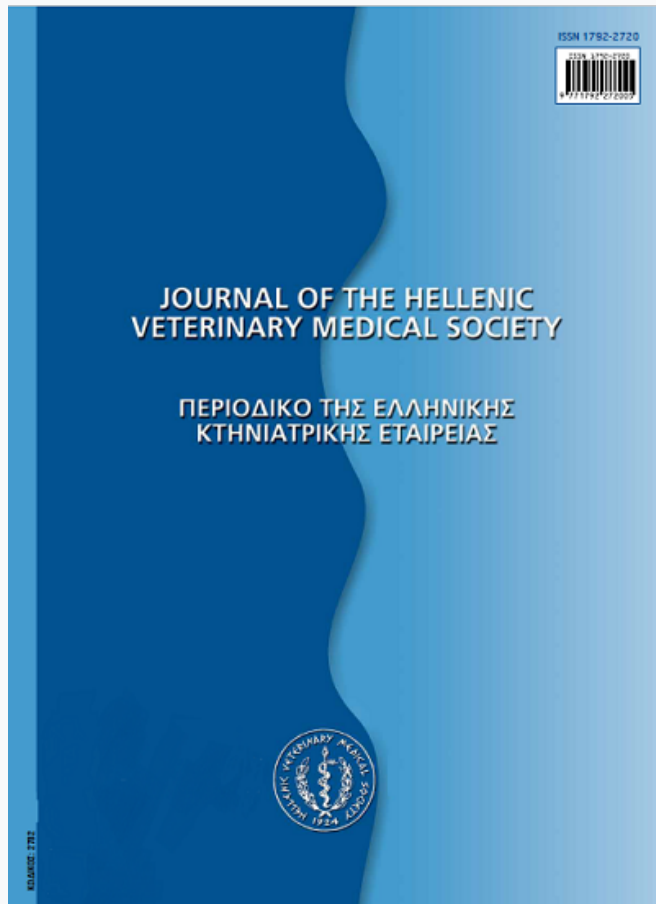


## Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 58, No 4 (2007)



### Foot and mouth disease and F.M.D. outbreak in Evros Prefecture in 2000

K. DADOUSIS (Κ. ΔΑΔΟΥΣΗΣ)

doi: [10.12681/jhvms.15003](https://doi.org/10.12681/jhvms.15003)

#### To cite this article:

DADOUSIS (Κ. ΔΑΔΟΥΣΗΣ) Κ. (2017). Foot and mouth disease and F.M.D. outbreak in Evros Prefecture in 2000. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 58(4), 335–352. <https://doi.org/10.12681/jhvms.15003>

## Ο Αφθώδης πυρετός και η επιζωοτία του έτους 2000 στο Ν. Έβρου

Κ. Λαδούσης

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.** Ο Αφθώδης πυρετός είναι υψηλής μεταδοκότητας νόσος των δίχηλων ζώων, η οποία προκάλεσε μεγάλες ζημιές στο ζωικό κεφάλαιο του Νομού Έβρου. Από το 1994 μέχρι το 2000 υπήρξαν κρούσματα αφθώδη τα έτη 1994, 1996 και 2000. Συγκεκριμένα, το 1994 θανατώθηκαν 22 βοοειδή και 375 αιγοπρόβατα, το 1996 6.250 βοοειδή, 24.261 αιγοπρόβατα και 647 χοίροι και το 2000 5.383 βοοειδή, 4.405 αιγοπρόβατα και 359 χοίροι. Οι επιζωοτίες των ετών 1994, 1996 και 2000 ελέγχθηκαν με την ευθανασία των ζώων των μολυσμένων κοπαδιών και την προληπτική ευθανασία των ζώων, τα οποία βρίσκονταν σε εκτροφές οι οποίες χαρακτηρίστηκαν λοιμύοιπτες. Το 1994 και 1996 απομονώθηκε ιός τύπου O και το 2000 ιός τύπου ASIA<sub>1</sub>. Στην επιζωοτία του 2000 το στέλεχος τύπου ASIA<sub>1</sub> μόλυνε κυρίως τα βοοειδή, τα οποία παρουσίασαν μεγάλη ευαισθησία και έντονα κλινικά συμπτώματα. Τα πρόβατα και τα κατσίκια δεν έδειξαν ευαισθησία στον ιό και κλινικά συμπτώματα εμφάνισαν τα ζώα δύο κοπαδιών προβάτων, ενός κοπαδιού κατσιών και μίας εκτροφής χοίρων. Τα κοπάδια αυτά ήταν τα μόνα που μολύνθηκαν. Το 2000 συνέβη η μοναδική περίπτωση μόλυνσης χοίρων με ιό τύπου ASIA<sub>1</sub>. Τα περιοριστικά μέτρα ίσχυσαν πέντε μήνες. Σε αυτήν τη μελέτη περιγράφεται η συμπτωματολογία και τα μέτρα ελέγχου, που απορρέουν από την εμπειρία αυτών των ετών. Δίνονται, επίσης, στατιστικά στοιχεία των κρουσμάτων της νόσου και φωτογραφικό υλικό.

**Λέξεις ευρετηρίασης:** Αφθώδης-Ζώα-Έβρος

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Αφθώδης πυρετός είναι οξεία, πολύ μεταδοτική λοιμώδης νόσος των δίχηλων ζώων, η οποία χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση φυσαλιδώδους εξανθήματος στο βλεννογόνο του στόματος, στη στεφάνη, στο μεσοδακτύλιο διάστημα και στις θηλές του μαστού (O.I.E 2002, Christodoulou 1975, Papadopoulos 1987). Οφείλεται σε ιό της οικογένειας *Picornaviridae*, του γένους *Aphthovirus*. Μέχρι σήμερα έχουν διαπιστωθεί επτά διαφορετικοί ορότυποι: A, O, C, SAT<sub>1</sub>, SAT<sub>2</sub>, SAT<sub>3</sub>, και ASIA<sub>1</sub> (OIE-2002). Οι ορότυποι διαφέρουν ανο-

## Foot and mouth disease and F.M.D. outbreak in Evros Prefecture in 2000

Dadousis K.

**ABSTRACT.** Foot and mouth disease (FMD) is an extremely, highly contagious, acute disease of all cloven-footed animal species. From 1994 to 2000 three FMD outbreaks occurred in Evros Prefecture and caused serious economical losses to the livestock of Evros. Particularly, in 1994 22 cattle and 375 small ruminants were destroyed. In 1996, 6.250 cattle, 24.261 small ruminants and 647 pigs were destroyed. Finally, in 2000, 5.383 cattle, 4.405 small ruminants and 359 pigs were destroyed. All outbreaks, which occurred in Evros in 1994, in 1996 and 2000, were controlled by stamping-out of infected herds and flocks and pre-emptive culling on neighbouring and contact farms. FMD virus type O was isolated in 1994 and in 1996 and virus type ASIA<sub>1</sub>, in 2000. In 2000 outbreak virus predominantly affected the cattle population. All infected cattle showed clinical signs and high susceptibility in this strain of type ASIA<sub>1</sub>. Sheep, goats and pigs showed resistances against this type ASIA<sub>1</sub> virus and clinical signs were found in only two flocks of sheep and in one of goats and pigs. In 2000, occurred the first and unique case of ASIA<sub>1</sub> in pigs. Control measures lasted 5 months. In this review, all the symptomatology of FMD and the control measures, based on the experience of all these years, are given. Also, statistics and photo images are included.

**Key words:** FMD-Animals-Evros

σολογικά και προκαλούν επτά ανεξάρτητα νοσήματα, μη διακρινόμενα κλινικά μεταξύ τους. Κατά συνέπεια η ανάρρωση από μόλυνση με έναν ορότυπο δεν παρέρχει ανοσία κατά των υπόλοιπων έξι (Kitching 2002a). Σε κάθε ορότυπο υπάρχουν διαφορετικά στελέχη με τα δικά τους ιδιαίτερα αντιγονικά και επιζωοτιολογικά χαρακτηριστικά. Το γεγονός αυτό κάνει σχεδόν αδύνατη κάθε πρόβλεψη για την εξέλιξη μιας επιζωοτίας (Kitching 1998).

Ζώα, τα οποία μολύνονται με τον ιό του Αφθώδη και βρίσκονται στο στάδιο της ανάρρωσης, έχουν αντι-

σώματα κατά των μη δομικών πρωτεϊνών του ιού (NSPs). Η ανίχνευση τέτοιων αντισωμάτων χρησιμοποιείται για την αναγνώριση ζώων τα οποία μολύνθηκαν με τον ιό του Αφθώδη και μπορεί ακόμη να είναι φορείς ζωντανών ιών.

Υπάρχουν εργαστηριακές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση τέτοιων αντισωμάτων, έχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα στα βοοειδή, αλλά είναι λιγότερο αξιόπιστες στα πρόβατα και στους χοίρους (Kitching 2002b). Στα πρόβατα, η δυσκολία διαφοροποίησης οφείλεται συχνά στην ήπια νόσηση, η οποία συνοδεύεται από υποκλινικά συμπτώματα και χαμηλά επίπεδα αντισωμάτων, τα οποία δύσκολα ανιχνεύονται (Kitching 2002b). Μερικά εμβόλια περιέχουν χαμηλά επίπεδα μη δομικών πρωτεϊνών του ιού, ειδικά 3D. Στα ζώα, τα οποία εμβολιάζονται με τέτοιου είδους εμβόλια, παρατηρείται χαμηλός τίτλος αντισωμάτων έναντι των 3D μη δομικών πρωτεϊνών του ιού. Αυτή η αντίδραση παρατηρείται συχνότερα στα ζώα, τα οποία εμβολιάζονται αρκετές φορές (Kitching 2002b).

Ο τίτλος αντισωμάτων κατά των μη δομικών πρωτεϊνών του ιού (NSPS) και η διάρκεια ανίχνευσης αυτών συσχετίζεται με τη λοιμογόνο δύναμη του ιού και τη σφοδρότητα των κλινικών συμπτωμάτων. Υπάρχουν ζώα τα οποία μολύνονται με τον ιό του Αφθώδη, δεν παρουσιάζουν κλινικά συμπτώματα και εμφανίζουν για λίγο χρόνο χαμηλά επίπεδα αντισωμάτων στις NSPS. Το γεγονός αυτό ελαττώνει την αξία των εργαστηριακών εξετάσεων (Huang et al 2001). Βοοειδή, τα οποία εμβολιάζονται με εμβόλια μεγάλης δραστηριότητας, όταν έλθουν σε επαφή με ζωντανούς ιούς, δεν δημιουργούν αντισώματα στις NSPS, μολονότι είναι φορείς ζωντανών ιών (Kitching 2002b).

Η Brocchi και συν (2006), σε ορούς που προέρχονταν από βοοειδή τα οποία ήταν εμβολιασμένα πειραματικά, εμβολιασμένα σε περιοχές όπου υπήρξε εστία αφθώδη, μολυσμένα με φυσική μόλυνση σε περιοχές όπου υπήρξε κρούσμα αφθώδη, μολυσμένα πειραματικά, εμβολιασμένα που μολύνθηκαν πειραματικά και ζώα που δεν ήρθαν σε επαφή με τον ιό, δοκίμασαν 6 διαφορετικές τεχνικές ELISA για την ανίχνευση των αντισωμάτων κατά των μη δομικών πρωτεϊνών του ιού. Τα αποτελέσματα ενός εμπορικού προϊόντος της Cedi-diagnostics (Ceditest FMDV-NS) και ενός του IZS – Brescia Ιταλίας (3ABC trapping-ELISA) συγκρίθηκαν με αυτά της μεθόδου NCPanafrosa-screening, η οποία περιγράφεται στο εγχειρίδιο διαγνωστικών μεθόδων και εμβολίων του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας των ζώων. Διαπιστώθηκε ότι η ειδικότητα και η ευαισθησία για την ανίχνευση ζώων - φορέων σε εμβολιασμένα βοοειδή, προσέγγισε ή ξεπέρασε το 99% και

90%, αντίστοιχα. Ο αριθμός των ορών προβάτων (703) και χοίρων (269) που εξετάστηκαν από την ίδια ομάδα ήταν μικρός ώστε να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα των αναλύσεων, τα οποία ήταν παρόμοια με αυτά των βοοειδών (Brocchi et al., 2006).

Ζώα με κλινικά συμπτώματα, καθώς και όσα βρίσκονται στο στάδιο της ανάρρωσης, παραμένουν μολυσμένα και είναι φορείς του ιού (Sutmoller & Casas Olascoaga 2002). Μηρυκαστικά, τα οποία ανάρρωσαν μετά από μόλυνση με τον ιό του Αφθώδη και εμβολιασμένα μηρυκαστικά τα οποία ήρθαν σε επαφή με ζωντανούς ιούς, διατηρούν τους ιούς στην περιοχή του φάρυγγα για χρόνο που ποικίλλει και χαρακτηρίζεται ως φορείς (Kitching 2002b).

Τα ζώα «φορείς» παίζουν μεγάλο ρόλο στην επιζωοτιολογία του Αφθώδη. Ζώα που μολύνονται με τον ιό εμφανίζουν συνήθως κλινικά συμπτώματα 1-4 ημέρες μετά την έκθεσή τους σε αυτόν (Sutmoller P. & Casas Olascoaga 2002). Μερικά ζώα εμφανίζουν υποκλινικά συμπτώματα της νόσου και μολονότι απουσιάζουν τα κλινικά συμπτώματα είναι φορείς και απεκκρίνουν τον ιό στο περιβάλλον (Sutmoller & Casas Olascoaga 2002). Ο ιός του Αφθώδη, όταν μολύνει ένα ζώο, παραμένει ζωντανός στα επιθηλιακά κύτταρα του φάρυγγα και στο νωτιαίο τμήμα της μαλακής υπερώας (Zhang & Kitching 2001). Σε μερικά είδη ζώων ο ιός παραμένει πάνω από τρία έτη, αλλά η παραμονή στο φορέα συνήθως δεν ξεπερνά το ένα έτος (Salt et al 1996). Ζώο, στο οποίο ο ιός του Αφθώδη εξακολουθεί να υπάρχει στην οισοφαγο-φαρυγγική περιοχή περισσότερο από 4 εβδομάδες μετά τη μόλυνση, χαρακτηρίζεται «φορέας» (Salt 1993, Sutmoller et al 1968). Οι Martin και συν (1987) χαρακτηρίζουν «φορείς» μόνο ζώα που μπορούν να μεταδώσουν τον ιό. Κατά τους Salt και συν (1996) ποσοστό μεγαλύτερο του 50% των βοοειδών που μολύνθηκαν με τον ιό και ανάρρωσαν, όπως και εμβολιασμένα τα οποία ήρθαν σε επαφή με ζωντανό ιό, γίνονται φορείς. Αντίθετα με τα μηρυκαστικά, χοίροι που ανάρρωσαν δεν γίνονται φορείς (Donaldson 1987). Οι Mezenzio και συν (1999) βρήκαν σε ορούς αίματος χοίρων που ανάρρωσαν ένδειξη του RNA του ιού του Αφθώδη, αλλά όχι ζωντανό ιό και δεν υπάρχει καμία επιζωοτιολογική αναφορά για παρουσία ζωντανού ιού σε αναρρώσαντες χοίρους (Kitching & Alexandersen 2002).

Ο χρόνος που παραμένει φορέας ένα ζώο εξαρτάται από το είδος, τη φυλή και την ατομικότητα του ζώου, από το στέλεχος και από τον ορότυπο του ιού (Kitching 2002b). Ο Αφρικανικός Βούβαλος (*Syncerus caffer*) διατηρεί τον ιό πάνω από 5 έτη, τα βοοειδή πάνω από 3 έτη, τα πρόβατα μέχρι 9 μήνες (Salt et al 1996), ενώ οι αίγες και τα άγρια μηρυκαστικά για μι-

κρότερη διάρκεια (David et al., 1993).

Η επιζωοτιολογία των ορότυπων SAT διαφέρει από αυτήν όλων των άλλων (Kitching 2002c). Τα βοοειδή, τα πρόβατα και οι αίγες δεν μπορούν να διατηρήσουν ιό τύπου SAT. Αυτοί οι ορότυποι μολύνουν άλλα είδη ζώων, όπως τον Αφρικανικό βούβαλο. Υπάρχουν ιστορικές μαρτυρίες για μετάδοση του Αφθώδη με ζώα φορείς, αλλά αυτό δεν αποδείχθηκε εκτός από την περίπτωση του Αφρικανικού βουβάλου (*Syncerus caffer*) και βοοειδών της Νοτίου Αφρικής (Volsoo et al 1992, Vosloo et al 1996). Μετάδοση του ιού SAT2 από φορέα βούβαλο σε άλλο βοοειδές έχει αποδειχθεί κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες (Vosloo et al., 1996). Μετάδοση του ιού από βοοειδές φορέα σε άλλο βοοειδές δεν έχει αποδειχθεί ποτέ πειραματικά, μολονότι έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες γι' αυτό ( Kitching 2002b).

Μελέτες για το χρόνο παραμονής του ιού στις αίγες και στα πρόβατα, τα οποία είναι φορείς, έγιναν λιγότερες απ' ότι στα βοοειδή (Sutmoller P. & Casas Olascoaga 2002). Γενικά, ο ιός δεν παραμένει συχνά στα πρόβατα και στις αίγες, ο χρόνος παραμονής είναι μικρότερος απ' ότι στα βοοειδή και κυμαίνεται από ένα μέχρι πέντε μήνες (Burrows 1968). Μερικές φορές τα πρόβατα και οι αίγες είναι φορείς μέχρι 12 μήνες (McVicar & Sutmoller 1968, Sharma 1978). Μετάδοση του ιού από φορέα πρόβατο ή αίγα σε άλλο είδος ζώου, δεν έχει αποδειχθεί κάτω από πειραματικές συνθήκες ή στη φύση (Anderson et al 1974, Bauer et al 1977, Sharma 1978). Επομένως, ο κίνδυνος που συσχετίζεται με την αποτυχία ανίχνευσης τέτοιων ζώων είναι αμελητέος (Sutmoller & Casas Olascoaga 2002 ).

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης, των τελευταίων επιζωοτιών Αφθώδους Πυρετού στην περιοχή του Έβρου, είναι να αναλυθούν με αντικειμενικότητα και ψυχραιμία τα γεγονότα και να παρατεθούν όλες οι λεπτομερείς αναφορές της εμφάνισης κλινικών συμπτωμάτων της νόσου, βήμα προς βήμα, από εκείνους που έζησαν τα περιστατικά. Η αποκτηθείσα κλινική εμπειρία είναι σημαντικότερη για τις επόμενες γενεές ειδικών που θα έχουν να αντιμετωπίσουν απευκαίως ανάλογες καταστάσεις.

## Ο ΑΦΘΩΔΗΣ ΠΥΡΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα τα έτη 1950-1951 υπήρξε πανζωτία Αφθώδη Πυρετού, η οποία προξένησε μεγάλη οικονομική ζημιά στην ευαίσθητη εθνική οικονομία της εποχής εκείνης (Sprais 1952). Με την ίδρυση και λειτουργία του Κτηνιατρικού Εργαστηρίου Αφθώδη και τη στενή συνεργασία του με τις Περιφερειακές Κτηνιατρικές Υπηρεσίες, η νόσος περιορίστηκε σημαντικά και από το 1974 υπήρξαν μόνο σποραδικά κρούσματα (Dimitriadis et al., 1990). Από το 1972 μέχρι το 1981 τα

κρούσματα Αφθώδη προκάλεσαν οι ορότυποι Α και Ο (Brovas 1982).

Το 1972 άρχισε στο Νομό Έβρου, στα σύνορα Ελλάδα - Βουλγαρίας - Τουρκίας, εμβολιασμός έναντι του ορότυπου ASIA. Το 1978 σταμάτησε ο εμβολιασμός με ASIA<sub>1</sub> και συνεχίστηκε με A<sub>22</sub> και O<sub>1</sub> (Dimitriadis et al., 1990). Τον Ιούνιο του 1984 υπήρξαν κρούσματα Αφθώδη Πυρετού τύπου ASIA1 στο Νομό Έβρου, για πρώτη φορά τέτοιου τύπου στην Ελλάδα και γενικότερα στον ευρωπαϊκό χώρο. Τα κρούσματα εντοπίστηκαν σε δύο εκτροφές και η αντιμετώπιση της νόσου έγινε με τη θανάτωση 1.281 βοοειδών και 11 χοίρων. Ταυτόχρονα εμβολιάστηκαν 28.409 βοοειδή, 93.308 αιγοπρόβατα και 2.130 χοίροι. Ο εμβολιασμός επαναλήφθηκε μετά από τρεις εβδομάδες. Ο εμβολιασμός έναντι του ορότυπου ASIA συνεχίστηκε από το 1984 μέχρι το 1987 (Dimitriadis et al., 1990). Οι αποζημιώσεις για τη θανάτωση των ζώων έφθασαν τα 124 εκατομμύρια δραχμές (363.903 euro ).

Το 1988 σταμάτησαν οι εμβολιασμοί και τον Αύγουστο του 1994 υπήρξαν κρούσματα Αφθώδη Πυρετού σε ένα κοπάδι αιγών στο χωριό Νέο Σοφικό Έβρου. Απομονώθηκε ιός Αφθώδη, τύπου Ο. Η αντιμετώπιση έγινε με την ευθανασία του κοπαδιού. Ακολούθησε ορολογική διερεύνηση των εκτροφών αιγοπροβάτων του Νομού και σε διάφορες εκτροφές βρέθηκαν λίγα οροθετικά αιγοπρόβατα (Εικόνα 8). Τα περιοριστικά μέτρα σταμάτησαν τον Αύγουστο του 1995.

Στην αρχή Ιουλίου 1996 υπήρξαν κρούσματα Αφθώδη Πυρετού, τύπου Ο στα Δίκαιλα, σε μεγάλη απόσταση από τα σύνορα με την Τουρκία. Στα μέσα του μηνός διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα σε βοοειδή μέσα στο Δέλτα του ποταμού Έβρου.

## Ο ΑΦΘΩΔΗΣ ΠΥΡΕΤΟΣ ΣΤΟ Ν. ΕΒΡΟΥ ΤΟ ΕΤΟΣ 2000

### ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΕΠΙΖΩΤΙΑΣ

Το πρωί της 10ης Ιουλίου του έτους 2000, στην περιοχή «Αινήσιο» των Φερρών, το οποίο βρίσκεται στις εκβολές του ποταμού Έβρου, διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα Αφθώδη Πυρετού σε βοοειδή ελευθέρως βοσκής. Στη νησίδα υπήρχαν έξι εκτροφές βοοειδών (Εικόνα 9). Σε τέσσερα ενήλικα βοοειδή δύο εκτροφών παρατηρήθηκε κατάπτωση, άφθονη σιελόρροια, πυρετός 41 °C, εξελκώσεις στο βλεννογόνο της γλώσσας και στο πρόσθιο χείλος της σκληρής υπερώας. Οι εξελκώσεις καλύπτονταν με λευκοκίτρινη βλέννα. Δείγματα αίματος και τεμάχια βλεννογόνου από τη γλώσσα των άρρωστων ζώων στάλθηκαν το απόγευμα στην Αθήνα στο Ινστιτούτο Αφθώδη Πυρετού. Την ίδια ημέρα εκδόθηκε απόφαση για «Λήψη μέτρων λόγω υποψίας Αφθώδη Πυρετού».

Στις 11/7/2000 άρχισε διερεύνηση στις εκτροφές που βρισκόνταν κοντά στο Αινήσιο. Διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα σε μία εκτροφή (εστία Νο 1, Εικόνα 9) και σε άλλες πέντε εκτροφές στην περιοχή Ζάχου. Όλες οι εκτροφές ήταν πολύ κοντά στον ποταμό Έβρου και τα βοοειδή είχαν κοινό βοσκότοπο (Εικόνα 9). Οι εργαστηριακές εξετάσεις ολοκληρώθηκαν το βράδυ στις 11/7/2000 και διαπιστώθηκε ιός Αφθώδη Πυρετού, τύπου ASIA<sub>1</sub>.

Στις 12/7/2000 εκδόθηκε απόφαση για «Λήψη μέτρων λόγω επιβεβαίωσης Αφθώδη Πυρετού». Αποφασίστηκε η ευθανασία όλων των ζώων των κοπαδιών στα οποία παρατηρήθηκαν κλινικά συμπτώματα Αφθώδη, όμως οι κτηνοτρόφοι αρνήθηκαν να τα θανατώσουν. Στις 14/7/2000, με καθυστέρηση τεσσάρων ημερών, άρχισε η ευθανασία των βοοειδών και συνεχίστηκε η διερεύνηση των εκτροφών. Στις 27/7/2000 διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα Αφθώδη, για πρώτη φορά σε πρόβατα (Εστία Νο 7). Στις 7/8/2000 υπήρξαν τα τελευταία κρούσματα σε βοοειδή, μέσα στο Δέλτα του ποταμού Έβρου (εστία Νο 9).

Στις 8/8/2000 εμφανίστηκε Αφθώδης Πυρετός σε βοοειδή στο χωριό Ποταμιά του Ν. Ξάνθης. Υπήρξε υπόνοια ότι ο ιός μεταφέρθηκε από εστία του Έβρου και μεταδόθηκε στα ζώα της εκτροφής. Χαρακτηρίστηκε ως δευτερογενής εστία. Στις 18/8/2000 παρατηρήθηκε νέα εστία Αφθώδη στο χωριό Σέλινο του Ν. Ξάνθης.

Στις 17/8/2000 διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα Αφθώδη σε βοοειδή, τα οποία ήταν εκτός του Δέλτα, στο κέντρο του Νομού στο χωριό Μάνδρα (Εικόνα 10, εστία Νο10). Στις 22/8/2000 εμφανίστηκε Αφθώδης στο νοτιοδυτικό τμήμα του νομού στο χωριό Αμφιτρίτη, σε μεγάλη απόσταση από το Δέλτα, που ήταν η πρώτη και μοναδική εστία Αφθώδη σε εκτροφή αιγών. Στις 6/9/2000 διαπιστώθηκε η πρώτη και μοναδική εστία σε εκτροφή χοίρων, η οποία βρισκόταν κοντά στην εκτροφή της Αμφιτρίτης (Εικόνα 10). Στις 31/8/2000 εμφανίζονται νέα κρούσματα σε εκτροφή βοοειδών, η οποία βρισκόταν κοντά στην εστία Νο 10 και στις 6/9/2000 εμφανίζονται κρούσματα σε βοοειδή στην περιοχή Διδυμοτείχου (εστία Νο 11). Ακολούθησαν κρούσματα στην εστία βοοειδών Νο 12. Τελευταία κρούσματα εκδηλώθηκαν στις 21/9/2000 σε εκτροφή βοοειδών κοντά στην εστία Νο 12 (Εικόνα 10).

## ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Η Δ/ση Κτηνιατρικής του Νομού Έβρου γνώριζε από τις 20/6/2000 ότι στην Ασιατική Τουρκία υπήρχαν κρούσματα Αφθώδη Πυρετού τύπου ASIA<sub>1</sub>. Μολονότι οι εστίες ήταν μακριά από τον Ν. Έβρου (Balı Maύρης θάλασσας, Άγκυρα και στα σύνορα με την Αρμε-

νία), ενημερώθηκαν τα Αγροτικά Κτηνιατρεία και δόθηκε εντολή να γίνουν διερευνήσεις. Οι κτηνίατροι στις 10/7/2000 το πρωί, όταν είδαν τις αλλοιώσεις και τα κλινικά συμπτώματα των βοοειδών, υποπτεύθηκαν τον Αφθώδη.

Σύμφωνα με τη νομοθεσία που ίσχυε και αφορούσε στον Αφθώδη Πυρετό, εκδόθηκε την ίδια ημέρα απόφαση λόγω υποψίας Αφθώδη και επιβλήθηκαν τα ενδεικνυόμενα μέτρα.

Στις 12/7/2000 εκδόθηκε απόφαση επιβεβαίωσης Αφθώδη. Τα μέτρα που πάρθηκαν ήταν πολύ αυστηρά και τα δέοντα για την περίπτωση. Μεταξύ των άλλων απαγορεύτηκαν οι επισκέψεις στο Δέλτα για τουριστικούς λόγους και η μεταφορά χόρτων εκτός του Δέλτα. Τα χόρτα κόβονταν και παρέμεναν μέσα στα χωράφια. Από τις 10/7/2000 που υπήρξε υποψία Αφθώδη αποκλείστηκε η περιοχή του Αινίου και μπήκαν φρουροί οι οποίοι απαγόρευαν την είσοδο ατόμων σε αυτό.

Από την Εθνική και την Κοινοτική Νομοθεσία προβλέπεται η δημιουργία δύο ζωνών σε περίπτωση Αφθώδη, μια προστασίας με κέντρο την εστία και ακτίνα 3 χιλιόμετρα και μία επιτήρησης με ακτίνα 10 χιλιόμετρα. Στην εν λόγω περίπτωση οι ζώνες επεκτάθηκαν αρκετά χιλιόμετρα. Ουσιαστικά όλη η περιοχή του Δέλτα περιλήφθηκε στις ζώνες προστασίας και επιτήρησης (Εικόνα 9).

Η είσοδος στο Δέλτα του Έβρου επιτυγχάνεται μόνο από δύο σημεία. Δημιουργήθηκαν τάφροι απολύμανσης οχημάτων και στις δύο εισόδους και η λειτουργία τους ανατέθηκε στο Στράτευμα λόγω ευαίσθητης εθνικά περιοχής. Τρεις τάφροι απολύμανσης δημιουργήθηκαν στην Εθνική Οδό. Μία αμέσως μετά την είσοδο από την Τουρκία στο χωριό Βρουσούλα, μία στην περιοχή Φερρών (εικόνα 10) και μία στην περιοχή Μέσσης στα σύνορα Έβρου-Ροδόπης, πάνω στην Εθνική Οδό (εικόνα 10).

Το Κτηνιατρείο Φερρών έγινε το κέντρο ελέγχου της επιζωοτίας και εκεί εγκαταστάθηκε το προσωπικό της Δ/σης Κτηνιατρικής. Απαγορεύτηκε η είσοδος πολιτών στο Κτηνιατρείο και επιτράπηκε μόνο σε κτηνιάτρους και υπαλλήλους της Κτηνιατρικής Υπηρεσίας. Οι Κτηνίατροι που έκαναν επιζωοτιολογικές διερευνήσεις σε εκτροφές, έβγαιναν από το Κτηνιατρείο από μία συγκεκριμένη έξοδο και στην επιστροφή έμπαιναν από συγκεκριμένη είσοδο, έβγαζαν τις φόρμες, τις έβαζαν σε απολυμαντικό και αμέσως μετά μέσα σε πλυντήριο ρούχων. Όποιος κτηνίατρος διαπίστωνε κλινικά συμπτώματα σε ζώα, δεν διενεργούσε διερεύνηση σε εκτροφές ζώων πριν περάσουν δύο ημέρες, έτσι ώστε να αποκλειστεί ο κίνδυνος μετάδοσης του ιού από τον ίδιο.

Στις 28-7-2000 επιτράπηκε, μετά από άδεια της Κτηνιατρικής Υπηρεσίας, η μεταφορά χόρτων από την περιοχή του Δέλτα Φερρών στις αποθήκες των Ιδιοκτητών που βρίσκονταν στις Φέρρες. Από τις περιοχές του Νομού που βρίσκονταν εκτός των ζωνών προστασίας και επιτήρησης επιτράπηκε η διακίνηση χόρτων εντός και εκτός του Νομού. Από τις περιοχές που βρίσκονταν μέσα στις ζώνες προστασίας και επιτήρησης επιτράπηκε η διακίνηση χόρτων εντός και εκτός του Νομού, εφόσον παρέμειναν στις αποθήκες για 30 ημέρες υπό την επίβλεψη κτηνιάτρων του αρμόδιου Κτηνιατρείου ή μετά από 30 ημέρες από το τελευταίο κρούσμα Αφθώδη που συνέβη στη ζώνη προστασίας. Σε κάθε αγοραπωλησία χόρτων έπρεπε να υπάρχει άδεια από κτηνίατρο του αρμόδιου Κτηνιατρείου. Επιτράπηκε η διακίνηση μη εδωδίων προϊόντων, τα οποία προέρχονταν από περιοχές οι οποίες βρίσκονταν εκτός των ζωνών προστασίας και επιτήρησης, προς άλλες περιοχές εντός και εκτός του Νομού.

Στις 1-9-2000 εφαρμόστηκε σχέδιο ορολογικής επιτήρησης στις πληγείσες περιοχές, το οποίο προέβλεπε ορολογική εξέταση ενός στατιστικώς σημαντικού αριθμού δειγμάτων αίματος αιγοπροβάτων. Η ορολογική επιτήρηση είχε σκοπό τον εντοπισμό φορέων της νόσου που θα μπορούσαν να μολύνουν υγιή ζώα στο άμεσο μέλλον, όπως επίσης την ανίχνευση κάθε ζώου με αντισώματα, η παρουσία του οποίου θα μπορούσε να προκαλέσει σύγχυση σε μελλοντικά προγράμματα ελέγχου και επιτήρησης της νόσου. Στις ζώνες προστασίας έγινε αιματοληψία στο 10% των ζώων όλων των εκτροφών αιγοπροβάτων. Με αυτό το ποσοστό επιτεύχθηκε επίπεδο αξιοπιστίας της μεθόδου ίσο με 95%, για επιπολασμό της νόσου ίσο ή ανώτερο του 5%. Στις ζώνες επιτήρησης έγινε δειγματοληψία στο 20% των εκτροφών αιγοπροβάτων σε κάθε έναν από τους Δήμους και τις Κοινότητες που βρίσκονταν μέσα στις ζώνες και συγκεκριμένα στο 10% των ζώων καθεμιάς από τις τυχαία επιλεγείσες εκτροφές. Σε κάθε περίπτωση ο αριθμός των δειγμάτων αίματος που συλλέχθηκαν από τα ζώα της κάθε εκτροφής ήταν τουλάχιστον 15. Τα αποτελέσματα όλων των ορολογικών εξετάσεων ήταν αρνητικά.

Στις 22-9-2000 επιτράπηκε η σφαγή ζώων, τα οποία προέρχονταν από εκτροφές εκτός των ζωνών προστασίας και επιτήρησης. Συνεχίστηκε η απαγόρευση αγοραπωλησιών και μετακινήσεων ζώων εντός και εκτός του Νομού. Επιτράπηκαν οι αγοραπωλησίες ζώων μέσα στο Δέλτα Φερρών, εφόσον είχε ολοκληρωθεί η οροεπιτήρηση στις ζώνες προστασίας και επιτήρησης. Επιτράπηκε η σπερματέγχυση σε βοοειδή που βρίσκονταν εκτός των ζωνών προστασίας και επιτήρησης.

Στις 28-9-2000 επιτράπηκε η μεταφορά μηδικής από



**Εικόνα 1.** Αφθώδης πυρετός το 1996. Αγελάδα με σρηχθείσες φουσκαλίδες στη γλώσσα, περιοχή ρόζ χρώματος, υπεράφθονα σάλια.

**Figure 1.** F.M.D. in cattle in 1996- Ruptured vesicles on the tongue (pink area), profuse saliva.

το Δέλτα του Έβρου. Στις 8-11-2000 έπαιναν να ισχύουν όλα τα περιοριστικά μέτρα, ενώ στις 30-11-2000 επιτράπηκαν οι αγοραπωλησίες ζώων εντός και εκτός του Νομού με τις εξής προϋποθέσεις: Για αγοραπωλησίες ζώων, τα οποία βρίσκονταν μέσα στις ζώνες προστασίας, εφόσον δεν υπήρχε πρόσφατη αιμοληψία και δεν είχε ολοκληρωθεί η οροεπιτήρηση, γινόταν αιμοληψία στο 50% των ζώων της εκτροφής. Τα δείγματα δεν έπρεπε να είναι λιγότερα από 15. Εάν είχε ολοκληρωθεί η οροεπιτήρηση, γινόταν αιμοληψία στο 10% των ζώων. Όταν οι εκτροφές βρίσκονταν εκτός των ζωνών προστασίας, γινόταν αιματοληψία σε ποσοστό 10% των ζώων της εκτροφής με ελάχιστο αριθμό δειγμάτων τα 15. Στις εκτροφές των οποίων τα ζώα θανατώθηκαν, επιτράπηκε είσοδος νέων ζώων, εφόσον είχε ολοκληρωθεί η ορολογική επιτήρηση στη ζώνη προστασίας και είχαν γίνει απολυμάνσεις. Στις προσβεβλημένες εκτροφές τοποθετήθηκαν δοκιμαστικά λίγα ζώα, υπό στενή υγειονομική παρακολούθηση μήπως εμφάνιζαν συμπτώματα, πριν την κανονική πλήρωσή τους.

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΤΑ ΒΟΟΕΙΔΗ

Στην επιζωοτία του 2000 τα πρώτα κλινικά συμπτώματα στα βοοειδή ήταν πυρετός 41 °C, διάρκειας 1-2 ημερών, σιελόρροια και ρινικό έκκριμα, αρχικά ορώδες, το οποίο μεταβαλλόταν σε βλενώδες και βλενοπυώδες και κάλυπτε το ρύγχος (Εικόνα 1). Τα ζώα παρουσίαζαν δυσκολία στο βάδισμα. Σε ορισμένα



**Εικόνα 2α.** Αφθώδης σε βοοειδές. Εξέλκωση βλεννογόνου της γλώσσας.

**Figure 2a.** FMD in cattle. Ulcer on tongue.



**Εικόνα 2γ.** Έλκος στη σκληρή υπερώα.

**Figure 2c.** Ulcer on dental pad.



**Εικόνα 2β.** Αφθώδης σε βοοειδές. Έλκος επάνω στη γλώσσα.

**Figure 2b.** F.M.D. in Bovine. Ulcer on tongue.



**Εικόνα 3.** Επουλωθείσα γλώσσα βοοειδούς μετά την απόπτωση του βλεννογόνου. Περιοχή ρόζ χρώματος με ινώδη ιστό. Στο επάνω μέρος με κίτρινο χρώμα, βλέννα που κάλυπτε τις αλλοιώσεις.

**Figure 3.** Foot and mouth disease in cattle. Healing tongue lesion. Yellow mucus on the tongue.

βοοειδή παρατηρήθηκε τριγμός των δοντιών και απότομες, νευρικές συσπάσεις της κάτω γνάθου. Στο οξύ στάδιο της νόσου η γλώσσα ήταν οιδηματική. Μεγάλες, ευδιάκριτες άφθες διαπιστώθηκαν σε μοσχάρια πάχυνσης, προέλευσης εξωτερικού, φυλής Simmental, ηλικίας 18 μηνών, κυρίως επάνω στους ρώθωνες. Σε αγελάδες γαλακτοπαραγωγής διαπιστώθηκαν άφθες στο μαστό και στις θηλές.

Η κλινική διάγνωση έγινε τις περισσότερες φορές στο στάδιο της δημιουργίας ελκών στο βλεννογόνο της στοματικής κοιλότητας και της γλώσσας. Τα έλκη καλύπτονταν με λευκοκίτρινη βλέννα (Εικόνα 3) και παρατηρήθηκαν κυρίως επάνω στη γλώσσα, στο πρόσθιο χείλος της σκληρής υπερώας, στα ούλα και στο βλεννογόνο της βάσης των δοντιών (Εικόνα 2α,2β,2γ). Υπήρξαν περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν υπήρχε έλ-

κος στη γλώσσα, αλλά κατά τη συγκράτησή της γινόταν απόσπαση όλου του βλεννογόνου.

Στα μολυσμένα ζώα η επούλωση των στοματικών αλλοιώσεων είναι συνήθως σύντομη. Τα έλκη του βλεννογόνου γεμίζουν με ινική και 11 περίπου ημέρες μετά το σχηματισμό των αφθών δημιουργούνται περιοχές ινώδους συνδετικού ιστού ερυθρού χρώματος, χωρίς τις φυσιολογικές θηλές της γλώσσας (Εικόνα 3). Η επούλωση των αφθών που έχουν ρηχθεί και βρίσκονται



**Εικόνα 4.** Αφθώδης σε βοοειδές. Αλλοιώσεις των δακτύλων της χηλής.

**Figure 4.** FMD in a cattle showing lesions on horn of the digit.

στην περιοχή της στεφάνης παρατηρείται περισσότερο και οι αλλοιώσεις είναι ευαίσθητες σε δευτερογενείς μικροβιακές μολύνσεις, οι οποίες είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε χρόνια χλωρότητα και απόπτωση της χηλής (Kitching 2002a) (Εικόνα 4).

Ένα βοοειδές μολύνεται όταν έλθει σε επαφή με ένα μολυσμένο δίχηλο ζώο και η μετάδοση του ιού γίνεται μέσω της αναπνευστικής ή της πεπτικής οδού. Τα βοοειδή μολύνονται εύκολα δια της αναπνευστικής οδού και η μολυσματική δόση του ιού είναι ίση με 20 TCID<sub>50</sub> (tissue culture infective dose). Απαιτείται, όμως, 10.000 φορές μεγαλύτερη δόση ιικών σωματιδίων για να μολυνθούν τα ζώα από το στόμα (Donaldson 1987). Τα μοσχάρια είναι δυνατόν να μολυνθούν, όταν πίνουν μολυσμένο γάλα.

Η μετάδοση του ιού μέσα σε ένα ανεμβολίαστο κοπάδι είναι συνήθως ταχεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η επιζωοτία στο Ην. Βασίλειο το 2001, όπου υπήρξαν εκτροφές, στις οποίες πάνω από το 90% των βοοειδών έδειξαν κλινικά συμπτώματα τη στιγμή της πρώτης αναγνώρισης της νόσου (Alexandersen et al 2002).

Στο Νομό Έβρου στην επιζωοτία του Αφθώδη του 2000, διαπιστώθηκε πολύ μεγάλη μολυσματικότητα του ιού στα βοοειδή και γρήγορη μετάδοση από ζώο σε ζώο. Όπως αναφέρθηκε, οι κτηνοτρόφοι στην αρχή εμπόδισαν την ευθανασία των ζώων τους. Έτσι, η ευθανασία άρχισε με καθυστέρηση τεσσάρων ημερών και παρόλο που τη στιγμή της διαπίστωσης της νόσου

υπήρχε μέσα στα κοπάδια χαμηλό ποσοστό μολυσμένων ζώων, στην ανατομοπαθολογική εξέταση που έγινε στα ζώα των κοπαδιών μετά την ευθανασία, διαπιστώθηκε πολύ μεγάλο ποσοστό μολυσμένων ζώων με εμφανείς αλλοιώσεις. Αυτό δείχνει ότι υπήρχε πολύ μικρή περίοδος επώασης και γινόταν γρήγορη μετάδοση του ιού μέσα στα κοπάδια βοοειδών.

Ο Αφθώδης Πυρετός στα εγχώρια βοοειδή της Αφρικής και της Ασίας όπου ενζωοτεί, εμφανίζεται με λιγότερο εμφανή κλινικά συμπτώματα (Kitching 2002a). Το 2000 στο Ν. Έβρου τα βοοειδή εγχώριας φυλής παρουσίασαν ανθεκτικότητα στον ιό, σε σχέση με τα ζώα εισαγωγής. Σε μικτές εκτροφές με εγχώρια και εισαγωγής διαφόρων φυλών (Simmental, Limousine) ζώα, τα εγχώρια εμφάνισαν ελαφρές ή καθόλου αλλοιώσεις, ενώ τα εισαγωγής σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό παρουσίασαν σοβαρές αλλοιώσεις.

#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΤΑ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΑ

Η ευπάθεια των αιγοπροβάτων στον Αφθώδη εξαρτάται από τη φυλή του ζώου και το στέλεχος του ιού (Kitching & Hughes 2002). Υπάρχουν στελέχη του ορότυπου Ο, τα οποία κυκλοφορούν στη Μέση Ανατολή και εμφανίζουν πολύ καλή προσαρμογή στα μικρά μηρυκαστικά (Kitching & Hughes 2002). Ο ορότυπος Ο κυριαρχεί στα αιγοπρόβατα και είχε ανιχνευθεί σε ποσοστό πάνω από 90% των θετικών δειγμάτων, τα οποία είχαν σταλεί στο Παγκόσμιο Εργαστήριο αναφοράς Αφθώδη στο Pirbright του Ην. Βασιλείου και προέρχονταν από πρόβατα (Kitching & Hughes 2002). Ο ορότυπος ASIA<sub>1</sub> έχει, επίσης, απομονωθεί από δείγματα αιγών, τα οποία στάλθηκαν από το Bagladesh (Kitching & Hughes 2002). Στα μικρά μηρυκαστικά είναι σπάνια η απομόνωση άλλων οροτύπων.

Στο Νομό Έβρου το στέλεχος ASIA<sub>1</sub> ήταν ιδιαίτερα λοιμογόνο στα βοοειδή, αλλά μόλυνε δύσκολα τα αιγοπρόβατα. Σε όλη τη διάρκεια της επιζωοτίας διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα και έγινε απομόνωση του ιού μόνο στην εκτροφή προβάτων της εστίας Νο 7. Κλινικά συμπτώματα διαπιστώθηκαν σε μία εκτροφή προβάτων του κτηνοτροφικού πάρκου Φερρών (Εικόνα 9). Στο κοπάδι αιγών της Αμφιπυλίας παρατηρήθηκαν κλινικά συμπτώματα και έγινε απομόνωση του ιού.

Η κλινική διάγνωση του Αφθώδη στα αιγοπρόβατα είναι δύσκολη. Η επιζωοτία Αφθώδη στο Ηνωμένο Βασίλειο το 2001 έδειξε τη δυσκολία που υπάρχει στην κλινική διάγνωση στα πρόβατα (De la Rua et al 2001). Ο ιός μόλυνε κυρίως τα πρόβατα και αποφασίστηκε, μόλις υπήρχε κλινική υποψία μόλυνσης, να γίνεται ευθανασία των μολυσμένων ζώων εντός διαστήματος 24 ωρών. Από τη δειγματοληψία των ανωτέρω περιστατι-



κών σε ποσοστό πάνω από το 50% των δειγμάτων, δεν επιβεβαιώθηκε εργαστηριακά η μόλυνση (Kitching & Hughes 2002). Χαρακτηριστικό παράδειγμα της δυσκολίας διάγνωσης του Αφθώδη στα αιγοπρόβατα αποτελεί η επιζωοτία στη Λέσβο το 1994. Ο ιός εισήλθε στη Λέσβο από την Τουρκία το Μάιο, αλλά η νόσος δεν διαγνώστηκε μέχρι τον Αύγουστο και είχε ως αποτέλεσμα τη μετάδοση του ιού στη Βόρειο-Ανατολική Ελλάδα (Kitching & Hughes 2002).

Η νόσος περνάει απαρατήρητη, όταν δεν υπάρχουν κλινικά συμπτώματα και η μετάδοση του ιού ανάμεσα στα πρόβατα των κοπαδιών γίνεται δύσκολα. Υπάρχει μία ενδιαφέρουσα αναφορά από τον Barnet και Cox το 1999 για τη συμπεριφορά του στελέχους του ορότυπου Ο το 1994 και 1995 στην Ελλάδα και εκφράζεται η άποψη ότι υπήρξε νόσηση των προβάτων χωρίς κλινικά συμπτώματα (Barnet and Cox 1999).

Το στάδιο της άφθας δεν εμφανίζεται κατά προσέγγιση σε ποσοστό 25% των μολυσμένων προβάτων (Gibson et al 1984, Hughes et al 2002) και 20% εμφανίζει μία απλή αλλοίωση, δύσκολα διακρινόμενη. Σε 79 πρόβατα που μολύνθηκαν με το στέλεχος του ιού που προκάλεσε την επιζωοτία του 1994 στην Ελλάδα, στα ζώα που εμφάνισαν ορατές αλλοιώσεις, γινόταν γρήγορη επούλωση και οι αλλοιώσεις διακρίνονταν για λιγότερο από 3 ημέρες (Hughes et al 2002). Το 2000 δεν βρέθηκαν άφθες στα αιγοπρόβατα, με εξαίρεση μία εκτροφή προβάτων του κτηνοτροφικού πάρκου Φερρών. Οι αλλοιώσεις του Αφθώδη Πυρετού που βρέθηκαν στα αιγοπρόβατα χαρακτηρίζονται ως οι μικρογραφίες των αλλοιώσεων που παρατηρούνται στα βοοειδή.

Το πρώτο σύμπτωμα του Αφθώδη στα πρόβατα και στις αίγες είναι συνήθως η χλωρότητα (Kitching & Hughes 2002). Το 2000, όπως και το 1996, κυρίαρχο σύμπτωμα στα αιγοπρόβατα ήταν η έντονη χλωρότητα. Τα ζώα βιάζαν δύσκολα και η χλωρότητα τις περισσότερες φορές αφορούσε σε όλα τα άκρα. Σε εξέταση των άκρων, ενώ δεν υπήρχε αλλοίωση ανάμεσα στα δάκτυλα, η πίεση στην περιοχή της στεφάνης μπορούσε να αποκαλύψει αλλοιώσεις και έξοδο ορώδους ή πυώδους υγρού.

Στα πρόβατα κατά τη φυσική μόλυνση η περίοδος επώασης του ιού διαρκεί συνήθως από 3 μέχρι 8 ημέρες (Kitching & Mackay 1994). Στην πειραματική, όμως, μόλυνση μπορεί να διαρκέσει από 24 ώρες έως 12 ημέρες η μεγαλύτερη, εξαρτώμενη από την ευπάθεια του προβάτου, τη δόση του ιού και την οδό μόλυνσης. Σύμφωνα με την οδηγία 2003/85/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης με την οποία θεσπίζονται κοινοτικά μέτρα για την καταπολέμηση του

Αφθώδη, η περίοδος επώασης για τα πρόβατα ορίζεται σε 21 ημέρες. Η ιαμμία διαρκεί από 1 έως 5 ημέρες. Τα κλινικά συμπτώματα εμφανίζονται μέχρι 3 ημέρες μετά την αρχή της ιαμμίας (Gibson & Donaldson 1986, Hughes et al 2002). Η μετάδοση του ιού από μολυσμένα πρόβατα είναι μεγάλη στη διάρκεια της φάσης ιαμμίας και κορυφώνεται, όταν εμφανίζονται τα κλινικά συμπτώματα ή λίγο πριν την εμφάνισή τους. Η περίοδος αυτή ταυτίζεται με την περίοδο απέκκρισης του ιού (Donaldson et al 1970), η οποία σταματά όταν αρχίζει η δημιουργία αντισωμάτων (Cox et al 1999). Σύμφωνα με τους Donaldson και συν (1970), η ποσότητα του ιού που απεκκρίνεται εξαρτάται από το είδος του στελέχους. Στα αιγοπρόβατα, για να προσδιοριστεί η χρονική στιγμή μόλυνσης ενός ζώου από τον ιό, υπολογίζονται 7 ημέρες πριν από την ημερομηνία που εμφανίστηκαν τα πρώτα κλινικά συμπτώματα.

Τα πρόβατα και οι αίγες είναι πολύ ευαίσθητα στη μόλυνση με τον ιό του Αφθώδη από την αναπνευστική οδό και ακόμη, μικρή μολυσματική δόση του ιού, ίση με 20 TCID<sub>50</sub>, είναι αρκετή για να προκαλέσει νόσο στο ζώο (Kitching & Hughes 2002).

Η ποσότητα του ιού που παράγεται από τα μολυσμένα πρόβατα και αποβάλλεται στο περιβάλλον είναι πολύ μικρή σε σχέση με αυτήν που παράγεται από χοίρους και είναι απίθανο να μεταφερθεί σε απόσταση μεγαλύτερη από 100 μέτρα και να μολύνει ζώα (Donaldson et al 2001, Sorensen et al 2000). Τα πρόβατα και οι αίγες μολύνονται συνήθως όταν έλθουν σε άμεση επαφή με μολυσμένα ζώα (Kitching & Hughes 2002).

Η μετάδοση του ιού είναι περιορισμένη από πρόβατο σε πρόβατο κατά την επαφή μεταξύ τους και το ποσοστό μετάδοσης του ιού μέσα σε ένα κοπάδι από ζώο σε ζώο είναι χαμηλότερο απ' ό,τι συμβαίνει μέσα σε κοπάδια χοίρων και βοοειδών. Αυτό παρατηρήθηκε και στην Ελλάδα το 1994. Ορολογικές εξετάσεις, που έγιναν τότε στα αιγοπρόβατα, έδειξαν ότι σε πολλά μολυσμένα κοπάδια λίγα ζώα αντέδρασαν θετικά. Αυτό δείχνει ότι ο ιός δεν είχε μεγάλη μεταδοτικότητα, ώστε να μολύνει όλα τα ζώα των κοπαδιών. Στο τέλος της επιζωοτίας του 1994, στα μολυσμένα κοπάδια στην περιοχή της Ξάνθης, μόνο το 20% των προβάτων ήταν οροθετικά (Mackay et al 1995).

Ανάλογο φαινόμενο παρατηρήθηκε και στο Ην. Βασίλειο το 2001. Σε μία εκτροφή, ενώ το 91% των βοοειδών εμφάνισε κλινικά συμπτώματα, μόνο το 5% των προβάτων ήταν οροθετικό και από το 3% απομονώθηκε ιός. Σε μία άλλη, από τα 100 βοοειδή τα 98 παρουσίασαν κλινικά συμπτώματα, ενώ μόνο το 8% των προβάτων ήταν οροθετικό και από το 24% απομονώθηκε ιός (Alexandersen et al 2002). Ανάλογη μελέτη από τον Hughes (2001) ενισχύει την άποψη σχετικά με



**Εικόνα 5.** Αφθώδης σε χοιρίδιο, αλλοιώσεις στα δάκτυλα της χηλής.

**Figure 5.** Foot and mouth disease in a pig showing lesions on horn of the digits.



**Εικόνα 6.** Αφθώδης στο χοίρο. Ρηθείσα φυσαλίδα στο ρύγχος.

**Figure 6.** Foot and mouth disease in a pig showing ruptured vesicle on snout.

τη διαφορά που παρατηρείται στη μετάδοση του ιού του Αφθώδη μεταξύ προβάτων, συγκριτικά με τα βοοειδή και τους χοίρους. Η μελέτη έδειξε ότι το στέλεχος του ιού, το οποίο προκάλεσε την επιζωοτία του 1994 στην Ελλάδα, στη διάρκεια διαδοχικών διόδων σε διάφορες ομάδες προβάτων, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στο ποσοστό μόλυνσης των κοπαδιών και διαπιστώθηκαν λιγοστές μεταδόσεις του ιού μεταξύ των προβάτων.

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι μερικά, πιθανώς τα περισσότερα, στελέχη του ιού του Αφθώδη, εάν περιοριστούν στα πρόβατα πεθαίνουν στο περιβάλλον (Kit ching & Hughes 2002). Η μόλυνση των βοοειδών ή των χοίρων αυξάνει το επίπεδο του ιού που κυκλοφορεί στο περιβάλλον και κατά συνέπεια την πιθανότητα μετάδοσής του στα γειτονικά πρόβατα. Αυτή η άποψη χρειάζεται μεγαλύτερη διερεύνηση με τη χρησιμοποίηση και άλλων στελεχών του ιού (Kitching & Hughes 2002).

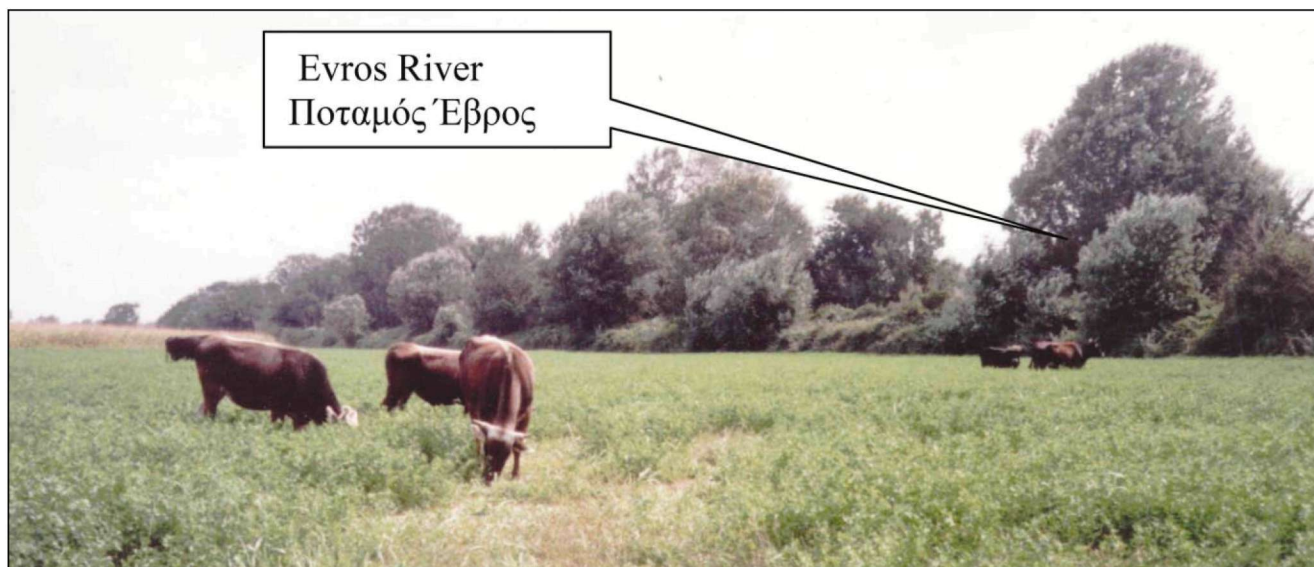
#### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ - ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΤΟΥΣ ΧΟΙΡΟΥΣ

Κατά τη διάρκεια των επιζωοτιών των ετών 1994, 1996 και 2000 μολύνθηκαν με τον ιό του Αφθώδη οι χοίροι μιας μόνο εκτροφής. Αυτό συνέβη το έτος 2000 και αποτελεί τη μοναδική περίπτωση μόλυνσης χοίρων στο Νομό Έβρου. Η περίοδος επώασης στους χοίρους διαφέρει ανάλογα με το στέλεχος του ιού, τη δόση του ιού, την οδό μόλυνσης, την ατομική ευαισθησία και το περιβάλλον στο οποίο μένουν τα ζώα (Kitching & Alexandersen 2002). Σύμφωνα με την οδηγία 2003/85/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η περίοδος επώασης για τους χοίρους ορίζεται σε 14

ημέρες. Για να υπολογιστεί ο χρόνος κατά τον οποίο ο ιός μόλυνε για πρώτη φορά ζώα στην εκτροφή, αφαιρούνται 14 ημέρες περιόδου επώασης από την ημερομηνία που εμφανίστηκαν τα πρώτα κλινικά συμπτώματα. Ωστόσο, στους χοίρους υπολογίζεται ως μέγιστη περίοδος επώασης διάστημα 11 ημερών (Kitching & Alexandersen 2002).

Κατά τον Donaldson (1987), οι χοίροι μολύνονται τρώγοντας μολυσμένες με τον ιό του Αφθώδη τροφές και η δόση μόλυνσης από τη στοματική οδό είναι κατά προσέγγιση ίση με  $\log 105$  TCID<sub>50</sub>. Κατά τους Alexandersen & Donaldson (2002), οι χοίροι είναι λιγότερο ευαίσθητοι στη μόλυνση από την αναπνευστική οδό απ' ό,τι τα μηρυκαστικά. Εν αντιθέσει χοίροι μολυσμένοι εκκρίνουν μεγαλύτερη ποσότητα ιού απ' ό,τι τα μηρυκαστικά στο περιβάλλον. Οι ίδιες μελέτες έδειξαν ότι η ποσότητα ιού που παράγεται από χοίρους οι οποίοι μολύνθηκαν με διαφορετικά στελέχη, διαφέρει σημαντικά (Donaldson & Alexandersen 2002). Η μεγαλύτερη ποσότητα ιού που απεκκρίνεται αντιστοιχεί στο χρόνο εμφάνισης των κλινικών συμπτωμάτων και των αλλοιώσεων στο ρύγχος, στη γλώσσα και στις χηλές και εξασθενεί τις επόμενες 3-5 ημέρες, καθώς εμφανίζεται αντίδραση των αντισωμάτων (Kitching & Alexandersen-2002).

Το 2000, στη μολυσμένη εκτροφή του χωριού Αμφιτρίτη, οι χοίροι πάχυνσης παρουσίασαν χαμηλό πυρετό. Οι Kitching & Alexandersen (2002) αναφέρουν ότι ο πυρετός στους χοίρους λαμβάνεται υπόψη στην κλινική διάγνωση μαζί με άλλα συμπτώματα, αλλά δεν πρέπει να αποκλείεται η πιθανότητα μόλυνσης σε περίπτωση απουσίας. Οι χοίροι πάχυνσης εμφάνισαν με-



**Εικόνα 7.** Ιούνιος 1997. Τουρκικά βοοειδή στο Ελληνικό έδαφος στο χωριό Πόρος .

**Figure 7.** June 1997. Turkish bovine on to Greece land in Poros village.

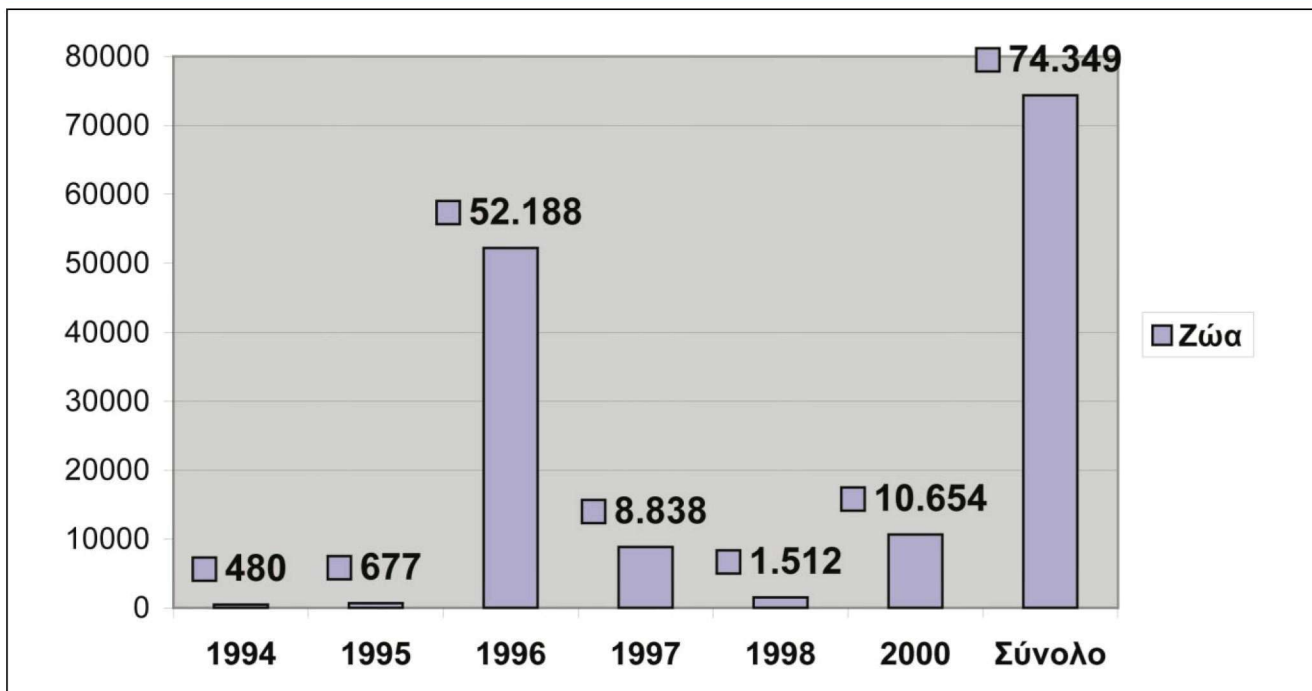
γάλες άφθες στο επάνω μέρος του ρύγχους (Εικόνα 6). Παρατηρήθηκε ανορεξία, έντονη χωλότητα, αλλοιώσεις στη στεφάνη και αποκόλληση της χηλής (Εικόνα 5), συμπτώματα τα οποία είναι συνηθισμένα στους χοίρους. Στα χοιρίδια ηλικίας 1-3 εβδομάδων παρατηρήθηκαν ξαφνικοί θάνατοι και έλκη στους ταρσούς, στα μετατάρσια, στους καρπούς και στα μετακάρπια, τα οποία ήταν αποτέλεσμα διακομιχών τους σε σκληρό δάπεδο και επιμόλυνσης των αλλοιώσεων. Στις χοιρομητέρες διαπιστώθηκαν αλλοιώσεις στο μαστό και στις θηλές.

#### ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο Αφθώδης Πυρετός και η Ευλογία του προβάτου έχουν προκαλέσει μεγάλη ζημιά στο ζωικό κεφάλαιο του Νομού Έβρου και από το 1994 μέχρι το 2000 έγινε ευθανασία σε 74.349 ζώα (πίνακας 1). Το 1996 οι δαπάνες για την αποζημίωση των κτηνοτρόφων, των οποίων τα ζώα υπέστησαν ευθανασία λόγω Αφθώδη και Ευλογιάς, έφτασαν στα πέντε δισεκατομμύρια δραχμές σε απόλυτους αριθμούς την εποχή εκείνη, χωρίς να υπολογιστεί το συνολικό κόστος της επίπτωσης των νοσημάτων στην όλη κοινωνικο-οικονομική δραστηριότητα (14.673.514 Euro). Επίσης, το έτος 2000 δαπανήθηκαν για την αντιμετώπιση του Αφθώδη 2.318.866.600 δρχ (6.805.184 Euro). Στο ποσό αυτό πρέπει να προστεθούν οι δαπάνες για την απολύμανση των εκτροφών και την ευθανασία των ζώων, καθώς και οι αποζημιώσεις των κτηνοτρόφων για τον περιορισμό των ζώων τους στις εκτροφές, ανεβάζοντας έτσι τις συνολικές δαπάνες σε 7.258.200 Euro (2.473.231.539

δραχμές). Πρέπει να υπολογιστεί ότι τα περιοριστικά μέτρα, εκτός από την απώλεια του ζωικού κεφαλαίου, προξένησαν και μεγάλη οικονομική ζημιά στις επιχειρήσεις μεταποίησης και εμπορίας προϊόντων ζωικής προέλευσης και έγιναν αιτία μείωσης των επενδύσεων στον τομέα της κτηνοτροφίας στην περιοχή. Πολλές φορές δε συνέλεξαν στην αλλαγή επαγγελματικής δραστηριότητας σε παραδοσιακές κτηνοτροφικές οικογένειες, με τις συνακόλουθες δυσμενείς επιπτώσεις.

Στην επιζωοτία του 2000, για να προσδιοριστεί ο χρόνος εισόδου του ιού στην περιοχή του Δέλτα Φερούων, λήφθηκε υπόψη η περίοδος επώασης του Αφθώδη στα βοοειδή, που κυμαίνεται από 2 μέχρι 14 ημέρες και εξαρτάται από τη μολυσματική δόση, το στέλεχος του ιού και την ατομική ευαισθησία του ζώου. Κατά την πρώτη είσοδο του ιού στην εκτροφή, η περίοδος επώασης είναι μεγαλύτερη, αλλά καθώς η ποσότητα του ιού στο περιβάλλον αυξάνεται με την μόλυνση νέων ζώων, η περίοδος επώασης ελαττώνεται (Kitching 2002a). Οι παλαιότερες αλλοιώσεις παρατηρήθηκαν σε χηλές βοοειδούς της περιοχής Ζάχου – Τουπτσι στις 16/7/2006 (Εικόνα 4). Οι αλλοιώσεις ήταν ηλικίας τουλάχιστον δέκα ημερών, γεγονός που δείχνει ότι τα κλινικά συμπτώματα άρχισαν στις 6/7/2000. Εάν υπολογιστεί μία ανώτατη περίοδος επώασης 14 ημερών, βγαίνει το συμπέρασμα ότι ο ιός πρέπει να κυκλοφόρησε για πρώτη φορά στην περιοχή πιθανόν πριν τις 22/6/2000. Στην ίδια περίπου ημερομηνία καταλήγει κάποιος και από την εκτίμηση της ηλικίας των αλλοιώσεων που διαπιστώθηκαν στις 10/7/2000, στην πρώτη πρωτογενή εστία, και η ηλικία τους εκτιμήθηκε 2-3 ημερών. Με βάση την

**Πίνακας 1. Αριθμός ζώων που θανατώθηκαν λόγω ευλογιάς και αφθώδη από το 1994 έως το 2000.****Table 1. Number of animals that were destroyed because of F.M.D. and sheeppox in Evros Prefecture from 1994 to 2000.**

παλαιότητα των αλλοιώσεων πρώτη πρωτογενής εστία είχε χαρακτηριστεί εκείνη που ήταν μέσα στο Αινίσιο, στη συνέχεια χαρακτηρίστηκε ως πρώτη αυτή που ήταν έξω από το Αινίσιο (Εικόνα 9).

Η εμπειρία που αποκτήθηκε από την αντιμετώπιση του Αφθώδη το 1996 βοήθησε ώστε να γίνει καλύτερη αντιμετώπιση της επιζωοτίας το έτος 2000. Το 2000 έγινε ευθανασία σε λιγότερα ζώα απ' ό,τι το 1996 (Πίνακας 2, 3) και τα περιοριστικά μέτρα εφαρμόστηκαν για μικρότερο χρονικό διάστημα. Στους κτηνοτρόφους των οποίων τα ζώα θανατώθηκαν, επιτράπηκε να τα αντικαταστήσουν από τις 28 Νοεμβρίου 2000, ενώ ανάλογη απόφαση για την επιζωοτία του 1996 εκδόθηκε το Μάρτιο του 1997 και αφορούσε σε τμήμα μόνο του Νομού. Το 1996 πολλά ζώα, ιδιαίτερα μικρά μηρυκαστικά, θανατώθηκαν ως ύποπτα μόλυνσης επειδή ήταν κοντά σε μολυσμένες εκτροφές (πίνακας 2). Τα ζώα αυτά δεν παρουσίαζαν κλινικά συμπτώματα. Το 2000 δεν συνέβη κάτι ανάλογο (πίνακας 2, 3). Στο τέλος της επιζωοτίας του 2000 παρέμειναν μέσα στο Δέλτα Φερρών κοπάδια βοοειδών και προβάτων χωρίς να μολυνθούν (Εικόνα 9). Το 1996 έγινε ευθανασία σε όλα τα δίχηλα που υπήρχαν μέσα στο Δέλτα του Έβρου.

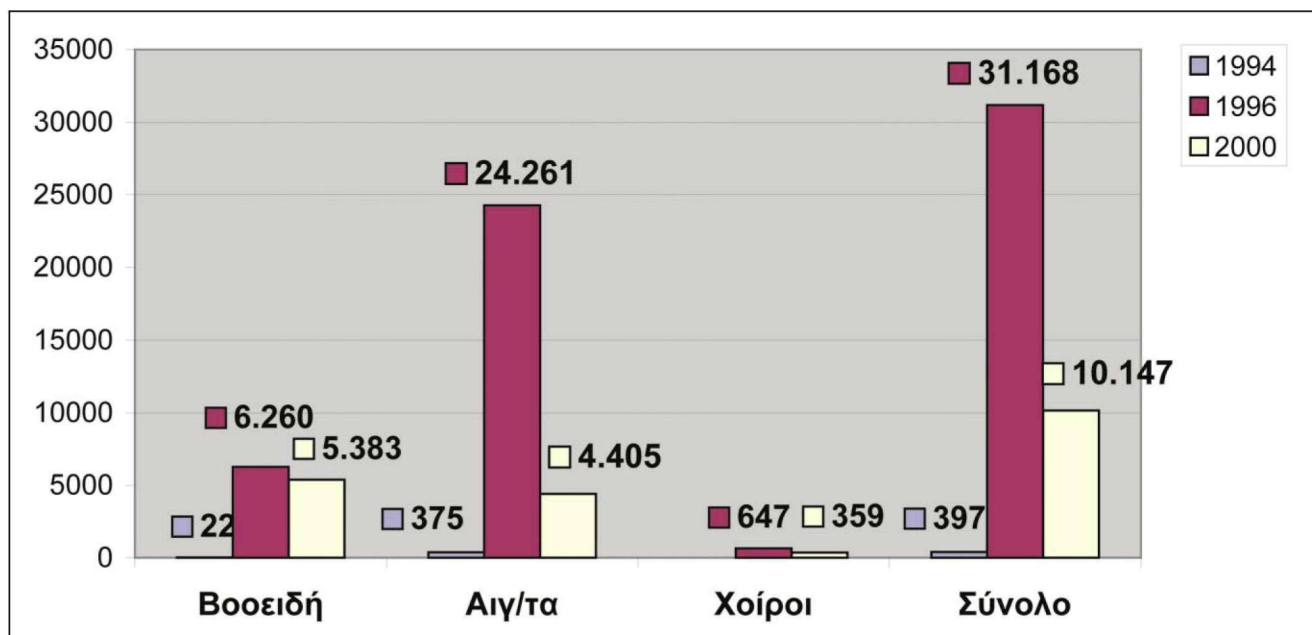
Το 2000 θανατώθηκαν μικρά μηρυκαστικά που βρίσκονταν στην περιοχή του κτηνοτροφικού πάρκου των Φερρών, επειδή τα ζώα γειτνιάζαν με την εστία Νο 4

και με μεγάλη καθετοποιημένη επιχείρηση τροφίμων που διέθετε ιδιόκτητο σφαγείο. Στην εκτροφή υπήρχαν 15.000 χοίροι και 700 βοοειδή. Την ημέρα ευθανασίας των αιγοπροβάτων του κτηνοτροφικού πάρκου διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα Αφθώδη σε μία εκτροφή αιγοπροβάτων. Συγκεκριμένα, 5 πρόβατα εμφάνισαν χωλότητα και άφθες στην περιοχή της στεφάνης. Αυτό δείχνει ότι ήταν σωστή και έγκαιρη η απόφαση για την ευθανασία των ζώων του κτηνοτροφικού πάρκου, τα οποία αποτελούσαν μεγάλο κίνδυνο μετάδοσης του ιού στη μεγάλη καθετοποιημένη κτηνοτροφική μονάδα και στα ζώα της Πυλαίας-Καβησού. Γενικά, το 2000 δεν υπήρξε άσκοπη ευθανασία αιγοπροβάτων και οι θανατώσεις που έγιναν ήταν απαραίτητες. Σήμερα αποδεικνύεται (2008) ότι η απόφαση θανάτωσης αιγοπροβάτων μόνο όταν είχαν κλινικά συμπτώματα ήταν σωστή, καθώς αποδείχθηκε ότι ο ASIA1 μόλυβε δύσκολα τα αιγοπρόβατα.

Το 2000 έγινε ευθανασία βοοειδών, μόνο όταν παρουσιάζαν κλινικά συμπτώματα, και σε κάθε περίπτωση οι κτηνίατροι έπαιρναν παθολογικό υλικό. Σε όλες τις περιπτώσεις υπήρξε εργαστηριακή απομόνωση του ιού, η οποία επιβεβαίωσε την κλινική διάγνωση. Αυτό δείχνει την μεγάλη εμπειρία των κτηνιάτρων του Νομού Έβρου στην κλινική διάγνωση του Αφθώδη. Σε κάθε μολυσμένη εκτροφή έγινε αιμοληψία στα βοοειδή που εμφάνισαν κλινικά συμπτώματα. Όλες οι εργαστηρια-

Πίνακας 2. Αριθμός ζώων που θανατώθηκαν στο Ν. Έβρου λόγω αφθώδη τα έτη 1994, 1996, 2000.

Table 2. Number of animals that were destroyed because of F.M.D. in Evros Prefecture in 1994, 1996, 2000.



κές ορολογικές εξετάσεις που έγιναν ήταν αρνητικές. Αυτό δείχνει ότι η κλινική διάγνωση έγινε έγκαιρα στην αρχή εμφάνισης των κλινικών συμπτωμάτων και πριν τη δημιουργία αντισωμάτων. Εξαίρεση υπήρξε στις εστίες Νο 12 και Νο 13, όπου τα ζώα εξετάστηκαν ορολογικά και βρέθηκαν θετικά. Στις εστίες αυτές, όμως, τελικά διαπιστώθηκαν αλλοιώσεις προχωρημένου σταδίου, όπως για παράδειγμα επούλωση των ελκών της γλώσσας.

Το 1994 διαπιστώθηκε μεγάλη δυσκολία μετάδοσης του ιού από πρόβατο σε πρόβατο της ίδιας εκτροφής και από εκτροφή σε εκτροφή. Στα αιγοπρόβατα δεν διαπιστώθηκαν κλινικά συμπτώματα και βρέθηκαν θετικά ζώα στην ορολογική διερεύνηση των κοπαδιών του Νομού. Η επιζωοτία αντιμετωπίστηκε με ευθανασία των ζώων, τα οποία παρουσίασαν τίτλο μεγαλύτερο από 1/200. Οροθετικά ζώα βρέθηκαν και το 1995. Εξαίρεση αποτέλεσε το κοπάδι αιγών στο Ν. Σοφικό, το οποίο ήταν η πρώτη κλινικώς διαπιστωμένη εστία Αφθώδη Πυρετού ορότυπου Ο. Στο κοπάδι αυτό υπήρξε ταχύτατη μετάδοση του ιού στα ζώα και σε διάστημα 9 ημερών μολύνθηκαν όλα τα ενήλικα με κυρίαρχο σύμπτωμα τη χωλότητα. Στην εκτροφή υπήρχαν 147 ενήλικες αίγες και 51 εριφία. Ακολούθησε ορολογική διερεύνηση των εκτροφών αιγοπροβάτων του Νομού. Ο περιορισμός του ιού μόνο σε κοπάδια αιγοπροβάτων πιθανόν να ήταν ένας από τους λόγους που σταμάτησε η επιζωοτία. Το 1994 μολύνθηκε μόνο μία εκτροφή βοοειδών, στην οποία βρέθηκαν θετικά ζώα

στην ορολογική εξέταση και θανατώθηκαν όλα τα ζώα της εκτροφής. Πιθανόν δεν υπήρξαν οι κατάλληλες συνθήκες, ώστε να μπορέσει ο ιός να αναπαραχθεί στην εκτροφή των βοοειδών σε μεγάλες ποσότητες και να μολύνει άλλα κοπάδια αιγοπροβάτων.

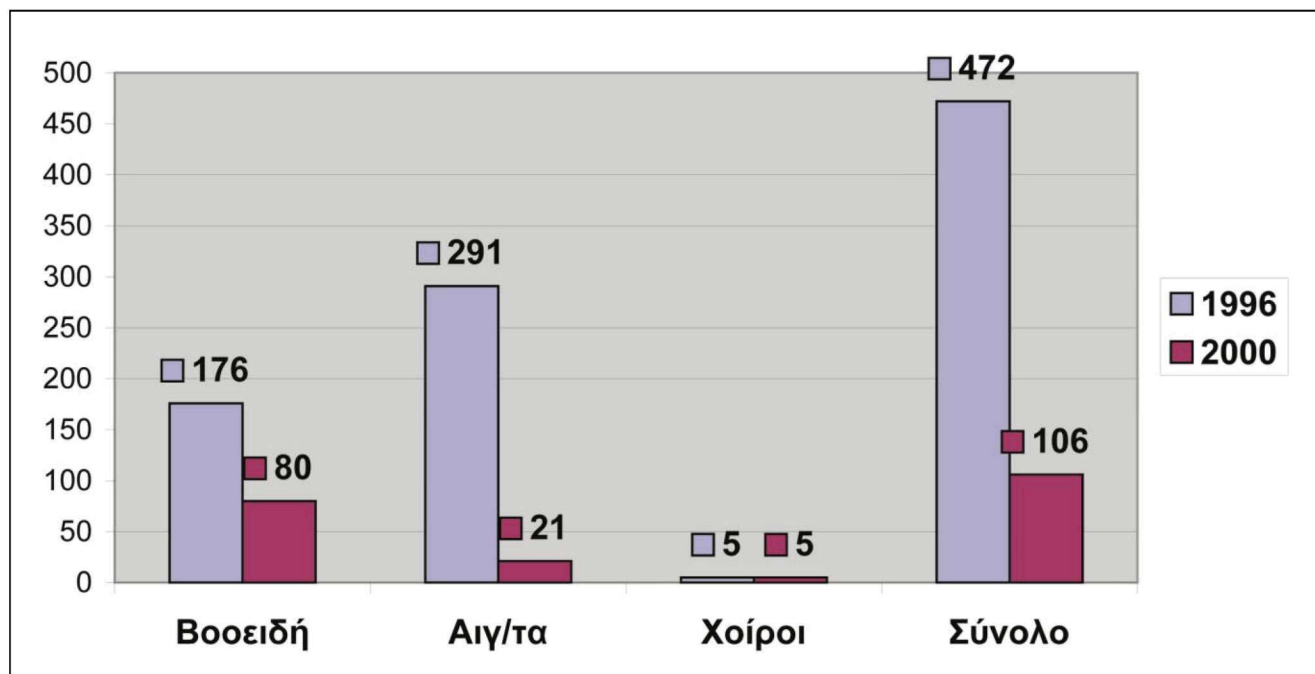
Στο Ισαάκιο του Βορείου Έβρου το 1996, στην πρώτη εστία Αφθώδη Πυρετού τύπου Ο, παρατηρήθηκε ταχύτατη μετάδοση του ιού μεταξύ των προβάτων του κοπαδιού. Στο κοπάδι υπήρχαν 500 πρόβατα και 31 αίγες. Την πρώτη ημέρα ξαφνικά διαπιστώθηκε έντονη χωλότητα και απροθυμία ανέγερσης σε 50 πρόβατα και στις επόμενες δύο ημέρες παρουσίασε έντονη χωλότητα το 50% των ζώων. Το περιστατικό αυτό αποτελεί εξαίρεση στην επικρατούσα άποψη ότι ο Αφθώδης μεταδίδεται αργά μεταξύ των προβάτων μολυσμένων κοπαδιών. Στην επιζωοτία του 1996 τα πρώτα κλινικά συμπτώματα ήταν κυρίως χωλότητα και πυρετός.

Στην επιζωοτία του 2000 η κλινική διάγνωση στα αιγοπρόβατα έγινε στην αρχή των κλινικών συμπτωμάτων και ακολούθησε ευθανασία των ζώων. Το γεγονός αυτό δεν επέτρεψε να μελετηθεί η εξέλιξη των κλινικών συμπτωμάτων της νόσου και η μεταδοτικότητα του ιού ανάμεσα στα ζώα των κοπαδιών. Στα αιγοπρόβατα, όπως συμβαίνει συνήθως, υπήρξε δυσκολία στην κλινική διάγνωση της νόσου και χρειάστηκε η βοήθεια του εργαστηρίου για την τελική επιβεβαίωση.

Οι χοίροι έδειξαν ανθεκτικότητα στον ιό τύπου ASIA1. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί εκείνο

Πίνακας 3. Αριθμός εκτροφών των οποίων τα ζώα θανατώθηκαν λόγω αφθώδη το 1996 και 2000.

Table 3. Holdings that animals were destroyed because of F.M.D. in Evros Prefecture in 1996 and 2000.



που έγινε στην εστία βοοειδών Νο 1, της οποίας τα βοοειδή σε υψηλό ποσοστό έδειξαν κλινικά συμπτώματα και μάλιστα μερικά από αυτά προχωρημένου σταδίου. Τα βοοειδή ήταν σε γειτνίαση με χοίρους ελεύθερας βοσκής, οι οποίοι υπήρχαν μέσα στην εκτροφή. Οι χοίροι εξετάστηκαν παθολογοανατομικά μετά την ευθανασία και δεν παρατηρήθηκαν αλλοιώσεις Αφθώδη. Λίγοι χοίροι που είχαν ξεφύγει εντοπίστηκαν μετά από 30 ημέρες και θανατώθηκαν. Υποβλήθηκαν σε ορολογικές εξετάσεις και δεν ανιχνεύθηκαν αντισώματα έναντι του Αφθώδους. Μετά την ευθανασία των χοίρων της εστίας της Αμφιτρίτης (Εικόνα 10) έγινε ορολογικός έλεγχος των χοίρων που έμεναν σε διπλανά κελιά με τα μολυσμένα ζώα. Τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά και δεν απομονώθηκε ο ιός. Επιβεβαιώθηκαν έτσι πειραματικές παρατηρήσεις που περιγράφουν καταστάσεις στις οποίες χοίροι, που διαχωρίζονταν φυσικά από μολυσμένα ζώα, δεν μολύνθηκαν (Kitching & Alexandersen 2002).

Στην επιζωοτιολογική εικόνα του Αφθώδη, ενδιαφέρον παρουσιάζει το περιστατικό που συνέβη το 1997 στο χωριό Ισαάκιο του Βορείου Έβρου. Στις 31/7/1996 υπέστησαν ευθανασία τα πρόβατα της πρώτης εστίας στο Ισαάκιο. Στις 1/8/1996 υπέστησαν ευθανασία ως ύποπτες νόσου 165 αίγες μιας γειτονικής εκτροφής. Σταδιακά στη διάρκεια του Αυγούστου υπέστησαν ευθανασία όλα τα δίχληλα ζώα του χωριού. Η τελευταία ευθανασία έγινε στις 4/9/1996. Στα μέσα Φεβρουαρίου

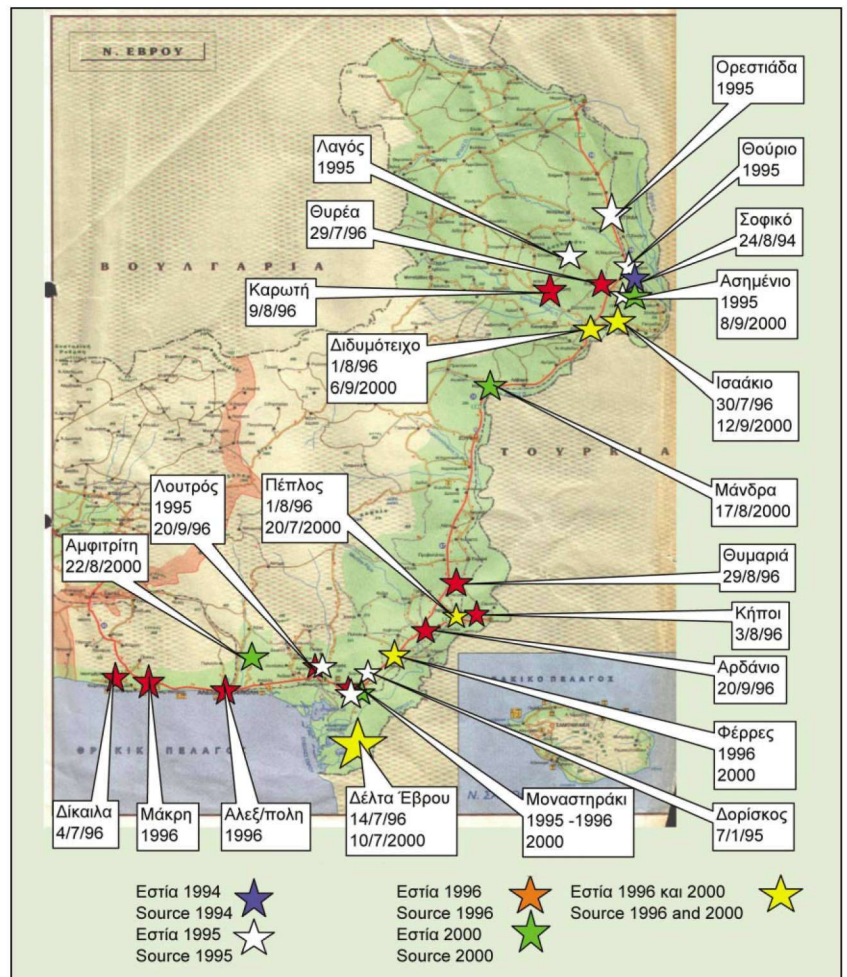
του 1997, όταν σταμάτησαν να ισχύουν τα περιοριστικά μέτρα, αγοράστηκαν αίγες και μεταφέρθηκαν στην ύποπτη εκτροφή της οποίας οι αίγες θανατώθηκαν στις 1/8/1996. Αυτά ήταν τα πρώτα ζώα που αγοράστηκαν και μπήκαν σε εκτροφή του χωριού. Τα ζώα προέρχονταν από περιοχή στην οποία δεν υπήρξαν κρούσματα Αφθώδη και κατά την αγορά, πριν την αναχώρηση των ζώων, έγινε ορολογική εξέταση των ζώων και τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά. Στις 27 Φεβρουαρίου 1997 μερικά ζώα παρουσίασαν κλινικά συμπτώματα Αφθώδη. Έγινε ορολογική εξέταση σε 10 ζώα και τα 4 ήταν θετικά. Ο ιός μεταδόθηκε πολύ γρήγορα μέσα στην εκτροφή και όλα τα ζώα εμφάνισαν κλινικά συμπτώματα. Επανάληψη της αιμοληψίας στις 6/3/1997 στα ζώα της εκτροφής, τα οποία ήταν συνολικά σαράντα, έδειξε ότι ήταν όλα θετικά.

Στην περίπτωση αυτή παρατηρήθηκε ταχύτατη μετάδοση του ιού μεταξύ των ζώων του κοπαδιού και δημιουργούνται ερωτήματα για τον τρόπο μόλυνσης των ζώων. Η περίπτωση να επέζησε ο ιός στο περιβάλλον της συγκεκριμένης εκτροφής για διάστημα 6,5 μηνών φαίνεται απίθανο. Ο ιός, όταν βρίσκεται κατά τους χειμερινούς μήνες στα υγρά απόβλητα, διατηρεί τη λοιμογόνο δύναμή του για 3-4 μήνες (Papadopoulos, 1987). Υπάρχει το ενδεχόμενο να διέφυγαν την ευθανασία κάποια θετικά ζώα, τα οποία έδρασαν ως φορείς του ιού και τον μετέδωσαν στα νεοεισελθόντα ή να υπήρξε νέα είσοδος του ιού από την Τουρκία. Το πε-

ριστατικό αυτό δείχνει τη σημασία που έχει η απολύμανση των εκτροφών στην αντιμετώπιση της επιζωοτίας, η ύπαρξη μητρώου των ζώων της εκμετάλλευσης, ώστε να γίνει ευθανασία σε όλα τα ζώα, καθώς και ο ρόλος που μπορεί να παίξει το ζώο φορέας.

Στην επιζωοτία του 2000, όταν άρχισε να αυξάνεται ο αριθμός των μολυσμένων εκτροφών, υπήρξε μεγάλος προβληματισμός μήπως ήταν προτιμότερο να εμβολιαστούν τα ζώα παρά να θανατώνονται τα ζώα των μολυσμένων και υπόπτων μόλυνσης εκτροφών. Στην περίπτωση εμβολιασμού, έπρεπε να εμβολιάζονταν όλα τα βοοειδή του Δέλτα και ο εμβολιασμός έπρεπε να επεκταθεί στα αιγοπρόβατα και στους χοίρους. Ακολούθως, τα εμβολιασμένα ζώα έπρεπε να θανατωθούν, ώστε να συντομευθεί η διάρκεια επιβολής των περιοριστικών μέτρων. Στην περίπτωση παραμονής των ζώων, ο Ν. Έβρου θα υπαγόταν για δύο χρόνια στο καθεστώς εμβολιασμένης περιοχής και θα ίσχυαν περιοριστικά μέτρα για τις αγοραπωλησίες των ζώων και για τη διακίνηση των προϊόντων τους. Με την επιλογή της εκρίζωσης, θανατώθηκαν λιγότερα ζώα απ' όσα θα θανατώνονταν εάν γινόταν εμβολιασμός. Στο Δέλτα του Έβρου παρέμειναν 700 βοοειδή χωρίς να μολυνθούν. Τα περιοριστικά μέτρα ανακλήθηκαν γρήγορα και θανατώθηκε μικρός αριθμός αιγοπρόβατων.

Ο εμβολιασμός, εάν επιλεγεί, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα εμβολιασμένα ζώα που ήρθαν σε επαφή με τον ιό, παρουσιάζουν ήπια κλινικά συμπτώματα, γίνονται φορείς και επιβάλλεται η ανίχνευσή τους με δοκιμασία ανίχνευσης αντισωμάτων των μη δομικών πρωτεϊνών. Χρειάζεται, επίσης, να γίνει σωστή εκτίμηση της κατάστασης, ώστε η ζώνη εμβολιασμού να μη συμπεριλάβει άσκοπα πολλές εκτροφές. Αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη ομάδας ατόμων με εμπειρία στην καταπολέμηση του Αφθώδη, η οποία θα είναι σε θέση να εκτιμήσει σωστά τη διαμορφωθείσα κατάσταση. Αφού λάβει υπόψη τη συμπεριφορά του συγκεκριμένου στελέχους, τη λοιμογόνο του δύναμη και την ευαισθησία των διαφόρων ειδών σε αυτό, οφείλει να πάρει τις σωστές αποφάσεις. Η Ολλανδία το 2001 επέλεξε τον εμβολιασμό και για 20 μολυσμένες εκτροφές ζώων ευαίσθητων στον Αφθώδη έγινε ευθανασία σε 500 με τε-



Εικόνα 8. Οι σημαντικότερες εστιές Αφθώδη στο Ν. Έβρου 1994-1996.

Figure 8. Most significant FMD outbreaks in Evros Prefecture 1994-1996.

ράστιο οικονομικό κόστος. Δεν πρέπει, όμως, να ξεχαστεί η περίπτωση του Ην. Βασιλείου το 2001 που επέλεξε την εκρίζωση και το 50% των αιγοπρόβατων που υπέστησαν ευθανασία δεν είχαν μολυνθεί από τον ιό του Αφθώδη. Στην επιζωοτία του 2000 στον Έβρο υπήρξε πρόταση για τη δημιουργία νεκρής ζώνης νότια της Εθνικής Οδού Κήπων - Αλεξ/πολης, με την ευθανασία όλων των ευαίσθητων ζώων. Εάν αυτό είχε συμβεί, θα θανατώνονταν άσκοπα χιλιάδες αιγοπρόβατα, τα οποία έδειξαν ανθεκτικότητα στον ιό και θα ήταν λάθος επιλογή.

Η οδηγία 2003/85/EK του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης δίνει πλέον τη δυνατότητα εφαρμογής του κατασταλτικού εμβολιασμού σε εκτροφές που βρίσκονται μέσα στη ζώνη προστασίας. Η ύπαρξη αξιόπιστης 100% μεθόδου ανίχνευσης αντισωμάτων κατά των μη δομικών πρωτεϊνών του ιού, θα παίξει μεγάλο ρόλο στην αντιμετώπιση του νοσήματος, αφού θα δώσει τη δυνατότητα σε περίπτωση επιζωοτίας να εμβολιάζονται τα ζώα της ζώνης προστασίας, ακολούθως θα





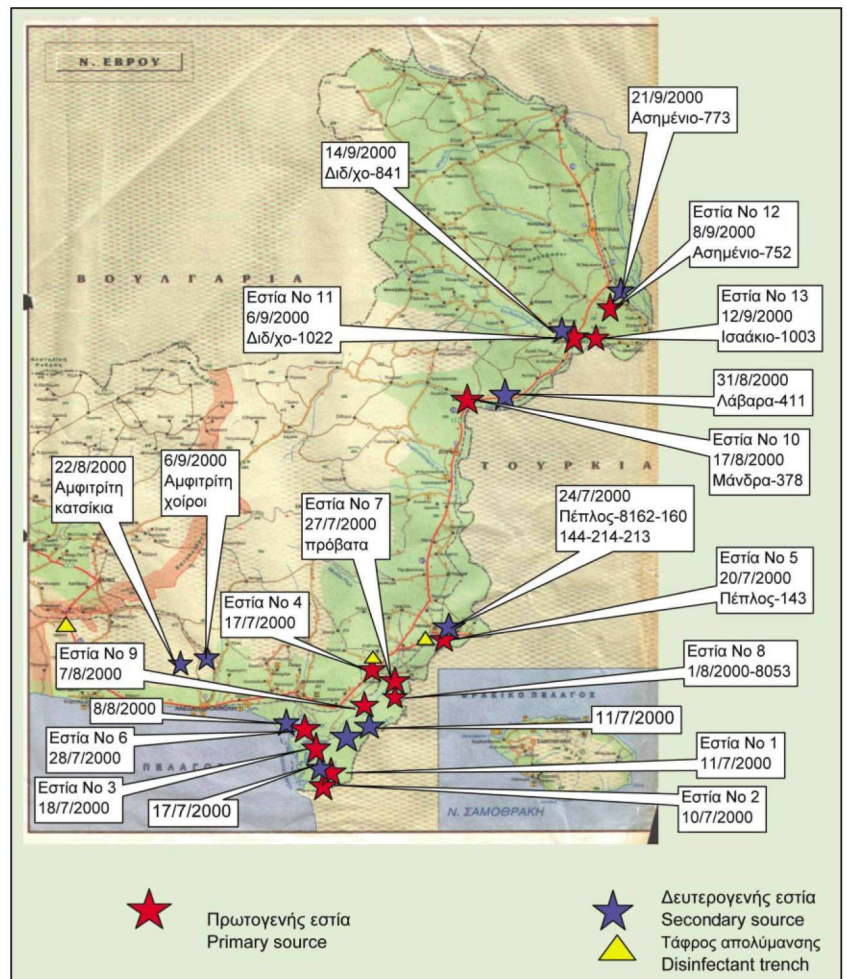
του Αφθώδη και κατά την είσοδο και έξοδο από την εκτροφή να παίρνουν όλα τα απαραίτητα υγειονομικά μέτρα, ώστε να μη μεταφέρουν τον ιό σε άλλη εκτροφή. Επισκέψεις κτηνιάτρων να γίνονται κατά κύριο λόγο σε εκτροφές κτηνοτρόφων, οι οποίοι δεν είναι συνεργάσιμοι. Στους συνεργάσιμους να γίνεται επίσκεψη στην εκτροφή, με σκοπό τη συλλογή πληροφοριών που αφορούν στην υγιεινή κατάσταση του κοπαδιού. Είναι προτιμότερο να γίνεται είσοδος του κτηνιάτρου στην εκτροφή, μόνο όταν ο κτηνοτρόφος αναφέρει κάτι ύποπτο, όπως πυρετό του ζώου ή αδιαθεσία. Επίσης, να γίνεται από τον κτηνίατρο οπτική διερεύνηση-εξέταση των ζώων του κοπαδιού παραμένοντας έξω από την εκτροφή.

Το σημαντικότερο στην έγκαιρη αντιμετώπιση του Αφθώδη είναι η συνεχής εκπαίδευση-ενημέρωση των κτηνοτρόφων για τα συμπτώματα, ώστε να ειδοποιήσουν άμεσα τις αρμόδιες αρχές. Το 2000, με ελάχιστες εξαιρέσεις, οι κτηνοτρόφοι ειδοποίησαν για την ύπαρξη κάποιου ύποπτου ζώου, το οποίο αποδείχθηκε, στη συνέχεια, ότι πράγματι είχε μολυνθεί.

Στον Έβρο, όταν δημιουργούνται κτηνοτροφικά πάρκα, πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η πιθανότητα εμφάνισης κάποιου εξωτικού νοσήματος και κατά το σχεδιασμό τους επιβάλλεται να υπάρχει μέριμνα για την τήρηση αναγκαίων αποστάσεων μεταξύ των εκτροφών, ώστε να αποτρέπεται η μετάδοση ασθενειών από τη μία εκτροφή στην άλλη και να περιορίζονται οι ευθανασίες ζώων στις απολύτως αναγκαίες. Κατά το σχεδιασμό του κτηνοτροφικού πάρκου Φερρών δεν έγινε καμία ανάλογη πρόβλεψη και όλες οι εκτροφές ήταν πολύ κοντά η μία στην άλλη.

Παρατηρώντας την εξέλιξη της επιζωοτίας του 1996 και του 2000 (Εικόνα 10) διαπιστώνεται ότι στην αρχή υπήρξαν κρούσματα στο Δέλτα του Έβρου και ακολούθησαν στην περιοχή του Διδυμοτείχου. Κατά συνέπεια, οι ως άνω περιοχές πρέπει να θεωρούνται ως υψηλού κινδύνου και όταν υπάρχει εκδήλωση Αφθώδη Πυρετού στο Νότιο Έβρο, πρέπει να λαμβάνονται αυστηρά μέτρα πρόληψης στην περιοχή του Διδυμοτείχου και αντίστροφα.

Στην Τουρκία, ο Αφθώδης Πυρετός ενζωτεί στο



Εικόνα 10. Οι σημαντικότερες εστίες Αφθώδη στο Ν. Έβρο το έτος 2000.

Figure 10. Most significant FMD outbreaks in Evros Prefecture in 2000.

Ασιατικό Τμήμα και κατά περιόδους υπάρχουν κρούσματα στην Ανατολική Θράκη (πίνακας 4). Ο ιός εισέρχεται από την Τουρκία στον Έβρο, σε περιοχές κοντά στον ποταμό Έβρο, και τα κρούσματα περιορίζονται στο ανατολικό τμήμα του Νομού (Εικόνα 8, 9 και 10). Το έτος 1996 υπήρξε εξαίρεση, οπότε υπήρξαν οι πρώτες εστίες στο νοτιοδυτικό τμήμα του Νομού, οι οποίες, όπως φάνηκε αργότερα, ήταν δευτερογενείς των εστιών του Δέλτα Φερρών. Η είσοδος του ιού μπορεί να γίνει με όλους τους γνωστούς τρόπους μετάδοσης. Στην Τουρκία, ο εμβολιασμός των ζώων στην Ανατολική Θράκη, εφόσον γίνεται σωστά και συστηματικά, περιορίζει τον κίνδυνο για την Ελλάδα, αλλά δεν αποκλείει τη μετάδοση του ιού, αφού τα εμβολιασμένα ζώα-φορείς του ιού, που ήλθαν σε επαφή με φυσικό ιό, αποτελούν κίνδυνο για τη μετάδοση του ιού σε άλλες περιοχές (Αnon 2002-King 2001). Προς επιβεβαίωση των απόψεων αυτών, η Τουρκία ανέφερε κρούσματα στην περιοχή της Ανατολικής Θράκης το 2006 και το

**Πίνακας 4. Αναφορές αφθώδους από την Τουρκία στο Διεθνές γραφείο επιζωοτιών για την περιοχή της Ανατολικής Θράκης.**  
**Table 4. Foot and mouth disease in Turkey in Eastern Thrake region.**

Report date Ημερ/νία Αναφοράς	Province Επαρχία	District Περιφέρεια	Sub-district Χωριό	Location Τοποθεσία	Species Είδος	Cases Κρούσματα	Serotype Ορότυπος
7/2/2006	Kirklareli	Babaeski	Nadirli	Nadirli	Cattle	2	A
25/10/2006	-/-	Merkez	Kavakdere	Kavakdere	-/-	17	A
-/-	-/-	-/-	Urunlu	Urunlu	-/-	3	A
-/-	-/-	-/-	Kayali	Kayali	-/-	17	A
-/-	-/-	Luleburgaz	Seyitler	Seyitler	-/-	14	A
-/-	-/-	-/-	Karamusul	Karamusul	-/-	3	A
-/-	-/-	Demirkoy	Avcilar	Avcilar	-/-	4	A
-/-	Tekirdag	Marmaraeoglisi	Y. Ciftlik	Y. Ciftlik	-/-	3	A
-/-	-/-	Vakifidemir	Vakifidemir	Vakifidemir	-/-	8	A
-/-	-/-	Merkez	Cinarli	Cinarli	-/-	3	A
-/-	-/-	-/-	Kasikci	Kasikci	-/-	1	A
-/-	-/-	-/-	Tasomurca	Tasomurca	-/-	1	A
-/-	Edirne	Uzunkopru	Kirkkavak	Kirkkavak	-/-	15	A
9/1/2007	Edirne	Havsa	Ogulpasa	Ogulpasa	-/-	2	A
28/2/2007	Kirklareli	Merkez	Armagan	Armagan	-/-	1	O
4/4/2007	Canakkale	Gelibolu	Evrese	Evrese	-/-	15	O
24/9/2007	Kirklareli	Merkez	Cukurpinar	Cukurpinar	-/-	18	O

2007 και μάλιστα, πολύ κοντά στα ελληνοτουρκικά σύνορα (πίνακας 4).

### Προτάσεις

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του Αφθώδη και ανεξάρτητα από τα μέτρα που λαμβάνονται στην Τουρκία, επιβάλλεται η εφαρμογή στον Έβρο ενός προγράμματος επιτήρησης, το οποίο θα βασίζεται στην ορολογική και κλινική εξέταση των ζώων, κυρίως αιγοπροβάτων, πριν την εμφάνιση Αφθώδους Πυρετού.

Η ορολογική εξέταση θα μπορούσε να γίνεται σε στατιστικώς σημαντικό δείγμα ζώων στο στάβλο, στο σφαγείο και σε κάθε αγοραπωλησία. Στόχος της ορολογικής εξέτασης θα είναι η διαφορική διάγνωση και η ανίχνευση ζώων που μολύνθηκαν και εκδήλωσαν ελαφρά υποκλινικά συμπτώματα. Έτσι, θα αυξηθεί η πιθανότητα της έγκαιρης διάγνωσης της νόσου, ώστε να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικότερα και με ευθανασία μικρότερου αριθμού ζώων, τελικά. □

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

- Alexandersen S. & Donaldson A.I. (2002) Further studies to quantify the dose of natural aerosols of foot-and-mouth disease virus for pigs. *Epidemiol. Infect.*, 128, 313-323.
- Alexandersen S., Kitching R.P., Sorensen J.H., Mikkelsen T., Gloster J. & Donaldson A.I. (2002) Epidemiological and laboratory investigations of five outbreaks during the early stages of the 2001 foot-and-mouth disease epidemic in the United Kingdom. *Vet. Rec.* (submitted for publication)
- Alexandersen S., Kitching R.P., Sorensen J.H., Mikkelsen T., Gloster J., Mansley L.M. & Donaldson A.I. (2002) Epidemiological and laboratory investigations at the start of the 2001 foot-and-mouth disease epidemic in the United Kingdom. *Vet. Rec.* (submitted for publication)
- Anderson E.C., Doughty W.J. & Anderson J. (1974). The effect of repeated vaccination in an enzootic foot-and-mouth disease area on the incidence of virus carrier cattle. *J. Hyg. (Camb)*, 73, 229-235.
- Anon. (2002) Infectious diseases in livestock. Policy document 15/02, July. Royal Society, London, 40 pp.
- Barnett P.V. & Cox S.J. (1999) The role of small ruminants in the epidemiology and transmission of foot-and-mouth disease. *Vet. J.*, 158, 6-13.
- Bauer K., Muller H. & Eissner G. (1977). Investigations on the epidemiological significance of animals permanently shedding the foot-and-mouth virus. *Berl. Munch. tierarztl. Wochenschr.*, 90, 1-5.
- Brocchi E., Bergmann I.E., Dekker A., Paton D.J., Sammin D.J., Greiner M., Grazioli S., De Simone F., Yadin H., Haas B., Bulut N., Malirat V., Neitzert E., Goris N., Parida S., Sorensen K., De Clercq K. (2006) Comparative evaluation of six ELISAs for the detection of antibodies to the non-structural proteins of foot-and-mouth disease virus, *Vaccine*, 24, 47-48, 6966-6979.
- Burrows R. (1968) The persistence of foot-and-mouth disease in sheep. *J. Hyg. (Camb)*, 66 (4), 633-640.
- Μπρόβας Δ. (1982) Ο αφθώδης πυρετός στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία. *Περιοδικό Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας*, T33, τ2 : 176-185.

- Cox. S.J., Barnett P.V., Dani P. & Salt J.S. (1999) Emergency vaccination of sheep against foot-and-mouth disease: Protection against disease and reduction in contact transmission. *Vaccine*, 17, 1858-1868.
- David M, Torres A, Mebus C, Carrillo B.J, Schudel A, Fondevilla N, Blanco Viera J. & Marcovecchio F.E. (1993) Further studies on foot-and-mouth virus in the llama. *Proc. Ann. Meet. U.S. anim. Hlth Assoc*, 97, 280-285.
- De la Rua R., Watkins G.H. & Watson P.J. (2001) Idiopathic mouth ulcers in sheep (letter). *Vet. Rec*, 149, 30-31.
- Δημητριάδης Ι, Μπρόβας Δ, Δριζος Η, Μαρκάκης Οδ, Δελέμπαλας Π, Πολιτσάκης Ν. (1990) Πρώτη περίπτωση αρθρώδους πυρετού τύπου ASIA1 στην Ελλάδα. *Δελτίον Ελλην. Κτην. Εταιρείας*, Τ 41, τ 4: 217-226.
- Donaldson A.I, Herniman K.A.J., Parker J. & Sellers R.F. (1970) Further investigations on the airborne excretion of foot-and-mouth disease virus, *J. Hyg. (London)*, 68, 557-564.
- Donaldson A.I. (1987) Foot-and-mouth disease: the principal features, *Irish vet. J*, 41, 325-327.
- Donaldson A.I., Alexandersen S., Sorenson J.H. & Mikkelsen T. (2001) Relative risks of the uncontrollable (airborn) spread of F.M.D. by different species, *Vet. Rec*, 148, 602-604.
- Donaldson A.I & Alexandersen S. (2002) Predicting the spread of foot-and-mouth disease by airborne virus. In foot-and-mouth disease: facing the new dilemmas (GR Thomson, ed), *Rev. sci. tech, Off. int. epiz*, 21(3), 569-575.
- Gibson C.F., Donaldson A.I. & Ferris N.P. (1984) Response of sheep to natural aerosol of foot-and-mouth disease virus, *Vaccine*, 2, 157-169
- Gibson C.F. & Donaldson A.I. (1986) Exposure of sheep to natural aerosol of foot-and-mouth disease virus, *Res. vet. Sci*, 41, 45-49.
- Huang C.-C., Lee F., Tu W.-J., Lee S.-H., Huang T.-S., Lin Y.-L., Jong M.-H. & Lin S.-Y. (2001) Anti-3AB antibodies in the Chinese yellow cattle infected by the O/Taiwan/99 foot-and-mouth disease virus, *Vet. Microbiol.*, 84, 317-326.
- Hughes G.J. (2001) Modelling the maintenance and transmission of foot-and-mouth disease virus in sheep, PhD Thesis, University of Edinburgh, 169 pp
- Hughes G.J., Mioulet V., Kitching R.P., Woolhouse M.E., Alexandersen S. & Donaldson A.I. (2002) Foot-and-mouth disease virus infection of sheep: implications for diagnosis and control, *Vet. Rec*, 150, 724-727.
- King D. (2001) Foot and mouth vaccination is not the answer. UK Government Chief Scientific Advisor. *Daily Telegraph*, 21 September ([www.news.telegraph.co.uk](http://www.news.telegraph.co.uk))
- Kitching R.P & Mackay D.K. (1994) Foot and mouth disease, *State. vet. J*, 4, 7-10
- Kitching R.P. (1998) A recent history of foot and mouth disease, *J. comp. Pathol*, 118, 89-108.
- Kitching R.P. (2002a) Clinical variation in foot and mouth disease: cattle, *Rev. sci. tech. Off. int. epiz*, 21(3), 499-504.
- Kitching R.P (2002b) Identification of foot and mouth disease virus carrier and subclinically infected animals and differentiation from vaccinated animals, *Rev. sci. tech. Off. int. epiz*, 21(3), 531-538.
- Kitching R.P. (2002c) Future research on foot and mouth disease, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. epiz*, 21(3), 885-889.
- Kitching R.P. & S. Alexandersen. (2002) Clinical variation in foot-and-mouth disease. *Pigs, Rev. sci. tech. Off. int. epiz* 21(3). 513-518.
- Kitching R.P. & G.J. Hughes. (2002) Clinical variation in foot-and-mouth disease: sheep and goats, *Rev. sci. tech. Off. int. epiz*, 21(3), 505-512.
- Mackay D.K., Newman B. & Sachpatzidis A. (1995) Epidemiological analysis of the serological survey for antibody to FMD virus, Greece 1994. In Report of the institute for Animal Health (IAH), Pirbright, UK and the Animal Health Office, Xanthi, Greece. IAH, Pirbright.
- Martin S.W., Meek A.H. & Willeberg P. (1987) *Veterinary epidemiology: principles and methods*. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 356 pp.
- McVicar J.W. & Suttmoller P. (1968) Sheep and goats as foot-and-mouth disease carries. *Proc. U.S. Livest. Sanit. Assoc*, 72, 400-406
- Mezencio J.M., Babcock G.D., Kramer E. & Brown F (1999) Evidence for the persistence of foot-and-mouth disease virus in pigs, *Vet. J*, 157, 213-217.
- Office International des Epizooties (O.I.E) (2002) <http://www.oie>. Animal disease data, Technical Disease Card, Foot-and-mouth disease.
- Office International des Epizooties (O.I.E) (2006) <http://www.oie.int/wahid-prod/> Alert Messages 7 February 2006, 25 October 2006.
- Office International des Epizooties (O.I.E) (2007) [http://www.oie.int/wahid-prod/public/FMD\\_Turkey](http://www.oie.int/wahid-prod/public/FMD_Turkey), Alert Messages 9 January 2007, 28 February 2007, 4 April 2007.
- Παπαδόπουλος Ορ. (1987) Λοιμώδη νοσήματα των ζώων. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα. B121-B129.
- Salt J.S. (1993) The carrier state in foot-and-mouth disease : an immunological review, *Br. vet. J*, 149, 207-223.
- Salt. J.S., Mulcahy G. & Kitching R.P. (1996) Isotype-specific antibody responses to foot-and-mouth disease virus in sera and secretions of "carrier" and "non carrier" cattle, *Epidemiol. Infect*, 117, 349-360
- Salt J.S., Samuel A.R. & Kitching R.P. (1996) Antigenic analysis of type O foot-and-mouth disease virus in the persistently infected bovine, *Arch. Virol*, 141, 1407-1421.
- Sharma S.K. (1978) Studies on foot and mouth disease in sheep with special reference to distribution of the virus and carrier status, *Vet. Res. Bull*, 1, 156-157.
- Σπαής Α (1952). Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας, 2: 3-20.
- Sorensen J.H., Mackay D.K., Jensen C.O. & Donaldson A.I. (2000). An integrated model to predict the atmospheric spread of foot-and-mouth disease virus, *Epidemiol. Infect*, 124, 577-590.
- Suttmoller P., McVicar J.W. & Cottral G.E. (1968) The epizootiological importance of foot-and-mouth disease carries. 1: Experimentally produced foot-and-mouth disease carries in susceptible and immune carries, *Arch. ges. Virusforsch*, 23, 227-235
- Suttmoller P. & R. Casas Olascoaga (2002) Unapparent foot-and-mouth disease infection (sub-clinical infections and carriers): implication for control, *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 21(3), 519-529.
- Vosloo W., Knowles N.J. & Thomson G.R. (1992) Genetic relationships between South African SAT-2 isolates of foot-and-mouth disease virus, *Epidemiol. Infect*, 109, 547-558.
- Vosloo W., Bastos A.D., Kirkbridge E., Esterhysen J.J., van Rensburg D.J., Bengis R.G., Keet D.W. & Thomson G.R. (1996) Persistent infection of African buffalo (*Syncerus caffer*) with SAT-type foot-and-mouth disease viruses: rate of fixation of mutations, antigenic change and interspecies transmission, *J. gen. Virol*, 77, 1457-1467.
- Χριστοδούλου Θ (1975). Λοιμώδη νοσήματα των κατοικίδιων ζώων, Τόμος Β, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα : 25-32.
- Zhang Z.D & Kitching R.P. (2001) The localisation of persistent foot-and-mouth disease virus in the epithelial cells of the soft palate and pharynx, *J. comp. Pathol*, 124, 89-94.