



Παθαίνουν και οι αγελάδες **θερμοπληξία**;

Δρ Ευαγγελία Ν. Σωσίδου, Αναπληρώτρια Ερευνήτρια
Δρ Μαρία-Αναστασία Καρατζιά, Γεωπόνος-Ζωοτέχνης

Η κλιματική αλλαγή εκθέτει τον πλανήτη σε ακραία καιρικά φαινόμενα, τα οποία εκδηλώνονται με διαρκώς αυξανόμενη συχνότητα και σφοδρότητα. Οι τελευταίες δύο δεκαετίες ήταν οι θερμότερες που καταγράφηκαν, ενώ προβλέπεται πως το κλίμα θα εξακολουθήσει να μεταβάλλεται με πρωτοφανείς ρυθμούς (IPCC, 2007). Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι, σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), η μέση ετήσια αύξηση της θερμοκρασίας στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2000-2013 ήταν 0,9°C.

Εκτός από την ανθρώπινη υγεία και δραστηριότητα, η πρόσφατη έρευνα έχει αποδείξει πως η κλιματική αλλαγή θίγει την υγεία και την ευζωία των αγροτικών ζώων, με σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγικότητα και στην οικονομικότητα των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.

Πώς όμως επηρεάζονται τα αγροτικά ζώα; Η ύπαρξη υπερβολικού θερμικού φορτίου, λόγω υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος και αυξημένων επιπέδων σχετικής υγρασίας, διαταράσσει την ισορροπία μεταξύ του ποσού θερμότητας, που παράγεται από το σώμα του ζώου και εκείνου, που αποβάλλεται. Κάτω από τις συνθήκες αυτές, το ζώο υποβάλλεται σε θερμική καταπόνηση («στρες»). Διάφοροι μηχανισμοί κινητοποιούνται, ακόμα και σε υποκυτταρικό επίπεδο, με σκοπό την αποφυγή δυσλειτουργιών και τη βέλτιστη προσαρμογή του ζώου στο περιβάλλον του.

Η ένταση της θερμικής καταπόνησης εκτιμάται μέσω του Δείκτη Θερμικής Καταπόνησης (Δ.Θ.Κ.), που υπολογίζεται με βάση τη θερμοκρασία περιβάλλοντος -ή ορθού, σε ατομικό επίπεδο- και τη σχετική υγρασία περιβάλλοντος. Στις γαλακτοπαραγωγές αγελάδες ειδικότερα, όταν η θερμοκρασία ξεπερνά το άνω όριο της θερμο-ουδέτερης ζώνης (25°C), οι αρνητικές επιδράσεις στη γαλακτοπαραγωγή, την αναπαραγωγή και την ευζωία των ζώων είναι πολύ σοβαρές, καθώς ενεργοποιούνται θερμορρυθμιστικοί μηχανισμοί, με σκοπό τη μεταφορά θερμότητας από το σώμα των αγελάδων στο περιβάλλον. Η κρίσιμη τιμή για τον Δ.Θ.Κ. στις γαλακτοπαραγωγές αγελάδες είναι ίση με 68 μονάδες.

Οι αγελάδες υψηλής γαλακτοπαραγωγικής ικανότητας επηρεάζονται περισσότερο σε σύγκριση με άλλα ζώα. Στις κυριότερες ενδείξεις θερμικής καταπόνησης των ζώων αυτών συμπεριλαμβάνονται η επίδειξη ανησυχίας, ο συνωστισμός σε ποτί-

στρες ή υπό σκιά, η ασθμαίνουσα αναπνοή, η αύξηση του εκκρινόμενου σιέλου, η ληθαργική συμπεριφορά, η μείωση της κατανάλωσης τροφής και η μείωση της γαλακτοπαραγωγής.

Επιπλέον, έχει διαπιστωθεί ότι οι μοσχίδες είναι περισσότερο ανθεκτικές στη θερμική καταπόνηση, επειδή παράγουν λιγότερη μεταβολική θερμότητα και η επιφάνεια του σώματός τους είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την εσωτερική σωματική τους μάζα. Ωστόσο, πληθώρα παραγόντων επιφέρουν καθυστέρηση της ανάπτυξης και μικρότερο βάρος κατά την ενηλικίωση, συμπεριλαμβανομένων των αυξημένων αναγκών συντήρησης σε θερμότερο περιβάλλον και της μείωσης της κατανάλωσης τροφής, σε συνδυασμό με την ποιοτική υποβάθμιση των ζωοτροφών, που παράγονται υπό αντίστοιχες δυσμενείς συνθήκες. Έχει αποδειχθεί ότι, οι μοσχίδες, οι οποίες αναπτύσσονται σε θερμότερο περιβάλλον από εκείνο της θερμο-ουδέτερης ζώνης, υστερούν του αναμενόμενου βάρους κατά την ενηλικίωση 30,4 κλγ. κατά μέσο όρο.

Πολλά από τα προβλήματα υγείας των ζώων έχουν συσχετισθεί με την υποβολή τους σε θερμική καταπόνηση. Συγκεκριμένα, η εμφάνιση κωλοτόπων αυξάνεται όταν αυξάνεται η θερμοκρασία περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα ακολουθεί και τις εποχικές διακυμάνσεις, με τις περισσότερες κωλοτόπες να εμφανίζονται κατά τους θερμούς μήνες του έτους. Με τις κλιματολογικές και εποχικές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, έχουν επίσης συσχετισθεί από πρόσφατες έρευνες και οι μαστίτιδες. Τέλος, έχει αποδειχθεί ότι το ποσοστό θνησιμότητας αυξάνει με την αύξηση του Δ.Θ.Κ.

Πώς συμπεριφέρονται τα ζώα, πώς «δείχνουν» το στρες;

Οι γαλακτοπαραγωγές αγελάδες τροποποιούν τη συμπεριφορά τους, με σκοπό τη μείωση του θερμικού τους φορτίου. Η αναζήτηση σκιάς, η μείωση κατανάλωσης τροφής, η παραμονή κοντά στην ποτίστρα και η αύξηση του ρυθμού αναπνοής, αποτελούν τα πιο συχνά παρατηρούμενα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς. Σε εκτροφές με σύστημα ελεύθερου σταβλισμού, οι αγελάδες επιλέγουν να παραμένουν εντός των κτιρίων κατά τη διάρκεια της ημέρας και μειώνουν την κατανάλωση τροφής κατά τα θερμότερα διαστήματα της. Οι αντιδράσεις των γαλακτοπαραγωγών αγελάδων σε συνθήκες θερμικής καταπόνησης περιλαμβάνουν αύξηση του ρυθμού αναπνοής σε συχνότητα μεγαλύτερη των 150 αναπνοών/λεπτό και σε ακραίες περιπτώσεις, πολύπνοια (200-400 αναπνοές/λεπτό και προεξέχουσα γλώσσα), ασθμαίνουσα αναπνοή, σιελόρροια, μειωμένο καρδιακό ρυθμό, αύξηση της θερμοκρασίας ορθού, εφίδρωση, αύξηση της κατανάλωσης νερού και, όπως έχει ήδη αναφερθεί, μείωση της κατανάλωσης τροφής και τελικά της γαλακτοπαραγωγής. Εκτιμάται πως, σε θερμοκρασία 35°C, η απώλεια νερού μέσω της εφίδρωσης αγγίζει τα 150g/m² επιφάνειας σώματος, ενώ η κατανάλωση νερού ενδέχεται έως και να πενταπλασιαστεί.

Η μειωμένη όρεξη λόγω της θερμικής καταπόνησης συνδέεται με μία προσαρμοστική μείωση του μεταβολικού ρυθμού, που οδηγεί σε δραματικό περιορισμό του μηρυκασμού. Η συρρίκνωση της κατανάλωσης ξηρής ουσίας εκτιμάται σε 26,3% (σε θερμοκρασία 40°C προσεγγίζει το 56%) με ταυτόχρονη αύξηση των αναγκών συντήρησης κατά 30% περίπου. Η ένταση και η διάρκεια του μηρυκασμού ελαττώνονται, ασκώντας άμεση επίδραση στο pH της μεγάλης κοιλίας, το οποίο μειώνεται, με τη μεταβολή της αναλογίας οξικού: προπιονικού οξέος να παρεκκλίνει σημαντικά της φυσιολογικής.

Παράλληλα, οι αγελάδες μεταβάλλουν τη στάση του σώματός τους, παραμένοντας όρθιες για περισσότερες ώρες (>13 ώρες ημερησίως) και υιοθετώντας κάθετη στάση προς τον ήλιο, προσπαθώντας να μειώσουν την εκτιθέμενη επιφάνεια σώματος στην ηλιακή ακτινοβολία. Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι ακόμη και σε μικρή αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, οι αγελάδες αυξάνουν το χρόνο παραμονής τους σε όρθια στάση.

Εκτός από την υγεία και την ευζωία των αγελάδων, η θερμική καταπόνηση έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ποσότητα και την ποιότητα του γάλακτος. Οι υψιπαραγωγές αγελάδες επηρεάζονται περισσότερο από άλλα ζώα, καθώς το άνω κρίσιμο όριο θερμοκρασίας μετατοπίζεται χαμηλότερα όταν αυξάνονται η γαλακτοπαραγωγή, η κατανάλωση τροφής και η παραγωγή θερμότητας. Ταυτόχρονα, οι αγελάδες που υφίστανται θερμική καταπόνηση, μειώνουν την κατανάλωση τροφής και βασίζονται στην αξιοποίηση της γλυκόζης ως κύριας πηγής ενέργειας. Η ποσότητα γλυκόζης που διοχετεύεται στον μαστικό αδένα μειώνεται, ενώ ίδια

πορεία ακολουθεί και η γαλακτοπαραγωγή. Η γαλακτοπαραγωγή των υψιπαραγωγών αγελάδων μειώνεται κατά 26,2% τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ στα ζώα χαμηλής παραγωγικότητας η μείωση περιορίζεται στο 15,2%. Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου, κατά το οποίο η αγελάδα υποβάλλεται σε θερμική καταπόνηση, είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη συνολική γαλακτοπαραγωγή της. Οι αρνητικές επιδράσεις των κλιματολογικών συνθηκών μεγιστοποιούνται κατά τις πρώτες 60 ημέρες της γαλακτικής περιόδου, οπότε οι αγελάδες βρίσκονται σε αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο και αναπληρώνουν το έλλειμμα κινητοποιώντας τα σωματικά τους αποθέματα.

Στον παρακάτω Πίνακα, συνοψίζονται οι κυριότερες επιδράσεις της θερμικής καταπόνησης στη γαλακτοπαραγωγή και στην ποιότητα του γάλακτος, όπως έχουν προσδιοριστεί πειραματικά.

Μεταβολή	Επίδραση στη γαλακτοπαραγωγή και στην ποιότητα του γάλακτος
Αύξηση Δ.Θ.Κ. κατά 1 μονάδα	Μείωση γαλακτοπαραγωγής κατά 0,3 κιλά
Αύξηση θερμοκρασίας ορθού κατά 0,55°C	Μείωση γαλακτοπαραγωγής κατά 1,8 κιλά
Θερμοκρασία περιβάλλοντος άνω των 30°C	Μείωση γαλακτοπαραγωγής κατά 22-38%
	Μείωση λίπους γάλακτος κατά 39,7%
	Μείωση ολικών στερεών ουσιών γάλακτος κατά 18,9%
	Μείωση πρωτεΐνης γάλακτος κατά 16,9%
	Μείωση καζεΐνης γάλακτος κατά 0,6%
	Αύξηση σωματικών κυττάρων γάλακτος

Σε ό,τι αφορά τις επιπτώσεις που έχει η θερμική καταπόνηση των γαλακτοπαραγωγών αγελάδων στην αναπαραγωγική τους ικανότητα, τα προβλήματα που παρατηρούνται συχνότερα έχουν σχέση με το υψηλό ποσοστό σιωπηλών οίστρων και άνοιστρων, το οποίο οφείλεται στην ατελή ανάπτυξη των ωοκυττάρων, την ανεπαρκή έκκριση ωχρινοτρόπου και ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης κατά τον οιστρικό κύκλο και την αύξηση των πρόωρων εμβρυϊκών θανάτων. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η μείωση του ποσοστού σύλληψης κατά 20%, καθώς η διάρκεια του οίστρου βραχύνεται, η έντασή του μειώνεται και το μεσοδιαστήμα τοκετών επιμηκώνεται. Αξίζει να σημειωθεί, πως η εκδήλωση συμπτωμάτων θερμικής καταπόνησης κατά την κυοφορία επιβραδύνει την ανάπτυξη του εμβρύου.

Ποιες είναι οι οικονομικές επιπτώσεις της θερμικής καταπόνησης στην γαλακτοπαραγωγή αγελαδοτροφεία;

Όλες οι παραπάνω δυσμενείς επιδράσεις της θερμικής καταπόνησης των γαλακτοπαραγωγών αγελάδων στην υγεία, τη συμπεριφορά, την ευζωία και τις αποδόσεις τους, είναι υπεύθυνες για σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στις εκτροφές. Ειδικότερα, οι οικονομικές επιπτώσεις έχουν υπολογιστεί σε 1 έως και 5 δισεκατομμύρια δολάρια στις ΗΠΑ. Το τεράστιο αυτό ποσό αντικατοπτρίζει, εκτός από την επίδραση της μείωσης της γαλακτοπαραγωγής, το κόστος των αναπαραγωγικών απωλειών, των αυξημένων περιστατικών κωλοτήτων και οξείας δυσπεπτικής οξέωσης, της πρώιμης αντικατάστασης ζώων στην αγέλη, της μείωσης της λιποπερικτικότητας του γάλακτος, των πρόωρων τοκετών, των κατακρατημένων εμβρυϊκών υμένων και διάφορων άλλων επιπλοκών, που αποδίδονται στη θερμική καταπόνηση. Το μέσο ετήσιο κόστος των άμεσων και των έμμεσων επιπτώσεων της θερμικής καταπόνησης στις γαλακτοπαραγωγές αγελάδες έχει εκτιμηθεί σε 417,3€/ζώο/έτος. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η χρονική περίοδος μετά τη θερμική καταπόνηση χαρα-



κτηρίζεται επίσης από χαμηλότερη της αναμενόμενης γαλακτοπαραγωγή και από αναπαραγωγικά προβλήματα. Ζώα τα οποία υπέφεραν από θερμική καταπόνηση παράγουν την επόμενη γαλακτική περίοδο 450-900 χλγ. λιγότερο γάλα.

Πώς μπορούμε να προλάβουμε ή να αντιμετωπίσουμε φαινόμενα θερμικής καταπόνησης των αγελάδων; Η αντιμετώπιση της θερμικής καταπόνησης στις γαλακτοπαραγωγές αγελάδες περιλαμβάνει το συνδυασμό δύο κατηγοριών διαχειριστικών πρακτικών: α) την ενίσχυση της φυσικής προστασίας των ζώων και β) την εισαγωγή διατροφικών χειρισμών.

α) Η ενίσχυση της φυσικής προστασίας των ζώων περιλαμβάνει:

- Εξασφάλιση σκιάς, η ύπαρξη της οποίας αρκεί για να μειωθεί κατά 30% η ανακλώμενη στο σώμα του ζώου ηλιακή ακτινοβολία. Η κρίσιμη θερμοκρασία περιβάλλοντος, πάνω από την οποία τα ζώα αναζητούν σκιά, είναι 25°C. Γαλακτοπαραγωγές αγελάδες με πρόσβαση σε σκιά, έχουν κατά μέσο όρο χαμηλότερη θερμοκρασία ορθού έναντι των ζώων που δεν έχουν πρόσβαση σε σκιά (38,9°C έναντι 39,4°C), χαμηλότερο ρυθμό αναπνοής (54 αναπνοές/λεπτό έναντι 84) και παράγουν 10% περισσότερο γάλα.
- Μείωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, με τη χρήση ανεμιστήρων, ψεκαστών σταγονιδίων νερού υψηλής πίεσης ή νεφελοποιητών. Η χρήση τους μπορεί να έχει και παράπλευρα οφέλη με τη διαβροχή του τριχώματος και του δέρματος των ζώων και τη μείωση της θερμοκρασίας του σώματός τους μέσω της εξάτμισης των σταγονιδίων του νερού.

β) Η εισαγωγή διατροφικών χειρισμών περιλαμβάνει:

- Διευκόλυνση της πρόσβασης σε καθαρό νερό και της κατανάλωσης κατά βούληση. Η εξασφάλιση της αναπλήρωσης του νερού και των ηλεκτρολυτών (K⁺ και Na⁺) που αποβάλλονται μέσω εφίδρωσης, αποτελεί την πλέον σημαντική δράση για την αντιμετώπιση της θερμικής καταπόνησης των γαλακτοπαραγωγών αγε-

λάδων. Έχει παρατηρηθεί πως η κατανάλωση νερού αυξάνεται κατά 1,2χλγ/°C αύξησης της θερμοκρασίας περιβάλλοντος, με τις υπεραρπαγωγές αγελάδες να καταναλώνουν μεγαλύτερη ποσότητα από τις υπόλοιπες.

- Προσαρμογή του ενεργειακού περιεχομένου του σιτηρεσίου. Η πλέον περιοριστική συνιστώσα του σιτηρεσίου των γαλακτοπαραγωγών αγελάδων κατά τους θερινούς μήνες, είναι το ενεργειακό του περιεχόμενο. Η εισαγωγή συμπυκνωμένων τροφών σε ποσοστό άνω του 55-60% της ξηρής ουσίας του σιτηρεσίου, ώστε να αυξηθεί η ενεργειακή του πυκνότητα, ενέχει κινδύνους, όπως η συρρίκνωση της λιποπεριεκτικότητας του γάλακτος, η μείωση του συντελεστή εκμετάλλευσης του σιτηρεσίου και η εμφάνιση περιστατικών οξείας δυσπεπτικής οξέωσης και κωλοτιτών. Η προσθήκη προστατευμένου λίπους αποτελεί την ασφαλέστερη οδό ενίσχυσης του ενεργειακού περιεχομένου του σιτηρεσίου κατά τους θερινούς μήνες. Το λίπος αποδίδει λιγότερη θερμότητα, σε σύγκριση με το άμυλο και τις ινώδεις ουσίες, προστατεύοντας τα ζώα μέσω της χαμηλότερης παραγωγής μεταβολικής θερμότητας.

Εκτός από τα προηγούμενα, η διαχείριση των προβλημάτων που απορρέουν από τη θερμική καταπόνηση των ζώων προϋποθέτει την κατάρτιση του προσωπικού που χειρίζεται τα ζώα, ώστε η αναγνώριση των αρχικών εκδηλώσεων της θερμικής καταπόνησης να είναι άμεση. Επίσης, σημαντική είναι η εξοικείωση του προσωπικού με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της θερμικής καταπόνησης των ζώων.

Όλα τα παραπάνω ζητήματα που συνδέονται με τη θερμική καταπόνηση των ζώων, έχουν απασχολήσει τους ερευνητές, τόσο σε ευρωπαϊκό, όσο και σε εθνικό επίπεδο, με στόχο την πρόληψη και την αντιμετώπιση αυτών και με αποτέλεσμα ένα σημαντικό αριθμό σχετικών δημοσιεύσεων. Το Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, έχει να παρουσιάσει σημαντικό ερευνητικό έργο στο συγκεκριμένο αντικείμενο κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών. Σε εξέλιξη βρίσκεται η εκπόνηση του έργου με ακρωνύμιο "CHArISmA" και στόχο τη διερεύνηση των επιδράσεων από την προσθήκη σπιρουλίνας στο σιτηρέσιο γαλακτοπαραγωγών αγελάδων, στο επίπεδο της θερμικής καταπόνησης και του οξειδωτικού στρες των ζώων, καθώς και στην ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος. Το έργο αυτό υλοποιείται στο πλαίσιο του Προγράμματος Διάχυση της Προσαρμοστικότητας του Ανθρώπινου Δυναμικού και των Επιχειρήσεων «Εκπόνηση Σχεδίων Ερευνητικών και Τεχνολογικών Αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)». ◀