



Η Γεωργική μας Έρευνα

• Τρομώδης νόσος των αιγοπροβάτων στην Κύπρο

ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΣΠΑΡΑΓΓΗΣ
Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών
στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Η τρομώδης νόσος (scrapie) είναι μία Μεταδοτική Σπογγώδης Εγκεφαλοπάθεια (ΜΣΕ) που προσβάλλει τα αιγοπρόβατα. Οι ΜΣΕ είναι θανατηφόρες νόσοι που προσβάλλουν τον άνθρωπο και τα ζώα. Χαρακτηρίζονται από την εκφύλιση του εγκεφαλικού ιστού, δίνοντάς του μια σπογγιόμορφη εμφάνιση και τη νέκρωση των κυττάρων του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η τρομώδης νόσος των αιγοπροβάτων είναι γνωστή εδώ και σχεδόν 3 αιώνες, ενώ κατά το 19^ο αιώνα προκάλεσε εκτεταμένες επιζωοτίες στη βορειοδυτική Ευρώπη. Στην Κύπρο η νόσος καταγράφηκε για πρώτη φορά το 1985 σε δύο κοπάδια προβάτων.



Συμπτώματα – Αιτιολογία

Η διάρκεια των συμπτωμάτων της είναι μεγάλη και διαρκεί από έναν έως οκτώ μήνες. Τα νεαρά αρνιά, ηλικίας μικρότερης των δώδεκα μηνών, μπορούν να προσβληθούν από τρομώδη νόσο, αλλά τα κλινικά συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως σε ζώα ηλικίας 2-5 ετών. Τα κλινικά συμπτώματα είναι το επαναλαμβανόμενο τρίψιμο ή ξύσιμο του σώματος, οι αλλοιές στη συμπεριφορά, όπως κατάθλιψη, διέγερση ή επιθετικότητα και αλλοιές στη στάση και στην κίνηση, όπως το τρέμουλο και το παραπάτημα, που οδηγούν τελικά στο θάνατο.

Η αιτιολογία της εμφάνισης της ασθένειας απασχόλησε τους ερευνητές ήδη από τη δεκαετία του '50. Πειράματα τα οποία διεξήχθησαν στη Μεγάλη Βρετανία κατά τη δεκαετία του '60 έδειξαν ότι η νόσος μεταδίδεται μέσω του πεπτικού συστήματος και ότι η εμφάνισή της οφείλεται στον «κανιβαλισμό» των προβατινών, οι οποίες συνηθίζουν να τρώνε τον π्लाκούντα και τις εμβρυϊκές μεμβράνες.

Η τρομώδης νόσος προκαλείται από τον ανώμαλο τύπο μιας πρωτεΐνης (prion), η οποία σε κανονική μορφή βρίσκεται σε διάφορους νευρικούς ιστούς και κυρίως στον εγκέφαλο. Ο νοσογόνος παράγοντας παρουσιάζει τρομερή ανθεκτικότητα και στις πιο αντίξοες συνθήκες. Ο παράγοντας αυτός αντέχει στην επίδραση χλωρίου, καθώς και σε όλα τα απολυμαντικά και αντισηπτικά, ενώ επιζεί στη φορμόλη ακόμη και για 18 μήνες. Δεν καταστρέφεται ούτε ύστερα από τριώρο βρασμό, ούτε ύστερα από 24ωρη έκθεση σε θερμοκρασία 160°C, ενώ ακόμα και με την έκθεσή του στους 360°C επιζεί.



Ανθεκτικότητα αιγοπροβάτων στην τρομώδη νόσο

Γνωρίζουμε εδώ και πολλά χρόνια ότι τα πρόβατα ορισμένης γενετικής σύστασης είναι πιο ανθεκτικά από άλλα στην τρομώδη νόσο (scrapie). Η διαφορά έγκειται στη σύσταση του γονιδίου που είναι υπεύθυνο για την πρωτεΐνη Prion. Πολλοί παράγοντες, όπως η φυλή των προβάτων και το στέλεχος του παράγοντα παίζουν ρόλο στην ανθεκτικότητα αυτή. Η κωδικοποίηση από το γονίδιο της πρωτεΐνης Prion



σημείο (κωδικόνιο) 136 του αμινοξέος αλανίνη (A) και στα σημεία 154 και 171 του αμινοξέος αργινίνη (R) προσφέρει ανθεκτικότητα στη νόσο. Γενικά, τα πρόβατα που φέρουν ένα αλληλόμορφο ARR (μισό γονίδιο) έχουν αυξημένη ανθεκτικότητα και τα πρόβατα που φέρουν δύο αλληλόμορφα ARR (τα ομοζυγωτά πρόβατα ARR/ARR) είναι γενετικά τα πλέον ανθεκτικά στην εμφάνιση της νόσου. Μη ανθεκτικά ζώα δεν σημαίνει απαραίτητα ότι είναι και προσβεβλημένα από την τρομώδη νόσο. Τα ζώα αυτά, όμως, έχουν πολλές πιθανότητες να προσβληθούν και να αναπτύξουν συμπτώματα της τρομώδους νόσου.

Πρόσφατες μελέτες Κύπριων επιστημόνων απέδειξαν ότι αντίστοιχη ανθεκτικότητα στην τρομώδη νόσο υπάρχει και σε αίγες ορισμένης γενετικής σύστασης. Ιδιαίτερη σημασία έχει το σημείο (κωδικόνιο) 146 του γονιδίου και το είδος των αμινοξέων που υπάρχουν στο σημείο αυτό, τα οποία είναι η σερίνη (S) και το ασπαρτικό οξύ (D). Ενδιαφέρον παρουσιάζει, επίσης και το σημείο (κωδικόνιο) 154 του γονιδίου.

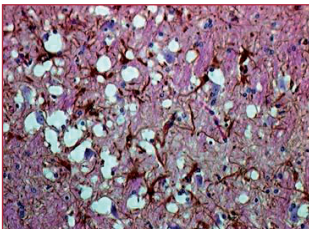
Ο ρόλος του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών στο πρόγραμμα εκτροφής ανθεκτικών ζώων

Το Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος έχει αναπτύξει σχέδιο δράσης με σκοπό την εκρίζωση της τρομώδους νόσου από τα μοθυσμένα κοπάδια.

Από το 1999 υλοποιείται πρόγραμμα με τη συνεργασία του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ) και των Κτηνιατρικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, με σκοπό τη δημιουργία πυρήνα προβάτων της φυλής Χίου ανθεκτικών στην τρομώδη νόσο στην πειραματική μονάδα αιγοπροβάτων του ΙΓΕ στην Αθαλάσσα. Ήδη, από το 2006 όλα τα ζώα του πυρήνα, ο οποίος ανέρχεται σε 500 ζώα αναπαραγωγής, είναι πλήρως ανθεκτικά (ARR). Παρόμοιο πρόγραμμα ξεκίνησε το 2001 και στο σταθμό του Τμήματος Γεωργίας στους Ορειίτες με τη συνεργασία και των τριών Τμημάτων. Σήμερα, όλα τα πρόβατα και αυτού του πυρήνα είναι γενετικά πλήρως ανθεκτικά στην τρομώδη νόσο.

Ζώα αναπαραγωγής με ανθεκτικό γονότυπο διατίθενται από τους κυβερνητικούς σταθμούς μέσω των Κτηνιατρικών Υπηρεσιών σε κτηνοτρόφους που αντιμετωπίζουν πρόβλημα με τη νόσο. Την περίοδο 2003-2008 το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών διέθεσε 159 ARR κριούς, 448 ARR προβατίνες και 1772 ARR αρνιά. Παράλληλα, το ΙΓΕ προμηθεύει τις Κτηνιατρικές Υπηρεσίες με ομοζύγωτους ARR κριούς, από τους οποίους λαμβάνεται σπέρμα για σκοπούς τεχνητής σπερματέγχυσης σε ιδιωτικές μονάδες. Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών έδειξαν ότι τα παραγωγικά χαρακτηριστικά (γαλακτοπαραγωγή, πολυδυμία, βάρος) δεν επηρεάζονται από το γονίδιο της ανθεκτικότητας στην τρομώδη νόσο.

Όσον αφορά τις αίγες, μόλις πρόσφατα ξεκίνησαν οι διαδικασίες για το σχηματισμό πυρήνα ανθεκτικών αιγών στην Πειραματική Έπαυλη Αθαλάσσας. Ήδη, έχει γίνει γονοτυπική ανάλυση των αιγών, καθώς και ηλεκτρονική σήμανση με χρήση ενδοστομαχικών βόθλων. ■



● Κλιματικές αλλαγές, γεωργία και ο ρόλος των βελτιωμένων ποικιλιών

Δρ ΔΙΟΝΥΣΙΑ ΦΑΣΟΥΛΑ
Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών
στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Το κλίμα της Κύπρου, μαζί με το κλίμα της υπόλοιπης Μεσογείου, αλλάζει με γρήγορους ρυθμούς. Οι αλλαγές αυτές, που δεν είναι προς το καλύτερο για την ανθρώπινη διαβίωση, βιώνονται κατ' εξακολούθηση από τους απλούς πολίτες και όχι μόνο δεν αμφισβητούνται από τους ειδικούς, αλλά αποτελούν πλέον την

αιχμή του δόρατος μιας γενικευμένης διεπιστημονικής προσπάθειας, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι διαφαινόμενοι κίνδυνοι.

Πολύ πρόσφατα, στα πλαίσια του Διεθνούς Συνεδρίου για την «Ενέργεια, το Νερό και την Κλιματική Αλληλαγή στη Μεσόγειο και στη Μέση Ανατολή» (Ιανουάριος 2010, Λευκωσία), εκδόθηκε μία σημαντική ανακοίνωση με τον τίτλο «**Δήλωση της Κύπρου για την Κλιματική Αλληλαγή**». Η Δήλωση αυτή λαμβάνει υπόψη και τις συζητήσεις στην πρόσφατη Σύνοδο της Κοπεγχάγης (Δεκέμβριος 2009) και αποτυπώνει ξεκάθαρα το πρόβλημα ως εξής: **Η περιοχή της Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη και πιο πυκνοκατοικημένη περιοχή του πλανήτη, όπου τα αποτελέσματα της κλιματικής αλληλαγής θα γίνουν αντιληπτά με ιδιαίτερη σφοδρότητα.** Αναμένεται σημαντική μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης, που θα οδηγήσει σε έλλειψη νερού και ερημοποίηση. Η αναμενόμενη αύξηση της μέσης ετήσια θερμοκρασίας θα είναι **μεγαλύτερη** από τον αντίστοιχο μέσο όρο του πλανήτη και οι περίοδοι πολύ ψηλών θερμοκρασιών το καλοκαίρι θα είναι πολύ πιο συχνές και παρατεταμένες. **Τα φαινόμενα αυτά θα γίνουν έντονα αισθητά στις παραθαλάσσιες και χαμηλού υψομέτρου γόνιμες και πυκνοκατοικημένες περιοχές,** οι οποίες ταυτόχρονα επηρεάζονται από την άνοδο του επιπέδου της θάλασσας. Το στρες από τις ψηλές θερμοκρασίες θα αυξηθεί και θα υπάρξουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Οι έμμεσες επιπτώσεις περιλαμβάνουν την αύξηση των ασθενειών μέσω φορέων, όπως τα έντομα, ή μέσω του νερού, και τη μείωση της διαθεσιμότητας τροφίμων. Καταστροφικές αλληλαγές αναμένονται επίσης στην ποιότητα του πόσιμου νερού, στη γεωργία και στον τουρισμό.



Αποτελέσματα ξηρασίας σε πρώιμη φάση ανάπτυξης σιτηρών

Η Δήλωση συνεχίζει καλώντας σε επιστημονική συστράτευση προκειμένου να αντιμετωπιστεί όσο το δυνατόν καλύτερα το πρόβλημα. Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι οι επιπτώσεις, οικονομικές και όχι μόνο, στη γεωργική παραγωγή τόσο της Κύπρου, όσο και των γειτονικών χωρών, μπορεί να αποβούν δραματικές, έστω και για ορισμένο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, επειδή η διατροφή του ανθρώπου στην εποχή του παγκοσμιοποιημένου εμπορίου είναι σε άμεση συνάρτηση με τη γεωργική παραγωγή όχι μόνον της χώρας του, αλλά και άλλων χωρών από τις οποίες γίνονται εισαγωγές τροφίμων και οι οποίες επίσης επηρεάζονται από τις κλιματικές αλληλαγές, δεν θεωρείται πια καθόλου απομακρυσμένος ο κίνδυνος λιμού για μεγάλες ομάδες πληθυσμού.

Κλιματικές Αλληλαγές και φυτική παραγωγή

Τα φυτά βρίσκονται στη βάση του οικοδομήματος της τροφικής αλυσίδας. Οι κλιματικές αλληλαγές επηρεάζουν τη φυτική παραγωγή είτε άμεσα, μέσω αλληλαγών στη θερμοκρασία και στη βροχόπτωση, είτε έμμεσα, μέσω του επηρεασμού του κύκλου ζωής των επιβλαβών εντόμων και άλλων παθογόνων, του κύκλου ζωής των ζιζανίων και της ποιότητας των εδαφών. Οι χρονιές με αποτυχημένες σοδειές, τόσο ποσοτικά, όσο και ποιοτικά, αναμένεται να πυκνώσουν σε συχνότητα εμφάνισης. Η καταπολέμηση εχθρών και ζιζανίων θα αποβεί δυσκολότερη, για τον πρόσθετο λόγο ότι αναμένεται να ελαττωθεί η ευαισθησία τους στα χημικά μέσα καταπολέμησης. Η αυξημένη έλλειψη ποιοτικών ζωοτροφών, η αύξηση θνησιμότητας του ζωικού κεφαλαίου και η μείωση της γονιμότητας των ζώων θα επηρεάσουν και την κτηνοτροφία.

Προκειμένου να δημιουργηθούν κατάλληλες ποικιλίες με αυξημένη προσαρμογή στις νέες κλιματικές συνθήκες, συμπεριλαμβανομένης της αντοχής στην ξηρασία, στις υψηλές θερμοκρασίες και σε διάφορα παθογόνα, ο ρόλος της βελτίωσης φυτών είναι καθοριστικός. Σε αρκετές χώρες, με ενδεικτικό το παράδειγμα της Ινδίας, η δια-

τροφική ασφάλεια αποτελεί μέρος της γενικότερης εθνικής στρατηγικής και η δημιουργία κατάλληλα βελτιωμένων ποικιλιών θεωρείται προτεραιότητα. Αν ληφθεί υπόψη ότι η δημιουργία μιας βελτιωμένης ποικιλίας απαιτεί συστηματική εργασία τουλάχιστον 10 ετών κατά μέσο όρο, γίνεται αντιληπτό το μέγεθος, το εύρος και το επείγον της απαιτούμενης προσπάθειας. Σημαντικό ρόλο στη προσπάθεια δημιουργίας βελτιωμένων ποικιλιών για τις νέες κλιματικές συνθήκες μπορεί να παίξουν και οι κατά τόπους γεωργοί, κάτι που έχουν κάνει ήδη με επιτυχία για πολλές δεκαετίες στο παρελθόν. Για όλους τους παραπάνω λόγους, δίνουμε ιδιαίτερο βάρος στη στενή συνεργασία με παραγωγούς, στα πλαίσια νέου ειδικού προγράμματος συμμετοχικής βελτίωσης και στην αξιοποίηση και περαιτέρω βελτίωση παραδοσιακών ποικιλιών. Ιδιαίτερο βάρος δίνεται και στην ενσωμάτωση γνωρισμάτων αντοχής και σταθερότητας συμπεριφοράς στις νέες ποικιλίες με τη χρήση καινοτόμων μεθόδων βελτίωσης. Η μελετημένη και βιώσιμη στήριξη του γεωργικού τομέα και η ενίσχυση της έρευνας θεωρούνται αναγκαία μέτρα για την αντιμετώπιση των επερχόμενων και πιθανώς δραματικών αλλαγών στις γεωργικές συνθήκες στην Κύπρο και στην ευρύτερη περιοχή. ■

● **Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae), ένας νέος εχθρός της ντομάτας**

ΝΙΚΟΣ Α. ΣΕΡΑΦΕΙΔΗΣ
Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών Α΄
στο Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Ο φυλλορύκτης *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), είναι ένα σοβαρό καταστροφικό έντομο που προσβάλλει κυρίως την καλλιέργεια της ντομάτας. Καταγράφηκε για πρώτη φορά το 1970 σε χώρες της Νοτίου Αμερικής, ενώ πρόσφατα εντοπίστηκε και σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης και ειδικότερα στο νότο, προκαλώντας σοβαρές ανησυχίες για το μέλλον της παραγωγής ντομάτας στη ζώνη της Μεσογείου. Το Νοέμβριο του 2009, το έντομο εντοπίστηκε για πρώτη φορά στην Κύπρο σε καλλιέργεια ντομάτας στην Επαρχία Λεμεσού.



Ο φυλλορύκτης *Tuta absoluta* είναι ένα μικρολεπιδόπτερο που προσβάλλει όλα τα σολανώδη με προτίμηση την ντομάτα. Μετά από την παγίδευση "ύποπτων" δειγμάτων σε φερομονικές παγίδες τύπου Δέλτα σε καλλιέργειες ντομάτας στην Επαρχία Λεμεσού, Λειτουργοί του Τμήματος Γεωργίας, του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών, επισκέφθηκαν την περιοχή όπου και επιβεβαίωσαν την παρουσία του εντόμου στην Κύπρο.

Βιολογία του εντόμου

Τα ενήλικα έντομα έχουν μήκος 5-7 χιλιοστά, με άνοιγμα πτερύγων 8-10 χιλ. και διαθέτουν διαγνωστικές νηματοειδείς κεραίες (κεραίες σε σχήμα χάνδρας). Τα θηλυκά ενήλικα γεννούν περίπου 250 αυγά κατά τη διάρκεια της ζωής τους, τα οποία εναποθέτουν συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή των βλαστών και η εκκόλληση γίνεται 4-6 ημέρες μετά τη γέννησή τους. Οι προνύμφες έχουν υπόλευκο χρώμα με χαρακτηριστικό μαύρο κεφάλι, ενώ αν υπάρχει διαθέσιμη τροφή και οι θερμοκρα-

σίες είναι ευνοϊκές, τότε δεν εισέρχονται σε διάπαυση. Σε αντίθετη περίπτωση, το έντομο μπορεί να διαχειμάσει ως αυγό, νύμφη ή ενήλικο. Ο βιοηολογικός κύκλος του εντόμου κυμαίνεται από 24 έως 76 ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία, ενώ πλήρους ανάπτυξη του από αυγό σε χρυσαλλίδα, έχει παρατηρηθεί σε μέσες θερμοκρασίες μεταξύ 14° και 30°C.

Φυτά-ξενιστές που προσβάλλονται από την *Tuta absoluta*:

- Καλλιεργούμενα είδη: Ντομάτα (*Lycopersicon esculentum*), Μελιτζάνα (*Solanum melongena*), Πατάτα (*Solanum tuberosum*), Πιπεριά (*Capsicum annuum*), Φασόλι (*Phaseolus vulgaris*)
- Αυτοφυή: Αγριοτοματιά (*Solanum nigrum*), Τάτουλα (*Datura stramonium*), Γιατράκος (*Nicotiana glauca*), Γερμανός (*Solanum elaeagnifolium*)

Συμπτώματα

Η *Tuta absoluta* τρέφεται και αναπτύσσεται σε όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού. Στα φύλλα, οι προνύμφες τρέφονται μεταξύ των επιδερμικών στρωμάτων, προκαλώντας ακανόνιστες στοές που συχνά νεκρώνονται σε μεταγενέστερο στάδιο. Στα αρχικά στάδια η προσβολή μοιάζει αρκετά με την προσβολή από *Liriomyza* spp., ενώ σε προχωρημένο στάδιο η προσβολή μπορεί να διακριθεί πιο εύκολα, καθώς οι στοές είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτές που προκαλεί η *Liriomyza*, ενώ συχνά παρατηρούνται ακανόνιστου σχήματος θάλαμοι εντός του παρεγχύματος του φύλλου από τη δραστηριότητα της προνύμφης. Οι καρποί μπορούν να προσβληθούν σε όλα τα στάδια ανάπτυξης και ωρίμανσης τους και οι στοές που δημιουργούνται συχνά προσβάλλονται από δευτερογενή παθογόνα, όπως μύκητες και βακτήρια. Αν δεν ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης της, η *Tuta absoluta* μπορεί να προκαλέσει 50-100% μείωση της παραγωγής στην καλλιέργεια της ντομάτας. Το έντομο μεταδίδεται με τη μεταφορά προσβεβλημένων φυτών και καρπών, ενώ μπορεί να μεταφερθεί με τον άνεμο εντός μιας περιοχής.

Μέτρα αντιμετώπισης του εντόμου

Για τον αποτελεσματικό έλεγχο της *Tuta absoluta* πρέπει να ληφθεί υπόψη ο συνδυασμός προληπτικών, καλλιεργητικών, βιοηολογικών και χημικών μέτρων, τα οποία περιλαμβάνουν:

- κλείσιμο ανοιγμάτων με ειδικό εντομοστεγές δίκτυο (τύπος 16x10), σε υπό κάλυψη καλλιέργειες,
- εγκατάσταση προθάλαμου με διπλές πόρτες στα θερμοκήπια,
- απομάκρυνση και καταστροφή προσβεβλημένων καρπών, φύλλων και βλαστών,
- καταστροφή των αυτοφυών ξενιστών στον περιβάλλοντα χώρο,
- χρήση φερομονικών παγίδων τύπου Δέλτα για τον άμεσο εντοπισμό και την ακριβή εκτίμηση του πληθυσμού του εντόμου,
- χρήση φερομονικών παγίδων νερού για μαζική παγίδευση.

Η *Tuta absoluta* έχει αποκτήσει μειωμένη αντίδραση και παρουσιάζει ανθεκτικότητα σε διάφορα χημικά σκευάσματα. Οι δραστικές ουσίες που προτείνονται για την αντιμετώπιση της είναι: Indoxacarb, Lufenuron, Spinosad, Thiacloprid και *Bacillus thuringiensis*.

Ο βιοηολογικός έλεγχος του φυλλορύκτη της ντομάτας μπορεί να επιτευχθεί με την εξαπόλυση των ωφέλιμων εντόμων *Neosidicorus tenius*, *Macrolophus* spp. και *Trichogramma* spp. Στο Εντομοτροφείο του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών άρχισε ήδη η εκτροφή της *Tuta absoluta*, καθώς και του αρπακτικού *Macrolophus caliginosus* με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του ωφέλιμου εντόμου για αντιμετώπιση του φυλλορύκτη. ■

