσας νομοθεσίας, βελτιώνοντας παράλληλα τη ζωή ζώων και εργαζομένων, για τη προστασία του περιβάλλοντα χώρου και το περιορισμό των οχληρών οσμών διαθέτουμε κάποιες βέλτιστες τεχνικές. Αυτές αφορούν από τη διατροφή των ζώων μέχρι τη σωστή και προγραμματισμένη διαχείριση των αποβλήτων και τη χρησιμοποίηση φυσικών και χημικών μέσων για την μη εξάπλωση των οσμών και την εξασφάλιση της αποδοχής των κτηνοτροφικών μονάδων.

Οι σχέσεις μεταξύ των συγκεντρώσεων και της έντασης των οσμών υποδεικνύουν ότι απαιτείται πάνω από 90% μείωση στις συγκεντρώσεις για την αποτελεσματική μείωση των προβλημάτων από τις οσμές. Με άλλα λόγια, οι μειώσεις ακόμα και 50% στη μυρωδιά είναι απίθανο να είναι σημαντικές στη μείωση των επιπτώσεων. Μια αποτελεσματική διευθέτηση των καταστάσεων όχλησης από τις οσμές απαιτεί μεγάλες μειώσεις των συγκεντρώσεων στις οσμές που εκπέμπονται από το πτηνοτροφείο.

Υπάρχουν γενικά τρεις μηχανισμοί για να μειωθεί η όχληση από τις οσμές ενός πτηνοτροφείου:

- Βιολογικός: Αυτές οι μέθοδοι είτε εμποδίζουν τη βιολογική δραστηριότητα είτε χρησιμοποιούν τις βιολογικές αλληλεπιδράσεις για να εξουδετερώσουν τα δύσοσμα αέρια.
- Χημικός: Αυτές οι μέθοδοι εξουδετερώνουν τα δύσοσμα αέρια μέσω χημικών αντιδράσεων.
- Διασπορά: Αυτές οι μέθοδοι προωθούν τη διασπορά των δυσωδών αερίων σε βαθμό που δεν θεωρούνται δυσάρεστα στους ευαίσθητους δέκτες, όπως μια γειτονική ιδιοκτησία.

3.4.1. Τεχνικές διατροφικής διαχείρισης

Οι τεχνικές αυτές αποσκοπούν στη μείωση των ρυπογόνων ουσιών (κυρίως άζωτο και φώσφορο) που προέρχονται από απόβλητα ζώων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αν βρεθεί το σωστό ισοζύγιο μεταξύ της τροφής και των αναγκών των ζώων σε θρεπτικές ουσίες στα διάφορα στάδια της ανάπτυξης τους.

Πρέπει να αναπτυχθεί ένα σύστημα διαχείρισης του σιτηρεσίου που διατίθεται στα πτηνά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν υπάρχει πλεόνασμα πρωτεΐνης σε αυτό. Το επίπεδο της πρωτεΐνης πρέπει να είναι εκείνο που απαιτείται για τις διατροφικές ανάγκες των πτηνών. Όπου είναι δυνατόν να μην επηρεάζονται, η πρωτεΐνη θα πρέπει να μειωθεί ή να αντικατασταθεί από κατάλληλη ποσότητα αμινοξέων. Επίσης το σύστημα διαχείρισης του σιτηρεσίου πρέπει να διασφαλίζει ότι χρησιμοποιούνται πρώτες ύλες με υψηλή χωνευτικότητα.

Η πρακτική για προσθήκη μη αμυλούχων πολυσακχαριτών (NSP) στο σιτηρέσιο, για μείωση της αποβολής αζώτου στα ούρα, συνήθως δοκιμάζεται σε πιλοτική βάση και σε περίπτωση που διαφανεί ότι δεν επηρεάζονται οι διατροφικές ανάγκες των πτηνών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τακτική βάση. Σε αυτή τη περίπτωση ο πτηνοτρόφος θα πρέπει να βρίσκεται σε συνεχείς διαβουλεύσεις με την αρμόδια πτηνοτροφική υπηρεσία ώστε να επιτευχθούν τα βέλτιστα σιτηρέσια.

Προβλήματα δυσάρεστων οσμών μπορεί να προκαλέσει και η περίσσεια των ζωοτροφών είτε αυτή βρίσκεται διάσπαρτη στους χώρους εκτροφής των πτηνών, είτε βρίσκεται αποθηκευμένη σε χώρους όπου δεν επικρατούν οι κατάλληλες συνθήκες. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται σωστή διαχείριση στο καταμερισμό της τροφής



ενώ ταυτόχρονα το χρονικό διάστημα αποθήκευσης των τροφών δεν θα πρέπει να είναι μεγάλο. Οι διαθέσιμες πληροφορίες δείχνουν ότι αυτή η τεχνική ελέγχου έχει τη δυνατότητα να ελέγξει τα ποσοστά εκπομπής των οσμών μέσα στην εντατική βιομηχανία κρέατος κοτόπουλου.

Ο Gates και λοιποί (2000) μελέτησε τα αποτελέσματα της μείωσης των επιπέδων ακατέργαστης πρωτεΐνης κάτω από τα τρέχοντα εμπορικά επίπεδα, με την ταυτόχρονη αύξηση των επιπέδων αμινοξέων. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι αφού τρία κοπάδια πτηνών κρεατοπαραγωγής ανατράφηκαν στην ίδια στρωμνή και με την ίδια διατροφή:

- Το pH και η περιεκτικότητα σε υγρασία ήταν χαμηλότερα για τα κοτόπουλα κρεατοπαραγωγής με διατροφή μειωμένη σε ακατέργαστη πρωτεΐνη και αυξημένη σε αμινοξέα.
- Οι συγκεντρώσεις του ισοζυγίου αέριων αμμωνίας και του ολικού αμμωνιακού αζώτου στην στρωμνή ήταν χαμηλότερες (περίπου 90% και 50% χαμηλότερα αντίστοιχα) με μια διατροφή με μειωμένη ακατέργαστη πρωτεΐνη και αυξημένα αμινοξέα.
- Η απόδοση στην παραγωγή των πουλιών δεν συμβιβάστηκε με τη χαμηλή σε ακατέργαστη πρωτεΐνη και αυξημένη σε αμινοξέα διατροφή (επιτυγχάνοντας κέρδος στο βάρος κάθε ζώου μεταξύ 1,8 και 2 κλά τροφής /κιλό ζών βάρους).

Οι Elwinger και Svensson (1996) μελέτησαν την επίδραση της ποικίλης σε περιεκτικότητα πρωτεΐνης διαιτητικής στην εκπομπή αμμωνίας από τα πτηνοτροφεία. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι αυξάνοντας την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη στην διαιτητική αυξήθηκαν οι συγκεντρώσεις αμμωνίας στη στρωμνή και τον αέρα ενός πτηνοτροφείου. Εντούτοις, μειωμένες συγκεντρώσεις αμμωνίας στην στρωμνή δεν οδηγούν απαραίτητα στη μείωση των ποσοστών έκλυσης οσμών. Η έρευνα στη σχέση μεταξύ της μυρωδιάς και των συγκεντρώσεων αμμωνίας έχει οδηγήσει σε ποικίλα αποτελέσματα. Αυτό οφείλεται στη σύνθετη φύση της μυρωδιάς (δηλ. μια μείωση στις συγκεντρώσεις αμμωνίας δεν αντιστοιχεί τυπικά σε μια ανάλογη μείωση στα ποσοστά εκπομπής οσμών).

3.4.2. Τεχνικές κατά την αποθήκευση της κοπριάς

Οι σωροί των στερεών αποβλήτων πρέπει να αποθηκεύονται πάνω σε στεγανό δάπεδο από μπετόν. Το δάπεδο πρέπει να έχει κατάλληλη κλίση ώστε τα υγρά απόβλητα να διοχετεύονται πρώτα σε κανάλι συλλογής και μετά σε δεξαμενή αποθήκευσης. Οι χώροι αποθήκευσης δεν πρέπει να γειτνιάζουν με κατοικημένες περιοχές και κατά την χωροθέτησή τους πρέπει να αποφεύγεται η μεταφορά οσμών προς αυτές. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με μια απλή παρατήρηση της συνήθους κατεύθυνσης των ανέμων που επικρατούν στη περιοχή. Η κάλυψη των σωρών για το περιορισμό των εκπομπών της αμμωνίας είναι μια βέλτιστη, απλή και αρκετά φτηνή τεχνική που διαθέτουμε.

3.4.3. Αποφυγή δημιουργίας αδιάθετων σωρών

Πολλές φορές στις πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις δημιουργούνται σωροί χωνεμένης ή αχώνευτης κοπριάς. Όταν αυτοί δεν μπορούν να διατεθούν είτε σε κάποιες καλλιέργειες, είτε για την παραγωγή βιοαερίου έχουμε το πρόβλημα μιας βιοσυσσώρευσης επικίνδυνων ουσιών και μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα την έκλυση οχληρών ενώσεων.

Η διαχείριση λοιπόν της κοπριάς θα πρέπει να στηρίζεται στο ισοζύγιο της μάζας των θρεπτικών συστατικών της μονάδας καθώς και στο χώρο απόθεσης. Για το λόγο αυτό οι μονάδες εκτροφής μπορούν να γειτνιάζουν με αγροτικές καλλιέργειες. Έτσι διευκολύνεται σημαντικά η μεταφορά και χρήση της κοπριάς ως εδαφοβελτιωτικό μέσο. Επίσης μειώνεται το κόστος μεταφοράς της κοπριάς και αποφεύγεται η δημιουργία δυσάρεστων οσμών.

3.4.4. Τεχνικές κατά την εναπόθεση της κοπριάς στο έδαφος

Η ενσωμάτωση στο έδαφος πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μειώνονται οι εκπομπές αμμωνίας και δυσάρεστων οσμών. Η ενσωμάτωση των αποβλήτων με τη μέθοδο του παραδοσιακού διανομέα δε θεωρείται βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική. Αντίθετα πολύ καλή θεωρείται η μέθοδος Bandspreading και η μέθοδος έκχυσης σε μικρό ή μεγάλο βάθος. Η ενσωμάτωση των στερεών αποβλήτων στο έδαφος είναι επιτυχής αν γίνεται το αργότερο εντός 12 ωρών μετά την απόρριψη

σε αυτό. Φυσικά πρέπει να εξετάζεται το έδαφος ως προς το είδος, την κατάσταση στην οποία βρίσκεται και την κλίση, οι κλιματολογικές συνθήκες και η χρήση γης.

Η εναπόθεση της κοπριάς πρέπει να αποφεύγεται κοντά σε ύδατα ή σε παγωμένο έδαφος. Επίσης η εναπόθεση μπορεί να γίνεται σε καθορισμένες ώρες της ημέρας όπου είναι πιθανό να απουσιάζουν οι κάτοικοι της περιοχής (μεταξύ 10:00 και 14:00). Καλό είναι να αποφεύγεται η εναπόθεση τις αργίες και τις Κυριακές, ενώ η παρατήρηση της κατεύθυνσης των ανέμων στην περιοχή μπορεί να περιορίσει, όσο είναι εφικτό, τις οχληρές οσμές προς τις κατοικημένες περιοχές.

3.4.5. Φυσικά μέσα για τη μείωση της δυσοσμίας

Οι νέες πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις εγκαθίστανται σε κτηνοτροφικές-γεωργικές ζώνες όπου δεν επηρεάζεται αρνητικά η αισθητική της περιοχής. Υπάρχουν όμως και οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις μέρος των οποίων για διάφορους λόγους δεν είναι δυνατόν να μετεγκατασταθούν σε άλλη περιοχή ώστε να προκαλούν μικρή όχληση στο περιβάλλοντα χώρο.

Σε αυτές τις περιπτώσεις θεμιτά αποτελέσματα έχουμε με την ανέγερση φυσικών ανεμοφρακτών – δενδροφύτευση γύρω από τη μονάδα και κυρίως στη πλευρά η οποία γειτνιάζει με ευαίσθητες περιοχές. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ψηλά δένδρα, εάν είναι δυνατό αρωματικά και κάποια καλλωπιστικά. Πολύ καλά αποτελέσματα προκύπτουν από τη χρήση φυτών ακακίας με πυκνό φύλλωμα. Έτσι καταφέρνουμε να περιορίσουμε εκτός από τις οσμές και το θόρυβο, ενώ ταυτόχρονα αναβαθμίζεται και η γύρω περιοχή.



Εικόνα 6. Δενδροφύτευση γύρω από πτηνοτροφική μονάδα
(πηγή: <http://www.canadianpoultrymag.com/content>)

3.4.5.1. Ανεμοφράκτες

Οι τοίχοι ανεμοφρακτών τοποθετούνται αρκετά μέτρα από τις εξόδους των ανεμιστήρων εξαερισμού. Αυτά τα εμπόδια ενισχύουν τη διασπορά των ουσιών που προκαλούν τις οσμές με το να κατευθύνουν το δύσοσμο αέρα προς τα πάνω, στον αέρα δημιουργώντας βελτιωμένες συνθήκες μίξης. Αυτό μπορεί να αραιώσει τον δύσοσμο αέρα μειώνοντας την όχληση από τις οσμές στους ευαίσθητους δέκτες.

Η ανάπτυξη αποτελεσματικών τοίχων ανεμοφρακτών σε ένα πτηνοτροφείο κρεατοπαραγωγής απαιτεί την εκτίμηση των ακόλουθων παραγόντων:

- Την γενική οπτική θελκτικότητα της ιδιοκτησίας (δηλ. πόσο ευχάριστη είναι οπτικά η εγκατάσταση)
- Την θέση των γειτονικών σπιτιών και άλλων ιδιαίτερα ευαίσθητων δεκτών
- Την τοπογραφία
- Τον εδαφολογικό τύπο
- Τη βροχόπτωση
- Την θερμοκρασία και την υγρασία
- Την κατεύθυνση του επικρατούντος αέρα και
- Τις διαθέσιμες ουδέτερες περιοχές.

Είναι επιτακτικό να αναφερθεί ότι οι προϋποθέσεις που εξετάζονται είναι σημαντικές ανά περιοχή και ότι ένα αποτελεσματικό εμπόδιο σε έναν τόπο μπορεί να μην είναι κατάλληλο σε άλλες περιοχές ανάλογα με τους παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Οι τοίχοι ανεμοφρακτών μπορούν να κατασκευαστούν από διάφορα υλικά συμπεριλαμβανομένων προπετασμάτων βλάστησης, μουσαμά, MDPE (πολυαιθυλένιο μέτριας πυκνότητας), φράχτες από υποπροϊόντα σιταριού (π.χ. σανός), φύλλα σιδήρου ή ξύλου με κυματισμούς. Αν και οι τοίχοι ανεμοφρακτών δεν μειώνουν τις εκπομπές των οσμών από τα πτηνοτροφεία, μπορούν να φιλτράρουν μερικές από τις οσμές καθώς επίσης και να μειώσουν την οπτική αναγνώριση της εκπομπής των οσμών. Προκαταρκτικές μελέτες από τον Bottcher και λουπούς (2000) δείχνουν ότι οι τοίχοι ανεμοφρακτών που κατασκευάζονται από μουσαμά μπορούν να μειώσουν τις συγκεντρώσεις των οσμών στους ευαίσθητους δέκτες κοντά κατά 30 με

90 τοις εκατό. Επιπλέον ο Bottcher (2001) αναφέρει ότι η διασπορά σκόνης ενισχύεται από τους ανεμοφράκτες αποτρέποντας την ορατή συγκέντρωση σκόνης στη γειτονική ιδιοκτησία.

Υπάρχουν λίγες διαθέσιμες πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα των ανεμοφρακτών στη μείωση των οσμών. Οι κανόνες διασποράς εξαρτώνται από τη μηχανική μίξη από τη δύναμη που ασκείται στις εξόδους των ανεμιστήρων εξαερισμού, τους τοίχους ανεμοφρακτών και τον ταραχώδη άνεμο πάνω από το πτηνοτροφείο. Σε συνθήκες νηνεμίας η διασπορά του δύσοσμου αέρα, που αποβάλλεται από το πτηνοτροφείο, δεν θα βοηθηθεί από τον άνεμο μέσω της μηχανικής μίξης. Οι συνθήκες νηνεμίας καταδείχτηκαν από τον Bottcher και λοιπούς (2001), ως παράγοντας που μειώνει την αποτελεσματικότητα των ανεμοφρακτών ως μηχανισμό διασποράς οσμών. Επιπλέον ο Bottcher (2001) ανέφερε ότι οι κανόνες διασποράς και τα αποτελέσματα των δοκιμών υποδηλώνουν ότι οι τοίχοι ανεμοφρακτών είναι λιγότερο αποτελεσματικοί ως μηχανισμός διασποράς απ' ό,τι τα ψηλά «φουγάρα» εξαερισμού.

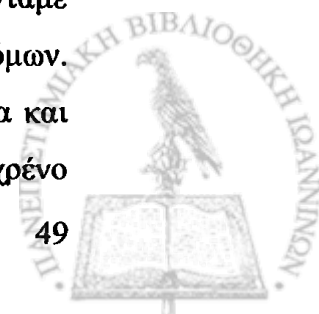


Εικόνα 7. Τοίχος ανεμοφρακτών αγενούς βλάστησης σε πτηνοτροφική μονάδα μετά από τρεις καλλιεργητικές περιόδους.

(πηγή: http://www.uaex.edu/Other_Areas/publications/PDF/FSA-1071.pdf)

3.4.5.2. Χρήση του χρένου

Το χρένο ή η κοχλιάρα η αρμοράκια ανήκει στην οικογένεια των σταυρανθών (Brassicaceae). Κατάγεται από τη νότιο και ανατολική Ευρώπη το συναντάμε συνήθως καλλιεργούμενο, αλλά συχνά και άγριο σε αγρούς και στις άκρες δρόμων. Φτάνει σε ύψος μέχρι 1μ., έχει μακριά πασσαλωτή ρίζα, μεγάλα άμισχα φύλλα και μικρά λευκά άνθη. Ανθίζει από τον Μάιο έως τον Ιούλιο. Από το χρένο



χρησιμοποιούνται οι ρίζες και τα φύλλα. Το φυτό έχει έντονη μυρωδιά και γεύση και ακόμα και το κόψιμο της ρίζας μπορεί να ερεθίσει τα μάτια. Σημαντικά συστατικά είναι το σιναπέλαιο και οι γλυκοζίτες του σιναπέλαιου, τα φλαβονοειδή, η ασπαραγίνη και η βιταμίνη C, τα οποία δρουν κυρίως αντιμικροβιακά και βακτηριοκτόνα.

Η χρήση της ρίζας του χρένου μπορεί στις μέρες μας να περιορίσει την όχληση από τις οσμές που μπορεί να προέρχονται από τις όποιες κτηνοτροφικές πρακτικές. Κάποιοι ερευνητές του κρατικού πανεπιστημίου της Πενσυλβανίας (PSU) κατάφεραν να παρασκευάσουν ένα απλό ανέξοδο μίγμα από χρένο και υπεροξειδίο υδρογόνου, με το οποίο θα μπορούσαν να αποσμήσουν χοίρους και τα απόβλητα τους. Αυτή η πρακτική μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με την οικοδόμηση των τοίχων ανεμοφρακτών και της εναπόθεσης του λιπάσματος άμεσα στο έδαφος.

Στις εργαστηριακές μελέτες, ο κύριος Dec (ερευνητής του PSU) και οι συνάδελφοι του ανάμιξαν τη ρίζα χρένου με υπεροξειδίο υδρογόνου. Η ρίζα χρένου περιέχει περοξιδάση σε μεγάλες ποσότητες, ένα ένζυμο που συνδυάζεται με το υπεροξειδίο και εξουδετερώνει τις φαινόλες. Οι φαινόλες είναι χημικές ενώσεις που είναι μια κοινή πηγή μυρωδιών στο λίπασμα.

Οι δειγματολήπτες βρήκαν ότι τα δείγματα που αντιμετωπίστηκαν με το μίγμα χρένου είχαν 50% λιγότερο έντονη μυρωδιά από τα μη επεξεργασμένα. Η χημική ανάλυση έδειξε ότι τα αποτελέσματα εξουδετέρωσης της κακοσμίας διήρκησαν για τουλάχιστον 72 ώρες.

Η «νέα προσέγγισή μας είναι μια πολύ απλή μέθοδος που δεν παίρνει πραγματικά πολύ χρόνο, χρήματα ή προσπάθεια για να γίνει» αναφέρει ο κύριος Dec που υποψιάζεται ότι το μίγμα θα λειτουργήσει επίσης καλά και σε άλλα ζωικά απόβλητα. Αν και οι ερευνητές του PSU χρησιμοποίησαν τη ρίζα χρένου, θεωρούν ότι και άλλα είδη όπως οι πατάτες, οι άσπρες ρίζες ραδικιών και οι φλούδες σόγιας θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με πολύ καλά αποτελέσματα



Εικόνα 8. Φυτό Χρένο

(πηγή: http://www.uni-graz.at/~katzer/engl/Armo_rus.html)

3.4.6. Χημικά μέσα για τη μείωση της δυσοσμίας

Στις περιπτώσεις όπου έχουν εφαρμοστεί μέτρα για το περιορισμό των οσμών αλλά εξακολουθεί να υπάρχει το πρόβλημα της δυσοσμίας, η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνική που μπορεί να εφαρμοστεί είναι η χρήση χημικών ουσιών και κάποιων μικροοργανισμών. Δραστικές χημικές ουσίες προστίθενται στη στρωμνή και στην τροφή (ανάλογα με τον τύπο της δραστικής χημικής ουσίας) για να μειώσουν την περιεκτικότητα των αποβλήτων σε υγρασία και να εμποδίσουν την αναερόβια μικροβιακή αποσύνθεση. Η χρήση τους βέβαια δεν θα πρέπει να προκαλεί οποιαδήποτε προβλήματα ρύπανσης στα νερά, το έδαφος και την ατμόσφαιρα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Μια από τις ουσίες που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση της δυσοσμίας και ταυτόχρονα τη μείωση των παθογόνων μικροοργανισμών που περιέχονται στα στερεά απόβλητα είναι ο ασβέστης.

Ακόμη και οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες της απολύμανσης πρέπει να είναι βιοδιασπώμενες και να μην περιέχουν οποιεσδήποτε

τοξικές ουσίες. Οι συνήθεις ουσίες που χρησιμοποιούνται ως απολυμαντικά, έχουν ως βάση το ιώδιο.

Η εμπορική βιομηχανία κρεοπαραγωγής κοτόπουλου έχει « γοητευτεί» από τις χημικές ουσίες εξουδετέρωσης των οσμών ως μια φτηνή προσέγγιση στα προβλήματα όχλησης από τις οσμές. Πολλά όμως από αυτά τα προϊόντα είναι με ελλιπώς καθορισμένες προδιαγραφές και παρέχουν μικρή επιστημονική αξιολόγηση των λειτουργιών τους για τον έλεγχο των οσμών. Επίσης πολλά από αυτά είναι βασισμένα στην αφαίρεση (προσρόφηση) ή την μείωση της απελευθέρωσης της αμμωνίας από την ατμόσφαιρα μέσα στο πτηνοτροφείο.

Ο συσχετισμός μεταξύ των συγκεντρώσεων αμμωνίας και οσμών έχει μελετηθεί εκτενώς και έχει δώσει αντικρουόμενα αποτελέσματα. Ο Jiang (2000) δεν έχει βρει κανένα συσχετισμό μεταξύ της αμμωνίας και των συγκεντρώσεων (πυκνότητας) της οσμής σε μια μελέτη για την εκπομπή οσμών από τη στρωμνή ενός πτηνοτροφείου κρεατοπαραγωγής. Εντούτοις είναι γενικά παραδεκτό ότι οι εκπομπές αμμωνίας είναι ανάλογες με την παραγωγή οσμών από τα πτηνοτροφεία κατά τη διάρκεια 5-6 πρώτων εβδομάδων της εκτροφής, όταν υπάρχουν αερόβιοι παράγοντες στα απόβλητα. Αυτές θεωρούνται οι λιγότερο δυσάρεστες οσμές που παράγονται σε ένα πτηνοτροφείο. Οι πρώτες 5 εβδομάδες των κύκλων εκτροφής πτηνών κρεατοπαραγωγής αντιστοιχούν στις ελάχιστες διαμαρτυρίες όχλησης από τις οσμές. Ως εκ τούτου, ο έλεγχος της παραγωγής και απελευθέρωσης της αμμωνίας είναι δυνατό να έχει ελάχιστο αποτέλεσμα στα μέγιστα ποσοστά εκπομπής οσμών από ένα πτηνοτροφείο.

Ο Amon και λοιποί (1997) διεξήγαγαν μια μελέτη για τη χρήση του ζεόλιθου (κλινοπτιλόλιθου) – zeolite Clinoptilolite-και του De-odorase®, διαθέσιμες στο εμπόριο χημικές ουσίες εξουδετέρωσης οσμών, στη μείωση των εκπομπών αμμωνίας και οσμών από τα πτηνοτροφεία. Τα αποτελέσματα της μελέτης κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το zeolite Clinoptilolite αύξησε τις εκπομπές αμμωνίας ενώ το De-odorase® μείωσε τις εκπομπές αμμωνίας. Εντούτοις κανένα δεν είχε οποιαδήποτε σημαντική επίδραση στο ποσοστό εκπομπής οσμών.

Ο Jiang (2000) προτείνει ότι η προσθήκη ασβέστη στη φρέσκια στρωμνή θα περιορίσει την αναερόβια μικροβιακή ανάπτυξη στα πτηνοτροφεία και επομένως θα περιορίσει την παραγωγή οσμών. Εντούτοις απαιτείται περαιτέρω έρευνα σε αυτό το πεδίο για να ποσολογήσει την επίδραση στα ποσοστά εκπομπής οσμών και να αξιολογήσει περαιτέρω συνέπειες στην υγεία των πουλιών.

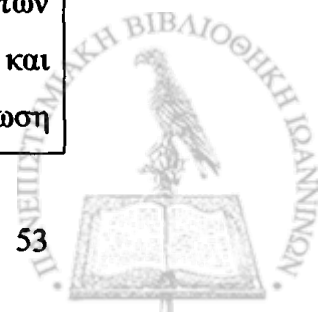
3.4.7. Πλυντρίδες

Οι πλυντρίδες αφαιρούν τους μολυσματικούς παράγοντες από τον αέρα μέσω της διαδικασίας της απορρόφησης. Οι πλυντρίδες έχουν ως σκοπό να παρέχουν τη μέγιστη επαφή μεταξύ των αερίων και των υγρών ρευμάτων προκειμένου να αυξηθεί το ποσοστό μαζικής μεταφοράς μεταξύ των δύο φάσεων. Οι μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται στις πλυντρίδες για να μεγιστοποιήσουν την επαφή των αερίων και των μέσων απορρόφησης περιλαμβάνουν την πρόσκρουση, τον ψεκασμό, τη διάσπαση σε άτομα και την ανάδευση.

Η επαφή αερίων μέσων μπορεί επίσης να ενισχυθεί με τη χρήση ειδικών πληρωτικών υλικών. Αυτό το πληρωτικό υλικό μπορεί να κατασκευαστεί από πλαστικό ή κεραμικά υλικά και πρέπει να αντικαθίσταται περιοδικά. Εντούτοις καθώς η επιφάνεια αυξάνεται, αυξάνεται επίσης η πτώση πίεσης, κάτι που αυξάνει τη λειτουργική δαπάνη. Επιπλέον, ο καθαρισμός αέρα με πλυντρίδα μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τη χρήση ενός οξειδωτικού διαλύματος όπως το υποχλωριώδες άλας νατρίου για να αφαιρέσει τα διαλυτά δυσώδη αέρια από το νερό. Οι τύποι πλυντρίδων που χρησιμοποιούνται για να ελέγξουν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 8. Τύποι πλυντρίδων

Τύπος πλυντρίδας	Περιγραφή διαδικασίας
Πλυντρίδα νερού	Αυτή περιλαμβάνει τη δίοδο του μολυσμένου μέσα από ψεκασμούς νερού.
Πλυντρίδα Venturi	Αυτή περιλαμβάνει τη δίοδο του αέρα με σχετικά υψηλή ταχύτητα μέσω ενός στενού ανοίγματος όπου αναμιγνύεται με πολύ μικρά σταγονίδια νερού. Το αέριο και το υγρό εξαναγκάζονται μέσω του ανοίγματος με υψηλές ταχύτητες εξαρτώμενες από την πτώση της πίεσης. Αυτή η διαδικασία διασπά το υγρό σε μια λεπτή υδρονέφωση σταγονιδίων όπου η διαφορά στη ταχύτητα μεταξύ του αερίου και των σταγονιδίων προωθεί την ενσφήνωση μορίων και αερομεταφερόμενων σταγονιδίων. Η υδρονέφωση

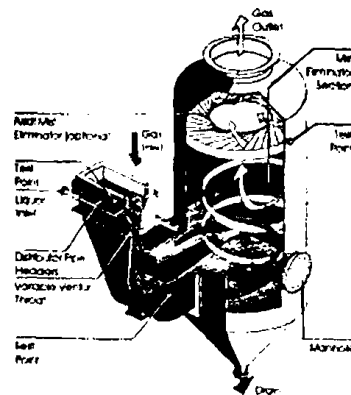


	παγιδεύει τα σωματίδια με την αδρανή συμπίεση.
Πλυντρίδα σταθερής κλίνης	Αυτή περιλαμβάνει τη μετάβαση του αέρα μέσω ενός πύργου με πληρωτικό υλικό πάνω από το οποίο ρέει ένα λεπτό στρώμα νερού.

(πηγή: "Strategies to reduce odour emissions from meat chicken farms" Eugene McGahan FSA

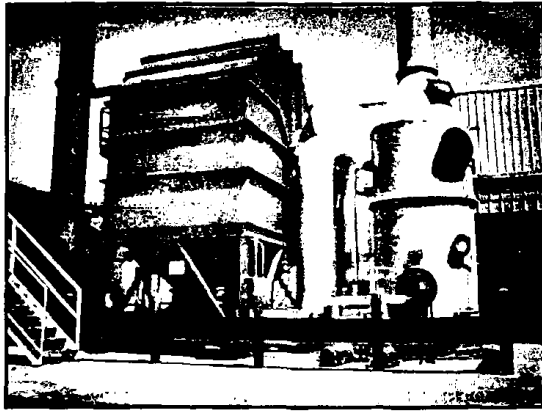
Enviromental Toowoomba Qld)

Απλός εξοπλισμός τύπου πλυντρίδας μπορεί επίσης να μειώσει τις συγκεντρώσεις οσμών. Παραδείγματος χάριν, η διοχέτευση του αέρα μέσα από μια δεξαμενή νερού είναι πιθανό να αφαιρέσει ένα σημαντικό ποσοστό της μυρωδιάς, αν και το νερό θα έπρεπε να αναπληρώνεται συνεχώς και να αντικαθίσταται με φρέσκο νερό για να διασφαλιστεί ότι οι πτητικές οσμές δεν απελευθερώνονται όταν το νερό επιβαρύνεται με το δυσώδες υλικό. Για να διασφαλιστεί η καλή ανάμιξη, το ρεύμα αέρα πρέπει να είναι δυνατό. Η προσθήκη οξειδωτικών χημικών ουσιών όπως το υποχλωριώδες άλας νατρίου είναι επίσης πιθανό να ενισχύσει την καταστροφή των οσμών. Κανένα ποσοτικά προσδιορισμένο στοιχείο όσον αφορά αυτές τις τεχνολογίες δεν είναι διαθέσιμο σήμερα για τα πτηνοτροφεία. Μόνο αβάσιμες ενδείξεις είναι διαθέσιμες για τη δυνατότητα μείωσης των οσμών από πλυντρίδες νερού (δηλ. απλοί ψεκασμοί νερού). Η δοκιμή των ψεκασμών νερού από το τμήμα Πρωτογενών βιομηχανιών και Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος του Queensland απέτυχε να εξακριβώσει οποιαδήποτε μείωση οσμών.

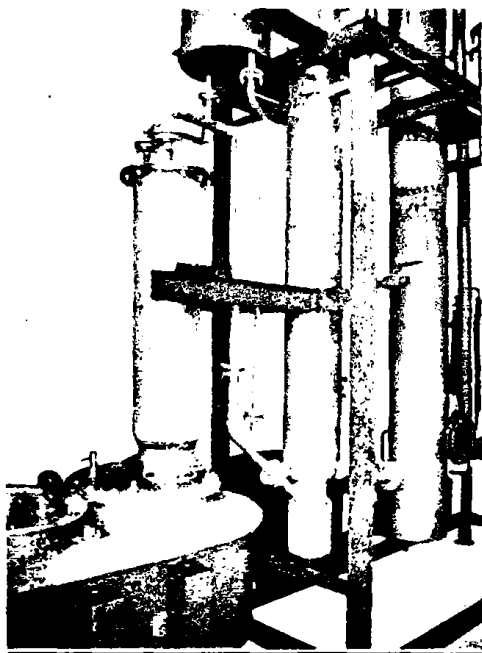


Εικόνα 9. Τύπος πλυντρίδας Ventouri

(πηγή: <http://www.mikropul.com/products/wscrubber/venturi.html>)



Εικόνα 10. Τύπος πλυντρίδας σταθερής κλίνης
(πηγή: <http://www.mikropul.com/products/wscrubber/venturi.html>)



Εικόνα 11. Τύπος πλυντρίδας νερού
(πηγή: <http://www.mikropul.com/products/wscrubber/venturi.html>)

3.4.8. Βιοφίλτρο

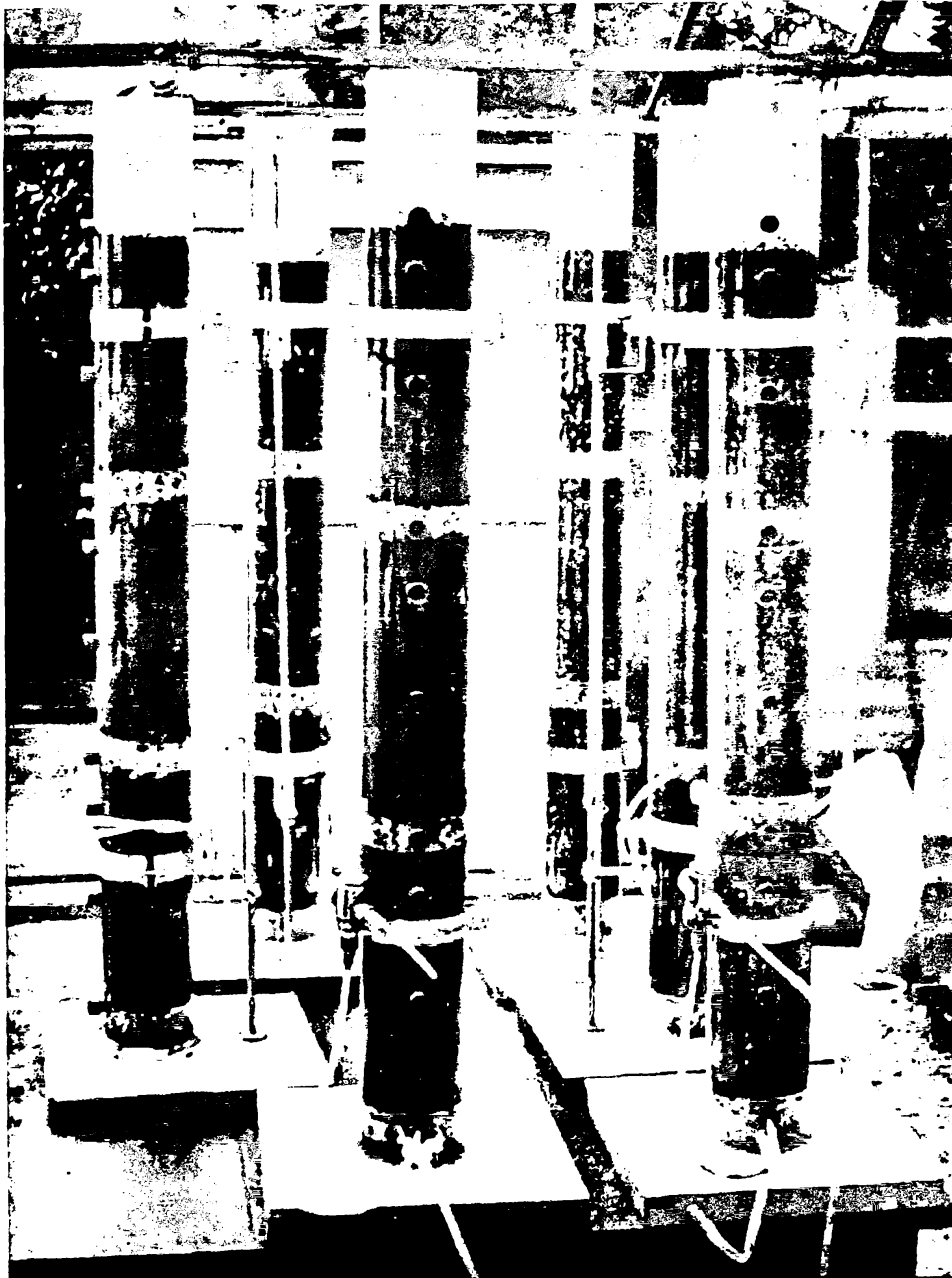
Τα Βιοφίλτρα χρησιμοποιούνται σπάνια στα πτηνοτροφεία για τους ακόλουθους λόγους :

- Το σχετικό κόστος διαχείρισης μεγάλων ποσοτήτων αέρα.
- Η διαχείριση των αποβλήτων νερού που είναι απαραίτητο για την αφαίρεση του αζώτου που απορροφήθηκε από το υλικό του βιοφίλτρου.
- Η απόδοση που δεν ικανοποιεί πάντα τις προσδοκίες.

Τα βιοφίλτρα είναι τώρα ετοιμοπαράδοτα για ποικίλες βιομηχανικές και γεωργικές οσμές. Πρόσφατες ερευνητικές εργασίες σε οργανισμούς όπως το πανεπιστήμιο του Queensland και το ερευνητικό κέντρο βιομηχανίας κρέατος της Νέας Ζηλανδίας έχουν δείξει ότι τα βιοφίλτρα μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν και να χρησιμοποιηθούν στο περιβάλλον του νοτιοανατολικού Queensland και μπορούν να επιτύχουν αποδοτικότητα μειώσης οσμών πάνω από 90 τοις εκατό.

Τα θέματα κλειδί στο σχεδιασμό του βιοφίλτρου είναι η έκταση της εγκατάστασης για το δεδομένο ποσοστό εξαερισμού και η εξασφάλιση ότι το βιοφίλτρο συντηρείται επαρκώς έτσι ώστε κανένα μέρος των μεσαίων υποστρωμάτων να μην στεγνώσει και δημιουργήσει κανάλια για να διαφύγει απευθείας ο δυσώδης αέρας στην ατμόσφαιρα. Τα βιοφίλτρα απαιτούν συνεχή συντήρηση και είναι απαραίτητα για την διαχείριση του συνόλου ή μέρους του αέρα εξαερισμού σε όλο το κύκλο παραγωγής. Αυτό θα απαιτούσε μια σημαντική αλλαγή στο σχέδιο εξαερισμού των υπόστεγων και θα μπορούσε να επιβάλει σημαντικές κύριες και λειτουργικές δαπάνες.

Τα βιοφίλτρα απαιτούν λογικές σταθερές συνθήκες για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά. Μπορούν έπειτα να επιτύχουν υψηλά επίπεδα ελέγχου οσμών. Επίπεδα 86-99 τοις εκατό αφαίρεσης οσμών είναι χαρακτηριστικά. Είναι πολύ απίθανο ότι τα βιοφίλτρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια ασυνεχή φύση (π.χ. μόνο για τις τελευταίες 4 εβδομάδες του κύκλου παραγωγής), επειδή οι μικροοργανισμοί στο υλικό των φίλτρων απαιτούν έναν σχετικά σταθερό ανεφοδιασμό τροφής. Υπάρχουν κύριες και λειτουργικές δαπάνες που συνδέονται με τα βιοφίλτρα και δεδομένου ότι τέτοιο είναι αρκετά πάνω από τις οικονομικές δυνατότητες της βιομηχανίας κρεατοπαραγωγής κοτόπουλου.



Εικόνα 12. Προετοιμασία πειραματικών βιόφιλτρων στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
(πηγή: <http://miper.gr/index.php/News/teleitaia-nea/biofiltra-mia-ekselissomeni-technologia-osmon-kai-allon-aerion-ripou.html>)

3.4.9. Καμινάδες εξαερισμού μικρού μήκους

Οι καμινάδες μικρού μήκους δίνουν την ευκαιρία στα «νέφη» των αερίων να διασκορπιστούν μέσα από έναν μεγάλο όγκο πριν φτάσουν στο άνω μέρος των «νεφών» είναι μια λειτουργία κεκτημένης ορμής λόγω της ταχύτητας, η οποία τα αέρια ωθούνται έξω από την καμινάδα από τους ανεμιστήρες. Η πλευστότητα λόγω της μεγαλύτερης θερμότητας και της χαμηλότερης πυκνότητας του αέρα εξάτμισης έναντι της περιβάλλουσας ατμόσφαιρας.



Οι Pollock και Friebel (2000) καθόρισαν την αποτελεσματικότητα των καμινάδων 5μ. στη μείωση των ΣΕΕ (συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους) των οσμών από ένα αγρόκτημα κρεατοπαραγωγής κοτόπουλου που αποτελείται από 4 τοξωτά υπόστεγα. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι οι προβλεφθείσες περιοχές του αντίκτυπου οσμών μειώνονται σημαντικά από αυτήν την συσκευή, με τη μέση ακτίνα απόστασης στην περίμετρο στις 5 Μονάδες Οσμών (ΟU) να μειώνεται από 300μ σε 170μ. Οι δοκιμές στους διακριτούς δέκτες έχει δείξει ότι μπορεί να επιτευχθεί μείωση μέχρι τέσσερις φορές των προβλεφθέντων ΣΕΕ για τους δέκτες σε κοντινή ακτίνα (200-500μ). Εντούτοις, η αποτελεσματικότητα μιας καμινάδας περιορίζεται σε αυτήν την ακτίνα και οι μειώσεις των συγκεντρώσεων των οσμών πέρα από αυτές τις αποστάσεις αναμένονται να είναι ελάχιστες. Αυτή η έρευνα ολοκληρώθηκε σε ένα αγρόκτημα στη Βικτόρια, όπου τα σχέδια κριτηρίων οσμών για τα πτηνοτροφεία είναι 5 Μονάδες Οσμών (ΟU) για το 99,9 εκατοστημόριο σε μια, κατά μέσο όρο περίοδο 3 λεπτών.

Η αποτελεσματικότητα των καμινάδων στη μείωση της όχλησης από τις οσμές των εγκαταστάσεων κρεατοπαραγωγής κοτόπουλου θα εξαρτηθεί από τις τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες και την τοπογραφία. Οι τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες και η τοπογραφία δίνουν σημαντικές αποκλίσεις ($\pm 40\%$) στην απόσταση διαχωρισμού ανάλογα με την ευθυγράμμιση των ευαίσθητων δεκτών με τις κατευθύνσεις της καλής και κακής διασποράς. Ανάλογα με τις τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες και την τοπογραφία, οι καμινάδες μπορούν να παρέχουν μέχρι τις τετραπλές μειώσεις στις 99,5% προβλεφθείσες ΣΕΕ (Pollock και Friebel).

Πρέπει να σημειωθεί ότι η μελέτη που διεξήχθη από τους Pollock και Friebel (2000) εστίασε στις επιδράσεις κατά τις νυχτερινές ώρες (συνήθεις σταθερές μετεωρολογικές συνθήκες) από τα αγροκτήματα κοτόπουλου. Αυτά τα αποτελέσματα είναι απίθανο να ισχύσουν στα αγροκτήματα που ενδιαφέρονται για τις πρωινές επιδράσεις, οι οποίες συνδέονται συχνά με την ασταθή μετεωρολογία.

Οι χαμηλές καμινάδες πρέπει να είναι αποτελεσματικές για τους δέκτες σχετικά κοντά στην πηγή κατά τη διάρκεια σταθερών καιρικών συνθηκών επειδή η παγίωση των παλίνδρομων κυμάτων των κτιρίων είναι σημαντικότερη κάτω από αυτές τις συνθήκες. Δεδομένου ότι η απόσταση από την πηγή αυξάνεται, τα αποτελέσματα του ταραχώδους ρεύματος αέρα δεν είναι τόσο δραστικά όπως στις συγκεντρώσεις των επιπέδων ρου εδάφους και η αποτελεσματικότητα των κοντών καμινάδων είναι μειωμένη (Pollock, 2001).



3.4.10. Ενεργό οξυγόνο

Το ενεργό οξυγόνο είναι μια πρόσφατη τεχνολογία που χρησιμεύει για να αφαιρέσει τα δυσώδη αέρια από τον αέρα. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη διάβαση του οξυγόνου πάνω από ηλεκτρικές πηγές με φορτίο πριν αναμειχθεί με τον δυσώδη αέρα. Το φορτισμένο ενεργειακά οξυγόνο βρίσκεται σε πιο υψηλό ενεργειακό επίπεδο και αντιδρά με τις δυσώδεις χημικές ενώσεις σε ένα σημείο εξόδου όπως μια σωλήνα εξαερισμού ή μια έξοδος εξαερισμού. Το φορτισμένο οξυγόνο οξειδώνει τα δυσώδη αέρια και οι αναμενόμενες αποδοτικότητες αφαίρεσης είναι μεταξύ 70 και 80 τοις εκατό.

Υπάρχουν σημαντικές κύριες και λειτουργικές δαπάνες που συνδέονται με ένα σύστημα ενεργού οξυγόνου δεδομένου ότι κάτι τέτοιο είναι αρκετά παραπάνω από τις οικονομικές δυνατότητες των παραγωγών.

3.4.11 Επεξεργασία με όζον

Το όζον είναι ένας από τους ισχυρότερους γνωστούς οξειδωτικούς πράκτορες. Αυτή η ιδιότητα του όζοντος χρησιμοποιείται για να αφαιρέσει τις οσμές μέσω της οξείδωσης των χημικών ενώσεων των οσμών στον αέρα. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης οξείδωσης- μείωσης και το όζον και το δυσώδες αέριο εξαλείφονται και θεωρητικά δεν απομένουν ούτε οι δυσώδεις χημικές ενώσεις ούτε το όζον.

Το όζον χρησιμοποιείται σε διάφορες βιομηχανίες για να καταστρέψει τα αερομεταφερόμενα βακτηρίδια και για να μειώσει και να εξαλείψει τις οσμές. Το όζον σκοτώνει τους μικροοργανισμούς εμποδίζοντας το ενζυμικό σύστημα ελέγχου τους και εξαλείφει την οσμή από τα αεριώδη και τα αιωρούμενα σωματίδια με την διαδικασία της οξείδωσης. Αυτή η τεχνολογία έχει επίσης τη δυνατότητα να μειώσει τις συγκεντρώσεις αμμωνίας στους στάβλους των ζώων. Δύο μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί για την διαχείριση των πτηνοτροφείων με όζον. Αυτές περιλαμβάνουν τη χρήση υψηλών συγκεντρώσεων του όζοντος για να αποστειρώσουν τα πτηνοτροφεία όταν εκείνα είναι κενά μετά από την απομάκρυνση των πουλιών και της χρησιμοποιούμενης στρωμνής. Επίσης περιλαμβάνουν τη χρήση χαμηλών επιπέδων όζοντος (0,1 ppm) για να εξουδετερωθούν οι οσμές στα πτηνοτροφεία και να βελτιωθεί η υγιεινή του αέρα όταν εφοδιάζονται τα πτηνοτροφεία με πουλιά. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων που χρησιμοποιούν



συγκεντρώσεις όζοντος (0,1 ppm) κατά τη διάρκεια του κύκλου παραγωγής είναι ελπιδοφόρα και απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για να ερευνηθούν την αποτελεσματικότητα της δαπάνης αυτής από άποψη της αύξησης στην παραγωγή και της μείωσης της σκόνης και των οσμών.

Η επεξεργασία με όζον μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους τύπους υπόστεγων κρεατοπαραγωγής κοτόπουλου και θεωρείται ότι οξειδώνει τις ακόλουθες δυσώδεις χημικές ενώσεις:

- Σουλφίδιο υδρογόνου, διμεθυλικό σουλφίδιο, διμεθυλικό δισουλφίδιο
- Αμίνες (πρωτοταγείς δευτεροταγείς και τριτοταγείς)
- Μερκαπτάνες, μεθυλικό mercaptan
- Αλδεΐδες, φορμαλδεΐδη
- Ολεφινικοί υδρογονάνθρακες
- Ακρυλικός εστέρας, μεθακρυλικά
- Αμμωνία (μόνο αέρια φάση)
- Φαινόλη, τολουόλιο
- Μεθανόλη, αιθανόλη, ισοπροπανόλη και
- Scatoles, indoles.

Με βάση μια ανασκόπηση των δυσωδών χημικών ενώσεων που είναι παρούσες στα κτήρια των εκτροφείων ζώων από τον O' Neill και λοιπούς (1992), η επεξεργασία με όζον θα αφαιρέσει όλες τις δυσώδεις χημικές ενώσεις που είναι παρούσες σε ένα πτηνοτροφείο.

Υπάρχουν μερικές ανησυχίες με την ασφάλεια αυτής της τεχνολογίας. Το σχέδιο Sigrist επισημαίνει « η τεχνολογία όζοντος είναι η καλύτερη τεχνολογία για να αφαιρέσει τις οσμές, εντούτοις δεν λειτουργεί με υγρασία». Οι συνθήκες υγρασίας είναι αποτέλεσμα των υψηλών συγκεντρώσεων υδρατμών στην ατμόσφαιρα. Ο υδρατμός θα υποβληθεί σε μια αντίδραση οξείδωσης – μείωσης με το όζον για να παραχθεί υδρογόνο και οξυγόνο και να εξαλειφθεί το όζον πριν από την από την αφαίρεση των χημικών ενώσεων των οσμών. Υπάρχουν περαιτέρω επιπτώσεις, όπως οι υψηλές συγκεντρώσεις του όζοντος που μπορεί να είναι επικίνδυνες για τους εργαζόμενους και τα πουλιά.

Υπάρχουν σημαντικές κύριες και λειτουργικές δαπάνες που συνδέονται με ένα σύστημα οζόνωσης κάτι τέτοιο όμως είναι αρκετά παραπάνω από τις οικονομικές δυνατότητες των παραγωγών.

3.4.12. Αποτέφρωση

Η αποτέφρωση είναι ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό μέσο ελέγχου οσμών. Η λειτουργική δαπάνη των συστημάτων αποτέφρωσης είναι πολύ υψηλή, με τον Farfan (1999) να αναφέρεται στα αποτελέσματα μιας ανάλυσης από τον O'Neill και λοιπούς (1992) για το κόστος του ελέγχου των οσμών από τα πτηνοτροφεία με την αποτέφρωση να ανέρχεται στα 31,46\$ (24,77€) ανά παραχθέν κοτόπουλο. Με βάση μια πτηνοτροφική μονάδα που παράγει έξι κύκλους με 20000 κοτόπουλα κρεοπαραγωγής το χρόνο, αυτό αντιστοιχεί σε ένα ετήσιο κόστος 3.775.200\$ (2.971.902€). Κατά συνέπεια αυτή η επιλογή ελέγχου δεν είναι οικονομικά εφικτή για τη βιομηχανία κρέατος κοτόπουλου.

3.5 Κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα

Η ανάλυση των ακόλουθων στρατηγικών εμποδίστηκε από την έλλειψη των απαραίτητων αξιόπιστων πληροφοριών για να διαμορφωθούν οριστικά συμπεράσματα. Οι περιορισμένες διαθέσιμες πληροφορίες δείχνουν ότι οι ακόλουθες στρατηγικές θα μπορούσαν, με την περαιτέρω έρευνα, να παρέχουν και πρακτική και αποτελεσματική μείωση των οσμών για τη βιομηχανία.

- **Χειρισμός της τροφής**

Ο προκαταρκτικός πειραματισμός δείχνει ότι οι μειωμένες αναλογίες ακατέργαστης πρωτεΐνης και οι αυξημένες αναλογίες των αμινοξέων μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές οσμών από τις εντατικές εγκαταστάσεις κρέατος κοτόπουλου. Αυτή η επιλογή ελέγχου θα απαιτούσε την υποστήριξη των μεταποιητών κοτόπουλου. Εντούτοις, αυτή η στρατηγική θα ήταν χαμηλότερου κόστους για τον παραγωγό.

- **Τοίχοι ανεμοφρακτών**

Υπάρχουν ελάχιστες διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των τοίχων ανεμοφρακτών στη μείωση της όχλησης από τις οσμές. Εργασίες του εξωτερικού δείχνουν ότι μειώσεις μεταξύ 30 τοις εκατό και 90 τοις εκατό μπορούν να είναι επιτεύξιμες υπό ασταθείς μετεωρολογικές συνθήκες (με τις χαμηλότερες υπό συνθήκες νηνεμίας). Οι ανεμοφράκτες που κατασκευάζονται από προπετάσματα βλάστησης μπορούν επίσης να παρέχουν πρόσθετα οφέλη από την άποψη της οπτικής θελκτικότητας. Η αποτελεσματικότητα της διασποράς οσμών από τους τοίχους ανεμοφρακτών δεν έχει μελετηθεί πλήρως και απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να καθορίσει την καταλληλότητα αυτής της στρατηγικής στις πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις.



Εικόνα 13. Προπετάσματα βλάστησης γύρω από πτηνοτροφείο

(πηγή: <http://www.manuremanager.com/content>)

- **Προσθήκη ασβέστη και άλλων εξουδετερωτικών χημικών ουσιών στα απόβλητα**

Η επίδραση της προσθήκης του ασβέστη και άλλων ONAs που αλλάζουν το pH και την περιεκτικότητα σε υγρασία των αποβλήτων και του υποστρώματος απαιτεί περαιτέρω επιστημονική έρευνα. Αποτελέσματα στην υγεία των πουλιών καθώς επίσης και αποτελέσματα στην παραγωγή οσμών είναι απαραίτητα για τους

καλλιεργητές για να αξιολογήσουν επαρκώς τη χρησιμότητα αυτής της στρατηγικής στην αντιμετώπιση των οσμών των πτηνοτροφικών εγκαταστάσεων.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η πτηνοτροφία, όπως προαναφέρθηκε, αποτελεί δυναμικό κλάδο της κτηνοτροφίας στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στην Ήπειρο όπου παράγεται περισσότερο από το 40% του ορνίθιου κρέατος. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι δεν υπάρχουν προβλήματα που μειώνουν την παραγωγικότητα των εκμεταλλεύσεων και την αποδοτικότητα του κλάδου της πτηνοτροφίας.

Τα προβλήματα σχετίζονται με το επίπεδο διαχείρισης των εκμεταλλεύσεων και των καθετοποιημένων εταιρειών παραγωγής και διάθεσης των πτηνοτροφικών προϊόντων, την ποιότητα του τελικού προϊόντος, την έλλειψη εξαγωγικού προσανατολισμού των επιχειρήσεων, τη διαχείριση των αποβλήτων και την εφαρμογή της Κοινοτικής οδηγίας Ε.Ε. 74/1999 σύμφωνα με την οποία θα πρέπει να αντικατασταθούν οι υπάρχοντες κλωβοί στις αβγοπαραγωγικές εκτροφές με διευθετημένους-αναβαθμισμένους.

Πιο συγκεκριμένα, το επίπεδο διαχείρισης των μονάδων δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του υψιπαραγωγού, απαιτητικού και ευαίσθητου γενετικού υλικού που χρησιμοποιείται σήμερα στην πτηνοτροφία. Η υψηλή και σε βάθος κατάρτιση των παραγωγών είναι απαραίτητη για την πλήρη αξιοποίηση των σύγχρονων σταβλικών εγκαταστάσεων και εξοπλισμού για την υψηλότερη και ποιοτικότερη παραγωγή ορνίθιου κρέατος και αβγών. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η επιλογή του τύπου του ορνιθώνα και του εξοπλισμού (σύστημα αερισμού κα) που απαιτείται για μία εγκατάσταση επιλέγεται, ουσιαστικά, από τους κατά τόπους εισαγωγείς εξοπλισμών και όχι από τον κατηρτισμένο παραγωγό ή εξειδικευμένους επιστήμονες για λογαριασμό των παραγωγών. Συνέπεια αυτού είναι, ιδιαίτερα στην Ήπειρο, δυσλειτουργίες στη διαδικασία της εκτροφής που επιβαρύνουν τον παραγωγό. Η επιμόρφωση των παραγωγών με ευθύνη, τόσο του αρμόδιου Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, όσο και των εταιρειών και συνεταιρισμών που απορροφούν και διαθέτουν την παραγωγή είναι επιβεβλημένη για την εύρυθμη ανάπτυξη του κλάδου της πτηνοτροφίας. Αντίστοιχο πρόβλημα εντοπίζεται στις καθετοποιημένες εταιρείες και συνεταιρισμούς παραγωγής και διάθεσης πτηνοτροφικών προϊόντων σε επίπεδο στελέχωσης με εξειδικευμένο προσωπικό. Τόσο οι εταιρείες όσο και οι συνεταιρισμοί αδυνατώντας να συνειδητοποιήσουν ότι η ανάπτυξη προϋποθέτει γνώση δεν επενδύουν σε υψηλής κατάρτισης προσωπικό, εκτός λίγων εξαιρέσεων, με συνέπεια καίριες θέσεις να καταλαμβάνονται από

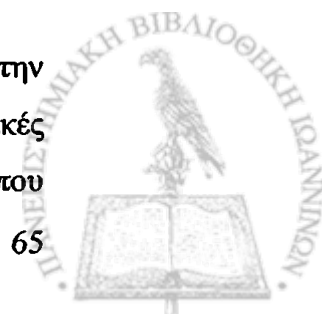


προσωπικό με ελλιπή προσόντα. Σε επίπεδο εταιρείας η στελέχωση με άτομα που έχουν σπουδές πανεπιστημιακού ή ακόμα και μεταπτυχιακού επιπέδου, στα πρότυπα των εταιρειών του εξωτερικού (Ευρώπη, Η.Π.Α), με συνεχή επιμόρφωση σε ένα τομέα που εξελίσσεται ταχύτατα, όπως είναι η πτηνοτροφία, είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την ανταγωνιστική λειτουργία στο εσωτερικό και την επέκταση σε αγορές του εξωτερικού.

Ο εξαγωγικός προσανατολισμός των εταιρειών και συνεταιρισμών είναι ένας από τους τρόπους για παραπέρα ανάπτυξη του κλάδου. Η επάρκεια σε αβγά και κρέας ξεπερνά το 90% με συνέπεια σε περιόδους κατά τις οποίες σημειώνεται υπερπαραγωγή πτηνοτροφικών προϊόντων οι τιμές συμπιέζονται και υπάρχει θέμα διάθεσης και αποθήκευσης - συντήρησης αβγών και κρέατος. Η διάθεση προϊόντων σε αγορές του εξωτερικού θα δώσει διέξοδο στο πρόβλημα και ώθηση στον κλάδο με την αύξηση της παραγωγής ενώ συνάμα θα καταστήσει την προσφορά πιο ευέλικτη και περισσότερο ελαστική.

Προϋπόθεση για την εξαγωγική δραστηριότητα είναι η παραγωγή ποιοτικών προϊόντων που θα ανταποκρίνονται στις αυξημένες απαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού για ασφάλεια και ποιότητα. Το θέμα της ποιότητας βέβαια είναι επίκαιρο ανεξάρτητα από την εξαγωγική ή μη δραστηριοποίηση. Το τελικό προϊόν θα πρέπει να είναι υγιεινό, υψηλής θρεπτικής αξίας και ελκυστικό για τον καταναλωτή. Ενώ τα δύο πρώτα χαρακτηριστικά ικανοποιούνται, η ελκυστικότητα έχει περιθώρια μεγάλης βελτίωσης. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών στα σφαγεία, όπως βελτιωμένες τεχνικές αερόψυξης, είναι επιβεβλημένες αφού συμβάλουν στην παραγωγή τελικού προϊόντος με καλή εμφάνιση και αυξημένη διάρκεια συντήρησης, καθιστώντας το ορνίθιο κρέας από τις πτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις της Ηπείρου υψηλής ποιότητας και ανταγωνιστικό. Έτσι αξιοποιείται ακόμα καλύτερα το συγκριτικό πλεονέκτημα των εταιρειών της Ηπείρου αφού η Ήπειρος έχει καθιερωθεί στη συνείδηση του καταναλωτή ως παραγωγός «αγνών» και ποιοτικών κτηνοτροφικών προϊόντων. Επίσης περιθώρια βελτίωσης υπάρχουν και στον τομέα της τυποποίησης αφού, τα τελευταία χρόνια, αυξάνεται το ποσοστό των καταναλωτών που προτιμούν την αγορά τεμαχίων του σφαγίου (στήθος, φιλέτο στήθους, πόδια συσκευασμένα ή και μαγειρευμένα) και όχι την αγορά ολόκληρου του σφαγίου.

Ένα ακόμη θέμα το οποίο πρέπει να διευθετηθεί είναι η εναρμόνιση με την κοινοτική οδηγία Ε.Ε. 74/1999 για τη μετατροπή των κλωβών, στις αβγοπαραγωγικές εκτροφές, σε διευθετημένους με αυξημένη ωφέλιμη επιφάνεια ανά όρνιθα, που



αποβλέπει στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των ζώων. Σε αυτόν τον τομέα παρατηρείται καθυστέρηση εφαρμογής για το σύνολο της χώρας. Όμως, έως το 2012 θα πρέπει οι πτηνοτρόφοι αβγοπαραγωγής να έχουν, είτε μετατρέψει, είτε αλλάξει εξολοκλήρου τις κλωβοστοιχίες με αρνητικό αντίκτυπο στο κόστος παραγωγής και θετικό αντίκτυπο στις συνθήκες διαβίωσης των ζώων που στα νέα δεδομένα που διαμορφώνονται στην κτηνοτροφία στις αναπτυγμένες χώρες αποτελεί πια προτεραιότητα.

Τέλος στα πλαίσια της προστασίας του περιβάλλοντος θα πρέπει επισημανθεί το πρόβλημα της διάθεσης των αποβλήτων που είναι κυρίως η κόπρος και τα νεκρά ορνίθια. Δυστυχώς λίγες εκμεταλλεύσεις διαθέτουν διαμορφωμένο χώρο για συγκέντρωση της κόπρου σε κοπροσωρούς για κομποστοποίηση και ασφαλή διάθεση στις γεωργικές καλλιέργειες και ακόμα πιο λίγες διαθέτουν κλίβανο για καύση των νεκρών ορνιθίων. Είναι επιτακτική ανάγκη, στα πλαίσια της επιμόρφωσης των παραγωγών, να δοθεί βαρύτητα στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης.

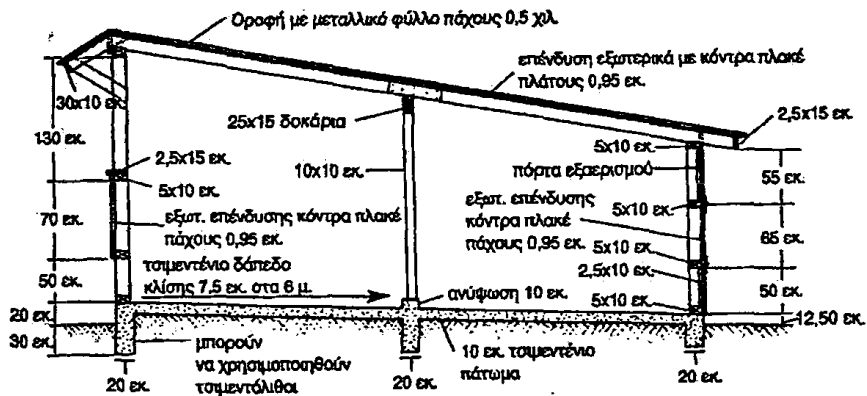
Παρόλα τα προβλήματα της πτηνοτροφικής παραγωγής στην Ήπειρο που αναφέρθηκαν πιο πριν, που από τη φύση τους αποτελούν τροχοπέδη ανάπτυξης, υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης του κλάδου και προοπτικές ανάπτυξης. Σε αυτές περιλαμβάνονται η διεξόδυση σε νέες αγορές, στα πλαίσια της εξαγωγικής δραστηριότητας που πρέπει να ενθαρρυνθεί τόσο από την πολιτεία όσο και από τις ίδιες τις εταιρείες παραγωγής και διάθεσης πτηνοτροφικών προϊόντων, και η παραγωγή νέων προϊόντων όπως ορνίθιο κρέας και αβγά ολοκληρωμένης και βιολογικής εκτροφής και λειτουργικά τρόφιμα (π.χ. αβγά και κρέας με ω3 λιπαρά οξέα). Σήμερα στην αγορά τροφίμων παρατηρείται αυξημένη ζήτηση για προϊόντα βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας η οποία δίνει μια πρώτης τάξης ευκαιρία για περαιτέρω ανάπτυξη του κλάδου. Οι πτηνοτροφικές εταιρείες της Ηπείρου δεν έχουν ακολουθήσει ακόμα το ρεύμα που διαμορφώνεται, αφού πολύ μικρό μέρος της παραγωγής τους αφορά κρέας και αβγά βιολογικής κτηνοτροφίας, σε αντίθεση με αντίστοιχες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην Αττικο-Βοιωτία και την Πελοπόννησο. Επίσης δεν έχουν μπει σε διαδικασία παραγωγής εξειδικευμένων προϊόντων που εμφανίζουν αυξανόμενη ζήτηση όπως αβγά και κρέας με ω3 λιπαρά οξέα ή κρέας με διακριτή αναβαθμισμένη γεύση (πχ κοτόπουλο «φυτοάρωμα»). Η παραγωγή αυτών των προϊόντων, που ανήκουν στην κατηγορία των λειτουργικών τροφίμων, δεν είναι δύσκολη μια και αρκούν μόνο διατροφικές επεμβάσεις στα ζώα για την παρασκευή τους.



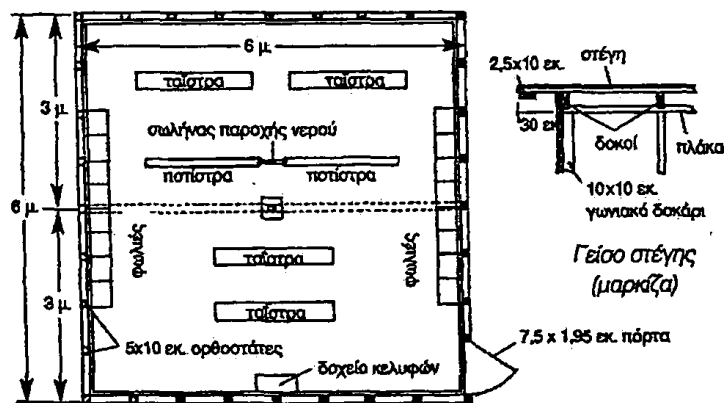
Είναι φανερό ότι τα περιθώρια ανάπτυξης του κλάδου της πτηνοτροφίας στην Ήπειρο είναι αρκετά, αρκεί οι παράγοντες που εμπλέκονται στην παραγωγή και διάθεση ορνίθιου κρέατος και αβγών να αφογκραστούν τις ανάγκες και τις τάσεις της αγοράς και με βελτιωμένο επίπεδο διαχείρισης να ανταποκριθούν στα νέα δεδομένα.

Παράρτημα

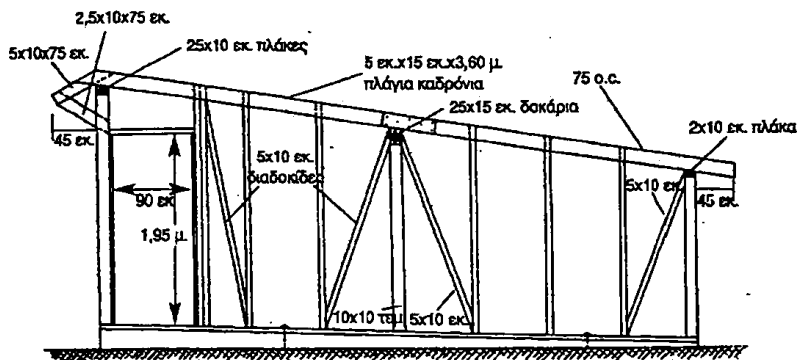
Σχέδια Πτηνοτροφικών Εγκαταστάσεων



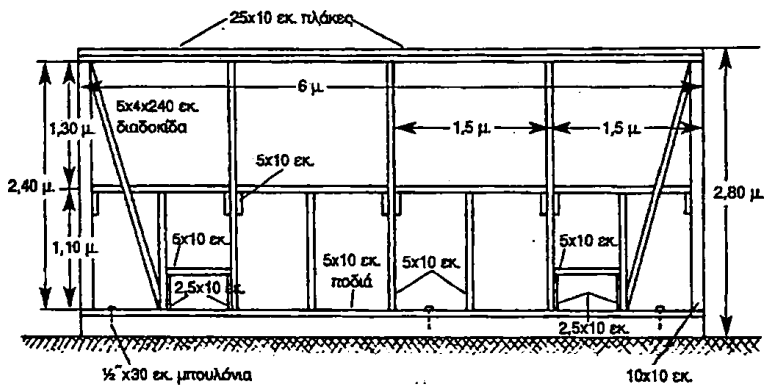
Τομή



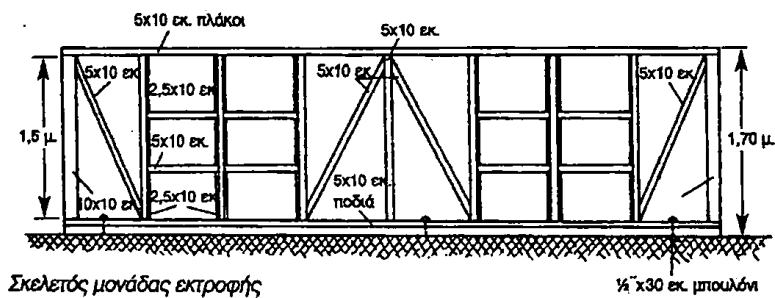
Κάτοψη



Σκελετός πλαινός



Σκελετός μπροστινός



Σκελετός μονάδας εκτροφής

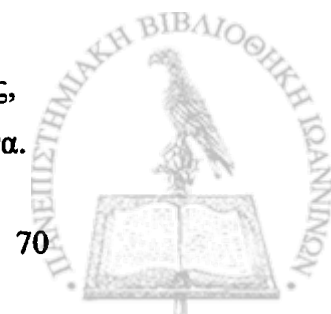
Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσσες αναφορές

1. Amon M., Dobeic M., Sneath R.W., Phillips V.R., Misselbrook T.H., Pain B.F., (1997). "A Farm- scale Study on the Use of Clinoptilolite Zeolite and De-Oderase® for Reducing Odour and Ammonia Emissions from Broiler Houses". *Bioresource Technology* 61 (1997) pp. 229-237.
2. Bottcher R.W., Munilla R. D., Baughman G. R., Keener K.M., (2000). "Comparison of Odor Control Mechanisms for Wet Pad Scrubbing, Indoor Ozonation, Windbreak Walls and Biofilters". 2000 ASAE Annual International Meeting, Milwaukee, Wisconsin, July 9-12, 2000.
3. Elwinger K., Svensson L., (1996). " Effect of Dietary Protein Content, Litter and Drinker Type on Ammonia Emission from Broiler Houses". *Journal of Agricultural Engineering Research*, 1996, pp. 197-208.
4. Farran I., (1999) "Odour research: update". Proceedings of the Eleventh Australian Poultry & Feed Convention, Royal Pines Resort, Gold Coast, 10-13 October 1999, pp. 150-158.
5. Gahan E., Kolominskas C., Bawden K., Ormerod R. 2002. Strategies to reduce odour emissions from meat chicken farms. pp. 27-36.
6. Jiang J., (2000). " Odour Emission from Broiler Farm Litter". Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Publication, Sydney, Australia.
7. Misselbrook T.H., Clarkson C. R., Pain B.F., (1993). "Relationship Between Concentration and Intensity of Odours for Pig Slurry and Broiler Houses". *Journal of Agricultural Engineering Research* (1993), pp. 163-169.
8. Singh K., Risse M., Das K.C., Worley J., Thompson S., Department of Biological and Agricultural Engineering, University of Georgia, Athens, USA.

Ελληνικές αναφορές

1. Κυρίτση Σ., Αγροτική Οικοδομική, Πτηνοτροφία όρνιθες- νεοσσοί, ινδόρνιθες, νήσες, μελεαγρίδες. Οργάνωση χώρων, κατασκευές- εξοπλισμός. 1976 Αθήνα.



2. Ματσούκα Ι.Α., Ορνιθοτροφία 1985, Θεσσαλονίκη.
3. Mercia L.S., Πουλερικά κόττες, γαλοπούλες- πάπιες- φασιανοί- πέρδικες. 2008 Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
4. Πλύτας Φ., Μοσχολέας Σ., Πτηνοτροφία 1986, ΟΕΔΒ Αθήνα.
5. Σκούφος Ι., « Η κόπρος του Αυγεία και η Εναλλακτική μέθοδος από εκείνη του Ηρακλή», συμβολή στο διάλογο για την ίδρυση μονάδας επεξεργασίας πτηνοτροφικών αποβλήτων του Α.Π.Σ.Ι.

2. Ματσούκα Ι.Α., Ορνιθοτροφία 1985, Θεσσαλονίκη.
3. Mercia L.S., Πουλερικά κόττες, γαλοπούλες- πάπιες- φασιανοί- πέρδικες. 2008 Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
4. Πλύτας Φ., Μοσχολέας Σ., Πτηνοτροφία 1986, ΟΕΔΒ Αθήνα.
5. Σκούφος Ι., « Η κόπρος του Αυγεία και η Εναλλακτική μέθοδος από εκείνη του Ηρακλή», συμβολή στο διάλογο για την ίδρυση μονάδας επεξεργασίας πτηνοτροφικών αποβλήτων του Α.Π.Σ.Ι.

Διαδικτυακές πηγές

1. www.envia.gr
2. [http:// images.google.gr](http://images.google.gr)
3. agronews.development.atcom.gr
4. portal.environment.wa.gov.au
5. www.clemson.edu
6. www.odour.unsw.edu.au
7. www.thepoultrysite.com
8. fsaconsulting.net
9. www.appstenchnologies.co.uk