

Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διατροφή κοτόπουλου και γαλοπούλας

Δρ. Γ. Κ. Συμεών

Στόχοι της διατροφής

Με τη διατροφή επιδιώκουμε:

- α) Κάλυψη των αναγκών του πτηνού με στόχο την έκπτυξη στο μέγιστο του παραγωγικού του δυναμικού
- β) Ελάχιστο κόστος διατροφής (εξασφάλιση ανταγωνιστικότητας στην παραγωγή)
- γ) Ασφαλή προϊόντα για τον καταναλωτή
- δ) Επιθυμητά ποιοτικά χαρακτηριστικά στα προϊόντα
- ε) Ελάχιστη επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Θρεπτικά συστατικά

Ενα πτηνό, όπως και κάθε οργανισμός, αρχικά για να διατηρηθεί στη ζωή και στη συνέχεια να παράγει πρέπει να προσλαμβάνει ενέργεια και θρεπτικά συστατικά τα οποία περιέχονται στην τροφή. Ως τροφή εννοούμε το κάθε υλικό που μπορεί να καταναλωθεί από τα ζώα και τα πτηνά όταν πεινά. Ειδικότερα για τη διατροφή των παραγωγικών ζώων και πτηνών χρησιμοποιούνται τροφές οι οποίες ονομάζονται ζωοτροφές (feed/ feedstuff, ingredients).

Ως θρεπτικά συστατικά (nutrient) ορίζονται οι διάφορες ουσίες που περιέχονται στις ζωοτροφές και οι οποίες εμπλέκονται στα μεταβολικά φαινόμενα του ζωικού οργανισμού και του επιτρέπουν να εκδηλώσει μία ή περισσότερες από τις φυσιολογικές του λειτουργίες. Δηλαδή, κάθε ουσία που επιτρέπει στον οργανισμό να λειτουργεί χωρίς προβλήματα. Παραδείγματα θρεπτικών συστατικών είναι οι υδατάνθρακες, τα λίπη, οι πρωτεΐνες, το νερό, τα μακροστοιχεία, τα ιχνοστοιχεία και οι βιταμίνες.

Η ξηρή ουσία (dry matter) περιέχει οργανική και ανόργανη ύλη (ουσία). Η ανόργανη ύλη (τέφρα) περιέχει τα ανόργανα στοιχεία. Υπάρχουν και πολλές οργανικές ουσίες που έχουν ανόργανα στοιχεία συνήθως για δομικούς σκοπούς. Οι υδατάνθρακες (carbohydrates) αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των φυτών και καρπών και διακρίνονται σε δομικούς (κυτταρίνες, ημικυτταρίνες, λιγνίνη) και μη δομικούς (άμυλο, σάκχαρα). Σε ορισμένες περιπτώσεις οι υδατάνθρακες αποτελούνται από δυσδιάλυτους μη αμυλούχους πολυσακχαρίτες (non starch polysaccharides, NSP).

Τα λίπη (fat) ή λιπαρές ουσίες βρίσκονται στις ζωοτροφές συνήθως σε χαμηλά ποσοστά με εξαίρεση τα ελαιούχα σπέρματα. Τα λίπη περιέχουν λιπαρά οξέα (fatty acids) μερικά από τα οποία δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός και λέγονται απαραίτητα λιπαρά οξέα (indispensable fatty acids). Τέτοια είναι το λινελαϊκό (linoleic acid) και το λινολενικό οξύ (linolenic acid). Τα λιπαρά οξέα μπορούν να διακριθούν σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με το εάν έχουν διπλό δεσμό.

Χωρίζονται σε κορεσμένα λιπαρά οξέα (saturated fatty acids, SFA) αν δεν διαθέτουν διπλούς δεσμούς και σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (unsaturated fatty acids, UFA). Αν έχουν ένα διπλό δεσμό, όπως το Ελαιϊκό οξύ (ελαιόλαδο), ονομάζονται μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (monounsaturated fatty acids, MUFA) και αν διαθέτουν δύο ή περισσότερους ονομάζονται πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (polyunsaturated fatty acids, PUFA). Ένας άλλος τρόπος διαχωρισμού των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στηρίζεται στη θέση του πρώτου διπλού δεσμού ξεκινώντας από το πιο απόμακρο άτομο άνθρακα. Διαχωρίζονται σε ω -3 και ω -6 λιπαρά οξέα όταν ο πρώτος διπλός δεσμός βρίσκεται στο 3^ο και το 6^ο άτομο άνθρακα, αντίστοιχα, ξεκινώντας την αρίθμηση από τον ω μέγα-άνθρακα. Συχνά στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται και ως n-3 (omega 3) και n-6 (omega 6) polyunsaturated fatty acids.

Οι πρωτεΐνες (proteins) βρίσκονται τόσο στα φυτά όσο και στα ζώα. Οι πρωτεΐνες είναι ένα μέρος των αζωτούχων ενώσεων (ουσιών). Εξασφαλίζουν στον οργανισμό αμινοξέα (amino acids). Κάποια από τα αμινοξέα μπορούν να συντεθούν από τον οργανισμό του ζώου και λέγονται **μη απαραίτητα** ενώ κάποια δεν μπορούν να συντεθούν και πρέπει να χορηγηθούν στο πτηνό με την τροφή και λέγονται **απαραίτητα (indispensable/essential amino acids)**. Τα απαραίτητα αμινοξέα θα πρέπει το πτηνό να τα εξασφαλίσει από την τροφή, για να τα χρησιμοποιήσει στη σύνθεση της σωματικής πρωτεΐνης, ολοκληρώνοντας τη διαδικασία της ανάπτυξης. Όταν ένα από τα απαραίτητα αμινοξέα μιας τροφής δεν καλύπτει τις ανάγκες του οργανισμού σε αυτό, λέγεται οριακό αμινοξύ (limiting amino acid). Τα σιτηρέσια των πτηνών καταρτίζονται με βάση τους δημητριακούς καρπούς στους οποίους τα πλέον συνήθη οριακά αμινοξέα είναι η **μεθειονίνη (methionine)** και η **λυσίνη (lysine)**. Οποσδήποτε ελέγχουμε την κάλυψη των αναγκών σε μεθειονίνη και κυστίνη (Methionine + Cystine, M+C), λυσίνη (lysine), καθώς και σε **θρεονίνη (threonine)**. Σε πρακτικό επίπεδο, η λυσίνη είναι συνήθως το πρώτο ελλειμματικό αμινοξύ της τροφής και πολλές φορές η ανάγκη του πτηνού για κάθε απαραίτητο αμινοξύ εκφράζεται σε σχέση με αυτή. Οι ανάγκες κάθε αμινοξέος εκφράζονται συνήθως ως ποσοστό **ολικού (total)** ή **πεπτού (digestible)** που σαν τιμή είναι μικρότερη του ολικού.

Τα ανόργανα στοιχεία (minerals) διαιρούνται σε δύο κατηγορίες. Τα μακροστοιχεία (macro elements) που βρίσκονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στις ζωοτροφές και ο οργανισμός τα χρειάζεται σε μεγάλες ποσότητες και τα ιχνοστοιχεία (trace elements) που βρίσκονται σε πολύ μικρές ποσότητες. Τα μακροστοιχεία περιλαμβάνουν το ασβέστιο (Ca), το φωσφόρο ή φώσφορο (P), το μαγνήσιο (Mg), το νάτριο (Na), το κάλιο (K), το θείο (S) και το χλώριο (Cl). Τα ιχνοστοιχεία περιλαμβάνουν το σίδηρο (Fe), το χαλκό (Cu), τον ψευδάργυρο (Zn), το μαγγάνιο (Mn), το ιώδιο (I), το σελήνιο (Se), το κοβάλτιο (Co), το φθόριο (F), το μολυβδαίνιο (Mo), το μόλυβδο (Pb), το αρσενικό (As), το χρώμιο (Cr), το νικέλιο (Ni), το κάδμιο (Cd), τον υδράργυρο (Hg) και άλλα. Κάποια από τα ιχνοστοιχεία (Pb, As, Hg, Cd) είναι τοξικά και υπάρχουν περιορισμοί στη συγκέντρωσή τους. Όμως και μερικά που είναι απαραίτητα (π.χ. Se) μπορούν να είναι τοξικά για το πτηνό όταν υπάρχουν σε μεγαλύτερες ποσότητες από ότι χρειάζεται. Οι συγκεντρώσεις στο σιτηρέσιο και οι μορφές χορήγησης, στις περισσότερες περιπτώσεις, καλύπτονται από τη νομοθεσία.

Οι βιταμίνες (vitamins) είναι οργανικές ενώσεις οι οποίες είναι εξαιρετικά απαραίτητες για την κανονική ανάπτυξη και συντήρηση των πτηνών. Δηλαδή χρειάζονται για τη διατήρηση της ζωής. Χωρίζονται σε λιποδιαλυτές (fat soluble) (A, D, E, K) και υδατοδιαλυτές (water soluble) που περιλαμβάνουν τις βιταμίνες του συμπλέγματος B [θειαμίνη ή B1 (thiamine), ριβοφλαβίνη ή B2 (riboflavin), πυριδοξίνη ή B6 (pyridoxine) και βιταμίνη B12, παντοθενικό οξύ (pantothenic acid), βιοτίνη (biotin), νιασίνη (niacin), φυλλικό οξύ (folic acid), χολίνη (choline) και νικοτιναμίδιο (nicotinamide)]. Σε αντίθεση με τα μηρυκαστικά που συνθέτουν τις βιταμίνες του συμπλέγματος B, τα πτηνά και οι χοίροι εμφανίζουν ελάχιστη σύνθεση βιταμινών άρα εξαρτώνται από εξωτερική χορήγηση μέσω του σιτηρεσίου για την κάλυψη των αναγκών. Ζωοτροφές πλούσιες σε βιταμίνες είναι η χλωρά νομή και τα ελαιούχα σπέρματα, οι ζύμες, οι πλακούντες.

Ζωοτροφές

Οι απλές ζωοτροφές δύναται να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Διακρίνονται σε δύο σημαντικές κατηγορίες, τις χονδροειδείς και τις συμπυκνωμένες ζωοτροφές. Οι χονδροειδείς ζωοτροφές έχουν αποκλειστικά φυτική προέλευση και σε αυτές ανήκουν εκείνες που στη μονάδα βάρους έχουν μεγάλο όγκο και συνήθως μικρή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά. Στην κατηγορία των χονδροειδών ζωοτροφών ανήκουν η χλωρή φυτική ύλη, τα προϊόντα συντήρησης της (ξηράνση, ενσίρωση) και τα υποπροϊόντα αλωνισμού.

Οι συμπυκνωμένες ζωοτροφές μπορεί να έχουν φυτική, ζωική ή ανόργανη προέλευση και περιλαμβάνουν ζωοτροφές οι οποίες στη μονάδα βάρους έχουν μικρό όγκο και συνήθως μεγάλη περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά.

Φυτικής προέλευσης

Οι δημητριακοί καρποί, όπως ο καρπός αραβόσιτου, κριθαριού, βρώμης, σόργου, σιταριού, σίκαλης (βρίζας), έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και σχετικά χαμηλή περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες και ανόργανα στοιχεία. Μερικοί από αυτούς περιλαμβάνονται σε ξυλώδη περιβλήματα (κριθάρι, βρώμη, είδη σόργου) με αποτέλεσμα την αυξημένη περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες. Οι δημητριακοί καρποί χαρακτηρίζονται ως πηγές ενέργειας. Σπέρματα ψυχανθών και άλλων φυτών. Τα σπέρματα ψυχανθών περιλαμβάνουν: σόγια, κουκιά, βίκο, λούπινα, αραχίδα, φασόλια και λαθούρια. Τα σπέρματα στο φυτό βρίσκονται μέσα σε λοβούς και χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε αζωτούχες ουσίες. Σπέρματα φυτών άλλων οικογενειών που χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφές είναι: βαμβάκι, ηλίανθος, λινάρι, σουσάμι κλπ. Έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων. Ορισμένα από τα είδη σπερμάτων είναι πλούσια και σε άμυλο (κουκιά, λούπινα, βίκος, μπιζέλια, φασόλια, φακή ρεβίθια), ενώ πολλά είναι πλούσια και σε λάδι (σόγια, ηλίανθος, λινάρι, βαμβάκι, αραχίδα, ελαιοκράμβη). Ορισμένα πάλι από αυτά έχουν και σχετικά υψηλό περιεχόμενο σε ινώδεις ουσίες λόγω των περιβλημάτων στα οποία περιλαμβάνονται.

Όλα τα σπέρματα και αρκετοί δημητριακοί καρποί περιέχουν αντιδιαιτητικούς παράγοντες (antinutritional factors). Οι αντιδιαιτητικοί παράγοντες είναι ουσίες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και μπορεί να είναι τοξικοί κάποιες φορές. Για παράδειγμα, το σόργο περιέχει ταννίνες και τα σπέρματα του βαμβακιού γκοσυπόλη. Πιο συγκεκριμένα, η παρουσία αντιδιαιτητικών παραγόντων μπορεί να υποβαθμίσει την διαιτητική αξία της τροφής, να επηρεάσει αρνητικά τη φυσιολογική λειτουργία του οργανισμού, να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του ζώου και στο περιβάλλον. Για το λόγο αυτό υπάρχουν περιορισμοί (ingredient constraints) στη μέγιστη ποσότητα συμμετοχής ορισμένων ζωοτροφών. Οι περιορισμοί σχετίζονται με την ηλικία και το είδος του πτηνού. Ορισμένοι από τους αντιδιαιτητικούς παράγοντες μπορούν να αδρανοποιηθούν με κατάλληλη θερμική επεξεργασία ενώ άλλοι όχι.

Υποπροϊόντα Γεωργικών Βιομηχανιών

Στη διατροφή των πτηνών χρησιμοποιούνται υποπροϊόντα γεωργικών βιομηχανιών όπως από: α) βιομηχανίες που επεξεργάζονται δημητριακούς καρπούς (π.χ. η αλευροποιία παράγει πίτυρα, η ζυθοποιία παράγει στέμφυλα και ζύμες), β) βιομηχανίες που χρησιμοποιούν σπέρματα (π.χ. η σπορελαιουργία παράγει πλακούντες ή αλέσματα), γ) άλλες βιομηχανίες (π.χ. η σακχαροποιία παράγει πούλπα, η χυμοποιία στέμφυλα).

Ζωοτροφές Ζωικής προέλευσης

Οι ζωοτροφές ζωικής προέλευσης προέρχονται από τη διαδικασία αποστείρωσης, απολίπανσης, αφυδάτωσης και άλεσης ζωικών ιστών. Περιέχουν μεγάλη ποσότητα πρωτεΐνης (50-75%) και μάλιστα πολύ καλής ποιότητας για τη διατροφή των παμφάγων (υψηλή περιεκτικότητα σε απαραίτητα αμινοξέα). Γενικότερα, τροφές πλούσιες σε πρωτεΐνη είναι όλες οι ζωικές και από τις φυτικές η γλουτένη, η ζύμη, τα προϊόντα σόγιας και τα σπέρματα. Τα κρεατάλευρα και τα ιχθυάλευρα εκτός της μεγάλης περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες, περιέχουν και σημαντική αναλογία ανόργανων στοιχείων. Τα ζωικά λίπη και τα ιχθυέλαια (κατά την παραγωγή κρεατάλευρων και ιχθυάλευρων αντίστοιχα) προσφέρουν ενέργεια και επιπλέον τα ιχθυέλαια όπως και πολλά άλλα φυτικά έλαια είναι φορείς των απαραίτητων πολυακόρεστων λιπαρών οξέων.

Ζωοτροφές ανόργανης προέλευσης

Αποτελούνται από άλατα φυσικής ή τεχνητής προέλευσης. Ανόργανες πηγές ασβεστίου είναι ο ανθρακικό ασβέστιο από ορυκτή κιμωλία, ασβεστόλιθο και μάρμαρο. Με το όνομα κοινή μαρμαρόσκονη εννοούμε CaCO_3 με 37,5% Ca.

Άλλες ανόργανες πηγές ασβεστίου και φωσφόρου είναι το φωσφορικό διασβέστιο (DCP), το φωσφορικό μονοασβέστιο (MCP) και άλλα. Το άλεσμα από οστά είναι μια πηγή φωσφόρου και ασβεστίου και η χρήση του υπόκειται σε περιορισμούς από τη νομοθεσία.

Το μαγειρικό αλάτι είναι πηγή νατρίου και χλωρίου (NaCl περιέχει: 39,3% Na, 60,7% Cl) ενώ η σόδα μόνο νατρίου. Το οξείδιο του μαγνησίου και το ανθρακικό μαγνήσιο προσφέρουν μαγνήσιο. Τέλος, μπορούν να προστεθούν άλατα ιχνοστοιχείων όπως θειικός χαλκός, θειικό κοβάλτιο, σεληνιώδες νάτριο, οξείδιο του ψευδαργύρου. Για κάποια από τα ιχνοστοιχεία εκτός από τις ανόργανες μορφές (inorganic form) υπάρχουν και οργανικές μορφές (organic form) (πχ σεληνιοαμινοξέα) οι οποίες έχουν υψηλότερη βιοδιαθεσιμότητα. Ο αγγλικός όρος «organic» χρησιμοποιείται επίσης και για να περιγράψει τα βιολογικά προϊόντα και δεν θα πρέπει να συγχέεται.

Πεπτικό σύστημα πτηνών & κατάλληλες ζωοτροφές

Τα πτηνά ανήκουν στην κατηγορίες των παμφάγων μονογαστρικών ζώων. Το πεπτικό σύστημα παρουσιάζει ουσιαστικές διαφορές σε σχέση με τα θηλαστικά ζώα (ράμφος, πρόλοβος, ένα στομάχι με 2 τμήματα το αδενώδες και το μυώδες, 2 τυφλά, αμάρα). Η πορεία της τροφής σχηματικά απεικονίζεται στη συνέχεια:

Λόγω της μικρής χωρητικότητας του στομάχου, της γρήγορης διέλευσης της τροφής και την έλλειψη ουσιαστικής συμβιωτικής πέψης χορηγούμε σιτηρέσια καλής ποιότητας, υψηλής πεπτικότητας και μικρού όγκου.

Παρασκευάζουμε σιτηρέσια με τη μορφή ομοιογενούς μείγματος συμπυκνωμένων ζωοτροφών (αλευρώδους μορφής ή σύμπηκτα). Κατά κανόνα εφαρμόζουμε κατά βούληση ομαδική διατροφή.

Κατάρτιση σιτηρεσίων

Κατάρτιση (feed formulation) είναι η διαδικασία που ακολουθείται για να επιλεγούν οι κατάλληλες ζωοτροφές και να υπολογιστούν οι ποσότητες των ζωοτροφών αυτών που θα αποτελέσουν το σιτηρέσιο. Απαιτείται να γνωρίζουμε την περιεκτικότητα των ζωοτροφών σε θρεπτικά συστατικά και τις απαιτήσεις των ζώων σε αυτά τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (ανάγκες). Τα σιτηρέσια που καταρτίζονται, συμβάλουν στη μεγαλύτερη δυνατή παραγωγή κρέατος με την καλύτερη ποιότητα και με το μικρότερο κόστος διατροφής.

Αποτελεσματικότητα

Η αποτελεσματικότητα της διατροφής εξαρτάται από την εκμετάλλευση του σιτηρεσίου που εκφράζεται με το συντελεστή εκμετάλλευσης (Σ.Ε.) ο οποίος με τη σειρά του εκφράζει την ποσότητα της τροφής που καταναλώθηκε από το πτηνό για την παραγωγή μιας μονάδας προϊόντος. Στην περίπτωση της κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης της πτηνοτροφίας εκφράζεται με την αύξηση του ζώντος βάρους (g τροφής/ g αύξησης βάρους). Ο αντίστοιχος όρος που χρησιμοποιείται διεθνώς είναι FCR. Υπάρχουν εξισώσεις και εφαρμογές για τον υπολογισμό διαφόρων άλλων αντίστοιχων δεικτών όπως του Ευρωπαϊκού δείκτη EPEF (European Performance Efficiency Factor) και του EBI (European Broiler Index) που λαμβάνουν υπόψη και τη θνησιμότητα.

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση τροφής

1. Βάρος πτηνού
2. Υψος παραγωγής
3. Κινητικότητα πτηνού
4. Θερμοκρασία περιβάλλοντος εκτροφής
5. Ενεργειακή πυκνότητα (όγκος και ενεργειακό περιεχόμενο)

Με τα 3 πρώτα η σχέση είναι ανάλογη ενώ με τα επόμενα 2 είναι αντιστρόφως ανάλογη.

Η τυχόν παρουσία αντιδιαιτητικών παραγόντων και η υψηλή περιεκτικότητα σε ινώδεις ουσίες μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στην κατανάλωση της τροφής.

Πρόσθετες ύλες

Πρόσθετες ύλες ζωοτροφών είναι διάφορες ουσίες που προστίθενται στις ζωοτροφές με σκοπό να βελτιώσουν τα διατροφικά τους χαρακτηριστικά ή να βελτιώσουν την ποσότητα ή την ποιότητα των παραγόμενων κτηνοτροφικών προϊόντων. Προϋπόθεση για τη χρησιμοποίηση των πρόσθετων υλών είναι να συμπεριλαμβάνονται στη εγκεκριμένη κατάσταση του σχετικού κανονισμού της ΕΕ (Register of Feed Additives (EC) No 1831/2003).

- Συγκολλητικές ουσίες
- Άλλες χρωστικές
- Αρωματικές ουσίες
- Οξιניστές
- Προβιοτικά
- Πρεβιοτικά
- Κοκκιδιοστατικά με ελάχιστο χρόνο αναμονής

- Αντιοξειδωτικά (φυσικά και τεχνητά)
- Φυτογενή βιοενεργά συστατικά
- Βιταμίνες
- Ιχνοστοιχεία
- Αμινοξέα
- Καροτινοειδή και ξανθοφύλλες
- Ουσίες για τη μείωση της επιμόλυνσης των ζωοτροφών από τις μυκοτοξίνες
- Βελτιωτικά γεύσης
- Βελτιωτικά ροής
- Ενζυμα

Ένζυμα

Τα δημητριακά περιέχουν ορισμένους μη αμυλούχους πολυσακχαρίτες (NSP) που αποτελούν μέρος των υδατανθράκων. Ο τύπος και τα επίπεδα των NSP ποικίλλουν στα διάφορα δημητριακά. Για παράδειγμα στη σίκαλη εμφανίζονται τα υψηλότερα επίπεδα και στον αραβόσιτο τα χαμηλότερα. Οι NSP δεν μπορούν να αφομοιωθούν από τα κοτόπουλα και τις γαλοπούλες λόγω της έλλειψης φυσικών ενζύμων για τη διάσπαση τους οπότε στη συνέχεια αυξάνουν το ιξώδες και σχηματίζουν σύμπλοκα τα οποία με τη σειρά τους δεσμεύουν άλλα θρεπτικά συστατικά, κάνουν την πέψη φτωχότερη και προβληματικά τα περιττώματα. Η προσθήκη εξωγενών ενζύμων διάσπασης των NSP στα σιτηρέσια των πτηνών μπορεί να βελτιώσει την πέψη και να απελευθερώσει θρεπτικά συστατικά. Τυπικές κατηγορίες τέτοιων ενζύμων είναι οι ξυλανάσες (xylanases) και οι γλυκανάσες (glucanases). Η ορθολογική χρήση συστημάτων πολλαπλών ενζύμων (**Multi-enzymes, multi-enzyme systems**) μπορεί να βοηθήσει στον παραπάνω στόχο.

Από τα πιο σημαντικά εξωγενή ένζυμα στη διατροφή των πτηνών είναι η **φυτάση (phytase)**. Καθώς τα συστατικά φυτικής προέλευσης περιέχουν πολύ φώσφορο που είναι φυσικά δεσμευμένος σε μορφές φυτικού οξέος (**phytic acid**). Οι γαλοπούλες και τα κοτόπουλα δεν έχουν πρόσβαση σε αυτόν τον φώσφορο καθώς στερούνται το ένζυμο που τον απελευθερώνει. Ο δεσμευμένος φώσφορος αποβάλλεται με τα περιττώματα με αρνητικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Η προσθήκη της φυτάσης στα σιτηρέσια αυξάνει τη διαθεσιμότητα του φωσφόρου των πρώτων υλών γεγονός που εξοικονομεί πρόσθετο φώσφορο στο σιτηρέσιο και κυρίως μειώνει τη ρύπανση μέσω των περιττωμάτων.

Προ- & πρε- βιοτικά

Οι σύγχρονες προσεγγίσεις στη διατροφή θέλουν την χρήση πολλών πρόσθετων στη διατροφή των πτηνών. Αξίζει να σημειωθεί ότι γίνεται προσπάθεια εξασφάλισης μιας ισορροπημένης μικροχλωρίδας (*microbiota*) στο πεπτικό σύστημα του πτηνού. Η ιδανική κατάσταση που επιζητείται ονομάζεται **ευβίωση** (*eubiosis*) και χαρακτηρίζεται από την καταστολή των παθογόνων μικροοργανισμών και την προαγωγή όσον βακτηρίων παράγουν γαλακτικό οξύ (LAB). Η στοχευμένη αυτή διατροφή λέγεται **Eubiotic nutrition** και τα πρόσθετα **eubiotics**. Υπό αυτό το πρίσμα, τα **προβιοτικά** (*probiotics*) είναι ευεργετικά βακτήρια για τα κοτόπουλα και προστίθενται συνήθως στις ζωοτροφές ή στο πόσιμο νερό για να βοηθήσουν στην υποστήριξη της υγείας, των αποδόσεων και της ανάπτυξης των πτηνών. Τα **πρεβιοτικά** (*prebiotics*) είναι άπεπτα συστατικά της τροφής και μπορούν να συμπεριληφθούν μαζί με τα προβιοτικά ή μόνα τους για να προωθήσουν την επιβίωση των ωφέλιμων βακτηριδίων.

Οξινιστές

Οι ρυθμιστές οξύτητας μπορεί να είναι διάφορες ενώσεις. Οι πιο γνωστοί οξινιστές (acidifiers) είναι οργανικά οξέα. Μπορεί να είναι μείγματα οργανικών οξέων βραχείας αλύσου. Συνήθως απαντώνται τα παρακάτω οξέα: μυρμηκικό, οξικό, γαλακτικό, βενζοϊκό και προπιονικό οξύ. Πολλά από τα οξέα αυτά μπορεί να έχουν και άλλες ιδιότητες, να είναι αρωματικές ενώσεις και συντηρητικά. Η χρήση των ρυθμιστών οξύτητας βοηθά στην καταπολέμηση των παθογόνων μικροοργανισμών και στην καλύτερη αξιοποίηση της τροφής καθώς ελαττώνεται το pH του πεπτικού σωλήνα και η πτώση του pH δημιουργεί περιβάλλον που δεν ευνοεί τον πολλαπλασιασμό των δυνητικά επικίνδυνων βακτηρίων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στο νερό και να ελαττώσουν το pH και να προσφέρουν αντιμικροβιακή δράση.

Μυκοδεσμευτικά

Τα μυκοδεσμευτικά (mycotoxin binders) είναι μια κατηγορία προσθέτων τα οποία χρησιμοποιούνται εκτενώς καθώς μεγάλος αριθμός ζωοτροφών και κυρίως δημητριακών καρπών προσβάλλονται από μύκητες, είτε κατά την καλλιέργεια, είτε κατά την αποθήκευσή τους. Πολλά είδη μυκήτων παράγουν δευτερογενείς μεταβολίτες που ονομάζονται μυκοτοξίνες, αρκετές από τις οποίες είναι ιδιαίτερα τοξικές για τον άνθρωπο και τα ζώα. Τα όρια ορισμένων μυκοτοξινών (αφλατοξίνες) καλύπτονται από την νομοθεσία 32/2002 για τις ανεπιθύμητες ουσίες και άλλων με συστάσεις όπως η νομοθεσία 1319/2016 της ΕΕ. Η σύσταση αυτή ορίζει της καθοδηγητικές τιμές για τη δεσοξυνιβαλενόλη, τη ζεαραλενόνη, την ωκρατοξίνη Α, τις φουμονισίνες Β1+Β2 και τις τοξίνες Τ-2 και ΗΤ-2 στις πρώτες ύλες ζωοτροφών και στις σύνθετες ζωοτροφές. Η μυκοτοξίνες είναι ένα διεθνές πρόβλημα και τα νεαρά πτηνά είναι πιο ευαίσθητα.

Προστιθέμενη αξία προϊόντος

Για μια ανεπτυγμένη και ανταγωνιστική πτηνοτροφία, δεν αρκεί μόνο η παραγωγή των προϊόντων αλλά και η επεξεργασία, τυποποίηση και σωστή παρουσίαση των προϊόντων. Η παραγωγή νέων προϊόντων προστιθέμενης αξίας (added value products) επιτρέπει στις επιχειρήσεις να διαφοροποιηθούν και να αυξήσουν ανταγωνιστικότητάς τους. Παρέχεται επιπλέον η δυνατότητα στην επιχείρηση να προσφέρει μεγαλύτερη ποικιλία προϊόντων. Μπορεί να δημιουργηθούν νέα προϊόντα εξασφαλίζοντας την κάλυψη ειδικών αναγκών ορισμένων ομάδων πληθυσμού (παιδιά, ασθενείς, εγκυμονούσες).

Στο πλαίσιο αυτό τα βιολειτουργικά τρόφιμα (functional foods) είναι τρόφιμα στα οποία έχει δοθεί μια πρόσθετη λειτουργία που συχνά σχετίζεται με την προαγωγή της υγείας ή την πρόληψη μιας νόσου και το οποίο επιτυγχάνεται μέσω της προσθήκης νέων συστατικών ή περισσότερων από τα υπάρχοντα συστατικά. Παραδείγματα βιολειτουργικών τροφίμων περιλαμβάνουν αυτά που είναι πλούσια σε βιταμίνες, ωμέγα-3 λιπαρά οξέα ή αντιοξειδωτικά.

Διατροφή & περιβάλλον

Το 2050 πιθανολογείται ότι ο αριθμός των προϊόντων της Ζωικής Παραγωγής θα είναι πολλαπλάσιος του σημερινού. Η πρόβλεψη για αυτή την αναμενόμενη αύξηση στηρίζεται στο ότι ο πληθυσμός της γης από 6.5 δισεκατομμύρια που είναι σήμερα θα φθάσει στα 9 δισεκατομμύρια και στο ότι θα συνεχιστεί η αύξηση της κατά κεφαλή κατανάλωσης ζωικών τροφίμων από τον παγκόσμιο πληθυσμό και ιδιαίτερα από αυτόν των αναπτυσσόμενων χωρών.

Η αυξημένη αυτή παραγωγή πτηνοτροφικών προϊόντων εκτιμάται ότι μπορεί να έχει και έναν περιβαλλοντικό αντίκτυπο (environmental impact). Η εντατικοποίηση της πτηνοτροφίας και της Ζωικής Παραγωγής μπορεί να συμβάλει στην παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου και στην κλιματική αλλαγή (climate change). Υπό αυτό το πρίσμα, αποτύπωμα άνθρακα (Carbon Footprint) θεωρείται η συνολική ποσότητα αερίων θερμοκηπίου που παράγονται για την άμεση και έμμεση ανθρώπινη δραστηριότητα που συνήθως εκφράζονται σε ισοδύναμους τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO_2).

αφορά στη διατροφή, η μη αξιοποίηση θρεπτικών συστατικών του σιτηρεσίου δύναται να οδηγήσει σε επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Τα θρεπτικά συστατικά (π.χ. φώσφορος, μέταλλα) που δεν αξιοποιούνται καταλήγουν μέσω των περιττωμάτων στο περιβάλλον. Η συνεχής διάθεση των πτηνοτροφικών αποβλήτων οδηγεί σε συσσώρευση φωσφόρου στα εδάφη και στη συνέχεια στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα κάτι το οποίο έχει προκαλέσει σημαντικές περιβαλλοντικές ανησυχίες. Ο υπερβολικός φώσφορος και η συσσώρευση μετάλλων (ψευδάργυρος, χαλκός) από πολλαπλές εκτροφές είναι οι κυριότερες ανησυχίες κατά τη χρήση της κοπριάς στη γεωργική παραγωγή. Μέσω της διατροφής μπορεί να βελτιωθεί τόσο η αξιοποίηση των θρεπτικών συστατικών όσο και η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τη Ζωική Παραγωγή. Η χρήση εξωγενών ενζύμων στη διατροφή πτηνών όπως οι πρωτεάσες μπορούν να επιτύχουν αύξηση πέψης πρωτεϊνών σιτηρεσίου, χρήση περισσότερων πηγών πλούσιων σε αζωτούχες ουσίες καθώς και εναλλακτικές πηγές του σογιάλευρου. Η χρήση ενζύμων στο σιτηρέσιο όπως η φυτάση επιτυγχάνει την καλύτερη αξιοποίηση του φωσφόρου και τη μικρότερη εναπόθεση μέσω των περιττωμάτων στο περιβάλλον. Τέλος, η χρήση οργανικών μορφών ιχνοστοιχείων (π.χ. οργανικό σελήνιο, ψευδάργυρος), που αξιοποιούνται καλύτερα από τον οργανισμό, επιτυγχάνει λιγότερη ποσότητα αυτών που αποβάλλεται από τον οργανισμό με τα περιττώματα.

Ο καλός παραγωγός πρέπει να έχει:

- Γνώσεις γύρω από την πτηνοτροφία
- Ικανότητες στη διαχείριση ζωικού κεφαλαίου
- Ικανότητα να διαβάσει και να κατανοεί τα εγχειρίδια/ οδηγούς (manuals/guides) για τη διαχείριση και τη διατροφή των μεγάλων Οίκων Αναπαραγωγής
- Αφοσίωση και συμπάθεια για τα πτηνά
- Υπομονή
- Οξυδέρκεια ώστε να προλάβει δυσμενείς καταστάσεις

- Ικανότητα να παρακολουθεί την αγορά και την ζήτηση των προϊόντων από τον καταναλωτή
- Διαρκή ενημέρωση για τον κλάδο της πτηνοτροφίας και τα προβλήματα από το διαδίκτυο (μεγάλες ενημερωτικές ιστοσελίδες πτηνοτροφίας)
- Ικανότητα να χρησιμοποιεί εφαρμογές Apps στο κινητό τηλέφωνο, διαθέσιμες από τους μεγάλους Οίκους του Εξωτερικού, για να παρακολουθεί την ανάπτυξη του σμήνους
- Ικανότητα να διαβάσει και να παρακολουθεί τις αλλαγές στη νομοθεσία. Η νομοθεσία είναι διαθέσιμη στα Ελληνικά στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και στην επίσημη ιστοσελίδα της ΕΕ Νομοθεσία (<https://eur-lex.europa.eu>)

Συμπεράσματα

Ο στόχος κάθε πτηνοτροφικής εκμετάλλευσης θα πρέπει να είναι:

- Κάλυψη των αναγκών των ζώων
- Χρήση κατάλληλων ζωοτροφών
- Επιδίωξη οικονομικότητας
- Εκπτυξη στο μέγιστο του παραγωγικού δυναμικού των πτηνών πάντα με γνώμονα την ευζωία
- Μη επιβάρυνση του περιβάλλοντος

Τα πλεονάσματα διατροφής αυξάνουν το κόστος και επιβαρύνουν το περιβάλλον. Τα ελλείμματα διατροφής μειώνουν την παραγωγή.

Στο μέλλον θα γίνεται στοχευμένη διατροφή για τις ανάγκες κάθε μονάδας. Διεθνώς ήδη χρησιμοποιείται ο όρος **Tailored Nutrition**. Σε συνδυασμό με την έξυπνη γεωργία (**Smart Farming**), που έχει σκοπό τη μείωση του κόστους μέσω της καλύτερης διαχείρισης των διαθέσιμων πόρων της μονάδας, ο παραγωγός θα είναι σε θέση να παρέχει ένα υψηλής διατροφικής αξίας προϊόν με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα και με σεβασμό στην ευζωία των πτηνών.