



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΖΩΩΝ**

Παπαγεωργίου Ειρήνη

ΑΜ 13058

Επιβλέπων: ΜΠΟΝΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

Σχολής Γεωπόνων, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Άρτα, Μάιος 2021

# **QUALITY CONTROL OF PRODUCTIVE ANIMAL FEED**

## **Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή**

Άρτα, Μάιος 2021

### **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

1. Επιβλέπων καθηγητής

Ελευθέριος Μπόνος

2. Μέλος επιτροπής

Ευαγγελία Γκούβα

3. Μέλος επιτροπής

Γεώργιος Μαγκλάρας

© Επίθετο, Όνομα, έτος.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Allrightsreserved.

## **Δήλωση μη λογοκλοπής**

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Παπαγεωργίου Ειρήνη

Υπογραφή

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή, κο Μπόνο Ελευθέριο, για την καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας, καθώς και τις πολύτιμες συμβουλές του για τη διασφάλιση της επιτυχούς ολοκλήρωσή της.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αναμφισβήτητα, οι ζωοτροφές αποτελούν την κυριότερη εισροή στα συστήματα ζωικής παραγωγής επηρεάζοντας την παραγόμενη ποσότητα, ποιότητα και σύσταση του παραγόμενου προϊόντος. Στη σύγχρονη κοινωνία και με δεδομένο την ανησυχία αλλά και την απαίτηση του καταναλωτικού κοινού για ασφαλέστερα και ποιοτικότερα τρόφιμα έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη μηχανισμών ελέγχου, σχετικά με την παραγωγή ζωικών προϊόντων και την ποιότητα των ζωοτροφών που χρησιμοποιούνται. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση και η παρουσίαση του νομοθετικού πλαισίου σχετικά με την ασφάλεια των ζωοτροφών, αποδεικνύοντας την αναγκαιότητα για χρησιμοποίηση ζωοτροφών γνωστής και εγγυημένης σύστασης, απαλλαγμένη από ανεπιθύμητα στοιχεία, για τη διασφάλιση της ασφαλούς διατροφής των ζώων.

Ο ποιοτικός έλεγχος των ζωοτροφών διασφαλίζει τη βελτίωση της διατροφής των ζώων και κατ'επέκταση την υγεία τους, την παραγωγή ζωικών προϊόντων άριστης ποιότητας, ικανοποιώντας τις ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις του σύγχρονου καταναλωτή σε ασφαλή τρόφιμα. Συμβάλει δε ιδιαίτερα σε περιπτώσεις εντατικής και βιομηχανικού τύπου εκτροφής, καθώς με τη χορήγηση ισόρροπων σιτηρεσίων υψηλής πεπτικότητας και πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας, τα περιττώματα των εκτρεφόμενων παραγωγικών ζώων να προκαλούν την ελάχιστη δυνατή περιβαλλοντική επιβάρυνση.

Περαιτέρω μελέτες πάνω στο θέμα αυτό, όπως και η εφαρμογή στρατηγικής η οποία θα αποβλέπει σε ορθές πρακτικές για την ασφάλεια και την υγιεινή των ζωοτροφών, την ευαισθητοποίηση των εμπλεκόμενων στην παραγωγή και εμπορία ζωοτροφών, τη συμμόρφωση με τις νομοθετικές απαιτήσεις, θα επιφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα της διασφάλισης της ποιότητας της ζωικής παραγωγής.

**Λέξεις-κλειδιά:** ζωοτροφές, ποιοτικός έλεγχος, διασφάλιση ποιότητας, νομοθετικό πλαίσιο

## **ABSTRACT**

Undoubtedly, animal feed is the main input to animal production systems, influencing the quantity, quality, and composition of the produced product. In modern society the demand for safer and better food has led to the development of control mechanisms regarding the production of animal products and the quality of livestock feed used. The purpose of this paper is to investigate and present the legal framework on livestock feed safety, proving the need to use livestock feed of known and guaranteed composition, free of unwanted elements, to ensure the safe feeding of animals.

Quality control ensures the improvement of the animal's nutrition and consequently their health, the production of animal products of excellent quality, satisfying the ever-increasing demands of the modern consumer in safe food. This contributes in cases of intensive and industrial type of breeding, as with the provision of balanced diets that are highly digestible and contain proteins of high biological value, the feces of the farmed animals cause the least possible environmental burden.

Further studies on this issue, as well as the implementation of a strategy that will aim at good practices for livestock feed safety and hygiene, raising the awareness of those involved in the production and marketing of livestock feed, compliance with legal requirements, will bring the desired result, ensuring the quality of animal production.

**Keywords:** livestock feed, quality control, quality assurance, legal framework



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	6
ABSTRACT .....	7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	12
1 Ζωοτροφές.....	15
1.1 Γενικά .....	15
1.2 Κατάταξη ζωοτροφών.....	15
1.2.1 Απλές ζωοτροφές.....	17
1.2.2 Σύνθετες ζωοτροφές.....	23
1.3 Θρεπτικά συστατικά ζωοτροφών .....	24
1.3.1 Αντιδιαιτητικοί παράγοντες.....	24
1.3.2 Αδρανή συστατικά ζωοτροφών .....	26
1.4 Διαιτητική αξία των ζωοτροφών .....	26
2 Ποιοτικός έλεγχος ζωοτροφών .....	29
2.1 Θεωρητική προσέγγιση της Ποιότητας.....	29
2.2 Εκτίμηση ζωοτροφών .....	29
2.2.1 Φυσική εκτίμηση ζωοτροφών.....	31
2.2.2 Χημική ανάλυση ζωοτροφών .....	36
2.3 Εκτίμηση Σιτηρεσίων .....	42
2.3.1 Ιδιότητες σιτηρεσίων.....	43
2.3.2 Κατάρτιση σιτηρεσίων .....	44
2.4 Τεχνολογία ζωοτροφών .....	46

3	Νομοθετικό πλαίσιο ποιοτικού ελέγχου ζωοτροφών .....	49
3.1	Γενικά .....	49
3.2	Συστήματα διαχείρισης ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων.....	50
3.3	Η έννοια της Ιχνηλασιμότητας.....	51
3.4	Ασφάλεια Τροφίμων και Ζωοτροφών .....	54
3.4.1	Γενικές απαιτήσεις για την ασφάλεια των ζωοτροφών.....	55
3.4.2	Σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές - RASFF.....	56
3.5	Διασφάλιση των κατάλληλων ελέγχων στις ζωοτροφές.....	59
3.5.1	Αρμόδιες αρχές.....	60
3.5.2	Πολυετή και ετήσια σχέδια ελέγχου .....	60
3.5.3	Έλεγχοι κατά την είσοδο ζωοτροφών από τρίτη χώρα .....	61
3.6	Υγιεινή των ζωοτροφών .....	62
3.6.1	Θεσμικό πλαίσιο επιχειρήσεων ζωοτροφών.....	64
3.7	Σύστημα ανάλυσης κινδύνων και κρίσιμων σημείων ελέγχου (HACCP) .....	65
3.7.1	Γενικές αρχές του συστήματος HACCP .....	66
3.7.2	Το σύστημα HACCP στη βιομηχανία ζωοτροφών .....	68
3.7.3	Στάδια ανάπτυξης σχεδίου HACCP στη βιομηχανία ζωοτροφών .....	70
3.8	Διασφάλιση της ασφαλούς διατροφής των ζώων.....	74
3.9	Μεταδοτικές σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες (ΜΣΕ) και διατροφή των ζώων .....	76
3.10	Πρόσθετες ύλες ζωοτροφών.....	79
3.11	Εμπορία – Επισήμανση των ζωοτροφών .....	83
3.11.1	Εμπορία και χρήση .....	83
3.11.2	Επισήμανση και παρουσίαση .....	84
3.11.3	Συσκευασία .....	85
3.12	Ασφάλεια ζωοτροφών και συστήματα ποιότητας .....	86
4	Συμπεράσματα .....	89
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	91

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Είδη και κατάταξη απλών ζωοτροφών.....	23
Πίνακας 3.2 : Μέγιστη περιεκτικότητα μυκοτοξινών ανάλογα το είδος της ζωοτροφής και την κατηγορία του ζώου για το οποίο προορίζεται.....	76
Πίνακας 3.3 : Κατηγορίες και λειτουργικές ομάδες πρόσθετων υλών ζωοτροφών.....	81

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Κατάταξη ζωοτροφών.....	17
Εικόνα 1.2: Κατηγορίες χημικών ενώσεων αναλυτικής τακτικής Weende και αναλογία τους .....	38
Εικόνα 1.3: Σχηματική παράσταση της μεθόδου Van Soest .....	41
Εικόνα 3.1: Παρακολούθηση και Ανίχνευση στην αλυσίδα των τροφίμων.....	53
Εικόνα 3.2: Τύποι Ιχνηλασιμότητας.....	53

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού συνοδεύεται από την ανάγκη για την κάλυψη των διατροφικών του απαιτήσεων. Το γεγονός αυτό συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγικής διαδικασίας, προκειμένου να επιτευχθεί επαρκής σίτιση του πληθυσμού της γης και δημιουργεί, εκτός των άλλων, έντονη την ανάγκη για αύξηση του αριθμού των ζώων αλλά και της παραγωγικότητας ανά ζώο. Καθώς η ζήτηση ζωικών προϊόντων, που αποτελούν τη βασικότερη πηγή πρωτεϊνών και άλλων θρεπτικών συστατικών, απαραίτητων για την ανθρώπινη υγεία και γι αυτό αποτελούν προϊόντα μεγάλης οικονομικής σημασίας σε παγκόσμιο επίπεδο, παρουσιάζει ανοδική πορεία, ο ανταγωνισμός στη χρήση καλλιεργειών για την ανθρώπινη διατροφή και τη διατροφή των ζώων γίνεται όλο και πιο έντονος. Παράλληλα, οι σύγχρονες καλλιεργητικές μέθοδοι και οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων χρόνων στον τομέα της γεωργίας και της παραγωγής τροφίμων, προκαλούν το ενδιαφέρον τόσο στην επιστημονική κοινότητα όσο και στο ευρύ κοινό.

Η παραγωγή ζωικών προϊόντων από τις κτηνοτροφικές μονάδες απαιτεί μεγάλες ποσότητες ζωοτροφών, συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι οι ζωοτροφές ασκούν αποφασιστικό ρόλο στην διατροφική αλυσίδα και μεγάλη επιρροή στην παραγόμενη ποσότητα, ποιότητα και σύσταση του παραγόμενου προϊόντος. Πρωταρχικής σημασίας για την παραγωγή, αποτελεί η χρησιμοποίηση ζωοτροφών με ιδιότητες που διασφαλίζουν την υγεία των ζώων, παράγουν άριστης ποιότητας ζωικά προϊόντα, ικανοποιούν τις απαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού για υγιεινά τρόφιμα και περιορίζουν στο ελάχιστο τη μόλυνση ή επιβάρυνση του περιβάλλοντος από πλεονάζοντα και άπεπτα, από τα ζώα, συστατικά του σιτηρεσίου (Καστορίνη, 2018).

Όμως, από τα μέσα της δεκαετίας του '90 και σε ολόκληρη τη δεκαετία του 2000, κυριάρχησαν σε ευρωπαϊκό, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο διάφορες διατροφικές κρίσεις με τη συνεπακόλουθη ολόενα αυξανόμενη ευαισθησία των καταναλωτών, παραγωγών και νομοθετικών - ελεγκτικών φορέων γύρω από τη ασφάλεια των τροφίμων (Ντάσιος, 2011).

Πιο συγκεκριμένα, το 1996 ξέσπασε η κρίση της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας σε βοοειδή στο Ηνωμένο Βασίλειο, η οποία μεταδίδεται στον άνθρωπο μέσω του βοδινού κρέατος, και που οδήγησε συνολικά σε 164 θανάτους από το 1995 μέχρι και το 2008, καθώς και σε ανυπολόγιστη οικονομική ζημία στον κλάδο των βοοειδών (Mc Kie, 2008).

Το 1999, κατεγράφη στο Βέλγιο η μόλυνση πουλερικών, βοοειδών και χοιρινών με διοξίνες, εν δυνάμει καρκινογόνες ενώσεις, μέσω μολυσμένου φυτικού ελαίου στις ζωοτροφές. Αυτό οδήγησε σε απαγόρευση εξαγωγών των αντίστοιχων βέλγικων προϊόντων και σε σφράγισμα του 20% των βουστασιών, του 40% των χοιροστασιών και του 50% των πτηνοτροφείων της χώρας (Bates, 1999).

Το 2008, ξέσπασε στην Κίνα η κρίση της μόλυνσης γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων με μελαμίνη, όταν ανακαλύφθηκε ότι παιδιά είχαν πεθάνει και χιλιάδες άτομα είχαν δηλητηριαστεί μετά από την κατανάλωση μολυσμένων προϊόντων.

Τέλος, θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα η σταθερά επίκαιρη παγκόσμια διαβούλευση σχετικά με τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και τις δικλείδες ασφαλείας που πρέπει να υπάρχουν σε περίπτωση που επιτραπεί η ελεύθερη παγκόσμια διακίνησή τους.

Τα παραπάνω ενδεικτικά και όχι μόνο περιστατικά, άλλαξαν τις αντιλήψεις των καταναλωτών, οι οποίοι πλέον αμφιβάλουν και δεν εμπιστεύονται τα προϊόντα διατροφής στην αγορά (ECR, 2004). Ενώ τα προηγούμενα χρόνια η ασφάλεια στα τρόφιμα ταυτιζόταν με την αυτόβουλη υπευθυνότητα των εταιριών και οι καταναλωτές ταύτιζαν ένα μεγάλο όνομα με ασφαλή και ποιοτικά προϊόντα, αυτό δεν ισχύει πλέον (Ντάσιος, 2011).

Επιπλέον, έγινε φανερή η ανάγκη για δημιουργία ελεγκτικών μηχανισμών που θα επιτρέπουν την έγκαιρη και έγκυρη ταυτοποίηση της πηγής ενός προβλήματος σε ένα προϊόν διατροφής, ώστε αυτό να απομονωθεί πριν φτάσει στους καταναλωτές. Αλλά ακόμα κι αν αυτό γίνει, πρέπει να υπάρχουν οι διαδικασίες για την ακριβή πληροφόρηση του κοινού και την στοχευμένη ανάκληση των προβληματικών παρτίδων, ώστε να συμβεί η ελάχιστη δυνατή αναταραχή στην εφοδιαστική αλυσίδα (Ντάσιος, 2011).

Οι νέες αυτές ανάγκες έφεραν στο προσκήνιο την έννοια της Ιχνηλασιμότητας (Traceability) στα τρόφιμα. Συνεπώς θα πρέπει να είναι γνωστής και εγγυημένης σύστασης, με μηδενική ή εντός των ανεκτών, από τα ζώα, ορίων περιεκτικότητα σε ανεπιθύμητα στοιχεία και να είναι προσιτές στα διαιτητικά τους χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με πολύ πρόσφατη έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με την αντίληψη των καταναλωτών για την ανάπτυξη φυτικών πρωτεϊνών στην ΕΕ που προορίζονται για ζωοτροφές, οι Ευρωπαίοι καταναλωτές δείχνουν όλο και περισσότερο ενδιαφέρον σχετικά

με την παραγωγή ζωικών προϊόντων και την ποιότητα των ζωοτροφών που χρησιμοποιούνται (Commission, 2018).

Πλέον, οι διατροφικές κρίσεις έχουν περιοριστεί, κατά κύριο λόγο, εξ αιτίας της εφαρμογής του συστήματος διαχείρισης ποιότητας που υιοθετούν οι βιομηχανίες τροφίμων για την ασφάλεια των προϊόντων τους.

# 1 Ζωοτροφές

## 1.1 Γενικά

Ζωοτροφή ορίζεται «κάθε ύλη φυτικής, ζωικής και ανόργανης προέλευσης, η οποία χορηγείται προς κατανάλωση στα ζώα, είτε με τα πρωταρχικά φυσικοχημικά της χαρακτηριστικά, είτε κατόπιν βιομηχανικής επεξεργασίας, με σκοπό να συμβάλλει στη θρέψη τους, χωρίς να προκαλεί βλάβη στην υγεία τους» (Ζέρβας, κ.ά., 2004).

Τα ζώα καταναλώνουν ποικίλα και πολυάριθμα θρεπτικά συστατικά, προκειμένου να διατηρούνται σε καλή φυσική κατάσταση, να αναπαράγονται, να αυξάνουν το σωματικό τους βάρος και να παράγουν διάφορα κτηνοτροφικά προϊόντα, όπως γάλα, κρέας, αυγά, που είναι πολύτιμα τρόφιμα για τον άνθρωπο.

Επομένως, οι ζωοτροφές, εκπληρώνοντας τον φυσιολογικό τους προορισμό, επιδιώκεται να περιέχουν θρεπτικά συστατικά, να μην περιέχουν βλαπτικούς για την υγεία του ζώου παράγοντες ή αν περιέχουν να βρίσκονται σε μικρές ποσότητες που να μην απαγορεύουν τη χρήση των ζωοτροφών, ενώ μπορούν να περιέχουν αδρανή συστατικά (Ζέρβας, κ.ά., 2004).

Οι ζωοτροφές, ανάλογα με την προέλευση τους (φυτική, ζωική, ανόργανη), παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς το είδος και την ποσότητα των διάφορων συστατικών που περιέχουν. Πολλές φορές, προστίθενται στις ζωοτροφές διάφορες ουσίες, με σκοπό να βελτιώσουν τα διαιτητικά τους χαρακτηριστικά ή για να βελτιώσουν την ποσότητα ή την ποιότητα των παραγόμενων κτηνοτροφικών προϊόντων, που ονομάζονται πρόσθετες ύλες ζωοτροφών.

## 1.2 Κατάταξη ζωοτροφών

Οι ζωοτροφές διακρίνονται μεταξύ τους και κατατάσσονται σε κατηγορίες με βάση διάφορα κριτήρια που αφορούν στα διαιτητικά τους χαρακτηριστικά και στον απαιτούμενο χειρισμό τους ή την προετοιμασία τους. Ανάλογα τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους, οι ζωοτροφές μπορούν να διαχωριστούν σε:

- **πλήρεις**, ζωοτροφές δηλαδή ικανές να καλύψουν εξ ολοκλήρου τις ανάγκες ενός ζώου, καθώς συμπεριλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά και την ενέργεια, σε



αναλογία τέτοια που, αν χορηγηθούν σε ορισμένη ποσότητα και σε συγκεκριμένο ζώο, να καλύπτουν επακριβώς τις ημερήσιες ανάγκες του. Συνεπώς, στην περίπτωση αυτή, η χορηγούμενη ποσότητα τροφής αποτελεί το σιτηρέσιο του ζώου και

- **μη πλήρεις**, ζωοτροφές δηλαδή που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτοτελώς για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του ζωικού οργανισμού, καθώς δεν περιέχουν όλα τα θρεπτικά συστατικά και την ενέργεια σε αναλογία τέτοια ώστε να μπορούν να αποτελέσουν το σιτηρέσιο κάποιου ζώου. Τέτοιες είναι οι περισσότερες ζωοτροφές και αναμιγνύονται και με άλλες ζωοτροφές.

Ανάλογα με τη χρήση τους, οι ζωοτροφές διαχωρίζονται σε:

- **βασικές**, αυτές που καλύπτουν το κύριο μέρος της διατροφής των ζώων και κατά κανόνα συμμετέχουν σε μεγάλο ποσοστό στα σιτηρέσια των ζώων. Για κάθε είδος ή κατηγορία ζώων, οι βασικές ζωοτροφές είναι διαφορετικές (π.χ. για τα μηρυκαστικά και γενικότερα τα φυτοφάγα ζώα, ως βασικές ζωοτροφές θεωρούνται τα διάφορα είδη χλόης, οι σανοί και τα ενσιρώματα, για τα παμφάγα οι δημητριακοί καρποί και για τα σαρκοφάγα οι ζωοτροφές ζωικής προέλευσης) και
- **συμπληρωματικές**, αυτές δηλαδή που χρησιμοποιούνται σε μικρότερες ποσότητες στα σιτηρέσια των ζώων. αλλά με τρόπο τέτοιο, ώστε ο συνδυασμός τους με τις βασικές να οδηγεί σε σύνθεση πλήρους ζωοτροφής.

Ανάλογα με τη σύστασή τους οι ζωοτροφές διακρίνονται σε:

- **απλές**, ζωοτροφές που αποτελούνται από μια και μόνο πρώτη ύλη, φυτικής ή ζωικής προέλευσης. Χρησιμοποιούνται ευρέως και το ποσοστό της χρήσης τους κυμαίνεται περίπου στο 91%-97%, ειδικά στον καθαρισμό των σιτηρεσίων και
- **σύνθετες**, ζωοτροφές που δημιουργούνται από τον συνδυασμό δύο ή περισσότερων απλών ζωοτροφών.

Οι απλές ζωοτροφές διακρίνονται ανάλογα με την προέλευσή τους, όπως προειπώθηκε, σε φυτικές ή ζωικές, η κυριότερη όμως διάκρισή τους, αφορά στα φυσικοχημικά τους χαρακτηριστικά, όπως ο όγκος ανά μονάδα βάρους και η περιεκτικότητά τους, κυρίως σε ινώδεις ουσίες (ημικυτταρίνες, κυτταρίνες, κ.α.). Επομένως υποδιαιρούνται σε ζωοτροφές,

που ανά μονάδα βάρους έχουν μεγάλο όγκο και πολλές ινώδεις ουσίες, τις χονδροειδείς ζωοτροφές και αυτές που ανά μονάδα βάρους έχουν μικρό όγκο και λίγες ή καθόλου ινώδεις ουσίες, τις συμπυκνωμένες ζωοτροφές (Σ.Ζ.)

Τέλος, μια ακόμη κατηγοριοποίηση που γίνεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Commission, 2017) και αφορά στις ζωοτροφές, πραγματοποιείται ανάλογα με την περιεκτικότητα της ζωοτροφής σε πρωτεΐνες και έτσι διαμορφώνονται οι εξής κατηγορίες:

- **Ζωοτροφές χαμηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες (LPF- Low Protein Feed):**  
Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται κυρίως χονδροειδείς κόκκοι, ρύζι, σιτάρι, πίτουρο, μελάσα και διαφόρων ειδών ρίζες και κόνδυλοι.
- **Ζωοτροφές με μέση περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (MPF- Medium Protein Feed):** Σε αυτή την κατηγορία ανήκει το καλαμπόκι, διάφορα αποξηραμένα δημητριακά και τα κτηνοτροφικά ψυχανθή.
- **Ζωοτροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (HPF- High Protein Feed):**  
Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται κυρίως πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης όπως ιχθυάλευρα, οστεάλευρα και κρεατάλευρα (Κλεισιάρη, 2020).



Εικόνα 1.1 Κατάταξη ζωοτροφών (Πηγή: Κλεισιάρη, 2020).

### 1.2.1 Απλές ζωοτροφές

Απλές ζωοτροφές είναι όλες οι επιμέρους ύλες που περιέχουν θρεπτικά συστατικά και χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων. Αναλυτικότερα, ως απλή ορίζεται μία και μόνη ζωοτροφή με τα ιδιαίτερα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά που έχει, ως φυσική ή τεχνητή πρώτη ύλη, ή με αυτά που αποκτά μετά από ενδεχόμενη επεξεργασία. Οι απλές ζωοτροφές, προερχόμενες από φυτά ή από το σώμα χερσαίων ή θαλάσσιων ζώων μπορούν

να προέρχονται και από ανόργανες ουσίες, όπως ανόργανα άλατα χημικής σύνθεσης ή ορυκτής προέλευσης και να είναι χονδροειδείς ή συμπυκνωμένες.

**Οι Χονδροειδείς ζωοτροφές (X.Z.),** παρασκευάζονται με τη χρήση αμιγώς φυτικών πρώτων υλών, όπως τα νομευτικά φυτά, τα υποπροϊόντα θεριζοαλωνισμού, φύλλα και λεπτά κλαδιά, οι γογγυλόριζες, οι κόνδυλοι και οι χυμώδεις καρποί. Έχουν μεγάλο όγκο ανά μονάδα βάρους και πολλές ινώδεις ουσίες, περιλαμβάνουν κυτταρίνες σε ποσοστό από 15% σε ξηρά ουσία, ενώ η περιεκτικότητα τους σε νερό κυμαίνεται από 8-80% και ελάχιστη περιεκτικότητα σε θρεπτικές ουσίες ανά μονάδα βάρους. Οι Χονδροειδείς ζωοτροφές έχουν σπουδαία σημασία για τη διατροφή των μηρυκαστικών και γενικότερα των φυτοφάγων ζώων. Σε αυτές περιλαμβάνονται διάφορα είδη χλωρής φυτικής ύλης (X.Φ.Υ.), τα προϊόντα συντήρησης ορισμένων ειδών της X.Φ.Υ., καθώς και τα υποπροϊόντα θεριζοαλωνισμού:

- **Χλωρή Φυτική Ύλη (X.Φ.Υ.):** περιλαμβάνει τη χλόη, τα φύλλα και κλαδιά θάμνων και δένδρων, τα γεώμηλα, τις γογγυλόριζες και τους καρπούς από δενδρώδεις και κηπευτικές καλλιέργειες. Χαρακτηρίζεται από το μεγάλο ποσοστό υγρασίας (από 65 - 90 %), ανάλογα με το βλαστικό στάδιο των φυτών. Η χλόη αποτελεί τη σπουδαιότερη κατηγορία X.Φ.Υ. και προέρχεται από το υπέργειο τμήμα καλλιεργούμενων ή αυτοφυών φυτών, τα στελέχη και το φύλλωμα, τα οποία δεν έχουν συμπληρώσει ακόμη το βιολογικό τους κύκλο. Τέτοια φυτά είναι η βρώμη, το κριθάρι, ο αραβόσιτος (καλαμπόκι) και το σόργο, που ανήκουν στην οικογένεια των αγρωστωδών και η μηδική, το τριφύλλι και ο βίκος, που ανήκουν στην οικογένεια των ψυχανθών. Μπορούν να προέρχονται από φυσικούς λειμώνες, ως αυτοφυής βλάστηση ή τεχνητούς λειμώνες, ως καλλιεργούμενα χλοοδοτικά φυτά. Το είδος, η ποσότητα και η ποιότητα των διαφόρων θρεπτικών συστατικών της χλόης παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση, ανάλογα με το είδος του φυτού από το οποίο προέρχεται η χλόη. Άλλοι παράγοντες, που συντελούν στην παραπάνω διακύμανση είναι η αναλογία φύλλων προς τους βλαστούς, η ηλικία των φυτών, οι κλιματολογικές συνθήκες ανάπτυξης των φυτών και οι καλλιεργητικές φροντίδες. Η χλόη χορηγείται στα ζώα απευθείας στο χωράφι ή στο λειμώνα, με την βόσκηση ή με την μορφή της συγκομιδής. Η χλόη ανήκει στην κατηγορία των βασικών ζωοτροφών για τα φυτοφάγα ζώα και υπό προϋποθέσεις μπορεί να χορηγηθεί και στα παμφάγα (Καστορίνη, 2018). Η X.Φ.Υ., ανάλογα με το είδος της, παράγεται

εποχικά και μέρος αυτής χρησιμοποιείται σε νωπή κατάσταση, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό συντηρείται για την χορήγηση της, όλο το χρόνο, με διάφορες μεθόδους συντήρησης, όπως η ξήρανση και η ενσίρωση, ώστε το παραγόμενο προϊόν να διατηρείται χωρίς σημαντικές αλλοιώσεις και για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η ξήρανση στηρίζεται στην απομάκρυνση της περιεχόμενης υγρασίας με τη συνδυασμένη δράση θερμότητας και αέρα, ώστε το τελικό προϊόν να έχει υγρασία λιγότερη του 14%. Η απαιτούμενη θερμότητα και ο αέρας μπορεί να προέρχονται είτε από ηλιακή ακτινοβολία ή ατμοσφαιρικά ρεύματα, οπότε η ξήρανση ονομάζεται φυσική, είτε τεχνητά, με χρήση ειδικού μηχανολογικού εξοπλισμού, οπότε νοείται τεχνητή ξήρανση. Το προϊόν ξήρανσης ονομάζεται σανός, όταν πρόκειται για χλόη καλλιεργούμενων φυτών, όπως η βρώμη, η μηδική, το τριφύλλι, ο βίκος, ή χόρτα, όταν προέρχονται από χλόη λειμώνων. Η ενσίρωση αποτελεί μέθοδο συντήρησης της Χ.Φ.Υ. με οξίνιση, σε νωπή κατάσταση, σε ειδικούς χώρους, που ονομάζονται σιροί και πραγματοποιείται με την παραγωγή οργανικών οξέων, κυρίως γαλακτικού, από μικροοργανισμούς που υπάρχουν στη χλόη και που αναπτύσσονται σε αναερόβιο περιβάλλον, που δημιουργείται με το αεροστεγές κλείσιμο του σιρού, μετά την κοπή, τον τεμαχισμό, τη συσσώρευση και τη συμπίεση της φυτικής μάζας μέσα στο σιρό. Με τον τρόπο αυτό παρατείνεται η διάρκεια ζωής του ενσιρώματος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η χλωρή φυτική ύλη, ανάλογα με τη χημική της σύσταση ενσιρώνεται εύκολα, αν περιέχει πολλά σάκχαρα και υγρασία, περίπου 70 - 80 %, όπως τα φύλλα τεύτλων, τα κτηνοτροφικά τεύτλα, τα γεώμηλα, ή η χλόη αραβοσίτου, όταν ο καρπός βρίσκεται στο στάδιο που έχει υφή ζύμης και δύσκολα αντίστοιχα, όταν περιέχει πολλή υγρασία και παράλληλα πολλές αζωτούχες ουσίες και λίγα σάκχαρα, όπως η νεαρή χλόη λειμώνων, τα ψυχανθή (μηδική, τριφύλλια) κ.ά.. (Φεγγερός κ.ά., 2005).

- **Υποπροϊόντα αλωνισμού:** αφορά στα προϊόντα, που προέρχονται από τον αλωνισμό των σιτηρών, τα άχυρα που αποτελούνται κυρίως από τα ξυλοποιημένα στελέχη των φυτών και δευτερευόντως από τα φύλλα αυτών. Περιέχουν μεγάλο ποσοστό ινωδών ουσιών, σε ποσοστό μεγαλύτερο του 35% και χρησιμοποιούνται ευρέως στη διατροφή των φυτοφάγων ζώων .

**Οι Συμπυκνωμένες ζωοτροφές (Σ.Ζ.),** έχουν ανά μονάδα βάρους μικρό όγκο και λίγες ή καθόλου ινώδεις ουσίες, και προέρχονται είτε από φυτικές πρώτες ύλες, όπως σπόροι

δημητριακών, σπέρματα ψυχανθών, ελαιούχα σπέρματα, αλλά και υποπροϊόντα βιομηχανιών, είτε από πρώτες ύλες ζωικής προέλευσης, όπως γάλα και υποπροϊόντα αυτού, άλευρα ζωικής προέλευσης (ιχθυάλευρα και κρεατάλευρα), με άφθονη ποσότητα πρωτεΐνης υψηλής βιολογικής αξίας, όπως επίσης και βιταμίνες Α, Β και D. Οι ζωοτροφές αυτές, σε αντίθεση με τις ζωοτροφές φυτικής προέλευσης δεν περιλαμβάνουν κυτταρίνες και λιγνίνη, το ποσοστό υγρασίας τους ανέρχεται έως 13%, ενώ μπορεί ακόμα να χρησιμοποιούνται και ανόργανα υλικά για την παρασκευή τους (Ca, P, Na, CL), κατά κύριο λόγο, άλατα φυσικά και τεχνητά (Ζέρβας, κ.α., 2004).

- **Φυτικής προέλευσης Συμπυκνωμένες ζωοτροφές:** σε αυτές περιλαμβάνονται οι σπουδαιότερες ζωοτροφές για διατροφή όλων των ειδών ζώων, τόσο από πλευράς ποσότητας, όσο και από πλευράς διατροφικής σημασίας. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:
  - **Καρποί :** με κυριότερους τους δημητριακούς καρπούς, όπως του αραβοσίτου (γυμνός), του σίτου (γυμνός), της κριθής (επενδεδυμένος), της βρώμης (επενδεδυμένος), του σόργου (επενδεδυμένος), της σίκαλης ή βρίζας (γυμνός), του ρυζιού (επενδεδυμένος). Οι επενδεδυμένοι δημητριακοί καρποί περιβάλλονται από ξυλώδη περιβλήματα και κατά συνέπεια έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες. Κύριο χαρακτηριστικό των καρπών αυτών είναι ότι περιέχουν μεγάλο ποσοστό υδατανθράκων υπό μορφή αμύλου, επομένως χαρακτηρίζονται ως ενεργειακές ζωοτροφές με μικρό ποσοστό πρωτεϊνών. Γενικά η θρεπτική τους αξία μπορεί να βελτιωθεί με τεχνολογική – θερμική επεξεργασία, με αποτέλεσμα την αύξηση της πεπτικότητας του αμύλου (Φεγγερός κ.ά., 2005). Στα σιτηρέσια των φυτοφάγων ζώων όλοι οι δημητριακοί καρποί χρησιμοποιούνται ως συμπληρωματικές των χονδροειδών ζωοτροφές, ενώ σε αυτά των παμφάγων ως βασικές. Με εξαίρεση τον καρπό του αραβοσίτου, στους άλλους δημητριακούς καρπούς απαντώνται διάφορα αντιδιαιτητικά συστατικά που περιορίζουν λιγότερο ή περισσότερο τη χρησιμοποίησή τους στα νεαρά παμφάγα (Ζέρβας κ.ά., 2004). Στους καρπούς μπορούν να συμπεριληφθούν και αυτοί από δασικά δένδρα, όπως τα κάστανα και τα βελανίδια με ιδιαίτερη σημασία για τη διατροφή των χοίρων ελεύθερης εκτροφής σε ορεινούς και ημιορεινούς βοσκότοπους.

- **Σπέρματα:** προέρχονται από ψυχανθή, όπως τα σπέρματα σόγιας, κουκιών, βίκου, μπιζελιών, φασολιών, φακής ή από διάφορα άλλα φυτά όπως σπέρματα βαμβακιού, ελαιοκράμβης, ηλίανθου, λιναριού. Χαρακτηρίζονται από υψηλή έως πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, ενώ παράλληλα, κάποια από αυτά είναι πλούσια και σε άμυλο, όπως τα κουκιά, τα λούπινα, ο βίκος, τα μπιζέλια, τα φασόλια, η φακή, τα ρεβίθια, ενώ άλλα είναι πλούσια και σε λάδι, όπως η σόγια, ο ηλίανθος, το λινάρι, το βαμβάκι, η αραχίδα, η ελαιοκράμβη, κ.ά.. Επιπλέον, πολλά σπέρματα περιβάλλονται από ισχυρά ξυλοποιημένα περιβλήματα που συμβάλλουν σε αύξηση της παρουσίας ινωδών ουσιών, εκτός εάν αφαιρεθούν. Στα διάφορα είδη σπερμάτων απαντώνται και αρκετές ανεπιθύμητες (αντιδιαιτητικές) ουσίες.
- **Υποπροϊόντα γεωργικών βιομηχανιών:** πρόκειται για παράγωγα γεωργικών βιομηχανικών προϊόντων, που προορίζονται για τη διατροφή του ανθρώπου, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στη διατροφή των ζώων, όπως τα υποπροϊόντα αλευροποιίας, αμυλοποιίας, οινοπνευματοποιίας, ζυθοποιίας, σπορελαιουργίας, ζαχαροποιίας, χυμοποιίας, κτλ.
- **Ζωικής προέλευσης Συμπυκνωμένες ζωοτροφές:** προέρχονται από τη διαδικασία αποστείρωσης, απολίπανσης, αφυδάτωσης (ξήρανσης) και άλεσης ζωικών ιστών. Παίρνουν το όνομα τους από το ζώο και το είδος του ιστού, που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τους. Επομένως, όταν προέρχονται από χερσαία ζώα, ονομάζονται κρεατάλευρα, οστεοκρεατάλευρα, οστεάλευρα, αιματάλευρα, κτλ., ενώ όταν προέρχονται από θαλάσσια ζώα, ονομάζονται ιχθυάλευρα, γαριδάλευρα, οστρακάλευρα κ.ά.. Οι περισσότερες ζωικής προέλευσης ζωοτροφές περιέχουν μεγάλη ποσότητα πρωτεϊνών, που ανέρχεται στο 50 έως 75%, με υψηλή περιεκτικότητα σε απαραίτητα αμινοξέα, όπως επίσης και σε ανόργανα στοιχεία. Χρησιμοποιούνται κυρίως ως πρωτεϊνικά συμπληρώματα στη διατροφή των παμφάγων ζώων, σε ποσοστό μέχρι 6 -7% και οπωσδήποτε στη διατροφή των σαρκοφάγων ζώων και των ψαριών, σε ποσοστά μέχρι 50% ή και υψηλότερα. Οι ζωοτροφές αυτές τυγχάνουν ιδιαίτερων ελέγχων, λόγω του κινδύνου του μολυσματικού παράγοντα της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας των βοοειδών (νόσος των τρελών αγελάδων). Κατά τη διαδικασία παραγωγής των ιχθυαλεύρων

παράγονται, ως παραπροϊόν, τα ιχθυέλαια, ενώ κατά την παραγωγή των κρεαταλεύρων παράγονται από τον ζωικό λιπώδη ιστό τα ζωικά λίπη. Τα ιχθυέλαια και τα ζωικά λίπη είναι ενεργειακά συστατικά και η ποιότητά τους εξαρτάται από τη νωπότητα και την περιεκτικότητά τους σε λιπαρά οξέα. Τα ιχθυέλαια χρησιμοποιούνται μόνο στη διατροφή ψαριών, ενώ τα ζωικά λίπη σε όλα τα ζώα, εκτός των μηρυκαστικών. Στις ζωικής προέλευσης ζωοτροφές ανήκουν επίσης το γάλα και τα υποπροϊόντα του, όπως είναι το άπαχο γάλα, το τυρόγαλα, και τα προϊόντα αφυδάτωσης αυτών, όπως η σκόνη πλήρους γάλακτος, άπαχου γάλακτος, ή τυρογάλακτος, το οποίο είναι απαραίτητο στη διατροφή των νεογέννητων θηλαστικών και χρησιμοποιείται μέσω του φυσικού ή του τεχνητού θηλασμού. Τα αφυδατωμένα προϊόντα του γάλακτος χρησιμοποιούνται είτε με αναδιάλυσή τους και συμπλήρωσή τους με άλλα συστατικά για τεχνητό θηλασμό, είτε μπορούν να ενσωματωθούν ως έχουν, σε ποσοστό μέχρι 15% περίπου, στα σιτηρέσια των νεαρών ζώων (Φεγγερός κ.ά., 2005).

- **Ανόργανης προέλευσης:** περιλαμβάνονται όλα τα ανόργανα άλατα που περιέχουν ανόργανα θρεπτικά συστατικά. Τα άλατα μπορεί να έχουν φυσική προέλευση π.χ. μαρμαρόσκονη ( $\text{CaCO}_3$ ), αλάτι ( $\text{NaCl}$ ), ή να παράγονται από τις χημικές βιομηχανίες όπως το τεχνικό φωσφορικό διασβέστιο, το οξείδιο του μαγνησίου, το οξείδιο του σιδήρου, ο θειικός χαλκός κ.ά.

Στον παρακάτω πίνακα (Πιν.1.1) φαίνονται συνοπτικά τα κυριότερα είδη των κατηγοριών που αναλύθηκαν παραπάνω. (Φεγγερός κ.ά, 2005).

<b>ΑΠΛΕΣ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ</b>	
<b>ΧΟΝΔΡΟΕΙΔΕΙΣ</b>	<b>ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΕΣ</b>
<b>1. Χλωρή φυτική ύλη</b>	<b>1. Φυτικής προέλευσης</b>
• Χλόη καλλιεργούμενων φυτών (μηδικής, τριφυλλίου, βίκου, αραβοσίτου, σόργου, κριθαριού, βρώμης)	• Δημητριακοί καρποί  (Αραβοσίτου, σίτου, κριθαριού, βρώμης, σόργου, ρυζιού, σίκαλης)
• Χλόη λειμώνων  - τεχνητών λειμώνων  - φυσικών λειμώνων	• Σπέρματα σόγιας, βίκου, κουκιών, βαμβακιού, λούπινων, κ.ά.
• Φύλλα τεύτλων	• Υποπροϊόντα αλευροποιίας
• Τεύτλα	• Υποπροϊόντα αμυλοποιίας
• Γεώμηλα (πατάτες)	• Υποπροϊόντα οινοπνευματοποιίας
• Καρποί δέντρων και κηπευτικών	• Υποπροϊόντα σακχαροποιίας
• Φύλλα, κλαδιά θάμνων και δέντρων	• Υποπροϊόντα χυμοποιίας
<b>2. Προϊόντα συντήρησης Χ.Φ.Υ</b>	<b>2. Ζωικής προέλευσης</b>
• Προϊόντα ξήρανσης - φυσικής ξήρανσης (σανοί – χόρτα) - τεχνητής ξήρανσης	• Γάλα και υποπροϊόντα του • Κρεατάλευρα, οστεοκρεατάλευρα, • πτηνάλευρα, κ.ά.
• Ενσιρώματα	• Ιχθυάλευρα
<b>3. Υποπροϊόντα αλωνισμού</b>	<b>3. Ανόργανης προέλευσης</b>
• Άχυρα	• Άλατα φυσικής προέλευσης
• Καρπόφυλλα	• Τεχνητά άλατα

Πίνακας 1.1: Είδη και κατάταξη απλών ζωοτροφών (Πηγή: Φεγγερός κ.ά, 2005).

### 1.2.2 Σύνθετες ζωοτροφές

Σύνθετες ζωοτροφές ονομάζονται οι ζωοτροφές που προέρχονται από ομοιογενή ανάμειξη δύο ή περισσότερων απλών ζωοτροφών, με χαρακτηριστικά που προέρχονται από τα χαρακτηριστικά των επιμέρους απλών ζωοτροφών, που αναμειγνύονται μεταξύ τους. Στις σύνθετες ζωοτροφές κατατάσσονται τα πλήρη και τα μη πλήρη μίγματα. Τα πλήρη μίγματα (ισόρροπα μίγματα) ανταποκρίνονται στον ορισμό της πλήρους ζωοτροφής, ώστε όταν χορηγηθούν στα ζώα, να καλύπτουν επακριβώς τις ανάγκες τους σε όλα τα θρεπτικά συστατικά. Τα μη πλήρη μίγματα ανταποκρίνονται στον ορισμό της μη πλήρους ζωοτροφής και διακρίνονται περαιτέρω σε γενικούς και ειδικούς ισορροπιστές.

Οι γενικοί ισορροπιστές, κοινώς συμπυκνώματα, είναι σύνθετες ζωοτροφές πλούσιες σε πολλές κατηγορίες θρεπτικών συστατικών που, όταν αναμειχθούν με κάποιες βασικές ζωοτροφές, οδηγούν στη δημιουργία πλήρους μίγματος. Οι ειδικοί ισορροπιστές (προμίγματα, premixes) είναι σύνθετες ζωοτροφές, πλούσιες σε μια κατηγορία θρεπτικών



συστατικών (π.χ. βιταμινών) που, όταν αναμειχθούν με κάποιες βασικές και κάποιες συμπληρωματικές ζωοτροφές, μπορούν να οδηγήσουν στη δημιουργία πλήρους μίγματος (Ζέρβας κ.ά., 2004).

### 1.3 Θρεπτικά συστατικά ζωοτροφών

Θρεπτικά συστατικά (Nutrient components) είναι οι ουσίες που εμπλέκονται στα μεταβολικά φαινόμενα του ζωικού οργανισμού και του επιτρέπουν την εκδήλωση μιας ή περισσοτέρων από τις φυσιολογικές του λειτουργίες. Τα θρεπτικά συστατικά διακρίνονται σε δομικά και σε δυναμικά.

- **Δομικά συστατικά:** Περιλαμβάνονται οι υδατάνθρακες, τα λίπη, οι πρωτεΐνες, το νερό και τα μακροστοιχεία (Ca, Mg, P, K, Na, Cl<sub>2</sub>, S). Είναι τα θρεπτικά συστατικά που συμβάλλουν στη διάπλαση των ιστών του σώματος. Οι υδατάνθρακες, τα λίπη και υπό ορισμένες συνθήκες, οι πρωτεΐνες χαρακτηρίζονται και ως φορείς ενέργειας, επειδή αποτελούν υποστρώματα οξειδώσεων και παραγωγής ενέργειας. Οι φορείς ενέργειας, που περιέχονται στη μονάδα βάρους (kg) μιας ζωοτροφής, εκφράζουν το ενεργειακό της περιεχόμενο, δηλαδή τις μονάδες της συνολικής ενέργειας (Καστορίνη, 2018).
- **Δυναμικά συστατικά:** Περιλαμβάνονται τα ιχνοστοιχεία (Cu, Fe, Mn, Zn, Se, Co, I, κ.α) και οι βιταμίνες. Τα συστατικά αυτά περιέχονται στις ζωοτροφές και στο ζωικό σώμα σε πολύ μικρές ποσότητες, ενώ η φυσιολογική τους δράση χαρακτηρίζεται από δυναμική παρέμβαση στον κυτταρικό μεταβολισμό.

#### 1.3.1 Αντιδιαιτητικοί παράγοντες

Οι αντιδιαιτητικοί παράγοντες (anti-dietetic factors ή anti-nutrition factors) ή βλαπτικά συστατικά, αναφορικά με την υγεία του ζώου, περιλαμβάνουν συστατικά των ίδιων των ζωοτροφών, ή το αποτέλεσμα επιμολύνσεων αυτών και μπορεί να είναι τοξικά, προκαλώντας προβλήματα στην υγεία του ζώου ή να παρεμποδίζουν την ομαλή εξέλιξη των φαινομένων της θρέψης του. Η παρουσία των παραπάνω παραγόντων μπορεί να οφείλεται

- στην υγιεινή των ζωοτροφών,
- στην παρουσία τοξικών ουσιών στις ίδιες τις ζωοτροφές ή

- στην παρουσία ουσιών που διαταράσσουν την ορμονική ισορροπία του οργανισμού του ζώου (Καλαϊσάκης, 1982).

Αντιδιδαιτητικοί παράγοντες ως συστατικά των ίδιων των ζωοτροφών απαντώνται αποκλειστικά σε ζωοτροφές φυτικής προέλευσης και οι κυριότεροι από αυτούς είναι:

- **Γλυκοζίτες:** Μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι κυανιογόνοι γλυκοζίτες, οι οποίοι περιέχουν στο μόριο τους κυάνιο, που ελευθερώνεται μετά από υδρόλυση στο πεπτικό σύστημα των ζώων, ιδιαίτερα των μηρυκαστικών και απορροφούμενο προκαλεί διακοπή της κυτταρικής αναπνοής, με αποτέλεσμα το θάνατο τους από ασφυξία (ανοξία) και οι σαπωνίνες, δηλαδή γλυκοζίτες με αιμολυτικές ιδιότητες που, κατά κανόνα, δεν απορροφούνται από τον εντερικό βλεννογόνο και έτσι η αντιδιδαιτητική τους δράση περιορίζεται μέσα στο πεπτικό σύστημα των ζώων, κυρίως των μηρυκαστικών, είτε παρεμποδίζοντας τη δράση κάποιων πεπτικών ενζύμων είτε, δημιουργώντας συνθήκες συσσώρευσης αφρού και πρόκλησης τυμπανισμού (μετεωρισμού).
- **Αιμοσυγκολλητίνες:** Πρόκειται για πρωτεϊνικές ουσίες με αιμοσυγκολλητικές ιδιότητες, που μπορούν να μετουσιωθούν με θέρμανση και να αδρανοποιηθούν.
- **Αλκαλοειδή.** Είναι ουσίες που προσβάλλουν το νευρικό σύστημα των ζώων.
- **Παρεμποδιστές πρωτεασών:** Πρόκειται για πρωτεϊνικές ενώσεις, που η παρουσία τους αδρανοποιεί την ενεργότητα των ενδογενών πρωτεασών (θρυψίνη και χυμοθρυψίνη), μειώνοντας την πέψη και την απορρόφηση των πρωτεϊνών της τροφής.
- **Ταννίνες:** Είναι φαινολικές ενώσεις που προκαλούν θρόμβωση του επιθηλίου του εντερικού βλεννογόνου με αποτέλεσμα να παρεμποδίζουν, αφενός μεν την έκκριση πεπτικών ενζύμων, αφετέρου δε την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών της τροφής.
- **Φωτοδυναμικές ουσίες:** Έχουν ηπατοτοξική δράση και προκαλούν φωτοφοβία στα ζώα, που συνοδεύεται από δερματίτιδες, νευρικές διαταραχές και αχρωμία μερών της εξωτερικής επιφάνειας του σώματος. Απαντώνται σε είδη χλωρής φυτικής ύλης και ως εκ τούτου, τα βόσκοντα ζώα είναι τα περισσότερο ευαίσθητα σε αυτές.

- **Νιτρικά άλατα:** Ως νιτρικά δεν είναι βλαπτικά για τα ζώα, αλλά αν μετατραπούν σε νιτρώδη και με αύξηση της συγκέντρωσής τους, αυξάνεται και ο κίνδυνος της τοξικής δράσης.

Εκτός από τις παραπάνω αντιδιαιτητικές ουσίες, στις ζωοτροφές φυτικής προέλευσης είναι δυνατόν να υπάρχουν ορμονοειδείς ουσίες (φυτοοιστρογόνα), αλλεργιογόνες ουσίες, αντιγονικές ουσίες, πικρές ουσίες, που καθιστούν τη ζωοτροφή αποκρουστική ή αλλοιώνουν τη γεύση του γάλακτος κ.ά. (Καστορίνη, 2018).

Οι αντιδιαιτητικές ουσίες, που είναι αποτέλεσμα επιμόλυνσης των ζωοτροφών, συναντώνται τόσο στις φυτικής, όσο και στις ζωικής προέλευσης ζωοτροφές και προέρχονται από προσβολή είτε εντόμων και ακάρεων, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας των ζωοτροφών, ενώ σε περιπτώσεις έντονης προσβολής, ενδεχομένως να παρατηρηθούν διαταραχές στην υγεία των ζώων, είτε μυκήτων, όπου ανάλογα με το είδος του μύκητα που αναπτύσσεται μπορεί να υπάρχει συσσώρευση ισχυρών μυκοτοξινών, όπως οι αφλατοξίνες, οι ωχρατοξίνες, οι σκωριάσεις, τα α τριχοθηκένια, η ζεαρολενόνη, η εργοταμίνη κ.ά. είτε τέλος μικροοργανισμών.

Κατά κανόνα σε κάθε ζωοτροφή υπάρχουν μικροοργανισμοί, που στην πλειονότητά τους δεν βλάπτουν την υγεία των ζώων παρά μόνο όταν ο αριθμός τους αυξηθεί πάρα πολύ, οπότε και υποβαθμίζεται η ποιότητα. Στην περίπτωση όμως που η προσβολή αφορά παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως κλωστρίδια, ή σαλμονέλα κ.ά., τότε η ζωοτροφή καθίσταται ακατάλληλη για χρήση.

Τέλος, ψεκασμοί με φυτοφάρμακα ή γενικότερη περιβαλλοντική μόλυνση με βαρέα μέταλλα, ραδιενεργά στοιχεία, διοξίνες κ.ά. μπορούν να προκαλέσουν εισροή τοξικών ουσιών στις ζωοτροφές (Ζέρβας κ.ά., 2004).

### **1.3.2 Αδρανή συστατικά ζωοτροφών**

Αδρανή συστατικά (inactive components) είναι ουσίες που μπορεί να περιέχονται στη ζωοτροφή, αλλά δεν εμπλέκονται στα φαινόμενα της πέψης των ζώων και κατ' επέκταση στις μεταβολικές διαδικασίες του οργανισμού, επομένως η επίδρασή τους είναι ουδέτερη.

## **1.4 Διαιτητική αξία των ζωοτροφών**

Η διαιτητική αξία μιας ζωοτροφής εκφράζει τον βαθμό, στον οποίο η ζωοτροφή αυτή ανταποκρίνεται στην προαγωγή του φαινομένου της θρέψης, χωρίς να θίγει την υγεία του

ζώου, ως μέτρο αξιολόγησης και εκτίμησης της θρεπτικής αξίας μιας ζωοτροφής (Καλαϊσάκης, 1975). Η διαιτητική αξία μιας ζωοτροφής εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

- **Η θρεπτική αξία** (nutritive value): εκφράζει το ενεργειακό περιεχόμενο της ζωοτροφής. Όσο μεγαλύτερη είναι η θρεπτική αξία, τόσο μεγαλύτερη είναι και η συμβολή της ζωοτροφής στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του ζώου. Εκφράζεται συνήθως σε MJ (Megajoul) ανά kg. Επειδή η κάθε ζωοτροφή δεν αξιοποιείται το ίδιο από τα διάφορα είδη ζώων, αυτό σημαίνει ότι η θρεπτική της αξία είναι διαφορετική σε κάθε είδος ζώου. Επιπλέον, εάν δεν καλυφθούν οι ανάγκες του ζώου σε ενέργεια, δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθούν σε ικανοποιητικό βαθμό όλα τα άλλα θρεπτικά στοιχεία.
- **Η πεπτικότητα της οργανικής ουσίας (Π.Ο.Ο.):** αποτελεί γνώμονα της καταλληλότητας της ζωοτροφής για κάθε είδος ή κατηγορία ζώου και είναι συνάρτηση του τύπου πέψης του ζώου, αλλά και της δομής και της υφής της ζωοτροφής.
- **Η περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες:** αποτελεί επίσης κριτήριο της διαιτητικής αξίας της ζωοτροφής, καθώς ο οργανισμός των ζώων δεν μπορεί να συνθέσει πρωτεΐνες και άλλες απαραίτητες αζωτούχες ενώσεις, εάν δεν έχει στη διάθεσή του άζωτο, το οποίο προσλαμβάνει αποκλειστικά από την τροφή του.
- **Η περιεκτικότητα σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά,** όπως οι ιώδεις ουσίες, το ασβέστιο (Ca) και ο φωσφόρος (P), έχουν ευμενή ή δυσμενή επίδραση στη διαιτητική αξία μιας ζωοτροφής, ανάλογα με την περιεκτικότητά τους. Για παράδειγμα, το χόρτο των ψυχανθών όταν χορηγείται σε μεγάλες ποσότητες στα ζώα έχει δυσμενή επίδραση στη σχέση Ca/P και κατά συνέπεια στη διαιτητική του αξία.
- **Η παρουσία ειδικών παραγόντων,** όπως διάφοροι τοξικοί παράγοντες, που υποβιβάζουν τη διαιτητική αξία των ζωοτροφών. Στους ειδικούς αυτούς παράγοντες ανήκουν και οι διάφορες χρωστικές ουσίες, οι οποίες όμως στην περίπτωση των ορνίθων ωοπαραγωγής βελτιώνουν τη διαιτητική αξία των ζωοτροφών, αφού βελτιώνουν την ποιότητα των αυγών και το χρωματισμό της λεκίθου (Καστορίνη, 2018).

- **Η νωπότητα, η καθαρότητα και η ελκυστικότητα:** Η νωπότητα βρίσκεται σε στενή σχέση με την ελκυστικότητα. Όταν μειώνεται σημαντικά η νωπότητα μιας ζωοτροφής και σε ακατάλληλες συνθήκες διατήρησης, τότε επέρχονται αλλοιώσεις, λόγω της ανάπτυξης μικροοργανισμών με αποτέλεσμα τη μείωση της ελκυστικότητας. Επίσης, η παρουσία ξένων οργανικών ή ανόργανων ουσιών, όπως είναι το χόμα, η σκόνη μειώνει τη διαιτητική αξία (Καστορίνη, 2018).
- **Το ευστόμαχο της ζωοτροφής:** Η ιδιότητα αυτή εκφράζεται με την ευνοϊκή επίδραση της ζωοτροφής πάνω στη δραστηριότητα των αδένων του πεπτικού συστήματος, καθώς και της μικροχλωρίδας του. Καθορίζεται, κατά κύριο λόγο, από τη χημική σύνθεση και την υφή της ζωοτροφής (Κανδρέλης κ.ά, 2009).

## **2 Ποιοτικός έλεγχος ζωοτροφών**

Ο ποιοτικός έλεγχος των ζωοτροφών αποτελεί το πρωταρχικό και απολύτως απαραίτητο βήμα κατά την κατάρτιση των σιτηρεσίων των ζώων. Με τον κατάλληλο, κατά περίπτωση, ποιοτικό έλεγχο, προσδιορίζεται η περιεκτικότητα των ζωοτροφών σε θρεπτικά, αντιδιαιτητικά ή ανεπιθύμητα συστατικά, εκτιμάται η καταλληλότητα για χρησιμοποίησή τους στη διατροφή των ζώων, αναγνωρίζονται τα γενικά φυσικά τους χαρακτηριστικά και τίθεται οι περιορισμοί για την ενδεδειγμένη χρήση τους, ώστε τα υπό κατάρτιση σιτηρέσια να είναι ισόρροπα και διαιτητικώς άμεμπτα (Παπαδόπουλος, 1998).

### **2.1 Θεωρητική προσέγγιση της Ποιότητας**

Η έννοια της ποιότητας, είναι δύσκολο να καθορισθεί και υπάρχουν πολλοί ορισμοί στην βιβλιογραφία για την έννοια του όρου. Η ποιότητα είναι διεθνώς αντιληπτή και συνώνυμη με τις υψηλού επιπέδου προσδοκίες σχετικά με την λειτουργικότητα μιας υπηρεσίας ενός προϊόντος, κατά συνέπεια δεν μπορεί να μετρηθεί με ακρίβεια. Ένας από τους πρώτους που προσδιόρισαν την έννοια της ποιότητας, ήταν ο Walter Shewart το 1931, διατυπώνοντας ότι η «ποιότητα είναι το πόσο καλό είναι ένα προϊόν».

Παρά το γεγονός ότι η έννοια της ποιότητας είναι αρκετά απλή, η πολυπλοκότητα των εργαλείων, των μεθόδων και των στοιχείων που εμπλέκονται στην παροχή προϊόντων ή υπηρεσιών υψηλής ποιότητας δεν είναι μικρή.

Για τον καταναλωτή, ο όρος ποιότητα σημαίνει ότι το προϊόν διακρίνεται για την υψηλή λειτουργική και οικονομική αποτελεσματικότητα, καθώς και ότι τον ικανοποιεί αισθητά. Για την παραγωγή, ο όρος ποιότητα σημαίνει το υψηλό επίπεδο των τεχνικών προδιαγραφών και το βαθμό των ανοχών του προϊόντος, ενώ με τον όρο Διασφάλιση ποιότητας ορίζεται η διαδικασία που καθορίζει και εξασφαλίζει τη διατήρηση των επιπέδων ποιότητας σε προκαθορισμένα αποδεκτά πλαίσια για ένα προϊόν ή υπηρεσία (Παπαδημητρίου, 2015).

### **2.2 Εκτίμηση ζωοτροφών**

Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο καλύτερος εκτιμητής της ποιότητας μιας ζωοτροφής ή ενός σιτηρεσίου είναι η απόδοση του ζώου στο οποίο χορηγείται. Όμως, η απόδοση του ζώου είναι το αποτέλεσμα της επίδρασης της ζωοτροφής με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της στο φαινόμενο της θρέψης. Επομένως, είναι ανάγκη να εξευρεθούν μέθοδοι εκτίμησης

των ζωοτροφών οι οποίες να στοχεύουν στην ικανοποιητική πρόβλεψη της απόδοσης του ζώου με σκοπό την οικονομική, κατά το δυνατό, παραγωγή ζωικών προϊόντων υψηλής βιολογικής αξίας (Κανδρέλης κ.ά., 2009).

Σήμερα, η εκτίμηση των ζωοτροφών περιλαμβάνει τη χρήση μεθόδων, οι οποίες δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στον προσδιορισμό συγκεκριμένων χημικών συστατικών, χωρίς ωστόσο να υποβαθμίζονται τα φυσικά χαρακτηριστικά της εξεταζόμενης ζωοτροφής. Οι μέθοδοι αυτοί, αντανakλούν ουσιαστικά στο δυναμικό ή αλλιώς, στην ικανότητα των ζωοτροφών να εφοδιάζουν τον ζωικό οργανισμό με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά και να υποστηρίξουν έτσι, διαφορετικά επίπεδα της ζωικής απόδοσης (Ζέρβας, 2005).

Σε τελικό στάδιο, τα αποτελέσματα των μεθόδων εκτίμησης ζωοτροφών χρησιμοποιούνται στα διατροφικά συστήματα, τα οποία συνδυάζονται με διάφορες εξισώσεις πρόβλεψης προκειμένου να προσδιοριστεί και επιτευχθεί ένα επιθυμητό επίπεδο της ζωικής απόδοσης από συγκεκριμένα σιτηρέσια (Παπαπέτρος, 2017).

Πρακτικά, στόχος της εκτίμησης των ζωοτροφών είναι η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας χρησιμοποίησής τους, εκ μέρους του ζωικού οργανισμού και τελικά το οικονομικό κέρδος στον παραγωγό. Για το σκοπό αυτό, είναι σημαντικός ο προσδιορισμός του θρεπτικού δυναμικού, δηλαδή όλων των επιμέρους θρεπτικών συστατικών των κυριότερων ζωοτροφών και η ανάγκη εξεύρεσης των ενδεδειγμένων συμπληρωμάτων με σκοπό την αποφυγή θρεπτικής ανεπάρκειας στο ζωικό οργανισμό και τη βελτίωση της απόδοσης του ζώου. Επίσης, οι περισσότερες ζωοτροφές δεν είναι σταθερές στην περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά συστατικά. Ελάχιστες μόνο ζωοτροφές είναι σταθερές στη σύνθεσή τους και δεν απαιτούν συνήθως χημική ανάλυση (Schingoethe, 1991).

Ο ποιοτικός έλεγχος των ζωοτροφών σχετίζεται με το κομμάτι της ταυτοποίησης, της καθαρότητας, της χημικής σύστασης, της νωπότητας και άλλων στοιχείων που αποτελούν βασικούς παράγοντες για την ποιότητα των ζωοτροφών ανάλογα με την φύση, την προέλευση και την χορήγησή τους στη διατροφή των ζώων. Οι ενέργειες που απαιτούνται από το στάδιο της συλλογής των ζωοτροφών στο χωράφι για τον ποιοτικό έλεγχό τους είναι η φυσική εκτίμηση, η διαδικασία της χημικής ανάλυσης, η συσκευασία, η αποθήκευση, και η διανομή στο χώρο της αγοράς.

### **2.2.1 Φυσική εκτίμηση ζωοτροφών**

Οι ζωοτροφές και οι πρόσθετες ύλες έχουν ορισμένα φυσικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες που επηρεάζουν τη διαιτητική τους αξία. Για τον λόγο αυτό, μετά την ταυτοποίηση και πριν από τη χημική ανάλυση οποιασδήποτε ουσίας, είναι σκόπιμος ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων αυτών. Οι κυριότερες από τις φυσικές ιδιότητες των ζωοτροφών περιγράφονται στις επόμενες υποενότητες.

#### **2.2.1.1 Καθαρότητα**

Με τον συγκεκριμένο έλεγχο επιδιώκεται ο προσδιορισμός των υλών που είναι ξένες προς τα χαρακτηριστικά των ζωοτροφών, είτε συνολικά είτε κατά κατηγορίες. Οι ξένες ύλες μπορεί να αφορούν γαιώδεις προσμίξεις, αδρανείς ύλες, σπέρματα ζιζανίων, συνήθως τοξικών, τμήματα στελεχών φυτών, υπολείμματα εντόμων, περιττώματα τρωκτικών και άλλες που είτε μπορούν να ταυτοποιηθούν, είτε να παραμείνουν άγνωστες. Οι ύλες αυτές αλλοιώνουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ζωοτροφών και μειώνουν τη θρεπτική ή γενικά τη διαιτητική τους αξία. Ο προσδιορισμός τους γίνεται με διαχωρισμό τους, από γνωστή ποσότητα ζωοτροφής με κοσκίνιση ή με την χρήση λαβίδας και με τη βοήθεια φακού ή στερεοσκοπίου. Αφού γίνει ο διαχωρισμός πραγματοποιείται ζύγισμα, κατά κατηγορίες ή ολικά και εκφράζονται σε ποσοστό επί της εκατό ως προς τη ζωοτροφή (Παπαδόπουλος, 1998).

Ορισμένες φορές, αλεσμένα σπέρματα μη καλλιεργούμενων φυτών ή ζιζανίων δεν γίνονται εύκολα αντιληπτά σε αλέσματα ζωοτροφών. Για να γίνει ανίχνευση τέτοιων σπερμάτων πρέπει να γίνει διαβροχή δείγματος ζωοτροφής με νερό και τοποθέτησή του κάτω από υπεριώδες φως και ανάλογα με τον βαθμό φθορισμού, πραγματοποιείται ο ποιοτικός χαρακτηρισμός της ζωοτροφής (Κοροβέση, 2019).

#### **2.2.1.2 Νωπότητα**

Η εκτίμηση της νωπότητας αποσκοπεί σε εκτίμηση της «φρεσκάδας» της ζωοτροφής, αν δηλαδή αυτή διατηρεί τα επιθυμητά χαρακτηριστικά της προσφάτως συγκομισθείσας ή παραχθείσας ζωοτροφής ή έχει απολέσει μέρος από αυτά. Η νωπότητα των ζωοτροφών διατηρείται για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και εξαρτάται από τη φύση της ζωοτροφής, φυτική ή ζωική, καθώς και τις συνθήκες συντήρησής της, που αφορούν στη θερμοκρασία, στην υγρασία και στα μέτρα προστασίας από μικροοργανισμούς ή έντομα.



Οι μικροοργανισμοί, οι οποίοι περιέχονται στις ζωοτροφές, είτε φυσικά είτε λόγω επιμολύνσεων, καθώς και οι προσβολές από έντομα, ακάρεα κ.ά., προκαλούν αλλοιώσεις στη σύνθεσή τους, συντελούν στη δημιουργία τοξικών ουσιών, επηρεάζουν τις οργανοληπτικές ιδιότητες των ζωοτροφών και δημιουργούν κινδύνους για την υγεία των ζώων.

Ο έλεγχος της νωπότητας πραγματοποιείται με την οργανοληπτική μέθοδο, συγκεκριμένα της οσμής, με χημικό έλεγχο και με εκτίμηση του μικροβιακού φορτίου, ενώ διεξάγεται σε ζωικής ή φυτικής προελεύσεως ζωοτροφές. (Καλαϊσάκης, 1975).

### **2.2.1.3 Εδικό βάρος**

Το ειδικό βάρος διακρίνεται σε πραγματικό και φαινόμενο. Και τα δύο ορίζονται ως το βάρος διά του όγκου. Στην περίπτωση των υγρών οι δύο τιμές είναι ίδιες, ενώ στην περίπτωση των στερεών, το πραγματικό ειδικό βάρος έχει πάντοτε μεγαλύτερη τιμή. Το ειδικό βάρος εκτιμάται είτε για λόγους, που αφορούν στην τεχνολογία των ζωοτροφών, όπως η παραγωγή ομοιογενών μιγμάτων ή ισορροπιστών, είτε για μία κατ' αρχήν εκτίμηση της ποιότητας των δημητριακών καρπών και των σπερμάτων των ψυχανθών (Παπαδόπουλος, 1998).

### **2.2.1.4 Κοκκομετρική σύσταση**

Σημαντική παράμετρος για την διαδικασία της πέψης των ζώων αποτελεί το μέγεθος των τεμαχιδίων της ζωοτροφής. Η άλεση των ζωοτροφών και ο καθορισμός του μεγέθους των τεμαχιδίων των πρόσθετων υλών, αποσκοπεί στη διευκόλυνση της πέψης, την παραγωγή ομοιογενών μιγμάτων και την περαιτέρω βιομηχανική επεξεργασία τους, όπως η σύμπηξη, όπου η κύρια λειτουργία της είναι ο προσδιορισμός της κοκκομετρικής σύστασης της άλεσης ή της ουσίας και την εκτίμηση του μεγέθους των τεμαχιδίων.

Ο προσδιορισμός του μεγέθους των τεμαχιδίων πραγματοποιείται με τη μέθοδο της κοσκίνισης και εφαρμόζεται για τον υπολογισμό της επιφάνειας και του αριθμού των τεμαχιδίων ανά μονάδα βάρους ζωοτροφής. Η εφαρμογή της μεθόδου είναι εφικτή σε δυνατή άλεση της ζωοτροφής, όταν τα τεμαχιδιά της έχουν αποκτήσει κυβοειδές ή σφαιρικό σχήμα.

Για τον λόγο αυτό, δεν είναι δυνατή η εφαρμογή της μεθόδου κοσκίνισης σε τεμαχίδια χονδροειδών ζωοτροφών, σε περιβλήματα καρπών, καθώς και σε ζωοτροφές που έχουν

υποστεί την επίδραση ατμού, νιφάδοποίηση ή έχουν αλεστεί με τη μέθοδο των κυλίνδρων και έχουν αποκτήσει επίμηκες σχήμα (Παπαδόπουλος, 1998).

Για αυτή τη μέθοδο απαιτείται συσκευή κοσκίνισης, με κόσκινα διαφόρων οπών σε αριθμό όσο το δυνατό μεγαλύτερο, για την καλύτερη διαβάθμιση και μια ζυγαριά με ακρίβεια ζύγισης 0,1 g. Κάθε φορά που χρησιμοποιούνται τα κόσκινα της συσκευής και σε περιπτώσεις ζωοτροφής, πλούσιας σε λιπαρές ουσίες, αυτά πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς με ψήκτρα και να πλένονται (Καστορίνη, 2018).

#### **2.2.1.5 Ρευστότητα**

Η ιδιότητα των στερεών ζωοτροφών να ρέουν, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, είναι σημαντική για τη διευκόλυνση της μεταφοράς και της βιομηχανικής τους επεξεργασίας. Η ρευστότητα επηρεάζεται από την κατανομή του μεγέθους των τεμαχιδίων ή σωματιδίων και από τη δομή και τις ηλεκτροστατικές τους ιδιότητες. Λεπτότατα κλάσματα αλέσματος ή σωματίδια με ασύμμετρο σχήμα έχουν μικρότερη ροή από προϊόντα με σφαιροειδές σχήμα. Αυξημένη περιεκτικότητα σε υγρασία, αλλά και η παρουσία υγρών παρεμποδίζει τη ροή, η οποία βελτιώνεται με τη προσθήκη βοηθητικών υλών που ομαλοποιούν την επιφάνεια των τεμαχιδίων.

#### **2.2.1.6 Υγροσκοπικότητα**

Η υγροσκοπικότητα εκφράζει την ικανότητα μιας ζωοτροφής, ενός ισορροπιστή ή μιας πρόσθετης ύλης να απορροφά υγρασία από το περιβάλλον, κάτω από ορισμένες συνθήκες. Για τον έλεγχο της υγροσκοπικότητας, η ζωοτροφή ή οποιαδήποτε ουσία εκτίθεται σε περιβάλλον με υψηλή σχετική υγρασία (80%), οπότε, αν είναι υγροσκοπική, αυξάνεται το βάρος της, σε συνάρτηση με το χρόνο και η εμφάνισή της μεταβάλλεται, λόγω χημικών αντιδράσεων, κρυσταλλώσεως, αποκρυσταλλώσεως ή διαλύσεως της ουσίας με το νερό. Η δομή και το μέγεθος των σωματιδίων, λόγω μεταβολής της επιφάνειας προς το βάρος τους, επηρεάζει το βαθμό απορρόφησης της υγρασίας. Αδρό άλεσμα τείνει να είναι λιγότερο απορροφητικό από λεπτό ή λεπτότατο άλεσμα (Παπαδόπουλος, 1998).

#### **2.2.1.7 Ενεργότητα ύδατος**

Το περιεχόμενο νερό στις ζωοτροφές και διάφορες πρόσθετες ύλες διακρίνεται σε δύο κύριες κατηγορίες, αυτό που κατακρατείται με ισχυρούς, κυρίως χημικούς δεσμούς, καλείται δεσμευμένο και δεν αποδίδεται εύκολα στο περιβάλλον, σε αντίθεση με το νερό

που έχει χαλαρή σύνδεση, το οποίο αποτελεί το ελεύθερο νερό και αποδίδεται εύκολα στο περιβάλλον, ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας. Η συμβολή της υγρασίας της ζωοτροφής στη διαμόρφωση καταστάσεως ισορροπίας ως προς τη σχετική υγρασία, στο κλειστό περιβάλλον και με τις συνθήκες θερμοκρασίας διατηρήσεώς της, ορίζει την ενεργότητα του ύδατος (EY).

Η ενεργότητα του ύδατος εκφράζεται με το λόγο της πίεσης των υδρατμών στην επιφάνεια του δείγματος προς την πίεση των υδρατμών στην επιφάνεια νερού, κάτω από τις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας. Το ελεύθερο νερό είναι διαθέσιμο τόσο για χημικές αντιδράσεις όσο και για βιολογικές λειτουργίες. Για το λόγο αυτό η ενεργότητα ύδατος έχει ιδιαίτερη σημασία στη βιομηχανία ζωοτροφών, για την πρόβλεψη αναπτύξεως μικροβίων σε αποθηκευμένου σιρούς, πρώτες ύλες ή συσκευασμένα έτοιμα μίγματα ή ισορροπιστές. Όταν η ενεργότητα ύδατος μιας ζωοτροφής, με δεδομένη περιεκτικότητα σε υγρασία, δεν υπερβαίνει την τιμή 0,65, σε 25° C, παρεμποδίζεται η ανάπτυξη και αποσυνθετική δράση των μικροβίων και συνεπώς προλαμβάνεται η ποιοτική υποβάθμισή της, Εάν είναι μεγαλύτερη, τότε η συντήρηση της ζωοτροφής, καθίσταται προβληματική. Εν τούτοις, είναι πιθανό να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί και με ενεργότητα ύδατος μικρότερη από την παραπάνω συγκεκριμένη τιμή, όταν κατά τη διάρκεια της συντήρησης, η περιεκτικότητα σε υγρασία αυξηθεί τοπικά, ως συνέπεια επίδρασης της θερμοκρασίας και συμπυκνώσεως του νερού εντός του σιρού (Καστορίνη, 2018).

#### **2.2.1.8 Ενεργός οξύτητα ή pH**

Η όξινη ή αλκαλική αντίδραση των ζωοτροφών ή ουσιών που χρησιμοποιούνται ως φορείς ή αραιωτικά μέσα, κατά την παρασκευή ειδικών ισορροπιστών, είναι δυνατόν να επηρεάσει τη δραστηριότητα των δυναμικών θρεπτικών συστατικών, ιδιαίτερα των βιταμινών και των φαρμάκων. Το άριστο, για παράδειγμα, pH του μέσου για διατήρηση των λιποδιαλυτών βιταμινών πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 6,5 και 9, ενώ για τις βιταμίνες B1 και B6 το άριστο pH κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 3 και 5.

Προσδιορίζεται σε αραιωμένο, με τριπλάσια έως τετραπλάσια ποσότητα αποσταγμένου νερού, δείγμα ζωοτροφής και μεταβάλλεται, αν είναι αναγκαίο, προς το ουδέτερο με τη χρήση κονιοποιημένου άνυδρου ανθρακικού νατρίου ή μονοβασικού φωσφορικού ασβεστίου για όξινα ή βασικά μίγματα αντίστοιχα. Το pH στις ενσιρωμένες ζωοτροφές αποκτά ειδική σημασία και χρησιμοποιείται ως κριτήριο της ποιοτικής τους κατάταξης.

### **2.2.1.9 Σβόλιασμα**

Σε υπαίθριους σιρούς ή σε θερμές αποθήκες που φυλάσσονται κλειστές συσκευασίες ζωοτροφής, όταν η θερμοκρασία αυξηθεί, λόγω ακατάλληλων συνθηκών συντήρησης, αυξάνει και η ενεργότητα του ύδατος και τότε ορισμένα συστατικά καθίστανται χημικώς ενεργά και αντιδρούν μεταξύ τους. Οι αντιδράσεις αυτές είναι πιο πιθανές και ισχυρές όταν στον ισορροπιστή μετέχουν υγροσκοπικά συστατικά, όπως είναι η χολίνη, ή φορέας με υψηλή ενεργότητα ύδατος με αποτέλεσμα αφενός μεν την ενδεχόμενη μείωση της δραστηριότητας των θρεπτικών συστατικών, αφετέρου δε τη δημιουργία δεσμών μεταξύ των τεμαχιδίων που συνενώνονται μεταξύ τους σχηματίζοντας σβόλους, με επακόλουθο την αλλοίωση της κοκκομετρικής σύστασης της ζωοτροφής ή του ισορροπιστή.

Η δημιουργία σβόλων ή και μεγαλύτερων συσσωματωμάτων είναι μεγαλύτερη, όταν οι συσκευασίες στοιβάζονται σε μεγάλες και ψηλές ντάνες. Με το σβόλιασμα δεν είναι δυνατή η παρασκευή ομοιογενών μιγμάτων, ακόμα και αν η ζωοτροφή ή ο ισορροπιστής υποστεί εκ νέου άλεση, για το λόγο αυτό αποφεύγεται η χρησιμοποίηση φορέων ή αραιωτικών που είναι υγροσκοπικοί κατά την παρασκευή των ισορροπιστών. Σε περίπτωση που καθίσταται επιτακτική η χρήση τους, τότε είναι αναγκαία και η προσθήκη ουσιών που παρεμποδίζουν το σβόλιασμα, όπως τα πυριτικά άλατα ασβεστίου και μαγνησίου, το διοξείδιο του πυριτίου, το υδρόφοβο άμυλο και το καταβυθισθέν ανθρακικό ασβέστιο.

### **2.2.1.10 Στατική ηλεκτρική φόρτιση**

Στατική ηλεκτρική φόρτιση, δημιουργείται λόγω του λεπτότατου τεμαχισμού καθαρών ουσιών, ιδίως προσθέτων υλών ή και ανόργανων αλάτων, που προστίθενται στις ζωοτροφές, με αποτέλεσμα τη φόρτισή τους με ηλεκτρικό φορτίο. Οι απωθητικές τάσεις, που δημιουργούνται, λόγω της ηλεκτρικής φόρτισης, μεταξύ των τεμαχιδίων, αυξάνουν τον όγκο της ουσίας, που ενδεχομένως προστίθεται σε μίγμα ζωοτροφών, με συνέπεια τις απώλειες λόγω της έλξεως των τεμαχιδίων, προς τις μεταλλικές επιφάνειες του αναμικτήρα και των μεταφορέων ή λόγω διασποράς τους στο περιβάλλον με τη μορφή σκόνης.

Η ομοιογενής ανάμιξη ουσιών με στατικό ηλεκτρικό φορτίο επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση, είτε ουσιών που προκαλούν ηλεκτρική αποφόρτιση, όπως φυτικά έλαια με ακόρεστα λιπαρά οξέα, είτε ισορροπιστών με φορέα αντιθέτου φορτίου, οπότε η ένωση

των δύο ουσιών μειώνει τον όγκο και τη σκόνη, βελτιώνει τη ρευστότητα και οδηγεί στην ομοιογενή διασπορά των δυναμικών θρεπτικών συστατικών στο μίγμα (Παπαδόπουλος, 1998).

### 2.2.2 Χημική ανάλυση ζωοτροφών

Η χημική ανάλυση μιας ζωοτροφής αποτελεί βασικό στάδιο για τον προσδιορισμό της διαιτητικής αξίας μιας ζωοτροφής, η οποία επιτρέπει τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας των ζωοτροφών σε διάφορες κατηγορίες θρεπτικών συστατικών ή την ύπαρξη τοξικών και άλλων αντιδιατροφικών παραγόντων, που επηρεάζουν δυσμενώς τη διαιτητική αξία της ζωοτροφής. Η γνώση της σύστασης των ζωοτροφών είναι ζωτικής σημασίας για τον διατροφολόγο, προκειμένου να ανταποκριθεί με ακρίβεια στις διατροφικές απαιτήσεις των ζώων, τον παρασκευαστή των ζωοτροφών, με σκοπό την παραγωγή ισορροπημένης τροφής, τον γεωργό, προκειμένου να προγραμματίσει την παραγωγή χορτονομής, τον ερευνητή για να μπορεί να συσχετίσει την απόδοση του ζώου με τα χημικά χαρακτηριστικά των ζωοτροφών, τον γενετιστή που ασχολείται με την γενετική βελτίωση των φυτών, ώστε να βελτιστοποιήσει τη θρεπτική αξία των νέων ποικιλιών και τέλος το νομοθετικό πλαίσιο, προκειμένου να υιοθετηθούν στρατηγικές που εγγυώνται μια ανταγωνιστική, βιώσιμη, φιλική προς το περιβάλλον και τα τρόφιμα, ασφαλή γεωργία (Wrigley, 1999).

Τα θρεπτικά συστατικά που περιέχονται στις ζωοτροφές είναι πολυάριθμα και ο προσδιορισμός όλων, αν και εφικτός με ειδικές αναλυτικές τεχνικές, δεν κρίνεται πάντα σκόπιμος και αναγκαίος. Η εκτίμηση όμως της θρεπτικής αξίας των ζωοτροφών, που πραγματοποιείται για την κατάρτιση των σιτηρεσίων των παραγωγικών ζώων, επιδιώκεται να γίνει με τη διεξαγωγή περιορισμένου αριθμού χημικών αναλύσεων που αφορούν κυρίως σε κατηγορίες χημικών ενώσεων.

Τα βασικότερα από τα διάφορα συστήματα ανάλυσης των ζωοτροφών περιγράφονται ως εξής:

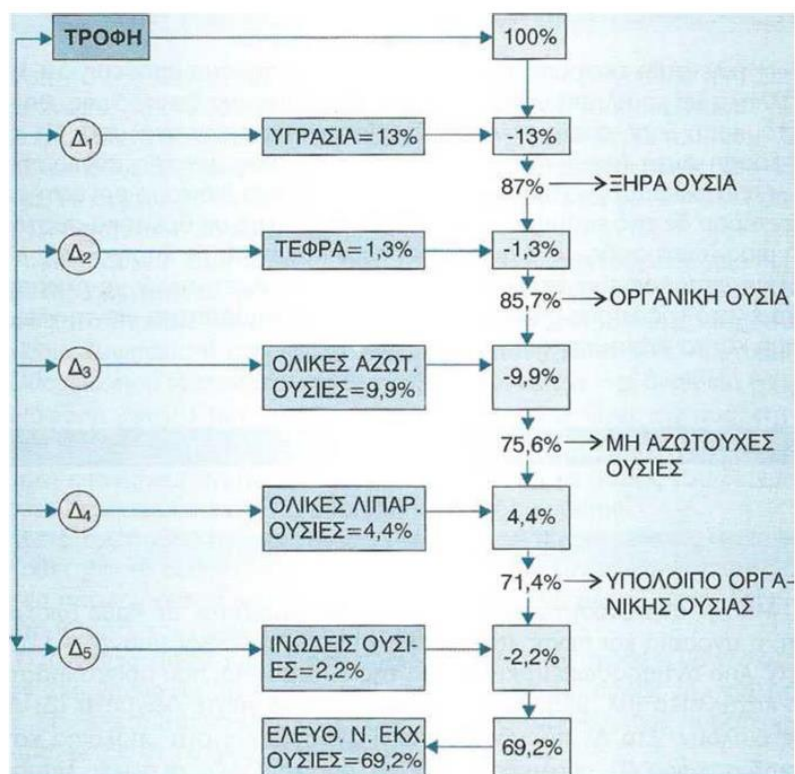
- **Αναλυτική τακτική Weende:** το σύστημα αυτό επινοήθηκε από τους Henneberg και Stohmann το 1884, χρησιμοποιείται εδώ και 150 περίπου χρόνια και συνέβαλε αρκετά στην εκτίμηση της θρεπτικής αξίας των ζωοτροφών. Με το σύστημα αυτό, αναλύονται με εμπειρικές μεθόδους η υγρασία, τα κυριότερα χημικά συστατικά των ζωοτροφών, όπως η ολική τέφρα, οι ολικές αζωτούχες, οι ολικές λιπαρές και οι

ινώδεις ουσίες, ενώ το υπολειπόμενο κλάσμα των ελεύθερων αζώτου εκχυλισματικών ουσιών υπολογίζεται από τη διαφορά. Παρά το γεγονός ότι η μέθοδος Weende είναι απλή, χρησιμοποιείται ευρέως και είναι σχετικά μη δαπανηρή, υπάρχουν ορισμένες αδυναμίες που τη συνοδεύουν, οι οποίες εντοπίζονται στα σφάλματα των μετρήσεων, που έχουν σχέση με τον προσδιορισμό των κυτταρινούχων ουσιών, της λιγνίνης και των ελεύθερων αζώτου εκχυλισματικών ουσιών (EAEO) (Παπαπέτρος, 2017).

- **Μέθοδος Van Soest-Moore:** παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1963 και αφορούσε κυρίως στις χονδροειδείς ζωοτροφές και στον ακριβή χαρακτηρισμό της φύσης των κυτταρικών τους τοιχωμάτων. Μεταγενέστερα, το 1991, με τη τροποποίησή της, έγινε δυνατή η εφαρμογή της και σε πλήρη μίγματα απλών ζωοτροφών, αλλά και σε συμπυκνωμένες ζωοτροφές και παρέμεινε γνωστή σαν μέθοδος Van Soest. Κατά τη μέθοδο αυτή, η ξηρά ουσία της τροφής διαχωρίζεται σε δύο κλάσματα: το ένα υψηλής θρεπτικής αξίας και το άλλο χαμηλότερης θρεπτικής αξίας, με την υποβολή του δείγματος της τροφής σε βρασμό μέσα σε ουδέτερο διάλυμα απορρυπαντικών.

### 2.2.2.1 Αναλυτική τακτική Weende

Με την αναλυτική τακτική Weende προσδιορίζεται, σε κάθε ζωοτροφή η υγρασία και πέντε κατηγορίες χημικών ενώσεων. Από αντιπροσωπευτικό δείγμα της ζωοτροφής, που προετοιμάστηκε κατάλληλα, ζυγίζονται ταυτόχρονα πέντε δείγματα (Δ1-Δ5). Στο Δ1 προσδιορίζεται η υγρασία και στα υπόλοιπα κατά σειρά η ολική τέφρα (Τ), οι ολικές αζωτούχες ουσίες (ΟΑΟ), οι ολικές λιπαρές ουσίες (ΟΛΟ) και οι ινώδεις ουσίες (ΙΟ). Η πέμπτη κατηγορία των χημικών ενώσεων, οι ελεύθερες αζώτου εκχυλισματικές ουσίες (ENEΟ) δεν προσδιορίζονται άμεσα αλλά έμμεσα, με διαφορά. Προσθέτονται οι προηγούμενες και αφαιρούνται από την ξηρά ουσία της τροφής ή οι οργανικές ενώσεις που προσδιορίστηκαν (ΟΑΟ, ΟΛΟ, ΙΟ) από την οργανική ουσία (ΟΟ) της τροφής. Στο παρακάτω διάγραμμα (Εικ. 1.2) φαίνονται οι επιμέρους ουσίες, που προσδιορίζονται με την αναλυτική τακτική Weende σε εκατοστιαίο ποσοστό σε σύσταση του καρπού αραβοσίτου (Καστορίνη, 2018).



Εικόνα 1.2: Κατηγορίες χημικών ενώσεων αναλυτικής τακτικής Weende και αναλογία τους (%) σε καρπό αραβοσίτου (Παπαδόπουλος, 1998)

Η ολική τέφρα (T) αποτελείται από την αδιάλυτη τέφρα, μη χρήσιμη για το ζώο και τη διαλυτή, που περιέχει όλα τα απαραίτητα μακροστοιχεία (πλαστικά) και μικροστοιχεία (ιχνοστοιχεία). Το ασβέστιο και ο φωσφόρος είναι δύο πολύ σημαντικά πλαστικά στοιχεία για την ανάπτυξη των οστών των ζώων, αλλά και για την παραγωγή γάλακτος και αυγών. Άλλα σημαντικά πλαστικά στοιχεία είναι το μαγνήσιο, το νάτριο και το κάλιο. Κάποια από τα ιχνοστοιχεία, με σημαντικότερα το σίδηρο, τον χαλκό, τον ψευδάργυρο, το μαγγάνιο, το κοβάλτιο, το ιώδιο και το σελήνιο, είναι απαραίτητα για τις ενζυμικές αντιδράσεις στο σώμα των ζώων και η βιοδιαθεσιμότητά τους παραλλάσει σημαντικά. Υπό ορισμένες δε συνθήκες, κάποια ιχνοστοιχεία, απαραίτητα ή μη, μπορούν να καταστούν τοξικά.

Οι ολικές αζωτούχες ουσίες (ΟΑΟ) αντιπροσωπεύουν τόσο τις πραγματικές πρωτεΐνες, κυρίως αμινοξέα και πεπτίδια, όσο και τις μη πρωτεϊνικής φύσης (ΜΠΦΝ) αζωτούχες ουσίες, όπως η αμμωνία, η ουρία, νιτρικά άλατα, αμίνες κλπ. Οι πρώτες είναι τα άμεσα δομικά στοιχεία για το σχηματισμό των ζωικών πρωτεϊνών, ενώ οι ΜΠΦΝ μπορούν να αξιοποιηθούν για το σκοπό αυτό, μόνο από τα μηρυκαστικά ζώα (παραγωγή μικροβιακής πρωτεΐνης από τα βακτήρια της μεγάλης κοιλίας).

Οι ολικές λιπαρές ουσίες (ΟΛΟ) περιέχουν κυρίως λιπαρά οξέα που παρέχουν ενέργεια, δομικά στοιχεία για το σχηματισμό του ζωικού λίπους και αποτελούν πηγή βιταμινών, ενώ μερικές φορές συμπεριλαμβάνουν και λιποδιαλυτές ουσίες, όπως βιταμίνες, χρωστικές ουσίες κλπ.

Το μεγαλύτερο κλάσμα στις περισσότερες ζωοτροφές αποτελούν οι υδατάνθρακες (πολυσακχαρίτες), οι οποίοι επίσης παρέχουν ενέργεια και παρουσιάζουν εξαιρετικά μεγάλη διαφοροποίηση ως προς τη φύση τους. Οι πολυσακχαρίτες διακρίνονται σε αποθηκευτικούς (μη δομικούς) και δομικούς. Οι αποθηκευτικοί περιλαμβάνουν σύνθετους πολυσακχαρίτες όπως το άμυλο (αμυλόζη και αμυλοπηκτίνη) στους δημητριακούς καρπούς ή οι ινουλίνες, γνωστές και ως φρουκτάνες ή φρουκτοζάνες, σε ρίζες, βολβούς, αλλά και απλά σάκχαρα. Οι δομικοί πολυσακχαρίτες αποτελούν μία πιο πολύπλοκη, ως προς τη σύστασή της, κλάση πολυσακχαριτών.

Ένας πρώτος γενικός χαρακτηρισμός των δομικών πολυσακχαριτών μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας την τακτική Weende, με την οποία προσδιορίζονται οι ινώδεις ουσίες. Οι ινώδεις ουσίες αποτελούνται κυρίως από κυτταρίνη και λιγνίνη και μπορεί να περιλαμβάνουν μέρος των ημικυτταρινών και σπανιότερα πηκτινών, που περιέχονται στις ζωοτροφές (Παπαδομιχελάκης, 2013).

#### **2.2.2.2 Αναλυτική τακτική Van Soest-Moore**

Με την αναλυτική τακτική Weende, όπως αναφέρθηκε, γίνεται ο προσδιορισμός πέντε κατηγοριών χημικών ενώσεων. Κάθε μία όμως από τις κατηγορίες περιλαμβάνει και ουσίες που δεν έχουν καμιά θρεπτική αξία για το ζώο, όπως στερόλες, κηροί, χρωστικές, λιγνίνη κλπ. ή αν έχουν, όπως η κυτταρίνη, ή οι ημικυτταρίνες, ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο πέψης του ζώου. Ο προσδιορισμός εξάλλου των ινωδών ουσιών και ο υπολογισμός με διαφορά των ελευθέρων αζώτου εκχυλισματικών ουσιών (Eneo) είναι το ασθενέστερο σημείο της μεθόδου, αφού δεν διαχωρίζονται πλήρως τα συστατικά των κυτταρικών τοιχωμάτων από τους υπόλοιπους υδατάνθρακες της τροφής.

Με σκοπό την εξάλειψη των σφαλμάτων της μεθόδου Weende για τον προσδιορισμό των κυτταρινούχων ουσιών της τροφής, αναπτύχθηκε από τον Van Soest και τους συνεργάτες του η ομώνυμη μέθοδος, που εμφανίζει ευρεία αποδοχή και εφαρμόζεται από όλα τα εργαστήρια ανάλυσης ζωοτροφών ανά τον κόσμο. Στηρίζεται στο διαχωρισμό της ξηράς ουσίας της ζωοτροφής σε δύο κατηγορίες συστατικών. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει



τις ουσίες που είναι έγκλειστα του κυττάρου. Αντιπροσωπεύει χημικές ενώσεις χρησιμοποιήσιμες σχεδόν πλήρως από τα ζώα και ονομάζεται συμβατικά «κυτταρικό περιεχόμενο». Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει χημικές ενώσεις που μετέχουν κυρίως στη δομή του κυτταρικού τοιχώματος και ονομάζονται συμβατικά «κυτταρικά τοιχώματα».

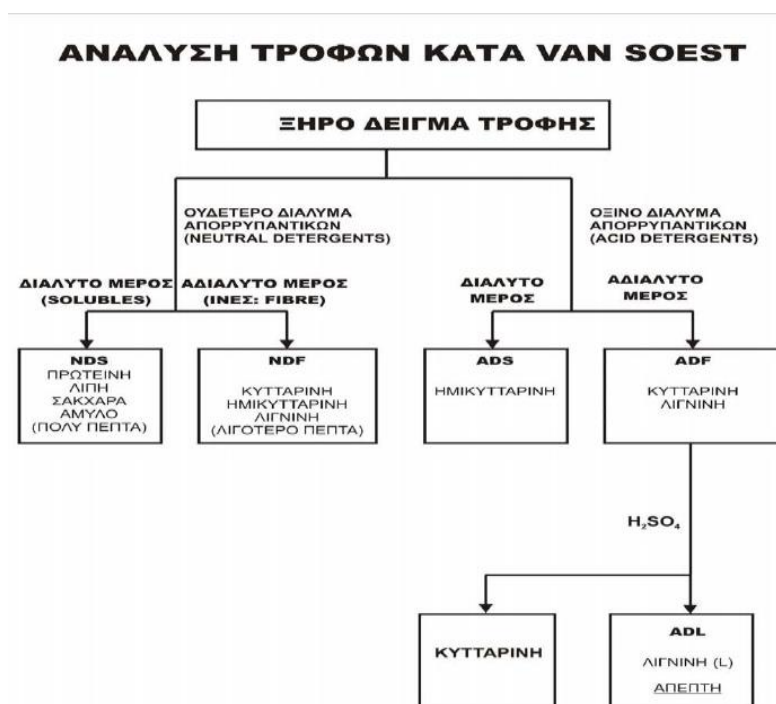
Για να επιτευχθεί ο παραπάνω διαχωρισμός των συστατικών στις δύο κατηγορίες, η ζωοτροφή υποβάλλεται σε βρασμό με ένα «διάλυμα ουδέτερης αντιδράσεως» (Neutral Detergent Solution: NDS) που διαλυτοποιεί το κυτταρικό περιεχόμενο. Στη συνέχεια ακολουθεί διήθηση για το διαχωρισμό του κυτταρικού περιεχομένου, που περνά στο διήθημα, από τα τοιχώματα NDF (Neutral Detergent Fiber : NDF) που παραμένουν στον ηθμό και αποτελούνται από το αδιάλυτο, στο αντιδραστήριο, κλάσμα της ζωοτροφής. Με την τιμή του NDF εκτιμάται συνολικά η περιεκτικότητα της ζωοτροφής σε ημικυτταρίνες, κυτταρίνη, λιγνίνη και αδιάλυτα ανόργανα συστατικά (Καστορίνη, 2018).

Αν αντί του διαλύματος ουδέτερης αντιδράσεως (NDS), χρησιμοποιηθεί «διάλυμα όξινου Αντιδράσεως» (Acid Detergent Solution : ADS) και η ζωοτροφή υποστεί την ίδια μεταχείριση τότε υδρολύονται και περνούν στο διήθημα οι ημικυτταρίνες και μικρό μέρος από το αδιάλυτο στο NDS κλάσμα των πρωτεϊνών. Το κλάσμα ADF (Acid Detergent Fiber : ADF) εκφράζει, πάλι συνολικά, την περιεκτικότητα της ζωοτροφής σε κυτταρίνη, λιγνίνη και αδιάλυτα ανόργανα συστατικά. Η τιμή του ADF συνδέεται περισσότερο στενά με το άπεπτο μέρος της ξηράς ουσίας της ζωοτροφής ή εκφράζει με μεγαλύτερη προσέγγιση το κλάσμα των συστατικών της τροφής που χρησιμοποιείται λιγότερο από τα ζώα (Παπαδόπουλος, 1998).

Η σημασία του διαχωρισμού αυτού με τη μέθοδο Van Soest, γνωστή και ως κλασμάτωση ινωδών ουσιών, έγκειται στη διαφορετική αξιοποίηση των κλασμάτων των πολυσακχαριτών από τα ζώα. Οι ημικυτταρίνες και η κυτταρίνη πέπτονται σε ικανοποιητικό βαθμό από τα μηρυκαστικά, αλλά είναι σχεδόν άπεπτες για τα περισσότερα μονογαστρικά ζώα, ενώ η λιγνίνη είναι παντελώς άπεπτη για όλα τα είδη ζώων. Οι δεληκτίνες πέπτονται σε μεγάλο βαθμό, αλλά δεν εκτιμώνται με καμία από τις δύο τακτικές και απαιτείται ως εκ τούτου ειδική αναλυτική τεχνική για τον προσδιορισμό τους. Επιπλέον, το ADF κλάσμα, που έχει επικρατήσει ως το «άπεπτο» κλάσμα των ζωοτροφών, μπορεί να περιέχει σημαντικές ποσότητες αζώτου, ως αποτέλεσμα της μετουσίωσης πρωτεϊνών με αντιδράσεις Maillard, υποβιβάζοντας την απορρόφησή του και την

αζωτούχο θρέψη των ζώων. Συνεπώς ο αναλυτικός προσδιορισμός των παραπάνω κλασμάτων των δομικών πολυσακχαριτών, δίνει πολύτιμες πληροφορίες για το βαθμό αξιοποίησης, άρα τη θρεπτική αξία, των διαφόρων ζωοτροφών (Παπαδομιχελάκης, 2013).

Στο παρακάτω διάγραμμα (Εικ. 1.3) παρουσιάζεται η πορεία ανάλυσης των προσδιοριζόμενων κατηγοριών χημικών ενώσεων σύμφωνα με τη μέθοδο Van Soest.



Εικόνα 1.3: Σχηματική παράσταση της μεθόδου Van Soest (Πηγή: Παπαπέτρος, 2017).

### 2.2.2.3 Σύγκριση αναλυτικών τεχνικών

Η μέθοδος των Van Soest κατέχει σημαντικό πλεονέκτημα για την εκτίμηση της θρεπτικής αξίας των ζωοτροφών, σχετικά με το προσδιορισμό των συστατικών. Παρόλα αυτά, δεν μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως την κλασική μέθοδο Weende η οποία:

- εφαρμόζεται διεθνώς και εξυπηρετεί τα εργαστήρια χημικής ανάλυσης ζωοτροφών, λόγω της εύκολης χρήσης της και του οικονομικού εξοπλισμού, παρά τα μειονεκτήματά της, αναφορικά με τον έγκυρο προσδιορισμό των κυτταρινούχων ουσιών, της λιγνίνης και των ελεύθερων αζώτου εκχυλισματικών ουσιών (Eneo),
- κατατάσσει τις ζωοτροφές, με βάση την περιεκτικότητά τους σε ινώδεις ουσίες, στην κατηγορία των χονδροειδών ή συμπυκνωμένων τροφών και δίνοντας έτσι μία

αδρή πληροφορία για την χρησιμοποίησή τους, σε σχέση με το είδος και τον τύπο πέψεως του ζώου,

- εκτιμά, με τον προσδιορισμό των ολικών αζωτούχων, το βαθμό της συμβολής της τροφής στην αζωτούχο θρέψη των αγροτικών ζώων, ιδιαίτερα των μηρυκαστικών,
- μπορεί, με σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές, να συμπληρωθεί με περαιτέρω ταυτόχρονο χημικό προσδιορισμό όλων των θρεπτικών συστατικών, πάνω στα οποία στηρίζεται σήμερα η μελέτη των φαινομένων της θρέψεως των αγροτικών ζώων και
- εκτιμά, με τον προσδιορισμό της υγρασίας και των ολικών λιπαρών ουσιών, τη δυνατότητα και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες είναι δυνατή η διατήρηση των τροφών.

Εκτός από τα παραπάνω, η μέθοδος Weende αποτέλεσε τη βάση για τη νομοθεσία της κυκλοφορίας και του ποιοτικού ελέγχου των ζωοτροφών στις περισσότερες χώρες του κόσμου, που δεν μπορεί εύκολα να αντικατασταθεί. Αυτός είναι ένας πρόσθετος λόγος που η μέθοδος θα εξακολουθεί να εφαρμόζεται, για την ποιοτική εκτίμηση των ζωοτροφών, παρά τα σημαντικά μειονεκτήματά της (Παπαδόπουλος, 1998).

### **2.3 Εκτίμηση Σιτηρεσίων**

Σιτηρέσιο ορίζεται η συνολική ποσότητα της ζωοτροφής, που χορηγείται σε ένα ζώο εντός εικοσιτετραώρου, με στόχο την κάλυψη των ημερήσιων θρεπτικών αναγκών του.

Αποτελείται από μία ή περισσότερες ομοειδής ή όχι ζωοτροφές, προκειμένου να καλύπτονται οι ημερήσιες ανάγκες του ζώου σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά. Με την ισορροπημένη διατροφή των ζώων εκπύσσεται το παραγωγικό τους δυναμικό, διασφαλίζεται η υγεία και επιμηκύνεται η διάρκεια της παραγωγικής τους ζωής, βελτιώνεται η ποιότητα των ζωικών προϊόντων και προλαμβάνεται η παρουσία ανεπιθύμητων ουσιών ή καταλοίπων σε αυτά και η διατροφή των ζώων καθίσταται πλέον αποτελεσματική και συμφέρουσα για τον εκτροφέα-παραγωγό (Καστορίνη, 2018).

Συμπερασματικά η κατάρτιση του σιτηρεσίου γίνεται λαμβάνοντας υπόψη κάθε φορά την κατηγορία του ζώου και την παραγωγική του κατεύθυνση, ανάλογα το είδος προϊόντος που παράγει, γάλα, κρέας, αυγά κλπ, όπως σιτηρέσιο γαλακτοπαραγωγών μηρυκαστικών

αγελάδων, προβάτων ή αιγών αντίστοιχα, σιτηρέσιο κρεοπαραγωγών χοίρων, σιτηρέσιο ωοπαραγωγών ορνίθων κλπ. (Φεγγερός κ.ά., 2005).

### 2.3.1 Ιδιότητες σιτηρεσίων

Κύριος σκοπός του σιτηρεσίου είναι να εφοδιάσει το ζώο με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά, να εξασφαλίσει την υγεία και την παραγωγικότητά του και να βελτιώσει ή τουλάχιστον να μην υποβιβάσει την ποιότητα των παραγόμενων από το ζώο προϊόντων. Σιτηρέσιο το οποίο ανταποκρίνεται πλήρως στα παραπάνω ονομάζεται κανονικό και έχει τις εξής ιδιότητες:

- **Το ισόρροπο του σιτηρεσίου:** αφορά το σιτηρέσιο που περιέχει όλα εκείνα τα συστατικά και στην ποσότητα ακριβώς, που χρειάζεται το ζώο. Η έννοια του ισόρροπου αποκτά μεγάλη σημασία στην πράξη, για τη διατροφή του ζώου. Σε κάθε άλλη περίπτωση, δηλαδή με σιτηρέσιο που θα έχει λιγότερα ή περισσότερα θρεπτικά συστατικά, θα υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις. Σιτηρέσια πλεονασματικά σε ενέργεια προκαλούν την πάχυνση των ζώων και ανεπιθύμητη αύξηση του σωματικού βάρους, ενώ ελλειμματικά προξενούν τα αντίθετα αποτελέσματα και παράλληλα μείωση των αποδόσεων των ζώων, ακόμα και προβλήματα στην υγεία τους (Φεγγερός κ.ά., 2005).
- **Κορεστική ικανότητα:** το σιτηρέσιο θα πρέπει, εκτός από την κάλυψη των αναγκών του ζώου σε θρεπτικά συστατικά και ενέργεια, να προκαλεί στο ζώο την αίσθηση του κορεσμού, δηλαδή, να «γεμίζει» το πεπτικό σύστημα του ζώου και να το κάνει να νιώθει χορτάτο, καθώς μπορεί η ημερήσια ποσότητα τροφής να χορηγείται με όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για τις ανάγκες του, σε ποσότητα αρκετά μικρότερη, χωρίς το ζώο να αισθάνεται νηστικό.
- **Κατάλληλότητα των ζωοτροφών:** το σιτηρέσιο πρέπει να συμπεριλαμβάνει τις κατάλληλες ζωοτροφές, ανάλογα με το είδος και την ηλικία του ζώου για το οποίο προορίζεται. Για παράδειγμα, η πλέον κατάλληλη και απαραίτητη ζωοτροφή για ένα νεογέννητο θηλαστικό, είναι το γάλα, ενώ για ένα ενήλικο φυτοφάγο ζώο, οι πλέον κατάλληλες και απαραίτητες ζωοτροφές είναι οι χονδροειδείς, διάφορα είδη χλόης, οι σανοί, τα χόρτα κλπ. Το ποσοστό με το οποίο μία κατάλληλη ζωοτροφή μπορεί να μετέχει στο σιτηρέσιο ενός ζώου δεν είναι ορισμένο και σταθερό και εξαρτάται από τη σύστασή της σε σχέση με τις προδιαγραφές του σιτηρεσίου και τη σύσταση των άλλων ζωοτροφών με τις οποίες συνδυάζεται (Καλαϊσάκης, 1982).

- **Ελκυστικότητα σιτηρεσίου:** αφορά στο σύνολο των ιδιοτήτων του σιτηρεσίου που το καθιστούν επιθυμητό και ευχάριστο σε ένα ζώο, το οποίο τελεί υπό συνήθη βαθμό πείνας. Η ελκυστικότητα επιζητείται να είναι υψηλή, για να είναι γρήγορη και βέβαιη η κατανάλωση του σιτηρεσίου και εξαρτάται από τις οργανοληπτικές ιδιότητες του σιτηρεσίου, κυρίως από τη γευστικότητα και την ορεκτικότητά του. Η μεν γευστικότητα περιλαμβάνει ερεθίσματα που προέρχονται από τη γεύση, τη θερμοκρασία και την υφή των ζωοτροφών, η δε ορεκτικότητα, ερεθίσματα που προέρχονται από την οσμή και την εμφάνιση των ζωοτροφών (Καλαϊσάκης, 1982).
- **Διασφάλιση της υγείας και της παραγωγικότητας του ζώου:** σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει το ενδεχόμενο να προκληθούν βλάβες στην υγεία των ζώων, όταν καταναλώνουν ζωοτροφές με αντιδιαιτητικές ουσίες, που ξεπερνούν τα όρια ανοχής του κάθε ζώου. Επιπλέον, στην περίπτωση που κάποια ζωοτροφή έχει προσβληθεί από παθογόνους μικροοργανισμούς, αυτή πρέπει να αποσυρθεί από το σιτηρέσιο.
- **Βελτίωση της ποιότητας των κτηνοτροφικών προϊόντων:** στόχος του σιτηρεσίου, είναι η βελτίωση των παραγόμενων ζωικών προϊόντων, κρέας, γάλα, αυγά κλπ. και δεν επιτρέπεται η υποβάθμιση της ποιότητά τους, η οποία επηρεάζει την τιμή και τη ζήτησή τους και αυξάνει την ανταγωνιστικότητα των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.

Συμπερασματικά και λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η εκτροφή των ζώων αποσκοπεί στο καλύτερο δυνατό οικονομικό αποτέλεσμα για τον παραγωγό, τότε θα πρέπει κάθε φορά που χορηγείται το σιτηρέσιο στα ζώα, αφενός να είναι κανονικό, αλλά και το οικονομικότερο αφετέρου (Φεγγερός κ.ά., 2005).

### 2.3.2 Κατάρτιση σιτηρεσίων

Η διαδικασία που ακολουθείται για την επιλογή του είδους και τον υπολογισμό των ποσοτήτων των ζωοτροφών, που θα αποτελέσουν τελικά το σιτηρέσιο, ορίζεται ως κατάρτιση σιτηρεσίου. Για την ορθή κατάρτισή του, απαιτούνται συγκεκριμένες γνώσεις αναφορικά με τα συστατικά που περιέχουν οι ζωοτροφές και τις απαιτήσεις των διαφόρων ζώων στα διάφορα θρεπτικά συστατικά, ανάλογα με το είδος και την ηλικία τους, καθώς και το είδος και την ποσότητα της παραγωγής τους.

Συνεπώς η κατάρτιση ενός σιτηρεσίου προϋποθέτει τη συγκέντρωση ορισμένων καθοριστικών στοιχείων τα οποία είναι τα εξής:

- οι ανάγκες του ζώου σε θρεπτικά συστατικά,
- η κατάλληλη επιλογή των ζωοτροφών, είτε ιδιοπαραγόμενες, είτε του εμπορίου, με κριτήριο την καταλληλότητά τους, την ελκυστικότητά τους και την επίδρασή τους στην υγεία του ζώου και στην ποιότητα των παραγόμενων κτηνοτροφικών προϊόντων,
- η σύσταση των χρησιμοποιούμενων ζωοτροφών σε θρεπτικά συστατικά, που προσδιορίζονται με χημικές μεθόδους και κατά κανόνα εκφράζονται είτε σε ποσοστό επί τοις εκατό (%) της ζωοτροφής, είτε σε g ή και mg ανά kg ζωοτροφής. Στο σημείο αυτό, πρέπει να επισημανθεί ότι δεν χρησιμοποιείται εξ ολοκλήρου από το ζώο, το σύνολο των οργανικών θρεπτικών συστατικών, όπως οι πρωτεΐνες, τα λίπη, οι υδατάνθρακες, καθώς και κάθε άλλο θρεπτικό συστατικό που περιέχεται σε μία ζωοτροφή, αφού μέρος τους δεν απορροφάται από το πεπτικό σύστημα και αποβάλλεται με την κόπρο. Συνεπώς, στον υπολογισμό των θρεπτικών συστατικών θα πρέπει να συνυπολογίζεται στο πεπτό θρεπτικό συστατικό, αυτό δηλαδή που απορροφάται από τον οργανισμό του ζώου, το ποσοστό που θα χρησιμοποιηθεί στο μεταβολισμό του ζώου, το λεγόμενο μεταβολικό θρεπτικό συστατικό, αυτό που δεν χρησιμοποιείται και αποβάλλεται με τα ούρα, η παραγόμενη θερμότητα κατά τη διαδικασία του μεταβολισμού, που αντιπροσωπεύει την ενέργεια, η οποία αποβάλλεται από τον οργανισμό και τελικά το πραγματικά χρησιμοποιούμενο συστατικό είναι αυτό που απομένει και ενσωματώνεται στο ζώο ή στο προϊόν που παράγει το ζώο και ονομάζεται κατακρατούμενο ή καθαρό συστατικό.
- η οικονομικότητα των χρησιμοποιούμενων ζωοτροφών, καθώς η παραγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων είναι δραστηριότητα που αποβλέπει στην πραγματοποίηση κέρδους, οι δε δαπάνες διατροφής αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό κόστους, κατά τη διαδικασία παραγωγής και κατά συνέπεια η οικονομική αξιολόγηση των διατιθέμενων ζωοτροφών προηγείται της κατάρτισης του σιτηρεσίου, ώστε το σιτηρέσιο να είναι φθινό και η διατροφή των ζώων όσο το δυνατό οικονομικότερη.

## 2.4 Τεχνολογία ζωοτροφών

Η τεχνολογία ζωοτροφών αναφέρεται στην με οποιοδήποτε τρόπο τεχνολογική επεξεργασία των απλών ή σύνθετων ζωοτροφών με σκοπό, τη διευκόλυνση του χειρισμού αυτών ή τη βελτίωση της θρεπτικής τους αξίας ή την απαλλαγή τους από αντιδιαιτητικούς παράγοντες. Τα πεδία εφαρμογής της τεχνολογικής επεξεργασίας των ζωοτροφών αφορούν σε βασικές τεχνολογικές επεμβάσεις με ιδιαίτερη σημασία όπως:

- **η άλεση των ζωοτροφών**, με στόχο την ομοιογενή ανάμειξη περισσοτέρων της μιας απλών ζωοτροφών, για δημιουργία σύνθετων ζωοτροφών, όπως επίσης και τη βελτίωση της διαιτητικής αξίας των ζωοτροφών με θετικές επιπτώσεις στην πεπτικότητα των θρεπτικών συστατικών,
- **η θερμική κατεργασία**, που πραγματοποιείται με ξηρή θέρμανση του καρπού ή του σπέρματος, με ακτινοβολία και με άτμιση υπό πίεση (υγροθέρμανση), η οποία προστατεύει, κατά κανόνα, τις πρωτεΐνες της ζωοτροφής από ουσιαστική μετουσίωση. Η θερμική κατεργασία βρίσκει ευρεία εφαρμογή στους δημητριακούς καρπούς με στόχο τη βελτίωση της πεπτικότητας του αμύλου, ενώ αναφορικά με τα σπέρματα εφαρμόζεται, με στόχο την απαλλαγή τους από θερμοευαίσθητους αντιδιαιτητικούς παράγοντες με πρωτεϊνική βάση και κατ' επέκταση, τη βελτίωση της διαιτητικής τους αξίας,
- **η σύμπηξη**, κατά την οποία η ζωοτροφή, απλή ή σύνθετη, εξαναγκάζεται να περάσει μέσα από μήτρα, με οπές διαφόρων μεγεθών και σχημάτων, για τη διαμόρφωση τεμαχιδίων (pellet) με μορφή κυλινδρικών, κύβων κ.λπ. Η σύμπηξη εφαρμόζεται για μείωση του όγκου της ζωοτροφής, για διαφύλαξη της ομοιογένειας των σύνθετων ζωοτροφών και επιπλέον για βελτίωση της ελκυστικότητας των ζωοτροφών,
- **η γονιδιακή τεχνολογία**, η οποία αφορά σε μεθόδους της γενετικής μηχανικής με σκοπό την παραγωγή προϊόντων με επιθυμητά χαρακτηριστικά, όπως τροφές ανθεκτικότερες σε διάφορες προσβολές, πλουσιότερες σε κάποια θρεπτικά συστατικά, με λιγότερους αντιδιαιτητικούς παράγοντες, κ.λπ., η οποία αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια και ακόμη βρίσκεται σε ερευνητικό στάδιο (Ζέρβας κ.ά, 2004).

Από την εισαγωγή της το 1930, η σύμπηξη αποτελεί μια σημαντική διαδικασία για τη βιομηχανία ζωοτροφών και εκτιμάται ότι το ποσοστό της ετήσιας παραγωγής, ανέρχεται

σε 60%. Τα τελευταία χρόνια υπήρξε μια ραγδαία αύξηση παραγωγής ζωοτροφών, λόγω της ταχείας ανάπτυξης της βιομηχανίας του χοιρινού και γενικότερα της βιομηχανίας κρεατοπαραγωγής, με αύξηση του κόστους της σύμπτυξης, που όμως αντισταθμίζεται, από τη βελτίωση των αποδόσεων των ζώων σε κρέας (Παπαπέτρος, 2017).

Η πελετοποίηση επηρεάζει την απόδοση, με μια ποικιλία τρόπων. Τα παρακάτω είναι ορισμένα χαρακτηριστικά που η σύμπτυξη θα μπορούσε να συμβάλει στη βελτίωση της απόδοσης (Behnke, 1994):

- μείωση της σπατάλης των ζωοτροφών,
- μειωμένη επιλεκτική διατροφή,
- μείωση της τάσης διαχωρισμού,
- μείωση του χρόνου και της δαπανώμενης ενέργειας για την σύλληψη της τροφής,
- καταστροφή των παθογόνων οργανισμών,
- θερμική τροποποίηση αμύλου και πρωτεΐνης,
- βελτιωμένη γευστικότητα.

Η προετοιμασία των απλών ζωοτροφών και η παρασκευή μειγμάτων ζωοτροφών, προκειμένου να χορηγηθούν στα ζώα, απαιτεί ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό. Στην πράξη δεν είναι εύκολο και οικονομικά εφικτό κάθε παραγωγός να έχει τον απαραίτητο εξοπλισμό παρασκευής των κατάλληλων μειγμάτων των ζωοτροφών σε ημερήσια βάση για τα ζώα του. Αυτά παρασκευάζονται από οργανωμένα συγκροτήματα σε κατάλληλους χώρους με τον απαραίτητο εξοπλισμό, που ονομάζονται παρασκευαστήρια ζωοτροφών (Φεγγερός κ.ά, 2005).

Τα παρασκευαστήρια ζωοτροφών χρησιμοποιούν ως πρώτες ύλες απλές ή σύνθετες ζωοτροφές από τις οποίες, μετά από κατάλληλη προετοιμασία και επεξεργασία, παράγουν πλήρη μείγματα για τη διατροφή κάθε είδους ζώου. Διακρίνονται σε μικρής ή μεγάλης δυναμικότητας, ανάλογα με την ποσότητα της έτοιμης τροφής που μπορούν να παράγουν και η οποία συνήθως εκφράζεται σε τόνους ανά ώρα. Τα μεγάλης δυναμικότητας παρασκευαστήρια ονομάζονται και βιομηχανίες ζωοτροφών. Ανεξάρτητα από την δυναμικότητά τους, τα παρασκευαστήρια ζωοτροφών διαθέτουν τους ίδιους βασικούς χώρους και τον ίδιο μηχανολογικό εξοπλισμό για την αποθήκευση, τη μεταφορά, τη ζύγιση, την άλεση και την ανάμειξη των πρώτων υλών για την παρασκευή μειγμάτων.



Έτσι σε μια βιομηχανία ζωοτροφών υπάρχουν μεταλλικά σιλό για αποθήκευση πρώτων υλών, όπως καλαμπόκι, σιτάρι, κριθάρι, σόγια, πίτυρα, ηλιάλευρο. Επίσης υπάρχουν ζυγιστικά μηχανήματα στην ροή της γραμμής παραγωγής μέχρι 1tn, μεγάλη πλάστιγγα ζύγισης χύδην φορτίων, μικρές ζυγαριές για τα πρόσθετα, συσκευή άλεσης των απλών ζωοτροφών που ονομάζεται σφυρόμυλος, ο οποίος αποτελείται από ένα τύμπανο στην περίμετρο του οποίου προσαρμόζεται ένα κόσκινο. Στο κέντρο του τυμπάνου περιστρέφεται ένας άξονας με κινητά μεταλλικά μέλη (σφυριά). Όταν η ζωοτροφή μπει στο τύμπανο τα περιστρεφόμενα σφυριά την τεμαχίζουν σε μικρά κομμάτια και την αναγκάζουν να περάσει από τις οπές του κόσκινου.

Επίσης υπάρχουν αναμεικτήρες, συσκευές στις οποίες ανακατεύονται οι αλεσμένες πρώτες ύλες με σκοπό την παρασκευή ενός ομοιόμορφου μείγματος. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αναμεικτών, με κύριους τους οριζόντιους και τους κάθετους. Εξοπλισμοί συσκευασίας, ταινίες μεταφοράς και αυτόματα ενσაკιστικά, ετικετέζες, τυλιχτικά και ρομποτικά μηχανήματα παλετοποίησης, συνηγορούν στη γρηγορότερη, αποτελεσματικότερη και με λιγότερο ανθρώπινο δυναμικό παραγωγή (Φεγγερός κ.ά., 2005).

Οι σύγχρονες μονάδες παράγουν ζωοτροφές με την χρήση «πελετιέρας», δηλαδή διάταξη που φέρει σύστημα άτμισης και ώθησης του μείγματος με κοχλίες μέσα από μια πρέσα. Η πρέσα αποτελείται από ειδικά μεταλλικά στεφάνια με οπές ποικίλων διαμετρημάτων (μήτρες). Διαθέτουν επίσης σύστημα ψύξης της τροφής για μείωση της αυξημένης θερμοκρασίας που έχει αμέσως μετά την έξοδό της από την πρέσα. Το σύστημα αυτό προστατεύει το παραγόμενο μείγμα από πιθανές αρνητικές επιδράσεις.

Ακολουθώντας την εποχή και ευθυγραμμιζόμενη με την ευρωπαϊκή νομοθεσία η ελληνική βιομηχανία ζωοτροφών προσαρμόστηκε στα νέα δεδομένα που επιτάσσουν τα συστήματα διαχείρισης της ποιότητας (Σίντος και Αλεξίου, 2002).

### **3 Νομοθετικό πλαίσιο ποιοτικού ελέγχου ζωοτροφών**

#### **3.1 Γενικά**

Τα τελευταία χρόνια, παράλληλα με την ανάπτυξη της βιομηχανίας των τροφίμων, υπάρχουν ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα της ασφάλειας τροφίμων. Σε διεθνές επίπεδο έχουν θεσπιστεί κανόνες, οι οποίοι καλύπτουν την παραγωγική διαδικασία, από την πρωτογενή παραγωγή έως και το τελικό στάδιο της διάθεσης και διαρκώς εξελίσσονται μέσα από την μελέτη και καταγραφή διατροφικών κρίσεων που παρουσιάζονται κατά καιρούς.

Η ασφάλεια των τροφίμων αποτελεί κορυφαία προτεραιότητα της Ευρώπης. Οι αυστηροί κανόνες της ΕΕ έγιναν αυστηρότεροι το 2000, μετά από μια σειρά διατροφικών κρίσεων στον τομέα των τροφίμων και των ζωοτροφών, όπως η εμφάνιση της Σπογγώδους Εγκεφαλοπάθειας και η ανησυχία για τις διοξίνες. Η νέα προσέγγιση είναι πιο ολοκληρωμένη, παρακολουθείται προσεκτικά η πορεία των ζωοτροφών και των τροφίμων από το αγρόκτημα έως ότου φτάσουν στον καταναλωτή, με την οποία εξασφαλίζεται υψηλό επίπεδο ασφάλειας σε όλα τα στάδια της διαδικασίας παραγωγής και διανομής για όλα τα τρόφιμα που τίθενται σε εμπορία εντός της ΕΕ, είτε παράγονται στην ΕΕ είτε εισάγονται από τρίτες χώρες.

Πρόκειται για ένα περίπλοκο και ολοκληρωμένο σύστημα κανόνων που καλύπτει ολόκληρη την τροφική αλυσίδα, από τις ζωοτροφές και την παραγωγή τροφίμων, έως τη μεταποίηση, αποθήκευση, μεταφορά, τις εισαγωγές-εξαγωγές και τις λιανικές πωλήσεις και αφορά την προστασία του καταναλωτή με την παραγωγή τροφίμων τα οποία δεν θα προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του καταναλωτή. Αποτελεί ηθική και νομική υποχρέωση του παρασκευαστή και των δημοσίων αρχών αλλά και πρωταρχικής σημασίας απαίτηση του καταναλωτή.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι επιχειρήσεις ζωοτροφών πρέπει να εξασφαλίζουν ότι όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και διανομής που βρίσκονται υπό τον έλεγχό τους, συνάδουν με τους κανόνες της ΕΕ για την υγιεινή των ζωοτροφών και πρέπει να διασφαλίζουν την πλήρη ιχνηλασιμότητα των προϊόντων τους. Το μέτρο αυτό περιλαμβάνει επίσης τις εισαγωγές και τις εξαγωγές ζωοτροφών από και προς τρίτες χώρες.

Οι γεωργοί είναι υποχρεωμένοι, κατά τη σίτιση των παραγωγικών ζώων, να ελαχιστοποιούν κάθε είδους φυσικών, χημικών και βιολογικών κινδύνων σχετικά με τη μόλυνση των ζωοτροφών, των ίδιων των ζώων αλλά και των παραγόμενων ζωικών προϊόντων. Ειδική οδηγία καθορίζει τα ανώτατα όρια για τις ανεπιθύμητες ουσίες στις ζωοτροφές, συμπεριλαμβανομένων των βαρέων μετάλλων και απαγορεύει την αραίωση πρώτων υλών ζωοτροφών. Καθορίζονται κανόνες για την επισήμανση και την εμπορία των ζωοτροφών με σκοπό, αφενός την εξασφάλιση υψηλού επιπέδου ασφάλειας των ζωοτροφών και κατ' επέκταση την προστασία της δημόσιας υγείας και την παροχή επαρκούς ενημέρωσης των χρηστών και των καταναλωτών αφετέρου (Ohliger, 2018).

### **3.2 Συστήματα διαχείρισης ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων**

Η ζήτηση για ποιοτικότερο και ασφαλέστερο φαγητό αυξάνεται συνεχώς, καθώς οι καταναλωτές πλέον καταλαβαίνουν καλύτερα τη σύνδεση μεταξύ διατροφής και υγείας (Tomasevic et al., 2013), γι αυτό και η χρήση συστημάτων διαχείρισης ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων είναι ευρέως διαδεδομένη στις εταιρείες τροφίμων.

Τα βασικά συστήματα διαχείρισης ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων που χρησιμοποιούνται από τις εταιρείες τροφίμων σήμερα είναι αυτά του Διεθνή Οργανισμού Τυποποίησης (International Organization for Standardization – ISO) (Kafetzopoulos et al., 2013). Πιο συγκεκριμένα, οι επιχειρήσεις εφαρμόζουν, κυρίως, ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9001 και ένα σύστημα διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο το ISO 22000.

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης, το πρότυπο ISO 9001 έχει ως στόχο την ικανοποίηση των πελατών μέσω της παρακολούθησης και της ανταπόκρισης στις απαιτήσεις τους, τη συνεχή βελτίωση του συστήματος διαχείρισης ποιότητας και την αποτροπή της μη συμμόρφωσης στα προϊόντα και τις υπηρεσίες. Είναι εμφανές ότι το πρότυπο ISO 9001 δίνει έμφαση στον προσανατολισμό στον πελάτη και στην ικανοποίησή του, αλλά αυτό, σύμφωνα με πολλές έρευνες, δεν επιτυγχάνεται άμεσα. Ουσιαστικά, οι εταιρείες μέσω της χρήσης του προτύπου ISO 9001 μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα και να μειώσουν το κόστος παραγωγής, και έτσι έμμεσα μέσω αυτών καταφέρνουν να ικανοποιούν τους πελάτες τους (Gotzamani, 2010).

Οι επιχειρήσεις τροφίμων είναι υποχρεωμένες να λειτουργούν σύμφωνα με τις αρχές του συστήματος HACCP. Το HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points - Ανάλυση

Κινδύνου και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου) είναι ένα σύστημα το οποίο αναπτύχθηκε ειδικά στον τομέα τροφίμων για να βοηθήσει τους οργανισμούς μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα να εντοπίσουν και να αποτρέψουν με τον κατάλληλο τρόπο τις πηγές κινδύνου για την υγεία (Kafetzopoulos and Gotzamani, 2014). Για την εξασφάλιση, όμως, της αποτελεσματικής εφαρμογής του απαιτείται η πιστοποίηση του.

Η πιστοποίηση της ορθής εφαρμογής του συστήματος HACCP γίνεται συνήθως μέσω του διεθνούς προτύπου ISO 22000. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 22000, ένας οργανισμός πρέπει να σχεδιάσει και να αναπτύξει όλες τις απαραίτητες διαδικασίες για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων, εξασφαλίζοντας την αποτελεσματικότητα όλων των προαπαιτούμενων προγραμμάτων και την εφαρμογή του HACCP (Καραγιώργου, 2020).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η επιτυχία και η συνολική συνεισφορά των προτύπων εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τη μέθοδο εφαρμογής τους, δηλαδή υποστηρίζεται η άποψη ότι μόνο οι οργανισμοί που εφαρμόζουν αποτελεσματικά τις προϋποθέσεις που θέτει το κάθε πρότυπο, θα είναι σε θέση να δουν τα πραγματικά πλεονεκτήματα που απορρέουν από αυτό (Kafetzopoulos et al., 2013). Γενικότερα, η αποτελεσματική εφαρμογή συστημάτων ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων, όπως το ISO 9001 και ISO 22000, αυξάνει το επίπεδο στο οποίο οι επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων, ειδικά οι μικρομεσαίες, επιτυγχάνουν μια σημαντική ανταγωνιστική απόδοση.

### **3.3 Η έννοια της Ιχνηλασιμότητας**

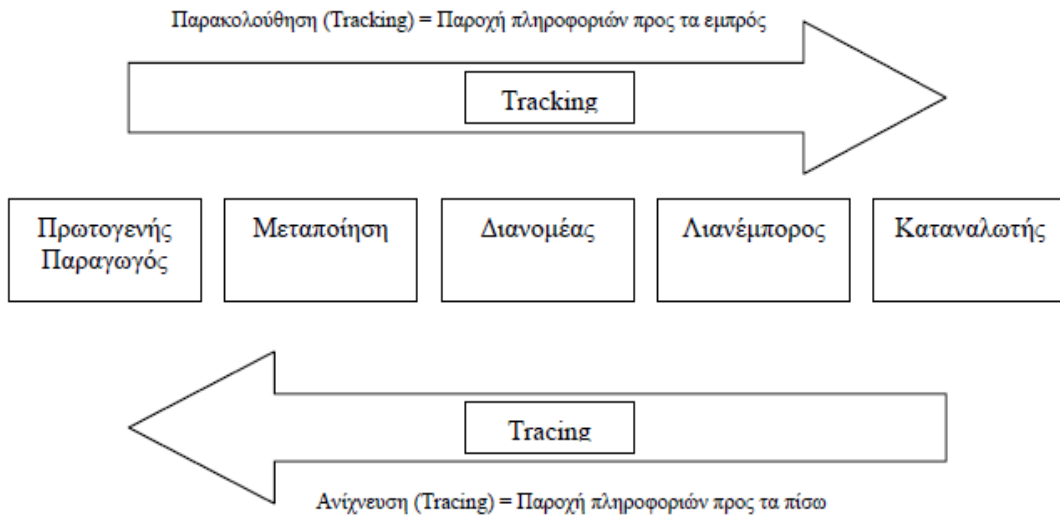
Στο πλαίσιο της απαίτησης των πελατών-επιχειρήσεων και των τελικών καταναλωτών να γνωρίζουν όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία σχετικά με την ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων, οι επιχειρήσεις τροφίμων χρησιμοποιούν ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας. Ο ISO (International Organization for Standardization) όρισε στο πρότυπο 9001:2000 την Ιχνηλασιμότητα ως την ικανότητα να εντοπίζεται ή και να ανιχνεύεται το ιστορικό, η εφαρμογή ή η θέση του υπό εξέταση αντικειμένου (Αρβανιτογιάννης και Τζούρος, 2006).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εξειδικεύει τον ορισμό στα τρόφιμα στον Κανονισμό Νο. 178/2002, ορίζοντας ότι «ιχνηλασιμότητα είναι η δυνατότητα ανίχνευσης και παρακολούθησης τροφίμων, ζωοτροφών, ζώων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων ή ουσιών που πρόκειται ή αναμένεται να ενσωματωθούν σε τρόφιμα ή σε ζωοτροφές, σε όλα τα στάδια της παραγωγής, μεταποίησης και διανομής τους».

Ο ορισμός αυτός εισήγαγε την προσέγγιση της διαδοχικής ιχνηλασιμότητας «-1,+1» ή «ένα βήμα πίσω» - «ένα βήμα μπροστά» (one step up, one step down), δηλαδή τον προσδιορισμό των άμεσων προμηθευτών και πελατών ενός προϊόντος, εξαιρουμένων των τελικών καταναλωτών (Οδηγός Εφαρμογής Ε.Ε., 2010). Πιο συγκεκριμένα, στο μοντέλο αυτό, κάποιες πληροφορίες ιχνηλασιμότητας διατηρούνται σε κάθε στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας, ενώ άλλες ακολουθούν το προϊόν στο επόμενο στάδιο. Με τον τρόπο αυτό φιλτράρονται οι πληροφορίες και ο χρήστης μπορεί εύκολα να ανακτήσει τα αναγκαία στοιχεία ιχνηλασιμότητας, μέσω πρόσβασης στις βάσεις δεδομένων του προηγούμενου ή του επόμενου κρίκου στην αλυσίδα (Φωλίνας κ.ά, 2006).

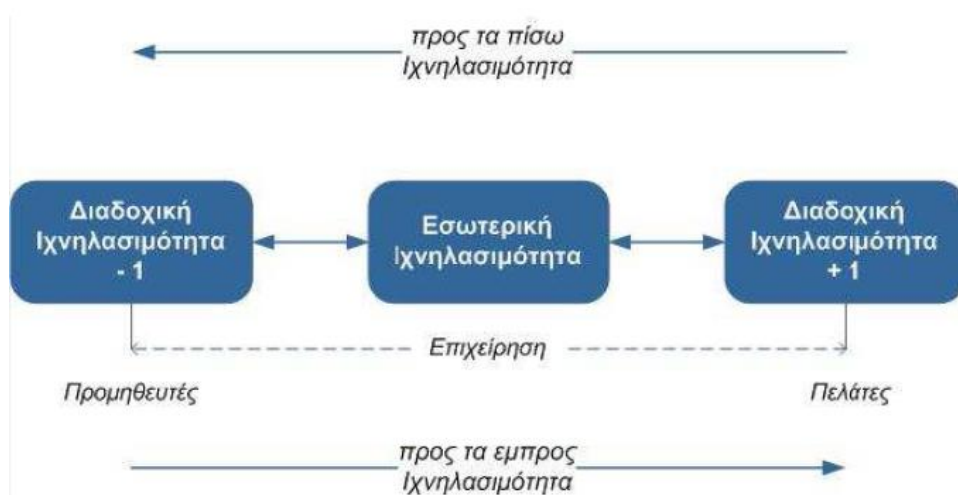
Η ιχνηλασιμότητα μπορεί να διακριθεί περαιτέρω στην:

- **Προς τα εμπρός Ιχνηλασιμότητα**\_(downstream / forward traceability, tracking - παρακολούθηση), που είναι η δυνατότητα σε κάθε σημείο στην εφοδιαστική αλυσίδα να εντοπίζεται η θέση ενός προϊόντος από ένα ή περισσότερα κριτήρια (Κελεπούρης κ.ά., 2007). Αυτό πρακτικά σημαίνει να μπορεί κανείς γρήγορα να αναγνωρίζει όλες τις παρτίδες τελικών προϊόντων που περιέχουν ένα επιμολυσμένο συστατικό, άμεσα να προσδιορίζει την τοποθεσία τους εντός ή εκτός εταιρίας και να κινεί ταχύτατα τις διαδικασίες ανάκλησης.
- **Προς τα πίσω Ιχνηλασιμότητα**\_(upstream / backward traceability, tracing - ανάχνευση), που είναι η δυνατότητα να αναγνωρίζεται η προέλευση και τα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος από ένα ή περισσότερα κριτήρια, σε κάθε σημείο στην εφοδιαστική αλυσίδα. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί κανείς να εντοπίζει γρήγορα μια προβληματική παρτίδα, πηγαίνοντας προς τα πίσω στα στάδια της επεξεργασίας και εύκολα να αναγνωρίζει όλες τις σχετικές παραδόσεις πρώτων υλών και συστατικών, καθώς και τις πιθανές προβληματικές παρτίδες των τελικών προϊόντων. Σχηματικά τα παραπάνω φαίνονται στο παρακάτω σχήμα (Εικόνα 3.1) (Ντάσιος, 2011).



Εικόνα 3.1: Παρακολούθηση και Ανίχνευση στην αλυσίδα των τροφίμων (Πηγή: Schwägele, 2005)

Η προς τα εμπρός και η προς τα πίσω Ιχνηλασιμότητα έχει εφαρμογή τόσο στα διάφορα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, οπότε πρόκειται για εξωτερική ιχνηλασιμότητα ή ιχνηλασιμότητα αλυσίδας, όσο και μέσα σε κάποια από τα στάδια της αλυσίδας, οπότε πρόκειται για εσωτερική ιχνηλασιμότητα. Η εσωτερική ιχνηλασιμότητα δηλαδή καλύπτει την διακίνηση και το μετασχηματισμό των προϊόντων μέσα στην ίδια την επιχείρηση (Εικόνα 3.2).



Εικόνα 3.2: Τύποι Ιχνηλασιμότητας (Πηγή: Θεοδώρου και Σφυρής, 2008)

Σε σχέση με τις λειτουργίες που υποστηρίζει η ιχνηλασιμότητα, αυτή μπορεί να διακριθεί σε logistics ιχνηλασιμότητα, η οποία ακολουθεί μόνο την φυσική κίνηση του προϊόντος

και που θεωρεί το τρόφιμο ως εμπόρευμα, και στην ποιοτική ιχνηλασιμότητα, η οποία συνδέει επιπλέον πληροφορίες σχετικές με την ποιότητα του προϊόντος και την ασφάλεια του καταναλωτή. Η logistics ιχνηλασιμότητα παρέχει πληροφορίες όπως η ποσότητα, η προέλευση, ο προορισμός, η ημερομηνία φόρτωσης κλπ, που επιτρέπουν τον άμεσο εντοπισμό ενός προϊόντος σε περίπτωση ανάκλησης, ενώ η ποιοτική ιχνηλασιμότητα βοηθά να ανιχνευτεί η πηγή του προβλήματος και να αξιολογηθούν οι συνθήκες παραγωγής, επεξεργασίας και διανομής του προϊόντος (Φωλίνας κ.ά, 2006).

### **3.4 Ασφάλεια Τροφίμων και Ζωοτροφών**

Όπως προαναφέρθηκε, το 2002 θεσπίστηκε ο κανονισμός (ΕΚ) με αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την ασφάλεια των τροφίμων, ορίζοντας το νομικό πλαίσιο της εφαρμογής της από παραγωγούς, επιχειρήσεις και κράτη-μέλη. Η προεργασία είχε γίνει με την έκδοση της «Λευκής Βίβλου για την Ασφάλεια Τροφίμων» τον Ιανουάριο του 2000, στο άρθρο 10 της οποίας αναφέρεται ότι η Ε.Ε. πρέπει να προβλέπει τις κατάλληλες διαδικασίες που να διευκολύνουν τη δυνατότητα ιχνηλασιμότητας των τροφίμων και ζωοτροφών καθώς και των συστατικών τους, μέσα στη λογική της ασφάλειας σε όλη την αλυσίδα, «από τη φάρμα ως το τραπέζι». Ο κανονισμός αυτός καθόριζε τις βασικές αρχές για την ασφάλεια των τροφίμων και των ζωοτροφών, θέτοντας ουσιαστικά ενιαίους κανόνες ως προς τις απαιτήσεις ασφάλειας, προκειμένου να αποκλεισθούν οι διάφοροι κίνδυνοι από την τροφική αλυσίδα. Ο Κανονισμός 178/2002 γενικά:

- ορίζει τις αρχές με τις οποίες οι εμπλεκόμενοι φορείς με τα τρόφιμα οφείλουν να διασφαλίζουν την ιχνηλασιμότητα,
- ορίζει ότι οι εμπλεκόμενοι με τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές είναι υπεύθυνοι για τις ζωοτροφές, τα τρόφιμα και τα προϊόντα που βγάζουν στην αγορά,
- ισχύει σε προϊόντα που εισάγονται και εξάγονται από την Ε.Ε.,
- ιδρύει την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, η οποία μπορεί να ζητά πληροφορίες από τους εμπλεκόμενους με τα τρόφιμα φορείς (ECR, 2004).

Μεταξύ των άλλων, ένα από τα βασικά σημεία του συγκεκριμένου κανονισμού είναι η θέσπιση ενός συστήματος ταχείας ειδοποίησης για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές (Rapid Alert System for Food and Feed – RASFF), με σκοπό την ταχεία ανταλλαγή πληροφοριών,

σχετικά με τα μέτρα και τις δράσεις για τον περιορισμό της κυκλοφορίας τους, ή για την απόσυρσή τους από την αγορά, στην περίπτωση προβλήματος.

### **3.4.1 Γενικές απαιτήσεις για την ασφάλεια των ζωοτροφών**

Οι ζωοτροφές θεωρούνται ως μη ασφαλείς, όταν έχουν δυσμενή επίδραση στην υγεία των ανθρώπων ή των ζώων, ή και όταν καθιστούν τα τρόφιμα που προέρχονται από τα παραγωγικά ζώα μη ασφαλή για ανθρώπινη κατανάλωση. Αν μια μη ασφαλής ζωοτροφή αποτελεί μέρος παρτίδας, θεωρείται ότι όλη η παρτίδα δεν είναι ασφαλής.

Η νομοθεσία για τις ζωοτροφές εφαρμόζεται σε όλα τα στάδια της παραγωγής, της μεταποίησης, της μεταφοράς και της διανομής των ζωοτροφών. Σύμφωνα με τον Καν. (ΕΚ) 178/2002, ορίζεται ως «επιχείρηση ζωοτροφών» οποιαδήποτε επιχείρηση, κερδοσκοπική ή όχι και δημόσια ή ιδιωτική, η οποία πραγματοποιεί οποιαδήποτε από τις δραστηριότητες παραγωγής, παρασκευής, μεταποίησης, αποθήκευσης, μεταφοράς ή διανομής ζωοτροφών, συμπεριλαμβανομένου οποιουδήποτε παραγωγού, που παράγει, επεξεργάζεται ή αποθηκεύει ζωοτροφές με σκοπό τη χορήγηση τροφής σε ζώα που βρίσκονται στην κατοχή του, και «υπεύθυνος επιχείρησης ζωοτροφών» τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα που έχουν την ευθύνη να εξασφαλίσουν ότι πληρούνται οι απαιτήσεις της νομοθεσίας για τα τρόφιμα μέσα στην εταιρεία ζωοτροφών που έχουν υπό τον έλεγχό τους.

Ειδικότερα, οι επιχειρήσεις ζωοτροφών πρέπει :

- να διασφαλίζουν την ανιχνευσιμότητα των ζωοτροφών σε όλα τα στάδια παραγωγής και διανομής. Η διασφάλιση της ανιχνευσιμότητας τόσο των εισροών της κτηνοτροφικής μονάδας ή της επιχείρησης ζωοτροφών, όσο και των προϊόντων που διακινούνται από αυτές, αναγνωρίζεται με το όνομα και τη διεύθυνση του προμηθευτή ή της επιχείρησης / κτηνοτροφικής μονάδας που έχουν προμηθεύσει, με το είδος, την ημερομηνία και την ποσότητα των εισροών ή προϊόντων που έχουν προμηθευτεί ή που έχουν προμηθεύσει,
- να αποσύρουν άμεσα ζωοτροφές από την αγορά, ή να ανακαλούν προϊόντα που έχουν ήδη προμηθεύσει, εάν θεωρείται ότι αυτά είναι βλαβερά για την υγεία,
- να ενημερώνουν τις αρμόδιες αρχές και τους καταναλωτές όταν χρειάζεται.



Οι ζωοτροφές που διατίθενται ή ενδέχεται να διατεθούν στην αγορά της Κοινότητας ή και εκτός Κοινότητας πρέπει να φέρουν κατάλληλη επισήμανση, ώστε να διευκολύνεται η ανιχνευσιμότητά τους, μέσω κατάλληλων εγγράφων ή πληροφοριών (EFSA, 2017).

### **3.4.2 Σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές - RASFF**

Σύμφωνα με τον Καν. (ΕΚ) 178/2002 συστήνεται ως δίκτυο, ένα σύστημα ταχείας ειδοποίησης για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές (Rapid Alert System for Food and Feed – RASFF), με σκοπό την ταχεία ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των αρχών στον τομέα της δημόσιας υγείας για κινδύνους που σχετίζονται με τρόφιμα και ζωοτροφές. Ο κανονισμός (ΕΕ) 16/2011 της Επιτροπής καθορίζει τα μέτρα εφαρμογής του RASFF. Όλα τα μέλη του RASFF διαθέτουν μια υπηρεσία σε εικοσιτετράωρη λειτουργία, που εξασφαλίζει την αποστολή, παραλαβή και διεκπεραίωση των επειγουσών κοινοποιήσεων, σε όσο το δυνατό πιο σύντομο χρονικό διάστημα. Χάρη στο RASFF αποφεύχθηκαν πολλοί κίνδυνοι, σχετικοί με την ασφάλεια των τροφίμων και των ζωοτροφών, προτού φτάσουν στους καταναλωτές.

Μέλη του δικτύου αυτού είναι όλα τα κράτη - μέλη της ΕΕ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA). Επίσης, η Ελβετία και οι χώρες του ΕΟΧ (Ευρωπαϊκός Οικονομικός Χώρος), δηλαδή η Νορβηγία, το Λιχτενστάιν και η Ισλανδία είναι μέλη του συστήματος RASFF.

Η διαδικασία αρχίζει με την κοινοποίηση από μέλος του δικτύου RASFF σχετικά με την ύπαρξη σοβαρού, άμεσου ή έμμεσου, κινδύνου για τη δημόσια υγεία που σχετίζεται με τα τρόφιμα ή τις ζωοτροφές. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, που αποτελεί το διαχειριστή του συστήματος, λαμβάνει τις πληροφορίες και με τη σειρά της, επαληθεύοντας την κοινοποίηση, τη διαβιβάζει στα υπόλοιπα μέλη του δικτύου. Χρησιμοποιείται ένα κοινό υπόδειγμα για την παροχή όλων των σχετικών και χρήσιμων πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων της ταυτοποίησης του προϊόντος, του διαπιστωθέντος κινδύνου, του ληφθέντος μέτρου, καθώς και των πληροφοριών σχετικά με τον εντοπισμό του προϊόντος. Οι άλλες χώρες-μέλη, αφού λάβουν τις πληροφορίες, ως αποδέκτες, ελέγχουν αν τους αφορά η περίπτωση. Στη περίπτωση που το προϊόν βρίσκεται στην αγορά τους, τότε μπορούν να το εντοπίσουν, χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες που παρέχονται στην κοινοποίηση. Κατόπιν υποβάλλουν έκθεση σχετικά με τις διαπιστώσεις τους και τα μέτρα

που έλαβαν, με σκοπό τη διαφανή και αμοιβαία πληροφόρηση όλων των μελών του RASFF.

Στην περίπτωση προϊόντος, που προέρχεται από την ΕΕ, το κράτος μέλος καταγωγής του προϊόντος υποβάλλει επίσης έκθεση για το αποτέλεσμα των ερευνών του σχετικά με την καταγωγή, τη διανομή και την αιτία του διαπιστωθέντος προβλήματος. Με τον τρόπο αυτό, δίνεται η δυνατότητα στα άλλα κράτη μέλη, να αναλάβουν ταχεία δράση, εάν και όταν χρειαστεί. Επιπλέον, μετά από κοινοποίηση μέλους του RASFF, το σύστημα επιτρέπει στις χώρες-μέλη να ζητήσουν διευκρινίσεις ως προς το χρόνο, το πεδίο εφαρμογής ή τη φύση της κοινοποίησης. Για παράδειγμα, όταν υπάρχουν στοιχεία από τα οποία προκύπτει ότι ένα περιστατικό θα μπορούσε να είχε αναφερθεί νωρίτερα, είναι δυνατόν να ζητήσουν από την κοινοποιούσα χώρα να δώσει εξηγήσεις (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017).

Οι κοινοποιήσεις RASFF προέρχονται από μια ποικιλία δεδομένων. Περίπου οι μισές από αυτές αφορούν σε ελέγχους στα εξωτερικά σύνορα της ΕΕ, στα σημεία εισόδου ή συνοριακών σταθμών ελέγχου, όταν ένα φορτίο δε γίνεται δεκτό για εισαγωγή ή όταν λαμβάνεται δείγμα προς ανάλυση στα σύνορα και το φορτίο αποδεσμεύεται. Ακολουθούν οι κοινοποιήσεις που προέρχονται από επίσημους ελέγχους στην εσωτερική αγορά. Τέλος, άλλες κοινοποιήσεις μπορούν να προκύψουν από καταγγελίες καταναλωτών, από εταιρείες που κοινοποιούν τα αποτελέσματα ελέγχων που διενεργήθηκαν με δική τους πρωτοβουλία ή από περιστατικά τροφικής δηλητηρίασης.

#### **3.4.2.1 Πλατφόρμα iRASFF**

Η πλατφόρμα iRASFF είναι μια νέα ηλεκτρονική εφαρμογή, μέσω της οποίας οι 32 χώρες-μέλη του RASFF μπορούν να προβαίνουν σε νέες κοινοποιήσεις σχετικά με προϊόντα που παρουσιάζουν κίνδυνο ή να δίνουν συνέχεια σε προηγούμενες κοινοποιήσεις άλλων μελών. Αφορά σε μια διαδικτυακή, διαδραστική πλατφόρμα που επιτρέπει στα μέλη του δικτύου, με εξειδικευμένες διαδικασίες, να συνεργάζονται με διαφάνεια σχετικά με τις κοινοποιήσεις. Η πλατφόρμα είναι σχεδιασμένη ώστε να λειτουργεί τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο ΕΕ. Στην πλατφόρμα αυτή διαχωρίζονται τρία είδη κοινοποιήσεων :

- **Αρχική κοινοποίηση - Original notification:** που αφορά οποιαδήποτε επείγουσα κοινοποίηση, κοινοποίηση προς ενημέρωση ή κοινοποίηση απόρριψης στα σύνορα.

- «Επείγουσα κοινοποίηση»: που αφορά σε κίνδυνο σχετικά με τρόφιμα ή ζωοτροφές και που απαιτεί ταχεία ενέργεια σε άλλη χώρα μέλος.
- «Κοινοποίηση προς ενημέρωση»: αφορά σε κίνδυνο σχετικά με τρόφιμα ή ζωοτροφές, δεν απαιτεί ταχεία ενέργεια σε άλλη χώρα μέλος και διακρίνεται σε:
  - α) «Κοινοποίηση προς ενημέρωση για ενέργεια»: που αφορά σε προϊόν το οποίο διατίθεται ή ενδέχεται να διατεθεί στην αγορά άλλης χώρα μέλους, και β)
  - β) «Κοινοποίηση προς ενημέρωση για προσοχή»: που αφορά σε προϊόν το οποίο ή κυκλοφορεί μόνο στην κοινοποιούσα χώρα μέλος ή δεν έχει διατεθεί στην αγορά ή δεν κυκλοφορεί πια στην αγορά.
- «Κοινοποίηση απόρριψης στα σύνορα»: που αφορά οποιαδήποτε κοινοποίηση για απόρριψη παρτίδας, εμπορευματοκιβωτίου ή φορτίου τροφίμων ή ζωοτροφών σε συνοριακό σταθμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από αρμόδια υπηρεσία, εφόσον συνδέεται με άμεσο ή έμμεσο κίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων και των ζώων.
- **Συμπληρωματική κοινοποίηση - Follow-up notification**: αφορά οποιαδήποτε κοινοποίηση πρόσθετων πληροφοριών, σε σχέση με την αρχική κοινοποίηση.
- **Συμπληρωματική κοινοποίηση για πληροφορίες σχετικές με επαναδιακίνηση φορτίων - Follow-up notification for consignment redispach information**: αφορά οποιαδήποτε κοινοποίηση πρόσθετων πληροφοριών, σχετικά με επαναδιακίνηση μη ασφαλών φορτίων σε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Γενική Γραμματεία Τελωνιακών & Φορολογικών Θεμάτων, 2011).

#### 3.4.2.2 Πύλη Καταναλωτών RASFF

Η δικτυακή πύλη του RASFF για τους καταναλωτές (RASFF Consumers Portal), δημιουργήθηκε το 2014, παρέχοντας πρακτικές και έγκαιρες πληροφορίες σχετικά με κοινοποιήσεις ανάκλησης από τους καταναλωτές και δημόσιες προειδοποιήσεις που εκδίδονται από τις αρχές ασφάλειας των τροφίμων και τους υπευθύνους των επιχειρήσεων. Συμπληρώνει τις πληροφορίες που δημοσιοποιούνται σχετικά με τις κοινοποιήσεις RASFF, που αποτελούν στην πραγματικότητα μόνο ένα μικρό μέρος των πληροφοριών που διαβιβάζονται στο δίκτυο (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017).

### 3.5 Διασφάλιση των κατάλληλων ελέγχων στις ζωοτροφές

Τα τρόφιμα και οι ζωοτροφές θα πρέπει να είναι ασφαλή και υγιεινά. Για τη διασφάλιση της τήρησης των υψηλών προτύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), διενεργούνται επίσημοι έλεγχοι, ώστε να εξακριβωθεί η πλήρης εφαρμογή των διαφόρων νομοθετικών πράξεων. Το 2004 θεσπίστηκε ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 882/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διενέργεια επισήμων ελέγχων αναφορικά με τη συμμόρφωση ως προς τη νομοθεσία ζωοτροφών και τροφίμων και ως προς τους κανόνες για την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων, με βασικά σημεία τα εξής (Καστορίνη, 2018):

- Οι εθνικές αρχές οφείλουν να διενεργούν συστηματικούς ελέγχους στις επιχειρήσεις ζωοτροφών, με βάση ενδεχόμενους εντοπισθέντες κινδύνους, το ιστορικό συμμόρφωσης των ιδιοκτητών επιχειρήσεων και οποιοσδήποτε πληροφορίες για τυχόν μη συμμόρφωσή τους.
- Οι έλεγχοι των ζωοτροφών μπορούν να διενεργούνται σε οποιοδήποτε στάδιο παραγωγής, μεταποίησης ή διανομής.
- Κάθε χώρα της ΕΕ οφείλει να ορίσει μια εθνική αρχή, η οποία να μεριμνά για την αποτελεσματικότητα και την ανεξαρτησία των ελέγχων, καθώς και τα συγκεκριμένα εργαστήρια αναλύσεων των ληφθέντων δειγμάτων, κατά τη διάρκεια των ελέγχων.
- Οι κυβερνήσεις δεσμεύονται στην εξασφάλιση της διαθεσιμότητας επαρκών οικονομικών πόρων για την παροχή του απαραίτητου προσωπικού και άλλων απαιτούμενων πόρων.
- Οι κυβερνήσεις δεσμεύονται στην κατάρτιση εθνικών σχεδίων εκτάκτου ανάγκης, που να μπορούν να τεθούν σε εφαρμογή, όταν διαπιστώνεται ότι οι ζωοτροφές ή τα τρόφιμα θέτουν σε σοβαρό κίνδυνο ανθρώπους ή ζώα.
- Τα πολυετή εθνικά σχέδια ελέγχου, γνωστοποιούνται στην Επιτροπή, μέσω ετήσιων εκθέσεων και περιλαμβάνουν λεπτομέρειες, αναφορικά με τη δομή και την οργάνωση των συστημάτων ελέγχου που έχουν θεσπιστεί.
- Οι έλεγχοι εφαρμόζονται επιπλέον στις εισαγωγές τροφίμων και ζωοτροφών από Τρίτες Χώρες (Διασφάλιση των κατάλληλων ελέγχων στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές, 2015).

Για την εφαρμογή των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 178/2002 και αριθ. 882/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σε σχέση με τις γενικές αρχές της ασφάλειας και τους επίσημους ελέγχους στις ζωοτροφές, οι Υπουργοί Οικονομίας και Οικονομικών & Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων εξέδωσαν την αριθ. 323306/2007 (ΦΕΚ 1881/Β'/14-9-2007) απόφαση.

### **3.5.1 Αρμόδιες αρχές**

Κεντρική αρμόδια αρχή για τους ελέγχους των ζωοτροφών είναι η Διεύθυνση Ζωοτροφών και Βοσκήσιμων Γαιών του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), δια μέσου των τμημάτων Ελέγχου Ζωοτροφών και Ελέγχου Επιχειρήσεων Ζωοτροφών. Περιφερειακές αρμόδιες αρχές για τον έλεγχο των ζωοτροφών είναι:

- Τα Εργαστήρια Ελέγχου Κυκλοφορίας Ζωοτροφών (ΕΕΚΥΖ) του ΥΠΑΑΤ για τον εργαστηριακό έλεγχο των ζωοτροφών. Τα επίσημα αυτά εργαστήρια είναι διαπιστευμένα σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα, για το πεδίο δοκιμών όπου δραστηριοποιούνται, και λειτουργούν σύμφωνα με τις αρχές της Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής. Για αναλύσεις που δεν έχουν ακόμη διαπιστευτεί τα ΕΕΚΥΖ, ορίζονται άλλα διαπιστευμένα, κρατικά ή ιδιωτικά εργαστήρια, για την εκτέλεση αυτών των αναλύσεων, με τις κατά περίπτωση απαιτούμενες διαδικασίες.
- Οι Διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής (ΔΑΟΚ) των Περιφερειακών Ενοτήτων, μέσω των εποπτών κυκλοφορίας ζωοτροφών, οι οποίες είναι αρμόδιες για την πραγματοποίηση των επιθεωρήσεων σε όλα τα στάδια παραγωγής και κυκλοφορίας των ζωοτροφών και τη λήψη και αποστολή των δειγμάτων ζωοτροφών στα Εργαστήρια Ελέγχου Κυκλοφορίας Ζωοτροφών (Καστορίνη, 2018).

### **3.5.2 Πολυετή και ετήσια σχέδια ελέγχου**

Σε εφαρμογή του Καν. (ΕΚ) αριθ. 882/2004, τα κράτη μέλη καλούνται να παρουσιάσουν ένα Πολυετές Ολοκληρωμένο Εθνικό Σχέδιο Ελέγχων (ΠΟΕΣΕ), όπου περιγράφονται οι εθνικές ρυθμίσεις που έχουν προβλεφθεί για την εφαρμογή των επισήμων ελέγχων στους τομείς των τροφίμων και των ζωοτροφών, καθώς και για την υγεία και καλή διαβίωση των ζώων, και τίθενται οι εθνικοί στρατηγικοί και επιμέρους στόχοι και προτεραιότητες για τις δραστηριότητες των επισήμων ελέγχων (ΥΠΑΑΤ, 2007· ΥΠΑΑΤ, 2015α).

Η χρονική διάρκεια εφαρμογής του ΠΟΕΣΣΕ, ορίζεται στα πέντε έτη, χρονικό διάστημα που θεωρείται ικανό για την ουσιαστική υλοποίηση των στρατηγικών και των επιμέρους στόχων του, με βάση τη σταδιακά αποκτούμενη εμπειρία, ώστε να δίνεται η ευχέρεια της αντιμετώπισης ζητημάτων που αφορούν στην οργάνωση, στο συντονισμό και στη χρηματοδότηση των επίσημων ελέγχων. Τα Πολυετή Ολοκληρωμένα Εθνικά Σχέδια Ελέγχων (ΠΟΕΣΣΕ) καταρτίζονται από Ομάδα Εργασίας για το ΠΟΕΣΣΕ και εγκρίνονται από το Γενικό Γραμματέα του ΥΠΑΑΤ.

Η Διεύθυνση Ζωοτροφών και Βοσκήσιμων Γαιών του ΥΠΑΑΤ καταρτίζει και ετήσια εθνικά προγράμματα ελέγχου ζωοτροφών, προκειμένου να εξασφαλίζεται στο μέγιστο δυνατό βαθμό η παρασκευή και η κυκλοφορία ασφαλών ζωοτροφών, καθώς και ετήσια εθνικά προγράμματα ελέγχου επιχειρήσεων ζωοτροφών με στόχο τη βελτίωση του συστήματος επίσημων ελέγχων.

### **3.5.3 Έλεγχοι κατά την είσοδο ζωοτροφών από τρίτη χώρα**

Σύμφωνα με τον Καν. (ΕΚ) αριθ. 882/2004, ισχύουν οι παρακάτω ορισμοί :

- **«Εισαγωγή»:** η θέση ζωοτροφών σε ελεύθερη κυκλοφορία ή η πρόθεση για θέση ζωοτροφών ή τροφίμων σε ελεύθερη κυκλοφορία
- **«Είσοδος»:** η εισαγωγή όπως ορίζεται παραπάνω, η υπαγωγή προϊόντων σε ορισμένα τελωνειακά καθεστώτα, όπως η διαμετακόμιση, η τελωνειακή αποταμίευση, η τελειοποίηση προς επανεξαγωγή, η μεταποίηση υπό τελωνειακό έλεγχο και η προσωρινή εισδοχή, καθώς και η είσοδος τους σε ελεύθερη ζώνη ή ελεύθερη αποθήκη.

Ο έλεγχος που πραγματοποιείται κατά την εισαγωγή, αφορά στον διοικητικό έλεγχο εγγράφων για όλα τα φορτία και επιπλέον στην διεξαγωγή τυχαίου ελέγχου ταυτότητας, καθώς και φυσικού ελέγχου.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει τη δυνατότητα της θέσπισης μέτρων εκτάκτου ανάγκης για τρόφιμα και ζωοτροφές, που εισάγονται από τρίτη χώρα, προκειμένου να προστατευθούν η δημόσια υγεία, η υγεία των ζώων ή το περιβάλλον, όταν ο κίνδυνος δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί ικανοποιητικά με τα μέτρα που έχουν λάβει μεμονωμένα τα κράτη μέλη. Έτσι, για παράδειγμα, μετά το ατύχημα στον πυρηνικό σταθμό της Φουκουσίμα στις 11 Μαρτίου 2011, η Επιτροπή πληροφορήθηκε ότι τα επίπεδα ραδιονουκλεϊδίων, σε ορισμένα

τρόφιμα καταγωγής Ιαπωνίας, υπερέβαιναν τα ισχύοντα επίπεδα δράσης στην Ιαπωνία για τα τρόφιμα. Καθώς η μόλυνση αυτή, ενδεχομένως να αποτελούσε απειλή για τη δημόσια υγεία και την υγεία των ζώων στην Ένωση, εκδόθηκε ο εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 297/2011 της Επιτροπής, που αφορούσε στην επιβολή ειδικών όρων, που διέπουν την εισαγωγή ζωοτροφών και τροφίμων καταγωγής ή προέλευσης Ιαπωνίας, μετά το ατύχημα στον πυρηνικό σταθμό της Φουκουσίμα.

Ο συγκεκριμένος κανονισμός έχει τροποποιηθεί και αντικατασταθεί αρκετές φορές μέχρι σήμερα, προκειμένου να ληφθούν υπόψη η περαιτέρω εξέλιξη της κατάστασης και τα δεδομένα των τελευταίων ετών, σχετικά με την εμφάνιση ραδιενέργειας σε ζωοτροφές και τρόφιμα. Σήμερα είναι σε ισχύ ο εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 2016/6 της Επιτροπής (Καστορίνη, 2018).

### **3.6 Υγιεινή των ζωοτροφών**

Το 2005 θεσπίστηκε ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 183/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί καθορισμού των απαιτήσεων για την υγιεινή των ζωοτροφών. Ο κανονισμός αυτός περιλαμβάνει κανόνες σχετικά με την παραγωγή, τη μεταφορά, την αποθήκευση και το χειρισμό των ζωοτροφών, με σκοπό την εξασφάλιση ασφαλέστερων ζωοτροφών και κατ'επέκταση ασφαλέστερων τροφίμων. Κύριοι στόχοι του είναι να εξασφαλίσει:

- υψηλό επίπεδο προστασίας της υγείας του ανθρώπου, καθώς και την προστασία της υγείας των ζώων και του περιβάλλοντος,
- εγγυημένη ασφάλεια ζωοτροφών σε όλα τα στάδια, συμπεριλαμβανομένης της πρωτογενούς παραγωγής,
- ένα σύστημα ευθύνης και απαιτήσεων το οποίο εξασφαλίζει ότι οι ζωοτροφές είναι ασφαλείς και καλής ποιότητας, διασφαλίζοντας την ιχνηλασιμότητά τους, καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας των ζωοτροφών.

Ο κανονισμός βρίσκει εφαρμογή στις δραστηριότητες των υπευθύνων επιχειρήσεων ζωοτροφών, από την πρωτογενή παραγωγή ζωοτροφών, έως και τη διάθεσή τους στην αγορά, καθώς και τη σίτιση των ζώων, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων και τις εισαγωγές και εξαγωγές ζωοτροφών από και προς χώρες, εκτός της ΕΕ. Από το πεδίο εφαρμογής του κανονισμού εξαιρούνται οι παρακάτω δραστηριότητες:

- η ιδιωτική οικιακή παραγωγή ζωοτροφών για ζώα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων με σκοπό την ιδιωτική οικιακή κατανάλωση καθώς και για ζώα που δεν εκτρέφονται με σκοπό την παραγωγή τροφίμων,
- η άμεση διάθεση μικρών ποσοτήτων πρωτογενούς παραγωγής ζωοτροφών σε τοπικό επίπεδο από τον παραγωγό σε τοπικά αγροκτήματα προς χρήση στα αγροκτήματα αυτά,
- η σίτιση ζώων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων με σκοπό την ιδιωτική οικιακή κατανάλωση,
- η άμεση διάθεση μικρών ποσοτήτων πρωτογενούς παραγωγής από τον παραγωγό στον τελικό καταναλωτή ή σε τοπικά καταστήματα λιανικής που προμηθεύουν απευθείας τον τελικό καταναλωτή,
- η σίτιση ζώων που δεν εκτρέφονται με σκοπό την παραγωγή τροφίμων,
- η λιανική πώληση τροφών για ζώα συντροφιάς.

Βασικά στοιχεία του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 183/2005 για την υγιεινή των ζωοτροφών είναι:

- Υποχρεωτική εγγραφή όλων των υπευθύνων επιχειρήσεων ζωοτροφών από την αρμόδια αρχή.
- Έγκριση των επιχειρήσεων του κλάδου ζωοτροφών που διεξάγουν διεργασίες στις οποίες χρησιμοποιούνται περισσότερο ευαίσθητες ουσίες, όπως ορισμένες πρόσθετες ύλες ζωοτροφών, προμίγματα και σύνθετες ζωοτροφές.
- Θέσπιση υποχρεωτικών απαιτήσεων για την παραγωγή ζωοτροφών στα αγροκτήματα.
- Ενιαίες απαιτήσεις υγιεινής που πρέπει να πληρούνται από όλες τις επιχειρήσεις ζωοτροφών.
- Ορθή πρακτική στον τομέα της υγιεινής που πρέπει να εφαρμόζεται σε όλα τα επίπεδα της γεωργικής παραγωγής και στη χρήση των ζωοτροφών.
- Θέσπιση των αρχών του συστήματος ανάλυσης κινδύνου και κρίσιμων σημείων ελέγχου (HACCP) για τους υπεύθυνους των επιχειρήσεων ζωοτροφών, πλην εκείνων που δραστηριοποιούνται στο επίπεδο της πρωτογενούς παραγωγής (Υγιεινή των ζωοτροφών, 2017).



Για την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 183/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, περί καθορισμού των απαιτήσεων για την υγιεινή των ζωοτροφών, οι Υπουργοί Οικονομίας και Οικονομικών & Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων εξέδωσαν την αριθ. 340668/2008 (ΦΕΚ 2422/Β'/28-11-2008) απόφαση.

### **3.6.1 Θεσμικό πλαίσιο επιχειρήσεων ζωοτροφών**

Όλες οι επιχειρήσεις ζωοτροφών, οι οποίες λειτουργούν σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγής, της μεταποίησης, της αποθήκευσης, της μεταφοράς ή της διανομής ζωοτροφών, είναι υποχρεωμένες να διαθέτουν εγγραφή σε αρμόδια αρχή, πλην των γεωργών, των κτηνοτρόφων που δεν παρασκευάζουν ζωοτροφές και των κτηνοτρόφων που αναμιγνύουν τις ζωοτροφές για τις αποκλειστικές τους ανάγκες, χωρίς χρήση προσθέτων υλών ή προμιγμάτων, πλην των προσθέτων υλών ενσίρωσης (ΚΥΑ 340668/2008). Από την υποχρέωση εγγραφής εξαιρούνται και τα καταστήματα λιανικής πώλησης σύνθετων ζωοτροφών για κατοικίδια.

Έγκριση είναι υποχρεωμένες να διαθέτουν οι επιχειρήσεις που:

- παράγουν ή και διακινούν πρόσθετες ύλες ζωοτροφών, που αναφέρονται στο παράρτημα IV του Κανονισμού (ΕΚ) 183/2005, όπως κοκκιδιοστατικά και ιστομονοστατικά, βιταμίνες, ιχνοστοιχεία, αμινοξέα και ανάλογες ουσίες, ουρία και τα παράγωγά της, βελτιωτικά της πεπτικότητας (π.χ. ένζυμα), σταθεροποιητές της χλωρίδας των εντέρων (π.χ. μικροοργανισμοί), άλλες ζωοτεχνικές πρόσθετες ύλες (π.χ. διμυρμηγικό κάλιο, βενζοϊκό οξύ), αντιοξειδωτικά με ανώτατο επίπεδο, καροτένια, και ξανθοφύλλες,
- παράγουν ή και διακινούν προμείγματα, που περιέχουν κοκκιδιοστατικά και ιστομονοστατικά, βιταμίνες Α και D και ιχνοστοιχεία Cu και Se καθώς και άλλες ζωοτεχνικές πρόσθετες ύλες (π.χ. διμυρμηγικό κάλιο, βενζοϊκό οξύ), όπως αναφέρονται στο παράρτημα IV του Κανονισμού (ΕΚ) 183/2005,
- οι παρασκευαστές σύνθετων ζωοτροφών, οι οποίες περιέχουν κοκκιδιοστατικά και ιστομονοστατικά καθώς και άλλες ζωοτεχνικές πρόσθετες ύλες (π.χ. διμυρμηγικό κάλιο, βενζοϊκό οξύ), όπως αναφέρονται στο παράρτημα IV του Κανονισμού (ΕΚ) 183/2005.

Οι επιχειρήσεις ζωοτροφών που υπόκεινται σε εγγραφή και έγκριση πρέπει να τηρούν απαρέγκλιτα την ισχύουσα νομοθεσία των ζωοτροφών και ιδιαίτερα, τις απαιτήσεις για τήρηση της ιχνηλασιμότητας, της σωστής αποθήκευσης και αυτοέλεγχου. Αναλυτικότερα, τα μέτρα που πρέπει να τηρούν, αφορούν κυρίως:

- τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό,
- την κατάρτιση του προσωπικού,
- την οργάνωση και την παρακολούθηση διαφόρων σταδίων παραγωγής,
- τον έλεγχο της ποιότητας,
- τη σωστή αποθήκευση και μεταφορά των προϊόντων,
- τα έγγραφα που πρέπει να τηρούν οι υπεύθυνοι,
- τη διαχείριση των καταγγελιών και τη δυνατότητα ανάκλησης.

Η κεντρική αρμόδια αρχή τηρεί αρχείο με τις εγκεκριμένες και τις εγγεγραμμένες επιχειρήσεις ζωοτροφών (ΥΠΑΑΤ, 2017α).

Για την συμπλήρωση του μητρώου των επιχειρήσεων στον πρωτογενή τομέα ζωοτροφών με τους γεωργούς που παράγουν ζωοτροφές, τους κτηνοτρόφους που δεν παρασκευάζουν ζωοτροφές και τους κτηνοτρόφους που αναμιγνύουν ζωοτροφές για τις αποκλειστικές τους ανάγκες, χωρίς χρήση προσθέτων υλών ή προμιγμάτων πλην των προσθέτων υλών ενσίρωσης, οι αρμόδιες αρχές καταχωρούν τις ανωτέρω επιχειρήσεις, χρησιμοποιώντας υφιστάμενα συστήματα συλλογής δεδομένων, όπως δηλώσεις ενιαίας ενίσχυσης, βάσεις δεδομένων κτηνιατρικών υπηρεσιών κ.ά. που βρίσκονται στη διάθεσή τους (ΚΥΑ 340668/2008).

Οι εν λόγω επιχειρήσεις πρέπει να προλαμβάνουν, να εξαλείφουν ή να μειώνουν τους κινδύνους για τις ζωοτροφές κατά την παραγωγή, την παρασκευή, τον καθαρισμό, τη συσκευασία, την αποθήκευση και τη μεταφορά των εν λόγω προϊόντων. Πρέπει να τηρούν αρχεία των μέτρων που εφαρμόζουν για τον έλεγχο των κινδύνων μόλυνσης, σύμφωνα με το παράρτημα Ι του Κανονισμού (ΕΚ) 183/2005 (Καστορίνη, 2018).

### **3.7 Σύστημα ανάλυσης κινδύνων και κρίσιμων σημείων ελέγχου (HACCP)**

Το HACCP δημιουργήθηκε στις ΗΠΑ για τις ανάγκες διαπλανητικών ταξιδιών πριν από περίπου 70 χρόνια και σταδιακά εφαρμόστηκε από τις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών. Στην Ελλάδα αρχικά παρουσιάστηκε ενσωματωμένο στο σύστημα ISO 9000. Για την

εύρυθμη λειτουργία του HACCP είναι επίσης απαραίτητα η Ορθή Βιομηχανική Πρακτική (Good Manufacturing Practice), και ο Ορθή Πρακτική Υγιεινής και η Ολική Ποιότητα.

Η ασφάλεια των τροφίμων προστατεύει τα συμφέροντα των παραγωγών και όσον σχετίζονται με την επεξεργασία και διάθεση των τροφίμων, πέρα βέβαια από τον πρωταρχικό και αδιαπραγμάτευτο ρόλο της προστασίας της υγείας των καταναλωτών. Η εξασφάλιση της παραγωγής και διακίνησης ασφαλών και θρεπτικών τροφίμων είναι εφικτή μόνο στα πλαίσια εφαρμογής ενός νομοθετικού πλαισίου που θα καλύπτει όλη την αλυσίδα παραγωγής από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι το τελικό προϊόν. Η αναποτελεσματικότητα των ελέγχων του τελικού προϊόντος καθιστά απαραίτητη την προληπτική εξέταση και το συστηματικό έλεγχο και την αξιολόγηση κινδύνων καθ' όλη τη διαδικασία παραγωγής.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή του HACCP αποτελούν η δέσμευση της διοίκησης της επιχείρησης και ο συνδυασμός της με τις γενικές αρχές υγιεινής των τροφίμων. Η ανάλυση επικινδυνότητας (Risk Analysis) επικεντρώνεται στην ανάλυση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου, ώστε να προσδιοριστεί η φύση του και να προταθούν κατάλληλα μέτρα ελέγχου αυτού. Το HACCP είναι ένα σύστημα που αποσκοπεί αποκλειστικά στην ασφάλεια των τροφίμων καλύπτοντας όλα τα ζητήματα που σχετίζονται με την παραγωγή ασφαλών τροφίμων, έχει προληπτικό χαρακτήρα και καλύπτει τις αδυναμίες των μικροβιολογικών, κυρίως ελέγχων των τελικών προϊόντων. (Αρβανιτογιάννης, 2001).

### **3.7.1 Γενικές αρχές του συστήματος HACCP**

Ο πρωταρχικός σκοπός κάθε προγράμματος HACCP είναι να παρεμποδίζει την εκδήλωση πιθανών προβλημάτων, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια τροφίμων και ζωοτροφών, από τη συγκομιδή μέχρι την κατανάλωση. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, έχουν υιοθετηθεί επτά βασικές αρχές, οι οποίες είναι αναγνωρισμένες σε παγκόσμια κλίμακα από κυβερνητικούς φορείς, εμπορικά σωματεία και βιομηχανικές μονάδες. Οι αρχές αυτές, περιλαμβάνουν την ανάλυση επικινδυνότητας, τον εντοπισμό των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (ΚΣΕ), τον καθορισμό κρίσιμων ορίων, την καθιέρωση διαδικασιών παρακολούθησης, το σχεδιασμό διορθωτικών ενεργειών, την ύπαρξη διαδικασιών επαλήθευσης και την τήρηση αρχείων. όπως περιγράφονται παρακάτω:

- **1<sup>η</sup> Αρχή:** Αναγνώριση των πιθανών κινδύνων που συνδέονται με την παραγωγή σε όλα τα στάδια, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών, την παραγωγική διαδικασία, την επεξεργασία και τη διανομή των προϊόντων, μέχρι την τελική προετοιμασία. Αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισης των κινδύνων και προσδιορισμός των προληπτικών μέτρων για τον έλεγχο αυτών.
- **2<sup>η</sup> Αρχή:** Προσδιορισμός των σημείων ή διεργασιών ή φάσεων παραγωγής, που μπορεί να ελεγχθούν, για να εξαφανίσουν τον κίνδυνο ή να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εμφάνισής του.
- **3<sup>η</sup> Αρχή:** Καθορισμός των κρίσιμων ορίων, τα οποία πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ΚΣΕ βρίσκεται υπό έλεγχο.
- **4<sup>η</sup> Αρχή:** Καθορισμός διαδικασιών παρακολούθησης των ΚΣΕ, με σκοπό τη ρύθμισή τους εντός των κρίσιμων ορίων.
- **5<sup>η</sup> Αρχή:** Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών που πρέπει να λαμβάνονται, όταν διαπιστώνεται κατά την παρακολούθηση ότι ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου δεν βρίσκεται υπό έλεγχο.
- **6<sup>η</sup> Αρχή:** Καθορισμός διαδικασιών, οι οποίες διεξάγονται τακτικά, για να επαληθεύεται ότι τα μέτρα που αναφέρονται στα προηγούμενα στοιχεία λειτουργούν αποτελεσματικά.
- **7<sup>η</sup> Αρχή:** Τήρηση διαδικασιών τεκμηρίωσης του συστήματος, με κατάρτιση εγγράφων και φακέλων, ανάλογα με τη φύση και το μέγεθος της επιχείρησης τροφίμων, ώστε να αποδεικνύεται η ουσιαστική εφαρμογή των μέτρων που θεσπίζονται (Ε.Κ. 852/2004).

Το σύστημα HACCP πρέπει να είναι ευέλικτο, να αναπτύσσεται ξεχωριστά για κάθε επιχείρηση και να προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες του κάθε προϊόντος και στις συνθήκες παραγωγής του. Στις μονάδες, που εφαρμόζεται πρόγραμμα HACCP, όταν εμφανίζεται κάποια απόκλιση, ως αποτέλεσμα απώλειας του ελέγχου μιας εκτελούμενης διαδικασίας, πρέπει να γίνεται τάχιστα ανίχνευση της απόκλισης και άμεση λήψη των απαραίτητων μέτρων για την έγκαιρη ανάκτηση του ελέγχου της διαδικασίας (Αρβανιτογάννης, κ.α., 2001).

Επιπλέον, το σύστημα πρέπει να εξασφαλίζει, ότι η δέσμευση της συγκεκριμένης επιχείρησης ως προς την ασφάλεια των προϊόντων της, είναι η πλέον σοβαρή. Όλοι οι υπάλληλοι της εταιρείας, από τη διοίκηση μέχρι το εργατικό προσωπικό, θα πρέπει να

γνωρίζουν τη σπουδαιότητα της ασφάλειας τροφίμων και ζωοτροφών και την ενδεχόμενη ζημιά που μπορεί να προκληθεί στην εταιρεία και στους καταναλωτές της, αν το σύστημα δεν λειτουργεί αποτελεσματικά. Τέλος, συνεχείς βελτιώσεις θα πρέπει να εφαρμόζονται τόσο σε επίπεδο οργάνωσης, όσο και σε τεχνικό επίπεδο, προς όφελος της ασφάλειας (Τσακνής, 2002).

Οι αρχές του HACCP έχουν ήδη ενσωματωθεί στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία τόσο για τα τρόφιμα, όσο και για τις ζωοτροφές (Καν. (ΕΚ) 183/2005). Συνεπώς οι επίσημοι κρατικοί έλεγχοι πρέπει να συμπεριλαμβάνουν τις διατάξεις για την ανάπτυξη των αρχών του HACCP. Η αποτίμηση των πιθανών κινδύνων για την ασφάλεια, των κρίσιμων σημείων ελέγχου και των καθιερωμένων διαδικασιών ελέγχου αποτελεί σημαντικό μέρος των τεχνικών επίσημου ελέγχου. Αυτό συνεπάγεται ότι, οι αρμόδιες κρατικές αρχές πρέπει να παρέχουν στους επιθεωρητές κώδικες πρακτικής, κατάλληλη εκπαίδευση και να υιοθετήσουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ικανό να εξασφαλίζει τη συνέπεια και την ομοιομορφία των επιθεωρήσεων (Αρβανιτογάννης κ.ά., 2001).

### **3.7.2 Το σύστημα HACCP στη βιομηχανία ζωοτροφών**

Το πρόγραμμα HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) αποτελεί μία συστηματική προσέγγιση στην αναγνώριση, την εκτίμηση της επικινδυνότητας και της σοβαρότητας, καθώς και τον έλεγχο των μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων, που σχετίζονται με όλα τα στάδια παραγωγής μίας ζωοτροφής, από την ανάπτυξη και συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την κατανάλωσή της από τα ζώα.

Οι διαδικασίες HACCP για κάθε ζωοτροφή αντικατοπτρίζουν τις ιδιαιτερότητες της κάθε ζωοτροφής, των μεθόδων παρασκευής της, καθώς και της εγκατάστασης στην οποία αυτή παράγεται και έχουν ως σκοπό την καλύτερη αξιοποίηση των οικονομικών πόρων, αλλά και τη γρηγορότερη ανταπόκριση σε πιθανά προβλήματα. Ένα σύστημα HACCP συνδέεται στενά με τις παρακάτω έννοιες:

- Την έννοια της ποιότητας, δηλαδή την ικανότητα μίας ζωοτροφής να ανταποκρίνεται στο σκοπό για τον οποίο προορίζεται, περιλαμβάνοντας τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της ζωοτροφής, όπως χρώμα, σχήμα, υφή, γεύση, οσμή, τη θρεπτική της αξία, τη συμμόρφωση της ζωοτροφής με τη νομοθεσία, τη συσκευασία της, την ικανότητα συντήρησής της, την ασφάλειά της, την τιμή της αλλά και τη διαθεσιμότητά της.

- Την έννοια της υγιεινής του περιβάλλοντος εργασίας, των πρώτων υλών και συστατικών, κατά την παραγωγική διαδικασία, την αποθήκευση και τη μεταφορά των ζωοτροφών, αλλά και του εμπλεκόμενου προσωπικού.
- Την καθιέρωση ορθών βιομηχανικών πρακτικών, σχετικά με:
  - το προσωπικό της επιχείρησης (εκπαίδευση - εμπειρία),
  - την τοποθεσία και το σχεδιασμό της βιομηχανικής εγκατάστασης με καθαρούς και σαφώς διαχωρισμένους χώρους, ώστε να αποτρέπονται οι αλληλομολύνσεις,
  - τις συσκευές και τα μηχανήματα παραγωγής,
  - τη γενική υγιεινή, τον καθαρισμό και την απολύμανση των διαφόρων χώρων της επιχείρησης,
  - την επιλογή των πρώτων υλών,
  - τις διεργασίες παραγωγής,
  - τα υλικά συσκευασίας και την προσθήκη σήμανσης,
  - τα συστήματα ελέγχου ποιότητας των προϊόντων και
  - τις εσωτερικές επιθεωρήσεις, την καταγραφή και την αρχειοθέτησή τους (Τσακνής, 2002).

Οι κίνδυνοι, που εξετάζονται σε ένα σύστημα HACCP, διακρίνονται σε:

- **Βιολογικοί:** όπως βακτήρια, ιοί και παράσιτα, οι οποίοι έχουν ως πηγή προέλευσης τις ακάθαρτες πρώτες ύλες, το έδαφος, τον αέρα, τη σκόνη, το νερό, τα μολυσμένα μηχανήματα επεξεργασίας, το προσωπικό παραγωγής και την παρουσία εντόμων ή τρωκτικών στο χώρο της επιχείρησης. Παράγοντες που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα των παραπάνω μικροοργανισμών είναι η περιεκτικότητα των ζωοτροφών σε νερό, το pH τους, η περιεκτικότητα σε θρεπτικά για τους μικροοργανισμούς συστατικά, αλλά και η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και η σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα, στο χώρο όπου διατηρούνται οι ζωοτροφές.
- **Χημικοί:** δηλαδή φυσικές και τεχνητές χημικές ουσίες, όπως οι μυκοτοξίνες, τα αλκαλοειδή, τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) και τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων, τα βαρέα μέταλλα, όπως ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, το αρσενικό κτλ.
- **Φυσικοί:** που αφορούν σε ξένα αντικείμενα, όπως το γυαλί, το ξύλο, οι πέτρες, τα μέταλλα, τα έντομα, τα κόκαλα, τα πλαστικά, το χαρτί, η σκόνη, που προέρχονται

από τις ακατέργαστες πρώτες ύλες, από το νερό, το δάπεδο της εγκατάστασης, τα μηχανήματα, τα υλικά κατασκευής του κτιρίου και το εργατικό προσωπικό (Αρβανιτογιάννης κ.ά., 2001· Τσακνής, 2002).

### **3.7.3 Στάδια ανάπτυξης σχεδίου HACCP στη βιομηχανία ζωοτροφών**

Η ανάπτυξη ενός σχεδίου HACCP περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Επιλογή της ομάδας των ειδικών, που θα ασχοληθεί με το πρόγραμμα HACCP, που θα απαρτίζεται από άτομα διαφορετικών ειδικοτήτων, πλήρως καταρτισμένα σε γνώσεις και εμπειρία, αναφορικά με τη διαδικασία των παραγόμενων προϊόντων. Συγκεκριμένα, πρέπει να έχουν την ικανότητα αναγνώρισης των πιθανών κινδύνων, της εκτίμησης της επικινδυνότητάς τους, του σχεδιασμού προληπτικών μέτρων, κρίσιμων ορίων και διεργασιών για την παρακολούθηση των κρίσιμων σημείων ελέγχου, της λήψης αποφάσεων των κατάλληλων διορθωτικών ενεργειών, στη περίπτωση αποκλίσεων από τα κρίσιμα όρια και της εκτίμησης της επιτυχίας ή όχι του σχεδίου HACCP.
- Περιγραφή της ζωοτροφής και της σχεδιαζόμενης χρήσης της, που περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των πρώτων υλών, της διαδικασίας παρασκευής της ζωοτροφής, του τρόπου συσκευασίας, της αποθήκευσης και της διανομής της. Απαραίτητες πληροφορίες είναι τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των πρώτων υλών αλλά και του τελικού προϊόντος, το ποσοστό των πρώτων υλών στο τελικό προϊόν, οι συνθήκες παραγωγής, αποθήκευσης, μεταφοράς και διανομής.
- Κατασκευή και επαλήθευση του διαγράμματος ροής της παραγωγικής διαδικασίας, σε όλα τα στάδια της παραγωγής της ζωοτροφής, ακόμα και αυτών που προηγούνται ή έπονται της παραγωγικής διαδικασίας στη βιομηχανία, όπως την ανάπτυξη και συγκομιδή των πρώτων υλών, τη διανομή και τελική χρήση των ζωοτροφών. Στα δεδομένα που καταγράφονται, περιλαμβάνονται ο τρόπος μεταφοράς των πρώτων υλών, τα σχέδια των χώρων και του μηχανολογικού εξοπλισμού, η αλληλουχία των σταδίων παραγωγής, οι συνθήκες θερμοκρασίας για όλα τα στάδια παραγωγής, οι διαδικασίες καθαρισμού και απολύμανσης, οι συνθήκες υγιεινής τόσο του χώρου, όσο και του προσωπικού και οι συνθήκες αποθήκευσης και διανομής της ζωοτροφής. Μετά την κατασκευή του διαγράμματος ροής, η ομάδα HACCP επιθεωρεί και τροποποιεί, εάν χρειάζεται,

την παραγωγική διαδικασία, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να επαληθεύεται η ακρίβεια και η πληρότητα του διαγράμματος ροής.

- Καταγραφή των κινδύνων σε όλα τα στάδια της παραγωγής και των αντίστοιχων προληπτικών μέτρων. Στο συγκεκριμένο στάδιο προσδιορίζονται οι πιθανοί κίνδυνοι που σχετίζονται με την παραγωγή των ζωοτροφών, από την ανάπτυξη και συγκομιδή των πρώτων υλών, την παραγωγική διαδικασία, επεξεργασία και διανομή, έως και την κατανάλωση των τελικών προϊόντων από τα ζώα, αξιολογείται η πιθανότητα εμφάνισής τους (risk analysis), ενώ προσδιορίζονται και τα προληπτικά μέτρα για τον έλεγχό τους. Για παράδειγμα, ως μικροβιολογικά ευαίσθητες πρώτες ύλες μπορούν να χαρακτηρισθούν τα ιχθυάλευρα και το σογιάλευρο, ενώ μόλυνση από μυκοτοξίνες μπορεί να συμβεί μέσω των σιτηρών, όπως του αραβόσιτου, που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες. Παράλληλα, ελέγχεται ο σχεδιασμός των χώρων της εγκατάστασης, αλλά και ο μηχανολογικός εξοπλισμός σε σχέση με τους κινδύνους που μπορούν να προκαλέσουν.
- Καθορισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου, κατά το οποίο προσδιορίζονται τα σημεία, οι διεργασίες και οι φάσεις λειτουργίας κατά την παρασκευή των ζωοτροφών, που μπορούν να ελεγχθούν ώστε να εξαφανίσουν ένα βιολογικό, χημικό ή φυσικό κίνδυνο ή να ελαχιστοποιήσουν σε αποδεκτά όρια την πιθανότητα εμφάνισής του. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου σχετίζεται αποκλειστικά με την ασφάλεια των ζωοτροφών και σε καμία περίπτωση με το επίπεδο ποιότητάς του. Στο στάδιο αυτό είναι σημαντικός ο διαχωρισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου από τα απλά σημεία ελέγχου (Λειτουργικά Προαπαιτούμενα προγράμματα, ΛΠΠ), των οποίων η απώλεια ελέγχου δεν οδηγεί σε μη αποδεκτή επικινδυνότητα. Τα ΛΠΠ απαιτούν τον περιοδικό έλεγχο και η μη σωστή εφαρμογή τους δε σημαίνει αυτόματα και την αύξηση του κινδύνου σε μη επιτρεπτά όρια. Επίσης αν δεν είναι απαραίτητο να θεσπιστούν κρίσιμα όρια για το μέτρο ελέγχου, ο κίνδυνος μπορεί να αντιμετωπιστεί με προαπαιτούμενο πρόγραμμα. Αντίθετα όταν απαιτείται συνεχής έλεγχος και άμεση λήψη διορθωτικών ενεργειών ή όταν ο κίνδυνος έχει αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης και μεγάλη επίπτωση στην ασφάλεια του παραγόμενου προϊόντος, τότε πρόκειται για ΚΣΕ (Αρβανιτογιάννης, 2008). Κρίσιμα σημεία ελέγχου αποτελούν συνήθως οι συνθήκες θερμοκρασίας - χρόνου κατά το στάδιο παρασκευής και αποθήκευσης των ζωοτροφών, ενώ απλά σημεία ελέγχου, η συντήρηση των μηχανημάτων, η παρουσία εντόμων και τρωκτικών (pest control), οι συνθήκες υγιεινής και



καθαριότητας των χώρων της εγκατάστασης, αλλά και των μεταφορικών μέσων, κ.ά.

- Καθορισμός των κρίσιμων ορίων για τα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Ως κρίσιμο όριο ορίζεται το κριτήριο που πρέπει να ικανοποιείται για κάθε προληπτικό μέτρο που σχετίζεται με ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου, ώστε να εξασφαλίζεται ο αποτελεσματικός έλεγχος του αντίστοιχου μικροβιολογικού, χημικού ή φυσικού κινδύνου. Οι συνηθέστερες παράμετροι που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των κρίσιμων ορίων είναι η θερμοκρασία, ο χρόνος, η υγρασία, το pH, το ιξώδες κτλ.
- Παρακολούθηση των κρίσιμων σημείων ελέγχου και των κρίσιμων ορίων τους. Σε αυτό το στάδιο εγκαθίσταται σύστημα παρακολούθησης, μέσω παρατηρήσεων και μετρήσεων που ως σκοπό έχει τη διαπίστωση του ελέγχου ενός κρίσιμου σημείου ελέγχου, καθώς και την παραγωγή αρχείων, που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διεργασία της επαλήθευσης. Με αυτόν τον τρόπο, μέσω ποιοτικών ενδείξεων (παρατήρηση και εκτίμηση) ή ποσοτικών αποτελεσμάτων (φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις), που καταγράφονται σε αρχεία, πραγματοποιούνται οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες για να μη χαθεί (προληπτικά) ή να επανέλθει ο έλεγχος στα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Το σύστημα ελέγχου πρέπει να αποτελείται από σχετικές διαδικασίες, οδηγίες και έντυπα, όπως μετρήσεις ή παρατηρήσεις που να παρέχουν αποτελέσματα σε εύλογο χρονικό διάστημα, συσκευές παρακολούθησης, εφαρμοζόμενες μεθόδους διακρίβωσης, όπως επίσης και κατανομή ευθυνών και αρμοδιοτήτων αναφορικά με την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης (Καστορίνη, 2018).
- Διορθωτικές ενέργειες για τις αποκλίσεις από τα κρίσιμα όρια. Οι ενέργειες αυτές αφορούν στη διακοπή της παραγωγικής διαδικασίας, εάν κρίνεται απαραίτητο, σε αναγνώριση και διόρθωση της βασικής αιτίας του προβλήματος, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι μελλοντικές αποκλίσεις από τα κρίσιμα όρια, στην τοποθέτηση της ύποπτης παρτίδας της ζωοτροφής σε θέση αναμονής, σε διορθωτικά μέτρα, ώστε η μετέπειτα παραγωγή να είναι ασφαλής, σε διόρθωση της ύποπτης παρτίδας με επανεπεξεργασία, προώθηση για άλλη χρήση ή καταστροφή, σε καταγραφή σε αρχεία του προβλήματος και των διορθωτικών ενεργειών που πραγματοποιούνται και τέλος σε επανεξέταση και βελτίωση του σχεδίου HACCP, εάν αυτό κρίνεται απαραίτητο.

- Σύστημα αρχειοθέτησης και καταγραφής του σχεδίου HACCP, που αποτελεί την έγγραφη γραπτή απόδειξη της πραγματοποίησης μίας ενέργειας καθώς και ένα άριστο βοηθητικό εργαλείο κατά την επιθεώρηση του συστήματος. Με αυτόν τον τρόπο, ανιχνεύεται η πορεία ενός συστατικού, μίας διεργασίας ή του τελικού προϊόντος.
- Προσδιορισμός των διαδικασιών επαλήθευσης του προγράμματος HACCP. Το συγκεκριμένο στάδιο περιλαμβάνει την αξιολόγηση των κρίσιμων ορίων που έχουν καθορισθεί και της αποτελεσματικότητας της λειτουργίας και της αξιοπιστίας του σχεδίου HACCP, τόσο από την ίδια την επιχείρηση, όσο και από τους φορείς.
- Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της Επαλήθευσης – Βελτίωση – Επικαιροποίηση. Πρόκειται για συστηματική αξιολόγηση, εσωτερική και εξωτερική και αποτίμηση της διαδικασίας λαμβάνοντας υπόψη το πελατολόγιο και τα ενδεχόμενα παράπονα, τις αναφορές επιθεωρήσεων και τα αποτελέσματα ανάλυσης των επαληθεύσεων (ΥΠΑΑΤ, 2015β).

Τέλος θα πρέπει να επισημανθεί ότι με βάση τον κανονισμό (ΕΚ) 1831/2005, «οι αρχές του HACCP στην παραγωγή των ζωοτροφών θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις αρχές του Codex Alimentarius, αλλά και να προσφέρουν ικανοποιητικό βαθμό ευελιξίας σε όλες τις περιπτώσεις». Ο συγκεκριμένος κώδικας περιέχει γενικά πρότυπα σε θέματα όπως η επισήμανση των τροφίμων, η υγιεινή των τροφίμων, τα πρόσθετα τροφίμων και τα κατάλοιπα φυτοφαρμάκων και οι διαδικασίες για την αξιολόγηση της ασφάλειας των τροφίμων που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία, είτε αυτά έχουν υποστεί επεξεργασία, είτε είναι ακατέργαστα. Περιέχει επίσης κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση των επίσημων συστημάτων επιθεώρησης και πιστοποίησης εισαγωγής και εξαγωγής για τα τρόφιμα.

Γίνεται βέβαια αντιληπτό ότι ορισμένες επιχειρήσεις ζωοτροφών δεν έχουν τη δυνατότητα να εφαρμόσουν τις απαιτήσεις του HACCP προσδιορίζοντας τα κρίσιμα σημεία ελέγχου και να τα αξιολογήσουν. Μπορούν όμως να τηρούν τις ορθές πρακτικές διασφάλισης ποιότητας. Για τον λόγο αυτό υπάρχει η ανάλογη «ευελιξία», όσον αφορά στην εφαρμογή σχεδίου HACCP των πολύ μικρών επιχειρήσεων που δεν αντέχουν την επιβάρυνση. Τα κριτήρια απαλλαγής του μέτρου είναι το μέγεθος και το είδος (BTSF, 2017). Έτσι επιχειρήσεις ζωοτροφών στο επίπεδο της πρωτογενούς παραγωγής ζωοτροφών, συμπεριλαμβανομένων των συναφών εργασιών, καθώς και της ανάμειξης ζωοτροφών με

συμπληρωματικές για τις αποκλειστικές ανάγκες των ιδίων εκμεταλλεύσεων, δεν είναι υποχρεωτικό να ακολουθούν τις αρχές του HACCP (Καστορίνη, 2018).

### **3.8 Διασφάλιση της ασφαλούς διατροφής των ζώων**

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσε το 2002 την οδηγία 2002/32/ΕΚ αναφορικά με τις ανεπιθύμητες ουσίες στις ζωοτροφές, σύμφωνα με την οποία «ανεπιθύμητη ουσία» θεωρείται κάθε ουσία ή προϊόν, εξαιρουμένων των παθογόνων παραγόντων, που βρίσκεται επάνω ή και μέσα στον προϊόν που προορίζεται για ζωοτροφές και συνιστά δυνητικό κίνδυνο για την υγεία των ζώων ή του ανθρώπου ή για το περιβάλλον ή θα μπορούσε να έχει αρνητική επίδραση στη ζωική παραγωγή.

Η συγκεκριμένη οδηγία, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, εφαρμόζεται σε όλα τα προϊόντα που προορίζονται για ζωοτροφές, συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών για ζωοτροφές, των πρόσθετων υλών και των συμπληρωματικών ζωοτροφών. Κύριος σκοπός της είναι:

- να καθορίσει την ανώτατη περιεκτικότητα για ανεπιθύμητες ουσίες και προϊόντα στις ζωοτροφές που διατίθενται στην αγορά της ΕΕ, τους επιμολυντές, συμπεριλαμβανομένων και των εισαγωγών και
- να περιορίσει τους κινδύνους μόλυνσης των ζωοτροφών από τις ουσίες και τα προϊόντα που είναι τοξικά ή επηρεάζουν αρνητικά την παραγωγή.

Στην οδηγία αυτή περιέχεται κατάλογος ανεπιθύμητων ουσιών και προσδιορίζονται οι οριακές τιμές, παρουσίας τους στις ζωοτροφές, ανάλογα το είδος της ζωοτροφής.

Ο κατάλογος περιλαμβάνει τις παρακάτω κατηγορίες:

- Ανόργανοι ρύποι και αζωτούχες ενώσεις, όπως αρσενικό, κάδμιο, φθόριο, μόλυβδος, υδράργυρος, νιτρώδη άλατα, μελαμίνη.
- Μυκοτοξίνες, όπως αφλατοξίνη Β1, εργοτίαση σιτηρών (*Claviceps purpurea*).
- Εγγενείς φυτικές τοξίνες, όπως ελεύθερη γκοσυπόλη, υδροκυανικό οξύ, θεοβρωμίνη, πτητικό σιναπέλαιο.
- Διοξίνες και PCBs (πολυχλωριωμένα διφαινύλια).
- Οργανοχλωριούχες ενώσεις, εκτός των διοξινών και των PCBs, όπως Aldrin, DDT κ.ά.

- Επιβλαβείς βοτανικές προσμίξεις, όπως σπόροι ζιζανίων που περιέχουν αλκαλοειδή, γλυκοζίτες ή άλλες τοξικές ουσίες, κ.ά.

Ο κατάλογος αυτός ενημερώνεται τακτικά ανάλογα με την εξέλιξη των επιστημονικών και τεχνικών γνώσεων. Στον παρακάτω πίνακα (Πιν. 3.1) παρουσιάζεται ενδεικτικά η μέγιστη περιεκτικότητα μυκοτοξινών ανάλογα το είδος της ζωοτροφής και την κατηγορία του ζώου για το οποίο προορίζεται, σύμφωνα με την οδηγία 2002/32/EK, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει. Σε περίπτωση υπέρβασης της επιτρεπόμενης περιεκτικότητας, οι χώρες της ΕΕ, σε συνεργασία με τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις, διεξάγουν έρευνες για τον εντοπισμό των πηγών των ουσιών, ενημερώνουν την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τα ευρήματά τους, αλλά και για τη λήψη μέτρων με στόχο την εξάλειψη ή τη μείωση του επιπέδου των ουσιών.

Για την πρόληψη της απάτης, η οδηγία απαγορεύει την ανάμειξη, με σκοπό την αραίωση των προϊόντων που υπερβαίνουν τα ανώτατα όρια, με το ίδιο προϊόν ή με άλλα που προορίζονται για ζωοτροφές (Διασφάλιση της ασφαλούς διατροφής των ζώων, 2016).

<b>ΜΥΚΟΤΟΞΙΝΕΣ</b>	<b>Ανεπιθύμητη ουσία Προϊόντα που προορίζονται για ζωοτροφές</b>	<b>Μέγιστη περιεκτικότητα σε mg/kg (ppm) που αφορά ζωοτροφή με ποσοστό υγρασίας 12 %</b>
1. Αφλατοξίνη B1	Πρώτες ύλες ζωοτροφών	0,02
	Συμπληρωματικές και πλήρεις ζωοτροφές εκτός από:	0,01
	— σύνθετες ζωοτροφές για βοοειδή γαλακτοπαραγωγής και μόσχους, πρόβατα γαλακτοπαραγωγής και αμνούς, αίγες γαλακτοπαραγωγής και ερίφια, χοιρίδια και κοτόπουλα	0,005
	— σύνθετες ζωοτροφές για βοοειδή (εκτός από τα βοοειδή γαλακτοπαραγωγής και τους μόσχους), πρόβατα (εκτός από τα πρόβατα γαλακτοπαραγωγής και τους αμνούς), αίγες (εκτός από τις αίγες γαλακτοπαραγωγής και τα ερίφια) και χοίρους (εκτός από τα χοιρίδια) και πουλερικά (εκτός από τα κοτόπουλα)	0,02
2. Εργοτίαση σιτηρών (Claviceps purpurea)	Πρώτες ύλες ζωοτροφών και σύνθετες ζωοτροφές που περιέχουν μη αλεσμένα σπέρματα δημητριακών	1

Πίνακας 3.2 : Μέγιστη περιεκτικότητα μυκοτοξινών ανάλογα το είδος της ζωοτροφής και την κατηγορία του ζώου για το οποίο προορίζεται (Πηγή: Καστορίνη, 2018).

### 3.9 Μεταδοτικές σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες (ΜΣΕ) και διατροφή των ζώων

Οι μεταβιβάσιμες εκφυλιστικές εγκεφαλοπάθειες (ΜΕΕ) (transmissible degenerative encephalopathies) αποτελούν μια διακριτή ομάδα ασθενειών του νευρικού συστήματος των ζώων και του ανθρώπου. Στις ΜΕΕ περιλαμβάνονται η τρομώδης νόσος (scrapie), η οποία εμφανίζεται σε μικρά μηρυκαστικά, όπως τα αιγοπρόβατα, η σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες των βοοειδών (ΣΕΒ) και η νόσος Creutzfeldt-Jacob που εμφανίζεται στον άνθρωπο.

Όταν το 1986 βρέθηκε στην Αγγλία ένας μικρός αριθμός βοοειδών με συμπτώματα παραπλήσια εκείνων της scrapie, κανείς δεν υποψιάστηκε ότι η ΣΕΒ θα εξελιχθεί σε μια

τεράστια επιδημία, η οποία μεταδόθηκε ραγδαία σε βοοειδή και άλλων ευρωπαϊκών χωρών και είναι γνωστή με την ονομασία «νόσος των τρελών αγελάδων».

Οι μελέτες έδειξαν ότι η επιδημία αυτή οφείλεται στη χρήση των κρεαταλεύρων, τα οποία από αμέλεια και άγνοια μολύνθηκαν από τον παράγοντα της ΣΕΒ, λόγω μη επαρκούς αποστείρωσης τους. Όσο η επιδημία αυτή εξαπλωνόταν, τόσο μεγάλωνε και η πηγή μόλυνσης, η οποία θα μπορούσε να αναχαιτιστεί εάν είχε ανακαλυφθεί ότι ο μολυσματικός παράγοντας της ΣΕΒ εξακολουθούσε να μεταδίδεται μέσω των παρασκευαστηρίων ζωοτροφών, τα οποία χρησιμοποιούσαν οστεοκρεατάλευρα στα σιτηρέσια των χοίρων-πτηνών. Με τον τρόπο αυτό γίνονταν επιμόλυνση των μιγμάτων ζωοτροφών, που προορίζονταν για τα βοοειδή με τον παράγοντα της ΣΕΒ, παρά το γεγονός ότι στα σιτηρέσια των βοοειδών δεν χρησιμοποιούνταν οστεοκρεατάλευρο (Ζέρβας, 2017).

Από το 1990, η Κοινότητα θέσπισε ορισμένα μέτρα προστασίας της υγείας του ανθρώπου και των ζώων από τον κίνδυνο της ΣΕΒ. Λόγω της συνεχιζόμενης επικινδυνότητας ορισμένων ΜΣΕ, το 2001 θεσπίστηκε ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 999/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που αφορά σε κανόνες πρόληψης, καταπολέμησης και εξάλειψης ορισμένων μεταδοτικών σπογγωδών εγκεφαλοπαθειών. Σύμφωνα με τον κανονισμό αυτό, μείωση του κινδύνου σημαίνει ότι:

- Απαγορεύεται η διατροφή των μηρυκαστικών με ζωική πρωτεΐνη, καθώς και η διατροφή με επεξεργασμένη ζωική πρωτεΐνη, όπως ζελατίνη και προϊόντα αίματος σε εκτρεφόμενα ζώα, με εξαίρεση τα σαρκοφάγα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή γούνας, όπως το βιζόν.
- Ειδικά υλικά κινδύνου θα πρέπει να απομακρύνονται από τα σφάγια, ακόμα και σε περιοχές όπου ο κίνδυνος ΣΕΒ είναι αμελητέος. Σε περιοχές ελεγχόμενου ή απροσδιόριστου κινδύνου, τα οστά από βοοειδή ή αιγοπρόβατα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την παρασκευή μηχανικώς διαχωρισμένου κρέατος. Υπάρχουν ειδικές μέθοδοι για ορισμένα μέλη του σώματος, όπως το κρέας του κεφαλιού και της γλώσσας.
- Τα ζώα που προορίζονται για εξαγωγή ή εισαγωγή πρέπει να συνοδεύονται από υγειονομικά πιστοποιητικά. Παρόμοιοι κανόνες ισχύουν για τις εισαγωγές από τρίτες χώρες, εκτός αυτών με αμελητέο κίνδυνο ΣΕΒ (Μεταδοτικές σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες, 2016).

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την ισχύουσα εθνική και κοινοτική νομοθεσία για τη διατροφή των μηρυκαστικών ζώων απαγορεύονται οι μεταποιημένες πρωτεΐνες ζωικής προελεύσεως. Η απαγόρευση αυτή δεν ισχύει για :

- γάλα, παράγωγα του γάλακτος, προϊόντα με βάση το γάλα, πρωτόγαλα και προϊόντα με βάση το πρωτόγαλα,
- αβγά και προϊόντα αβγών,
- κολλαγόνο και ζελατίνη που προέρχονται από μη μηρυκαστικά,
- υδρολυμένες πρωτεΐνες που προέρχονται από μέρη μη μηρυκαστικών ή δορές και δέρματα μηρυκαστικών,
- σύνθετες ζωοτροφές που περιέχουν τα παραπάνω προϊόντα.

Στη διατροφή εκτρεφόμενων μη μηρυκαστικών ζώων, εκτός των γουνοφόρων επιτρέπεται, μετά από έγκριση της αρμόδιας αρχής, η χρησιμοποίηση :

- υδρολυμένων πρωτεϊνών που προέρχονται από μέρη μη μηρυκαστικών ή από δορές και δέρματα μηρυκαστικών,
- ιχθυάλευρων και σύνθετων ζωοτροφών που περιέχουν ιχθυάλευρα που παράγονται, διατίθενται στην αγορά και χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τους γενικούς όρους που καθορίζονται στον Καν. (ΕΚ) 999/2001,
- όξινου φωσφορικού ασβεστίου από απολιπανθέντα οστά και φωσφορικού ασβεστίου ζωικής προέλευσης και σύνθετων ζωοτροφών, οι οποίες περιέχουν τέτοια φωσφορικά άλατα, που παράγονται, διατίθενται στην αγορά και χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τους γενικούς όρους που καθορίζονται στον Καν. (ΕΚ) 999/2001,
- προϊόντων αίματος που προέρχονται από μη μηρυκαστικά και σύνθετων ζωοτροφών, που περιέχουν τέτοια προϊόντα αίματος, που παράγονται, διατίθενται στην αγορά και χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τους γενικούς όρους που καθορίζονται στον Καν. (ΕΚ) 999/2001.

Στις παραπάνω περιπτώσεις, όταν η επιχείρηση παράγει ζωοτροφές για μηρυκαστικά και για άλλα είδη ζώων, αυτή υποχρεούται να διατηρεί διαφορετικές γραμμές παραγωγής, από την παραλαβή και την αποθήκευση των πρώτων υλών, ως την αποθήκευση των έτοιμων προϊόντων.

Επίσης επιτρέπεται, μετά από έγκριση της αρμόδιας αρχής, η χρησιμοποίηση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών, όπως κρεατάλευρα, οστεοκρεατάλευρα, κλπ, αποκλειστικά για την παρασκευή ζωοτροφών για οικιακά και γουνοφόρα ζώα.

Η κεντρική αρμόδια αρχή τηρεί αρχείο με τις επιχειρήσεις ζωοτροφών που έχουν εγκριθεί για χρήση μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών (ΥΠΙΑΑΤ, 2017).

### **3.10 Πρόσθετες ύλες ζωοτροφών**

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο το 2003 εξέδωσε τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1831/2003 αναφορικά με τις πρόσθετες ύλες που χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων, με βασική αρχή, τη διάθεση στην αγορά, την χρησιμοποίηση και την επεξεργασία στη διατροφή των ζώων, μόνον εκείνων των πρόσθετων υλών που είναι εγκεκριμένες υπό τους όρους και τις διαδικασίες που προβλέπει ο συγκεκριμένος κανονισμός.

Ειδικότερα ο κανονισμός (ΕΚ) 1831/2003 καθορίζει τη διαδικασία χορήγησης άδειας από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση των πρόσθετων υλών ζωοτροφών. Θεσπίζει επίσης κανόνες για την εποπτεία και την επισήμανση των πρόσθετων υλών ζωοτροφών και των προμιγμάτων πρόσθετων υλών ζωοτροφών, με στόχο τη δημιουργία της βάσης για την εξασφάλιση υψηλού επιπέδου προστασίας της ανθρώπινης υγείας, της υγείας και της καλής διαβίωσης των ζώων, του περιβάλλοντος και των συμφερόντων των χρηστών και των καταναλωτών, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η αποτελεσματική λειτουργία της εσωτερικής αγοράς. Ως εκ τούτου οι πρόσθετες ύλες ζωοτροφών:

- δεν πρέπει να επηρεάζουν αρνητικά την υγεία των ζώων, την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον,
- δεν πρέπει να παρουσιάζονται κατά τρόπον που ενδέχεται να παραπλανήσει το χρήστη,
- δεν πρέπει να είναι επιβλαβείς για τον καταναλωτή, αλλοιώνοντας τα διακριτικά γνωρίσματα των ζωικών προϊόντων ή να τον παραπλανούν.

Το πρόμιγμα είναι μίγμα πρόσθετων υλών ή μίγμα μιας ή περισσότερων πρόσθετων υλών με πρώτες ύλες ζωοτροφών ή νερού, που χρησιμοποιούνται ως έκδοχα (φορέας) και που δεν προορίζονται, άμεσα, για τη διατροφή των ζώων. Σε ένα πρόμιγμα θα πρέπει να αναγράφεται ευκρινώς, εκτός των πρόσθετων υλών, πάντα και ο φορέας του.



Οι πρόσθετες ύλες ζωοτροφών καταχωρίζονται σε μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες κατηγορίες, ανάλογα με τις λειτουργίες τους και τις ιδιότητές τους :

- **τεχνολογικές πρόσθετες ύλες:** ουσίες που προστίθενται στις ζωοτροφές για συγκεκριμένο τεχνολογικό σκοπό,
- **αισθητικές πρόσθετες ύλες:** ουσίες, οι οποίες, με την προσθήκη τους στις ζωοτροφές, βελτιώνουν ή μεταβάλλουν τις οργανοληπτικές ιδιότητες των ζωοτροφών ή τα οπτικά χαρακτηριστικά των τροφών ζωικής προέλευσης,
- **διατροφικές πρόσθετες ύλες,** ουσίες, οι οποίες, με την προσθήκη τους συμπληρώνουν τα θρεπτικά συστατικά των ζωοτροφών,
- **ζωοτεχνικές πρόσθετες ύλες:** ουσίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται είτε για να επιδράσουν θετικά στην απόδοση των ζώων που είναι υγιή, είτε για να επιδράσουν θετικά στο περιβάλλον,
- **κοκκιδιοστατικά και ιστομονοστατικά:** φαρμακευτικές ουσίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των κοκκιδιάσεων και των ιστομονάδων.

Οι παραπάνω κατηγορίες πρόσθετων υλών ζωοτροφών, περιγράφονται αναλυτικότερα, στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.3), όπως κατατάσσονται σε λειτουργικές ομάδες, ανάλογα με την λειτουργία τους.

<b>Κατηγορίες πρόσθετων υλών</b>	<b>Λειτουργικές ομάδες</b>
<b>Τεχνολογικές πρόσθετες ύλες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• συντηρητικά</li> <li>• αντιοξειδωτικά</li> <li>• γαλακτωματοποιητές</li> <li>• σταθεροποιητές</li> <li>• πυκνωτικά μέσα</li> <li>• πηκτωματογόνοι παράγοντες</li> <li>• συνδετικές ουσίες</li> <li>• ουσίες για τον έλεγχο της ραδιονουκλεϊδικής μόλυνσης</li> <li>• αντισυσσωματοποιητικοί παράγοντες</li> <li>• πρόσθετες ύλες ενσίρωσης</li> <li>• ρυθμιστές οξύτητας</li> <li>• μετουσιωτικά μέσα</li> <li>• ουσίες για τη μείωση της μόλυνσης των ζωοτροφών από μυκοτοξίνες</li> <li>• βελτιωτικά υγιεινής</li> </ul>
<b>Αισθητικές πρόσθετες ύλες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• αρωματικές σύνθετες ουσίες</li> <li>• χρωστικές ουσίες</li> </ul>
<b>Διατροφικές πρόσθετες ύλες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• βιταμίνες, προβιταμίνες και χημικώς προσδιορισμένες ουσίες παρόμοιου αποτελέσματος</li> <li>• ενώσεις ιχνοστοιχείων</li> <li>• αμινοξέα, άλατα αμινοξέων και ανάλογες ουσίες</li> <li>• ουρία και τα παράγωγά της</li> </ul>
<b>Ζωοτεχνικές πρόσθετες ύλες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• βελτιωτικά της πεπτικότητας</li> <li>• σταθεροποιητές της χλωρίδας των εντέρων</li> <li>• ουσίες οι οποίες επηρεάζουν θετικά το περιβάλλον</li> <li>• άλλες ζωοτεχνικές πρόσθετες ύλες</li> </ul>
<b>Κοκκιδιοστατικά και ιστομονοστατικά</b>	

Πίνακας 3.3 : Κατηγορίες και λειτουργικές ομάδες πρόσθετων υλών ζωοτροφών (Καν. (ΕΚ) 1831/2003)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή καταρτίζει και τηρεί ενήμερο ένα κοινοτικό μητρώο των πρόσθετων υλών ζωοτροφών. Ο κοινοτικός αυτός κατάλογος των προσθέτων υλών, ενημερώνεται συνεχώς και είναι διαθέσιμος στο κοινό (European Commission, 2018). Στον κατάλογο αυτό μπορεί κανείς να αναζητήσει όλες τις εγκεκριμένες πρόσθετες ύλες

με βάση την κατηγορία και τη λειτουργική ομάδα, στην οποία ανήκουν. Για κάθε πρόσθετη ύλη υπάρχει αναφορά στην νομοθετική πράξη με την οποία θεσπίζονται οι όροι έγκρισης χρήσης της, η ημερομηνία έγκρισης, η ημερομηνία λήξης της έγκρισης, καθώς και η ημερομηνία πρώτης εγγραφής στο μητρώο.

Επιπρόσθετα έχει εκδοθεί ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1334/2003 της Επιτροπής, που αφορά στη μέγιστη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα των ζωοτροφών σε σίδηρο (Fe), κοβάλτιο (Co), χαλκό (Cu), μαγγάνιο (Mn) και ψευδάργυρο (Zn), ώστε να ικανοποιούνται οι διατροφικές ανάγκες των ζώων, να βελτιωθεί η ζωική παραγωγή, να μειωθούν οι επιβλαβείς συνέπειες από τα περιττώματα των ζώων στο περιβάλλον και γενικότερα να ελαχιστοποιηθούν οι δυσμενείς συνέπειες από τα επίπεδα αυτών των ιχνοστοιχείων για την ανθρώπινη υγεία και για το περιβάλλον.

Πρόσφατες μελέτες, που αφορούν στην συσσώρευση βαρέων μετάλλων στο έδαφος από τα περιττώματα των ζώων, έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα, ότι η χρήση ψευδαργύρου στη σύγχρονη εκτροφή χοίρων έχει αυξηθεί κατά τις τελευταίες δεκαετίες και εκτιμάται ότι εντός 25 ετών, η συνεχιζόμενη αυτή πρακτική, μπορεί να οδηγήσει σε κατάσταση όπου σχεδόν όλα τα εδάφη που λαμβάνουν κοπριά από την εντατική παραγωγή χοιριδίων, μπορεί να διατρέχουν κίνδυνο (Jensen, Kyvsgaard, Battisti, & Baptiste 2018). Αυτό συμβαίνει επειδή τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται, έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε οξείδιο του ψευδαργύρου, για την πρόληψη της διάρροιας στα χοιρίδια μετά τον τοκετό, που όμως δεν απορροφώνται από το γαστρεντερικό τους σύστημα και κατά συνέπεια τη συσσώρευση υψηλών επιπέδων ψευδαργύρου, από την κοπριά των χοίρων, στις γεωργικές εκτάσεις. Για το λόγο αυτό η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επανεξέτασε τη χρήση ψευδαργύρου ως πρόσθετη ύλη ζωοτροφών και εξέδωσε έναν νέο εκτελεστικό κανονισμό, Καν. (ΕΕ) αριθ. 2016/1095 της επιτροπής, μειώνοντας το ποσοστό ψευδαργύρου στα συμπληρώματα ζωοτροφών (Καστορίνη, 2018).

Σε ότι αφορά τα κοκκιδιοστατικά και τα ιστομονοστατικά, ως πρόσθετες ύλες ζωοτροφών, βρίσκονται σε κυκλοφορία, έντεκα στον αριθμό, διαφορετικά κοκκιδιοστατικά, στα οποία έχουν χορηγηθεί είκοσι οχτώ στον αριθμό, διαφορετικές εγκρίσεις για διάφορα είδη και υπό συγκεκριμένους όρους χρήσης. Τα προϊόντα αυτά είναι εγκεκριμένα για κοτόπουλα, γαλοπούλες και κουνέλια, ως προληπτικό μέτρο για την καταπολέμηση της κοκκιδίωσης στη σύγχρονη παραγωγή πουλερικών. Η πρακτική αυτή συμβάλλει σημαντικά στην προστασία της υγείας και της ευεξίας των ζώων, με την πρόληψη μιας νόσου που

υφίσταται σε όλες τις εκμεταλλεύσεις. Η παραγωγή χωρίς κοκκιδιοστατικά, υπό τις παρούσες συνθήκες στην Ευρώπη, θα είχε σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις και η μη χρήση κοκκιδιοστατικών θα στερούσε από τους καταναλωτές της ΕΕ την κατανάλωση κρέατος πουλερικών, γαλοπουλών και κουνελιών, λόγω των υψηλών προτύπων ασφάλειας και καλής μεταχείρισης που ισχύουν στην ΕΕ (Commission of the European Communities, 2008).

### **3.11 Εμπορία – Επισήμανση των ζωοτροφών**

Το 2009 θεσπίστηκε ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 767/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση ζωοτροφών που προορίζονται για ζώα παραγωγής τροφίμων ή για ζώα συντροφιάς, ο οποίος θεσπίζει τους κανόνες και τις απαιτήσεις για την επισήμανση, τη συσκευασία και την παρουσίαση των ζωοτροφών.

Για την εφαρμογή του παραπάνω κανονισμού, οι Υπουργοί Οικονομίας και Οικονομικών & Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων εξέδωσαν την αριθ. 155344/2011 (ΦΕΚ 985/Β'26-5-2011) απόφαση, που καλύπτει οποιαδήποτε ουσία ή προϊόν, συμπεριλαμβανομένων των πρόσθετων υλών, είτε είναι επεξεργασμένη, μερικώς επεξεργασμένη ή ακατέργαστη, που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για την από του στόματος διατροφή των ζώων και εφαρμόζεται ανεξάρτητα και χωρίς να επηρεάζει άλλους κανόνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) στον τομέα της διατροφής των ζώων.

#### **3.11.1 Εμπορία και χρήση**

Οι ζωοτροφές πρέπει να πληρούν απαιτήσεις ασφάλειας και εμπορίας. Πιο συγκεκριμένα, πρέπει:

- να είναι ασφαλείς,
- να μην έχουν άμεσες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον ή στην ευζωία των ζώων,
- να είναι υγιεινές, αυθεντικές, ανόθευτες, κατάλληλες για τη σκοπούμενη χρήση και εμπορεύσιμης ποιότητας,
- να έχουν επισημανθεί, συσκευαστεί και παρουσιαστεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Δεν πρέπει να περιλαμβάνουν πρόσθετες ύλες που υπόκεινται σε περιορισμούς ή απαγόρευση όσον αφορά τη διάθεσή τους στην αγορά.

Επιπλέον, πρέπει να είναι δυνατή η ανίχνευση της ζωοτροφής σε κάθε στάδιο παραγωγής, επεξεργασίας και διανομής. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων ζωοτροφών πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίσουν τον προμηθευτή των ζωοτροφών, το ζώο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τροφίμων, αλλά και την ουσία που πρόκειται να ενσωματωθεί σε ζωοτροφή.

Οι ζωοτροφές που διατίθενται ή είναι πιθανό να διατεθούν στην αγορά της ΕΕ, πρέπει να επισημαίνονται ή να ταυτοποιούνται, ώστε να μπορούν να ανιχνευτούν (Εμπορία ζωοτροφών – Κανόνες της ΕΕ, 2016).

### **3.11.2 Επισήμανση και παρουσίαση**

Ο κανονισμός (ΕΚ) 767/2009 θεσπίζει γενικές διατάξεις για την επισήμανση και την παρουσίαση όλων των ζωοτροφών, όπως την υποχρέωση να αναφέρονται:

- ο τύπος των ζωοτροφών,
- η ονομασία και η διεύθυνση του υπευθύνου επιχείρησης ζωοτροφών,
- ο αριθμός αναφοράς παρτίδας ή φορτίου,
- το καθαρό βάρος,
- ο κατάλογος πρόσθετων υλών,
- η περιεκτικότητα σε υγρασία,
- η γενετική τροποποίηση: ζωοτροφές που παράγονται από Γενετικά Τροποποιημένους Οργανισμούς (ΤΤΟ) ή περιέχουν ΓΤΟ και έχουν τύχει έγκρισης για τη διάθεσή τους στην αγορά της ΕΕ, πρέπει να ιχνηλατούνται και να φέρουν σαφή σήμανση, προκειμένου οι καταναλωτές να είναι σε θέση να προβαίνουν σε συνειδητές επιλογές,
- η ονομασία των πρώτων υλών των ζωοτροφών,
- η διάρκεια αποθήκευσης των σύνθετων ζωοτροφών,
- ο κατάλογος πρώτων υλών των σύνθετων ζωοτροφών,
- τα αναλυτικά συστατικά των σύνθετων ζωοτροφών,
- οι οδηγίες χρήσης των σύνθετων ζωοτροφών,

- το είδος ή η κατηγορία ζώων για τα οποία προορίζονται: ισχύει μόνο για τις σύνθετες ζωοτροφές.

Η επισήμανση και παρουσίαση πρέπει να είναι ευανάγνωστη και ανεξίτηλη, να μην παραπλανά τον χρήστη, όσον αφορά τη σκοπούμενη χρήση ή τα χαρακτηριστικά των ζωοτροφών (Εμπορία ζωοτροφών – Κανόνες της ΕΕ, 2016).

Για την ονομασία των πρώτων υλών ζωοτροφών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο κατάλογος πρώτων υλών ζωοτροφών που περιλαμβάνεται στον Καν. (ΕΕ) 2017/1017 της Επιτροπής. Η χρήση του συγκεκριμένου καταλόγου είναι προαιρετική, ωστόσο όταν χρησιμοποιείται μια συγκεκριμένη ονομασία πρώτης ύλης, που περιλαμβάνεται στον κατάλογο αυτό, θα πρέπει να τηρούνται όλες οι σχετικές διατάξεις του καταλόγου (π.χ. υποχρεωτικές δηλώσεις).

Η επισήμανση των πρόσθετων υλών ζωοτροφών περιλαμβάνει την ειδική ονομασία τους, όπως ορίζεται με τη χορήγηση της άδειας χρήσης τους, την προστιθέμενη ποσότητα, τον αριθμό αναγνώρισης και την αντίστοιχη ονομασία της λειτουργικής ομάδας, όπως προβλέπεται στον κανονισμό (ΕΚ) 1831/2003 για τις πρόσθετες ύλες που χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων.

Ο κανονισμός (ΕΕ) 939/2010 της Επιτροπής θεσπίζει τα επιτρεπόμενα περιθώρια ανοχής, για την επισήμανση σχετικά με τα αναλυτικά συστατικά και τις πρόσθετες ύλες, που περιέχονται στις πρώτες ύλες και στις σύνθετες ζωοτροφές.

### **3.11.3 Συσκευασία**

Οι πρώτες ύλες ζωοτροφών και οι σύνθετες ζωοτροφές πρέπει να διατίθενται στην αγορά σε σφραγισμένες συσκευασίες και περιέκτες. Ωστόσο, ορισμένες ζωοτροφές μπορούν να διατίθενται στην αγορά «χύμα» ή σε μη σφραγισμένες συσκευασίες ή περιέκτες. Αυτές αφορούν:

- πρώτες ύλες ζωοτροφών,
- μίγματα σπόρων και ολόκληρων καρπών,
- παραδόσεις μεταξύ παραγωγών σύνθετων ζωοτροφών,
- ζωοτροφές με τη μορφή πλακών λείξεως.

Στην περίπτωση που οι ζωοτροφές διακινούνται «χύμα», όλες οι υποχρεωτικές ενδείξεις μπορούν να αναγράφονται στο συνοδευτικό έγγραφο (Εμπορία ζωοτροφών – Κανόνες της ΕΕ, 2016).

### **3.12 Ασφάλεια ζωοτροφών και συστήματα ποιότητας**

Η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών στον τομέα της υγιεινής και της ασφάλειας των ζωοτροφών, καθώς τα τελευταία χρόνια πολλές διατροφικές κρίσεις προήλθαν από τη διατροφή των ζώων, οδήγησε στην ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων ποιότητας που δραστηριοποιούνται στο χώρο των ζωοτροφών.

Το πρότυπο FAMI-QS (Feed Additive and preMIxture - Quality System) είναι ένα σύστημα ποιότητας και ασφάλειας, σχεδιασμένο για επιχειρήσεις που παράγουν πρόσθετες ύλες ζωοτροφών και προμίγματα πρόσθετων υλών. Το FAMI-QS είναι πρωτοποριακό για τον κλάδο του, καθώς είναι ο πρώτος κοινοτικός οδηγός καλών πρακτικών που τυγχάνει επίσημης αναγνώρισης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, όπως προβλέπει ο Κανονισμός Υγιεινής Ζωοτροφών (Καστορίνη, 2018).

Το FAMI-QS είναι ένα σύστημα που αποσκοπεί στη διασφάλιση της συμμόρφωσης με την ισχύουσα ευρωπαϊκή νομοθεσία για τη βελτίωση της ασφάλειας και της ποιότητας των ζωοτροφών και παράλληλα την εγγύηση της ασφάλειας και των καλών συνθηκών υγιεινής των ζωοτροφών. Η εφαρμογή του παρέχει στους κατασκευαστές πρόσθετων υλών και προμιγμάτων πρόσθετων υλών, καθώς και στους προμηθευτές τους από τρίτες χώρες, την ευκαιρία να αποδείξουν την ασφάλεια των διαδικασιών τους και τη συμμόρφωσή τους με τις νομοθετικές απαιτήσεις (FAMI-QS Certification, 2018):

- ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο εισαγωγής στην αλυσίδα παραγωγής ζωοτροφών, ουσιών με επισφαλή συστατικά,
- εφαρμόζοντας τους στόχους του κανονισμού για την υγιεινή των ζωοτροφών (Καν (ΕΚ) 183/2005), και
- παρέχοντας μέτρα για την εξασφάλιση της τήρησης όλων των κανονιστικών απαιτήσεων για την ασφάλεια των ζωοτροφών.

Η εγκυρότητα του πρότυπου FAMI-QS είναι διεθνής, με πιστοποιημένες εταιρείες σε περισσότερες από 45 χώρες παγκοσμίως (Certification in animal feed industry, 2018).

Το πρότυπο ISO 22000:2005 (Food safety management systems – Requirements for any organization in the chain) είναι ένα διεθνές πρότυπο που καθορίζει τις απαιτήσεις ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων. Έχει εφαρμογή σε όλων των ειδών τις επιχειρήσεις που σχετίζονται με άμεσο ή έμμεσο τρόπο με την αλυσίδα τροφίμων, δηλαδή από την παραγωγή ζωοτροφών, την παραγωγή τροφίμων, τη μεταποίηση, την αποθήκευση ως τη διανομή, τη λιανική πώληση και τη διάθεση των τροφίμων και τη μαζική εστίαση. Εκδόθηκε από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) το 2005 και ενσωματώνει:

- τις απαιτήσεις του HACCP,
- τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας,
- τις γενικές αρχές των συστημάτων διαχείρισης,

δημιουργώντας έτσι ένα ολοκληρωμένο, παγκοσμίως αναγνωρισμένο, πρότυπο ασφάλειας τροφίμων (Αρβανιτογιάννης, 2008).

Το πρότυπο, όπως προαναφέρθηκε, απευθύνεται σε όλους τους εμπλεκόμενους στην αλυσίδα τροφίμων, οργανισμούς, συνεπώς και στις επιχειρήσεις που παράγουν ή διακινούν ζωοτροφές, η οποίες οφείλουν να διασφαλίζουν το ενδεδειγμένο επίπεδο για την ασφάλεια και την υγιεινή των ζωοτροφών και να παρέχουν προϊόντα με αποδεκτό επίπεδο κινδύνου. Τα σημαντικότερα οφέλη για μια επιχείρηση ζωοτροφών από την πιστοποίηση κατά ISO 22000:2005 είναι:

- η τεκμηρίωση της συμμόρφωσης με την σχετική εθνική και κοινοτική νομοθεσία,
- η οργανωμένη και στοχευμένη επικοινωνία,
- η μείωση των αστοχιών και ο εντοπισμός των εσφαλμένων πρακτικών,
- η ετοιμότητα της επιχείρησης στην αντιμετώπιση διατροφικών κρίσεων,
- το αίσθημα ασφάλειας των καταναλωτών για τα προϊόντα της επιχείρησης,
- η συνεχής βελτίωση της επιχείρησης,
- το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά.

Το πρότυπο ISO 22000/2005 προορίζεται για οργανισμούς της αλυσίδας τροφίμων που επιδιώκουν να εφαρμόσουν, πέραν των νομικών απαιτήσεων, ένα εστιασμένο, συνεπές και ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων. Οι επιχειρήσεις που το εφαρμόζουν έχουν την ικανότητα να ταυτοποιούν και να ελέγχουν τους κινδύνους για την



ασφάλεια των παραγόμενων προϊόντων και να ικανοποιούν τις νομικές και κανονιστικές απαιτήσεις (EN ISO 22000/2005).

## 4 Συμπεράσματα

Είναι γεγονός ότι η ασφάλεια και η ποιότητα στα τρόφιμα είναι σήμερα περισσότερο από ποτέ κορυφαία προτεραιότητα των καταναλωτών. Έτσι οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο χώρο των τροφίμων και ειδικότερα στο κλάδο της ζωικής παραγωγής, επιβάλλεται να εξασφαλίζουν την ανοικοδόμηση και τη διατήρηση εμπιστοσύνης του καταναλωτικού κοινού σχετικά με τα τρόφιμα.

Η εγγύηση της ασφάλειας και της υγιεινής των ζωοτροφών είναι ένας διαρκής αγώνας ιδιαίτερα σε περιόδους διατροφικών κρίσεων. Η ανάπτυξη ενός κατάλληλου ελεγκτικού συστήματος, ο σχεδιασμός και η ορθή υλοποίηση των ελέγχων είναι απαραίτητα στοιχεία, προκειμένου οι έλεγχοι να διεξάγονται με τρόπο αποτελεσματικό και αποδοτικό, και να επιτυγχάνονται οι στόχοι τους.

Ο ποιοτικός έλεγχος πρέπει να ανταποκρίνεται στο τρίπτυχο νομοθεσία, επιθεώρηση εγκαταστάσεων, εργαστηριακός έλεγχος ζωοτροφών, σε όλα τα στάδια παραγωγής και διακίνησης των ζωοτροφών, με στόχο :

- τη δημιουργία και διατήρηση εμπιστοσύνης στις παραγόμενες και διακινούμενες ζωοτροφές,
- τον προσδιορισμό και την καταγραφή παραλήψεων και αδυναμιών των επιχειρήσεων, και
- τον προσδιορισμό και την καταγραφή περιπτώσεων μη συμμόρφωσης και η λήψη διορθωτικών μέτρων.

Για την επίτευξη των στόχων αυτών είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη συχνότητα επιθεωρήσεων των επιχειρήσεων ζωοτροφών, όπως και στην υιοθέτηση της εφαρμογής των αρχών HACCP, στη καταγραφή των πιθανών κινδύνων και στην αξιολόγησή τους. Επιπλέον είναι απαραίτητη η εφαρμογή συστήματος ιχνηλασιμότητας από τις επιχειρήσεις ζωοτροφών, που να επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο η επιχείρηση παρακολουθεί τη διαδικασία παραγωγής, τόσο σε επίπεδο παραγόμενων προϊόντων, όσο και σε επίπεδο πρόσθετων υλών και πρώτων υλών, που χρησιμοποιεί. Η επιχείρηση πρέπει επίσης να έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί τη διακίνηση όλων των προϊόντων της από το σημείο του προμηθευτή ως το σημείο του πελάτη.

Ο ποιοτικός έλεγχος των ζωοτροφών επεκτείνεται και στην ορθή επισήμανση των παραγόμενων και διακινούμενων ζωοτροφών και στην αναγραφή των υποχρεωτικών, κατά περίπτωση, ενδείξεων, τόσο των εγχώριων και κοινοτικών προϊόντων, όσο και των εισαγόμενων από τρίτες χώρες.

Συμπερασματικά η παραγωγή ασφαλών ζωοτροφών και με ελεγμένη σύσταση πρέπει να διασφαλίσει τους κατάλληλους ελέγχους για:

- την ανίχνευση αφλατοξίνης B1, ιδιαίτερα σε αυτές που προορίζονται για γαλακτοπαραγωγά ζώα, και λαμβάνοντας ιδιαίτερως υπόψη τις συνθήκες αποθήκευσης των ζωοτροφών και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής,
- τη διαπίστωση της τήρησης νομοθεσίας σχετικά με την κυκλοφορία και τη χρήση γενετικά τροποποιημένων ζωοτροφών σε όλα τα στάδια διάθεσής τους στη αγορά, λαμβάνοντας υπόψη την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς,
- τις πρόσθετες ύλες ζωοτροφών και τα προμείγματα ζωοτροφών, κυρίως προέλευσης τρίτων χωρών, για τα επίπεδα βαρέων μετάλλων,
- την παρουσία διοξινών και μη επιτρεπόμενων μεταποιημένων ζωικών πρωτεϊνών σε ζωοτροφές.

Εν κατακλείδι, η συμμόρφωση των επιχειρήσεων με την κείμενη νομοθεσία, θα προσφέρει σημαντική βελτίωση στην αντιληπτή αξία των παραγόμενων προϊόντων, αλλά και στην αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα της παραγωγικής διαδικασίας, ενώ οι καταναλωτές θα έχουν μεγαλύτερη ασφάλεια και εμπιστοσύνη για τα τρόφιμα που καταναλώνουν, όταν γνωρίζουν ότι ο κρατικός ελεγκτικός μηχανισμός λειτουργεί, επιβάλλονται οι κυρώσεις όταν χρειάζεται, πραγματοποιείται η έγκυρη και έγκαιρη ανίχνευση και ιχνηλασιμότητα, έχουν την κατάλληλη ενημέρωση και τέλος αισθάνονται την ηθική ευθύνη και συνείδηση των επιχειρηματιών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ξενογλώσση βιβλιογραφία

1. Bates, S., 1999. *Farms shut in food crisis*, *The Guardian*. Διαθέσιμο στο: <http://www.guardian.co.uk/news/1999/jun/03/food.foodanddrink> [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020].
2. Behnke, K. C., 1994. *Factors affecting pellet quality*. Proc. Maryland Nutrition Conference, 20-25 March. 1994. Department of Poultry Science and Animal Science, College of Agriculture, University of Maryland, College Park.
3. BTSF (Better Training for Safer Food EU countries), 2017. *Training course on HACCP Principles and Audit Techniques. Training session 15*. Lyon France, 13-17 March 2017.
4. Commission of the European Communities. 2008. *Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the use of coccidiostats and histomonostats as feed additives submitted pursuant to article 11 of regulation (EC) no 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition*. Διαθέσιμο στο: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52008DC0233> [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020].
5. Certification in animal feed industry, 2018. Διαθέσιμο στο : <https://www.tuv-nord.com/be/en/certification/certification-in-animal-feed-industry/famiqs/> [Πρόσβαση: Ιανουάριος 2020].
6. ECR (Efficient Consumer Response Europe, 2004. *Using Traceability in the Supply Chain to meet Consumer Safety Expectations*. Διαθέσιμο στο: <http://www.ecr-institute.org/publications/best-practices/using-traceability-in-the-supply-chain-to-meet-consumer-safety-expectations/> [Πρόσβαση: Ιανουάριος 2020].
7. European Commission – Health and Food Safety, 2017. *RASFF – The Rapid Alert System for Food and Feed - 2016 annual report*. Διαθέσιμο στο: [https://ec.europa.eu/food/safety/rasff\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en) [Πρόσβαση: Ιανουάριος 2020].
8. European Commission, 2017a. *Attitudes of European citizens towards the environment*. Special Eurobarometer. Available at: [file:///C:/Users/ AgrEconLab /Downloads/ebs\\_468\\_sum\\_en.pdf](file:///C:/Users/ AgrEconLab /Downloads/ebs_468_sum_en.pdf) [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].

9. European Commission, 2018. *Register of Feed Additives pursuant to regulation (EC) No 1831/2003*. Διαθέσιμο στο: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/animal-feed-eu-regcomm\\_register\\_feed\\_additives\\_1831-03.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/animal-feed-eu-regcomm_register_feed_additives_1831-03.pdf)  
[Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
10. European Food Safety Authority (EFSA - Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, 2017. Διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων και των ζωοτροφών στην Ε.Ε. Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=legissum:f80501>[Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
11. FAMI-QS Certification, 2018. Διαθέσιμο στο : [http://www.bureauveritas.com/services+sheet/fami-qs-certification\\_13565](http://www.bureauveritas.com/services+sheet/fami-qs-certification_13565) [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
12. Gotzamani, K., 2010. *Results of an empirical investigation on the anticipated improvement areas of the ISO 9001:2000 standard*. Total Quality Management & Business Excellence, Vol.21, No.6, 687-704.
13. ISO, 2005. *International Standard ISO 22000:2005: Food Safety Management System – Requirements for any Organization in the Food Chain*. Διαθέσιμο στο: [www.iso.org](http://www.iso.org) [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
14. Jensen, J., Kyvsgaard, N., Battisti, A. and Baptiste, K., 2018. *Environmental and public health related risk of veterinary zinc in pig production - Using Denmark as an example*. Environment International, Vol.114, pp. 181-190. Διαθέσιμο στο : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041201732069X>  
[Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
15. Kafetzopoulos, D., Gotzamani, K. and Psomas, E., 2013. *Quality systems and competitive performance of food companies*. Benchmarking: An International Journal, Vol. 20, No. 4, 463-483.
16. Kafetzopoulos, D. and Gotzamani, K., 2014. *Critical factors, food quality management and organizational performance*. Food Control, Vol. 40, 1-11
17. McKie, R., 2008. *Warning over second wave of CJD cases*, The Observer. Διαθέσιμο στο: <http://www.guardian.co.uk/uk/2008> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
18. Ohliger, T., 2018. *Η ασφάλεια των τροφίμων. Θεματολογικά δελτία για την Ευρωπαϊκή Ένωση – 2018*. Διαθέσιμο στο: [http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/el/FTU\\_2.2.6.pdf](http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/el/FTU_2.2.6.pdf). [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020].
19. Schingoethe, D. J, 1991. *Pyproduct feeds: feed analysis and interetation, veterinary clinics of North America*: Food Animal Practice 7, pp: 577-584.

20. Schwägele, F, 2005. *Traceability from a European perspective*. Meat Science, No.71, pp. 164-173.
21. Tomasevic, I., Smigic, N., Djekic, I., Zaric, Vl., Tomic, N. and Rajkovic, A., 2013. *Serbian meat industry: A survey on food safety management systems implementation*. Food Control, Vol.32, 25–30.
22. Wrigley, C.W., 1999. *Potential Methodologies and strategies for the rapid assessment of feed-grain quality*. Australian Journal of Agricultural Research 50, pp: 789-805.

### Ελληνική βιβλιογραφία

1. Αρβανιτογιάννης Ι.Σ., Σάνδρου, Δ., Κούρτης Λ., 2001. *Ασφάλεια τροφίμων, Εφαρμογή Ανάλυσης Επικινδυνότητας και Κρισίμων Σημείων ελέγχου (HACCP) στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
2. Αρβανιτογιάννης, Ι.Σ., και Τζούρος Ν., 2006. *Το νέο πρότυπο ποιότητας & ασφάλειας τροφίμων ISO 22000. Παρουσίαση & Ερμηνεία*. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
3. Αρβανιτογιάννης, Ι., 2008. *Προγραμματισμός για την ποιότητα. Διοίκηση της ποιότητας*. Πάτρα : Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
4. Γενική Γραμματεία Τελωνιακών & Φορολογικών Θεμάτων, 2011. Κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τις νέες φόρμες κοινοποίησης του Συστήματος Έγκαιρης Προειδοποίησης για τα Τρόφιμα (RASFF). Διαθέσιμο στο: <http://www.gcsf.gr/media/trofima/egyklios-RASFF-2011.pdf> [Πρόσβαση: Ιανουάριος 2020].
5. Διασφάλιση της ασφαλούς διατροφής των ζώων, 2016. Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=legissum:l12069> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
6. Διασφάλιση των κατάλληλων ελέγχων στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές, 2015. Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EL/TXT/?uri=legissum:f84005> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
7. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017. *Δελτίο τύπου – Ερωτήσεις και απαντήσεις : Σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για τρόφιμα και ζωοτροφές (RASFF)*. Διαθέσιμο στο: [http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-17-2461\\_el.pdf](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-17-2461_el.pdf) [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020].
8. ΕΕ, 2010. *Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 939/2010 της Επιτροπής της 20ης Οκτωβρίου 2009, για την τροποποίηση του παραρτήματος IV του κανονισμού (ΕΚ) αριθ.*

- 767/2009, το οποίο αναφέρεται στα επιτρεπόμενα περιθώρια ανοχής για την επισήμανση σχετικά με τη σύνθεση πρώτων υλών των ζωοτροφών και των σύνθετων ζωοτροφών. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 277/4.
9. ΕΕ, 2011. Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 16/2011 της Επιτροπής της 10ης Ιανουαρίου 2011 για τον καθορισμό μέτρων εφαρμογής του συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για τρόφιμα και ζωοτροφές. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 6/7.
  10. ΕΕ, 2011. Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 297/2011 της Επιτροπής της 25ης Μαρτίου 2011 για την επιβολή ειδικών όρων που διέπουν την εισαγωγή ζωοτροφών και τροφίμων καταγωγής ή προέλευσης Ιαπωνίας μετά το ατύχημα στον πυρηνικό σταθμό της Φουκουσίμα. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης L 80/5.
  11. ΕΕ, 2016. Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 2016/6 της Επιτροπής, της 5<sup>ης</sup> Ιανουαρίου 2016, για την επιβολή ειδικών όρων που διέπουν την εισαγωγή ζωοτροφών και τροφίμων καταγωγής ή προέλευσης Ιαπωνίας μετά το ατύχημα στον πυρηνικό σταθμό της Φουκουσίμα. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L3/5.
  12. ΕΕ, 2016. Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2016/1095 της επιτροπής της 6ης Ιουλίου 2016, σχετικά με την έγκριση του διένυδρου οξικού ψευδαργύρου, του άνυδρου χλωριούχου ψευδαργύρου, του οξειδίου του ψευδαργύρου, του επταένυδρου θειικού ψευδαργύρου, του μονοένυδρου θειικού ψευδαργύρου, του ένυδρου χηλικού συμπλόκου ψευδαργύρου-αμινοξέων, του χηλικού συμπλόκου ψευδαργύρου-προϊόντων υδρόλυσης πρωτεϊνών, του ένυδρου χηλικού συμπλόκου ψευδαργύρου-γλυκίνης (στερεού) και του ένυδρου χηλικού συμπλόκου ψευδαργύρου-γλυκίνης (υγρού) ως πρόσθετων υλών ζωοτροφών για όλα τα ζωικά είδη. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 182/7.
  13. ΕΕ, 2017. Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1017 της Επιτροπής της 15ης Ιουνίου 2017, για τον κατάλογο πρώτων υλών ζωοτροφών. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 159/48.
  14. ΕΚ, 2001. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 999/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Μαΐου 2001, για τη θέσπιση κανόνων πρόληψης, καταπολέμησης και εξάλειψης ορισμένων μεταδοτικών σπογγωδών εγκεφαλοπαθειών. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 147/1.
  15. ΕΚ, 2002α. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιανουαρίου 2002, για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής

- Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφάλειας των τροφίμων. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 31/1.*
16. ΕΚ, 2002β. *Οδηγία 2002/32/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7ης Μαΐου 2002, σχετικά με τις ανεπιθύμητες ουσίες στις ζωοτροφές. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L 140/10.*
  17. ΕΚ, 2003α. *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1831/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Σεπτεμβρίου 2003, για τις πρόσθετες ύλες που χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 268/29.*
  18. ΕΚ, 2003β. *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1334/2003 της Επιτροπής της 25ης Ιουλίου 2003, για την τροποποίηση των όρων έγκρισης ορισμένων πρόσθετων υλών που ανήκουν στην ομάδα των ιχνοστοιχείων και οι οποίες χρησιμοποιούνται στις ζωοτροφές. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 187/11.*
  19. ΕΚ, 2004. *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 852/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004, για τη διενέργεια επισήμων ελέγχων της συμμόρφωσης προς τη νομοθεσία περί ζωοτροφών και τροφίμων και προς τους κανόνες για την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 191/1.*
  20. ΕΚ, 2005. *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 183/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Ιανουαρίου 2005, περί καθορισμού των απαιτήσεων για την υγιεινή των ζωοτροφών. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 35/1.*
  21. ΕΚ, 2009α. *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 767/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουλίου 2009, για τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση των ζωοτροφών. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 229/1.*
  22. Εμπορία ζωοτροφών – Κανόνες της ΕΕ, 2016. Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=legissum:sa0019> [Πρόσβαση: Ιανουάριος 2020].
  23. Ζέρβας, Γ., Καλαϊσάκης, Π. και Φεγγερός, Κ., 2004. *Διατροφή Αγροτικών Ζώων*. Αθήνα : Σταμούλη Α.Ε.
  24. Ζέρβας, Γ., 2005. *Φυσιολογία Θρέψης Παραγωγικών Ζώων*. Αθήνα : Σταμούλη Α.Ε.



25. Ζέρβας, Γ., 2017. *Κρεατάλευρα και ζωικές εγκεφαλοπάθειες*. Περιοδικό Πεμπτουσία, τεύχος Νο 5. Διαθέσιμο στο: <http://www.pemptousia.gr /2017/06/kreatalevra-ke-zoikesegkefalopathies/> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
26. Θεοδώρου, Ε. και Σφυρής, Φ., 2008. *Η Υλοποίηση Συστημάτων Ιχθυοασιμότητας στις Επιχειρήσεις Τροφίμων*. Διαθέσιμο στο : <https://www.theodorou.gr/el/gnosi/arthra-kai-white-papers/198-008-article.html> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
27. Κανδρέλης, Σ., Ρούκος, Χ. και Κουτσούκης, Χ., 2009. *Σημειώσεις εργαστηρίου βασικής διατροφής αγροτικών ζώων*. Άρτα : Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (ΤΕΙ) Ηπείρου.
28. Καραγιώργου, Σ., 2020. *Η συμβολή και αξιοποίηση προτύπων συστημάτων διοίκησης για τη βελτίωση της ποιότητας και την ικανοποίηση του πελάτη σε μονάδες επεξεργασίας και τυποποίησης κρέατος: Ανάλυση πολλαπλών περιπτώσεων*. Διπλωματική Εργασία [Online]. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Διαθέσιμο στο: <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/23938/4/ Karagiorgou Stavroula Msc2020.pdf> [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020]
29. Καστορίνη, Γ., 2018. *Διαχείριση Ποιότητας στο χώρο των Ζωοτροφών – Νομοθετικό Πλαίσιο & Τεχνικές Ελέγχου – Στοιχεία Επίσημων Ελέγχων*. Διπλωματική εργασία [Online]. Αθήνα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Διαθέσιμο στο: <https://apothesis.eap.gr /handle/repo/40157>. [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020]
30. Κελεπούρης, Θ., Πραματάρη, Κ., και Δουκίδης, Γ., 2007. *RFID-enabled traceability in the food supply chain*. Industrial Management & Data Systems, Vol. 107, No. 2, pp. 183-200.
31. Κλεισιάρη, Χ., 2020. *Διερεύνηση καταναλωτικών προτύπων προϊόντων κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων προερχόμενων από ζώα που έχουν σιτιστεί με γενετικά τροποποιημένες ζωοτροφές*. Διπλωματική εργασία [Online]. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Διαθέσιμο στο: <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/52044/20165.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020]
32. Κοροβέση, Α., 2019. *Σύστημα διασφάλισης ποιότητας των ζωοτροφών*. Πτυχιακή εργασία [Online]. Άρτα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Διαθέσιμο στο: <https://apothetirio.lib.uoi.gr/xmlui/handle/123456789/10593>. [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020]

33. ΚΥΑ 323306, 2007. Καθορισμός των αναγκαίων συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή των Κανονισμών (ΕΚ) αριθμ. 178/2002 και αριθμ. 882/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, όσον αφορά τις γενικές αρχές της ασφάλειας και τους επίσημους ελέγχους στις ζωοτροφές. ΦΕΚ 1881/Β/14-9-2007.
34. ΚΥΑ 340668, 2008. *Συμπληρωματικά μέτρα εφαρμογής των Καν. (ΕΚ) 183/2005 και Καν. 141/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, περί καθορισμού των απαιτήσεων για την υγιεινή των ζωοτροφών.* ΦΕΚ 2422/Β'/28-11-2008.
35. ΚΥΑ 155344, 2011. *Συμπληρωματικά αναγκαία μέτρα εφαρμογής του Καν. (ΕΚ) 767/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διάθεση στην αγορά και τη χρήση των ζωοτροφών και την τροποποίηση του ΠΔ 296/1997.* ΦΕΚ 985/Β'/26-5-2011.
36. Μεταδοτικές σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες, 2016. *Μεταδοτικές σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες.* Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=legissum:f8300>. [Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020]
37. Ντάσιος, Κ., 2011. *Διερεύνηση τεχνολογιών και ποσοτικών τεχνικών ιχνηλασιμότητας στην αλυσίδα παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων.* Διπλωματική εργασία [Online]. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Διαθέσιμο στο: <http://pmkeprints.lib.uom.gr/11608/>[Πρόσβαση: Νοέμβριος 2020]
38. Παπαδημητρίου, Μ., 2015. *Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας & Ποιότητας-Η.Α.Σ.Α.Ρ. σε εταιρείες Παραγωγής τροφίμων.* Πτυχιακή εργασία [Online]. Καβάλα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Διαθέσιμο στο: [http://digilib.teiimt.gr/jspui/bitstream/123456789/2631/1/022015\\_x05x100.pdf](http://digilib.teiimt.gr/jspui/bitstream/123456789/2631/1/022015_x05x100.pdf) [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
39. Παπαδομιχελάκης, Γ., 2013. *Εργαστηριακές ασκήσεις βρωματολογίας – Χημικές αναλύσεις ζωοτροφών.* Αθήνα : Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής & Υδατοκαλλιεργειών, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Διαθέσιμο στο: <https://mediasrv.aua.gr>. [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
40. Παπαδόπουλος, Γ., 1998. *Τεχνολογία ζωοτροφών – Ποιοτικός έλεγχος.* Αθήνα : Σταμούλη Α.Ε.
41. Παπαπέτρος, Β., 2017. *Συμβολή στον ποιοτικό έλεγχο επιλεγμένων ζωοτροφών παραγωγικών ζώων με βάση χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις.* Μεταπτυχιακή διατριβή [Online]. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Διαθέσιμο στο:

- <https://olympias.lib.uoi.gr/jspui/handle/123456789/28449> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
42. Σίντος, Ι. και Αλεξίου Μ., 2002. *Τεχνολογία Ζωοτροφών*. Άρτα, σελ 71-112.
43. Τσακνής, Γ., 2002. *Ανάλυση HACCP. Διασφάλιση Ποιότητας*. Αθήνα : Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων - ΤΕΙ Αθήνας.
44. Υγιεινή των ζωοτροφών, 2017. Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=legissum:f81002>[Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
45. ΥΠΑΑΤ (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων), 2007. *Πολυετές Ολοκληρωμένο Εθνικό Σχέδιο Ελέγχων (ΠΟΕΣΕ) 2007-2011*. Διαθέσιμο στο: [http://www.minagric.gr/images/stories/docs/politis/Trofima\\_Ygeia/SXEDIO\\_ELENXON\\_POESE2007\\_2011.pdf](http://www.minagric.gr/images/stories/docs/politis/Trofima_Ygeia/SXEDIO_ELENXON_POESE2007_2011.pdf) [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
46. ΥΠΑΑΤ (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων), 2015α. *Πολυετές Ολοκληρωμένο Εθνικό Σχέδιο Ελέγχων (ΠΟΕΣΕ) 2015-2019*. Διαθέσιμο στο: [http://www.minagric.gr/images/stories/docs/politis\\_/TrofimaYgeia/POESE\\_2015\\_-\\_2019.pdf](http://www.minagric.gr/images/stories/docs/politis_/TrofimaYgeia/POESE_2015_-_2019.pdf) [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
47. ΥΠΑΑΤ (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων), 2015β. *Εγκύκλιος με θέμα «Βελτίωση του συστήματος ελέγχου ζωοτροφών»*. Διαθέσιμο στο: <http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/animal-production/zootrofes/210-nomoth-zootrofon> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
48. ΥΠΑΑΤ (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων), 2017α. *Μητρώο επιχειρήσεων ζωοτροφών*. Διαθέσιμο στο: <http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/animal-roduction/zootrofes/276-mitrooepixeiriseon> [Πρόσβαση: Δεκέμβριος 2020]
49. Φεγγερός, Κ., Παπαδομιχλάκης, Γ., και Βασιλοπούλου, Ε., 2005. *Διατροφή Αγροτικών Ζώων*. Αθήνα : Τομέας Γεωπονίας Τροφίμων & Περιβάλλοντος, ΟΕΔΒ.
50. Φωλίνας, Δ., Μανίκας, Ι., και Μάνος, Β., 2006. *Traceability data management for food chains*. British Food Journal, Vol. 108, No. 8, pp. 622-633.