

ΕΗΡΑΝΣΗ ΕΛΑΤΟΔΑΣΩΝ



Πρακτικά

ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1989

ΘΑΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΤΡΙΠΟΛΗ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΞΗΡΑΝΣΗ ΕΛΑΤΟΔΑΣΩΝ



Πρακτικά



**ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1989
ΟΔΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΤΡΙΠΟΛΗ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ**

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

Διημερίδα

ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΩΝ ΕΛΑΤΟΔΑΣΩΝ

ΤΡΙΠΟΛΗ 5 - 6 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1989

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1991

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Πρόεδρος: **ΣΠΑΘΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**, Δασολόγος
Αντιπρόεδρος: **ΛΑΜΠΡΟΥ ΚΩΝ/ΝΟΣ**, Δασολόγος
Γ. Γραμματέας: **ΖΑΧΑΡΗΣ ΑΣΤΕΡΙΟΣ**, Δασολόγος
Ταμίας: **ΚΟΛΟΦΟΥΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**, Δασολόγος
Μέλη: **ΚΑΤΣΑΦΑΝΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ**, Γεωλόγος
ΚΟΡΟΔΗΜΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ, Δασολόγος
ΜΗΖΙΟΥΡΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ, Δασολόγος
ΠΕΤΡΕΛΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, Δασολόγος
ΠΙΕΡΡΑΚΟΣ ΗΛΙΑΣ, Δασολόγος
ΡΑΛΛΑΤΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ, Δασολόγος
ΣΤΑΜΟΥ ΝΙΚΟΣ, Καθηγητής Α.Π.Θ.

Φωτοσύνθεση, φιλμ, εκτύπωση:

ΛΙΘΟΓΡΑΦΙΑ

Ολυμπίας 47 - Α. Τούμπα - Θεσσαλονίκη

Τηλ. 933.508

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

• Χαιρετισμός του Προέδρου της Οργανωτικής Επιτροπής κ. Δ. Σπαθή	9
• Χαιρετισμός του εκπροσώπου του Δ.Σ. του ΓΕΩΤ.Ε.Ε. κ. Κ. Κατσαφάνα.....	11
• Χαιρετισμός της Γενικής Γραμματέως της Περιφέρειας Πελοποννήσου	13
• Χαιρετισμός του Υπουργού Γεωργίας κ. Σ. Δήμα.....	14
• Η ξήρανση της ελάτης στο Μαίναλο <i>Γεώργιος Κολοφούσης.....</i>	17
• Η ξήρανση της ελάτης και οι οικολογικοί παράγοντες στην περιοχή του όρους Παρνασσού <i>Γεώργιος Μπρόφας, Ευαγγελία Οικονομίδου.....</i>	21
• Η εξέλιξη των προσβολών από έντομα των ελατοδασών Ταύγετου <i>Παναγιώτης Μπαζίγος.....</i>	29
• Παρατηρήσεις επί των νεκρώσεων της ελάτης <i>Γεώργιος Σκαρμούτσος.....</i>	37
• Κλιματικές συνθήκες στη ζώνη της ελάτης κατά την περίοδο 1960 - 1988 <i>Στέφανος Διαμαντής.....</i>	47
• Η ξήρανση της ελληνικής ελάτης <i>Γ. Νάκος, Α. Οικονόμου.....</i>	67

- Επιδημιολογία συμπτωματολογία και αιτιολόγηση του φαινομένου αποξηράνσεως των ελατοδασών της χώρας μας
Σωτήρης Ξερόπουλος..... 71
- Ξηρασία και η πλέον καταστροφική δευτερογενής επιδημία φλοιοφάγων εντόμων στα ελατοδάση και λοιπά δάση της Ελλάδας το 1989
Δημήτρης Σ. Καϊλίδης, Στέφανος Μαρκάλας..... 83

Έναρξη - Χαιρετισμοί

Χαιρετισμός του Προέδρου της Οργανωτικής Επιτροπής κ. Δ. Σπαθή

Εκ μέρους της Οργανωτικής Επιτροπής, σας καλωσορίζω στην Τριπολιτσά, στο όμορφο πνευματικό κέντρο του Δήμου Τριπόλεως.

Τα τελευταία χρόνια, το ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ, προσπαθεί να προσεγγίσει τα προβλήματα του αγροτικού κόσμου και να υποδείξει τρόπους και δυνατές λύσεις, πριν καταστούν δισεπίλυτα. Πέραν όμως αυτών, με περισσότερη ευαισθησία προσπαθεί ν' αντιμετωπίσει τα προβλήματα του φυσικού περιβάλλοντος. Το φυσικό περιβάλλον κάθε μέρα χειροτερεύει, κάθε μέρα γίνεται περισσότερο προβληματικό για τον άνθρωπο, αφού:

1. Η όξινη βροχή προσβάλλει συνεχώς περισσότερα δάση. Ενδεικτικά αναφέρω ότι στη Δυτική Γερμανία το 1982 είχε προσβληθεί το 8%, ενώ το 1988 η προσβολή έφθασε στο 68% των Γερμανικών δασών.
2. Τα τροπικά δάση, λόγω της έντονης εκμεταλλεύσεως συνεχώς μειώνονται.
3. Οι πυρκαγιές των δασών, κυρίως στη Μεσόγειο, έχουν φθάσει τα δάση σε κρίσιμα επίπεδα.
4. Η αλόγιστη εκμετάλλευση (παραγωγή, βοσκή κ.λπ.) χωρίς επιστημονικά κριτήρια, όχι μόνο υποβαθμίζει τα δάση αλλά αφανίζει και τα δασικά εδάφη.
5. Η αύξηση της ποσότητας CO₂ που ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, θα την επιβαρύνει ετησίως σε πυκνότητα CO₂ κατά 0,3%. Έτσι ώστε αναμένεται έντονη αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μας.

Σ' όλα αυτά, πρόσφατα προσετέθει και το πρόβλημα της ξήρανσης των ελατοδασών. Η ξήρανση των ελατοδασών, εμφανίστηκε τα τελευταία 3 χρόνια υπό τύπο επιδημικής μορφής. Η ξήρανση συνεχίζεται και τα ελατοδάση μειώνονται επικίνδυνα. Το φαινόμενο δεν είναι Ελληνικό. Παρουσιάστηκε σ' όλα τα ελατοδάση της Μεσογείου. Είναι φαινόμενο χωρίς σύνορα.

Εξειδικευμένοι επιστήμονες μελέτησαν και μελετούν το φαινόμενο της ξήρανσης, οι δε αρμόδιες δασικές μονάδες εφήρμοσαν κάποια μέτρα για την αντιμετώπιση της ξήρανσης.

Με αφορμή τη νέκρωση των ελατοδασών το ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ, δια της Οργανωτικής Επιτροπής μας, ετοίμασε τη διημερίδα που σήμερα αρχίζει. Καλέσαμε όλο το επιστημονικό δυναμικό, που η χώρα μας διαθέτει σ' αυτά τα θέματα, Καθηγητάς Πανεπιστημίου, Ερευνητάς, Εφαρμοστάς και λοιπούς που θα μπορούσαν να παρουσιάσουν τεκμηριωμένη άποψη ή θέση, πάνω στο καυτό πρόβλημα. Θέλω να πιστεύω, ότι δεν παραλείψαμε κάποιον ή κάποιους, που να είχαν γνώμη σ' αυτό. Αν παραταύτα, συνέβη κάτι τέτοιο, σας διαβεβαιώ ότι έγινε χωρίς κανένα ιδιαίτερο λόγο.

Πιστεύουμε, ότι οι εισηγήσεις και οι συζητήσεις που θα γίνουν και τα συμπεράσματα που θα προκύψουν, να μας δικαιώσουν.

Η Οργανωτική Επιτροπή θα πρέπει να ευχαριστήσει τη Δασολογική Σχολή του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και τους κ.κ. καθηγητάς που ανταποκρίθηκαν στην πρόσκλησή μας, τους κ.κ. εισηγητάς για τις εισηγήσεις και ανακοινώσεις τους, το Δήμο Τριπόλεως για τη φιλοξενία στο Πνευματικό Κέντρο, την ΑΤΕ για την οικονομική ενίσχυση, το Υπουργείο Γεωργίας, τόσο για την οικονομική ενίσχυση, όσο και για τη διευκόλυνση των συναδέλφων να πάρουν μέρος στη διημερίδα και τέλος όλους εσάς που ανταποκριθήκατε στην πρόσκλησή μας για συμμετοχή ή παρακολούθηση της διημερίδας μας.

Όμως, θάταν παράλειψη να μην αναφερθώ στον εκπρόσωπο της Οικολογικής Ομάδας, για το ενδιαφέρον και την εισήγησή του. Το συνεχώς αυξανόμενο Οικολογικό κίνημα μπορεί και πρέπει με σύνεση, περίσκεψη και στενή συνεργασία με τους ειδικούς στα θέματα περιβάλλοντος, να προσφέρει περισσότερα, ώστε να μη συμβεί αυτό που συνέβη, τις τελευταίες δεκαετίες, με τους Οικονομολόγους, που αντί να εξυγιάνουν την νοσούσα Οικονομία την έκαναν προβληματική.

Τέλος, με τις παραπάνω σκέψεις και προϋποθέσεις εύχομαι καλή επιτυχία στις εργασίες της διημερίδας μας και καλά συμπεράσματα για το καλό των ελατοδασών και γενικότερα του δασικού περιβάλλοντος.

Χαιρετισμός του εκπροσώπου του Δ.Σ. του ΓΕΩΤ.Ε.Ε. κ. Κ. Κατσαφάνα

Κυρίες και Κύριοι
Αγαπητοί Συνάδελφοι

Το Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος συμβουλευτικό όργανο της Πολιτείας σε θέματα που αφορούν τη Γεωργία, Κτηνοτροφία, Αλιεία, τους Δασικούς πόρους, τους Ορυκτούς και Υδάτινους πόρους της χώρας μας, διοργάνωσε και διοργανώνει μια σειρά συνεδρίων - ημερίδων - συμποσίων, τόσο σε κεντρικό, όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, προσπαθώντας να προσεγγίσει ικανοποιητικά τα καυτά και επίκαιρα προβλήματα που αφορούν τους παραπάνω τομείς, ώστε να διατυπώσει επιστημονικά τεκμηριωμένες θέσεις και απόψεις στην πολιτεία - λύσεις εφικτές και άμεσα εφαρμόσιμες για την αντιμετώπισή τους.

Με τη σημερινή ημερίδα που είναι και η τελευταία της θητείας του Δ.Σ. του ΓΕΩΤ.Ε.Ε., δεδομένου ότι έχουν προκηρυχθεί οι εκλογές στις 28.1.90, ολοκληρώνεται το πρόγραμμα των εκδηλώσεων και εκπληρώνεται έτσι ένας από τους βασικούς στόχους που είχε θέσει το Δ.Σ.

Πέρα όμως από τη διοργάνωση των εκδηλώσεων, πολλές από τις οποίες πραγματοποίησε με τη συνεργασία άλλων φορέων του Γεωτεχνικού χώρου, το Δ.Σ. ενίσχυσε οικονομικά και συμμετείχε με όλες του τις δυνάμεις για την επιτυχή διοργάνωση άλλων εκδηλώσεων που πραγματοποιήθηκαν από φορείς που είχαν τους ίδιους στόχους.

Κυρίες και κύριοι

Έχοντας στο ενεργητικό του το ΓΕΩΤ.Ε.Ε. ένα θετικό έργο, έρχομαι με ιδιαίτερη χαρά σαν εκπρόσωπος του Δ.Σ. να χαιρετίσω την εκδήλωση αυτή και να τονίσω την ευαισθησία του Δ.Σ. για τα θέματα που έχουν σχέση με τα Δάση, από την προστασία τους μέχρι τη βελτίωση της παραγωγικότητάς τους.

Η ευαισθησία του ΓΕΩΤ.Ε.Ε. εκφράστηκε με όλους τους τρόπους και όλους τους τόνους κατά τη διάρκεια του φετινού καταστροφικού για τα δάση μας καλοκαιριού με Συνέδρια που έγιναν και αφορούσαν την προστασία των δασών κυρίως, καθώς και με συνέντευξη Τύπου, όπου παρουσιάστηκαν οι θέσεις του ΓΕΩΤ.Ε.Ε. για τη Δασοπροστασία.

Επίσης αποφασίστηκε και ενεργοποιήθηκε η συγκρότηση Επιτροπών Αναδάσωσης στην περιοχή της Αττικής σε πρώτη φάση, με προοπτική να ε-

πεκταθεί και σε όλους τους νομούς της χώρας, που θα έχουν σαν σκοπό την έξαρση της ευαισθησίας της Πολιτείας και του λαού για την προστασία του Δάσους.

Το Δ.Σ. του ΓΕΩΤ.Ε.Ε. και εγώ προσωπικά εύχομαι και πιστεύω ότι μέσα από πλατειά και γόνιμη επιστημονική αναζήτηση, το διάλογο και την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των αρμόδιων φορέων, θα βγουν άμεσα αξιοποιήσιμα συμπεράσματα και προτάσεις, που θα βοηθήσουν σημαντικά στην επίλυση του προβλήματος της ξήρανσης της ελάτης.

Τελειώνοντας θα ήθελα να εκφράσω τα συγχαρητήριά μου στην Οργανωτική Επιτροπή και σε όσους συνέβαλαν για τη διοργάνωση αυτής της ημερίδας.

Θα ήθελα ακόμη να υπογραμμίσω ότι η επιλογή της Τρίπολης, που η περιοχή της παρουσιάζει ξεχωριστό δασικό ενδιαφέρον, ως τόπου πραγματοποίησης της ημερίδας, εκφράζει την πάγια θέση του ΓΕΩΤ.Ε.Ε. για τη δραστηριοποίηση των ζωντανών δυνάμεων της υπαίθρου.

Με αυτές τις σκέψεις απευθύνω θερμό χαιρετισμό σε όλους σας και εύχομαι καλή επιτυχία.

Χαιρετισμός της Γενικής Γραμματέως της Περιφέρειας Πελοποννήσου

Εκφράζω τα συγχαρητήρια για τη διοργάνωση της Διημερίδας αυτής, που μέσα από τον τίτλο του θέματος «Ξήρανση Ελατοδασών» εκφράζεται όλη η αγωνία των ειδικών επιστημόνων, αλλά και του απλού ανθρώπου για τη μοίρα των δασών και την επιβίωσή του γενικότερα.

Λυπάμαι που υπηρεσιακές ανάγκες με αναγκάζουν να απουσιάζω από την Τρίπολη και δεν θα μπορέσω να παρακολουθήσω τις ενδιαφέρουσες εργασίες σας.

Εκτιμώντας τις προσπάθειες όλου του επιστημονικού κόσμου, για τη διερεύνηση του σοβαρού θέματος της ξήρανσης των ελατοδασών μας σας εύχομαι καλή επιτυχία στους σκοπούς σας.

Χαιρετισμός του Υπουργού Γεωργίας

κ. Σ. Δήμα

Εκφράζω την ιδιαίτερη χαρά και ικανοποίησή μου για την οργάνωση του τόσο σοβαρού συνεδρίου σας, παράλληλα και τη λύπη μου για την αδυναμία παρουσίας μου σ' αυτό.

Εύχομαι ολόψυχα επιτυχία στο συνέδριό σας, που αναμφίβολα έχει τις προεκτάσεις του πέρα από την επιστημονική ανησυχία και ερευνητικότητα και στις περιβαλλοντικές ευαισθησίες σας.

Ελπίζω πως τα συμπεράσματά σας θα δημιουργήσουν προστατευτική ασπίδα στην ανησυχητικά επεκτεινόμενη ξήρανση των ελατοδασών της χώρας μας.

Εισηγήσεις

«Η ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΛΑΤΗΣ ΣΤΟ ΜΑΙΝΑΛΟ»**Εισηγητής: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΛΟΦΟΥΣΗΣ***

Το Δάσος του Μαινάλου είναι Δάσος αμιγές Κεφαλληνιακής ελάτης, εκτάσεως 200.000 στρεμ. καθαρού Δάσους που εξαπλούται στο νοτιότερο άκρο της χώρας.

Το Δάσος αυτό δεν κατέχει μόνο την πρώτη θέση στην εθνική μας ιστορία, γιατί έθρεψε και σφυριλάτησε τις μεγαλύτερες και ηρωϊκότερες μορφές του 1821, τους Κολοκοτρωναίους, αλλά κατέχει την πρώτη θέση και στη Δασική μας ιστορία. Στο Μαιναλο ήρθε η πρώτη αποστολή ξένων δασολόγων αρκετά χρόνια μετά την απελευθέρωση το 1895 η οποία μελέτησε το Δάσος αυτό και έβαλε τις πρώτες βάσεις της Ελληνικής Δασοπονίας. Εφαρμόστηκε για πρώτη φορά, μαζί με τέσσερες άλλες Δασικές μονάδες του Κράτους, η σύγχρονη Δασοπονία η οποία και συνεχίζεται.

Έχει επιτελεσθεί ένα τεράστιο Δασικό έργο με την εκτέλεση βασικών έργων υποδομής, δρόμων, αναδασώσεων, καλλιεργητικών υλοτομιών κ.λπ., είναι μία από τις παραγωγικότερες Δασικές μονάδες της χώρας, δίνει εργασία σε όλα το ντόπιο εργατικό δυναμικό της περιοχής και επειδή τούτο είναι ελλειματικό φέρνει δασεργάτες - ειδικευμένους κυρίως - απ' όλη την χώρα.

— Η ταυτόχρονη όμως τουριστική αξιοποίηση και εκμετάλλευση του Μαινάλου λόγω των μαγευτικών τοπίων των ιστορικών τοποθεσιών του, των μικροπηγών και του άρτιου οδικού δικτύου που διαθέτει είναι ευχερής και επιβεβλημένη.

Επίσης η δεδομένη γεωγραφική θέση του και η μικρή απόστασή του από πολλά μεγάλα αστικά κέντρα και της πρωτεύουσας θα αποτελεί στο μέλλον το καλύτερο και πλησιέστερο προς αυτά φυσικό πάρκο στο οποίο ο επισκευαστής θα βρίσκει ηρεμία και γαλήνη.

*ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ Δασαρχείο Βυτίνας, 22010 Βυτίνα Αρκαδίας.

Δεν θ' αναφερθώ με λεπτομέρεια στα διάφορα στοιχεία του δάσους Μαινάλου γιατί αυτά θα τα ακούσετε σε άλλη ομιλία του προγράμματος από τον Δασάρχη κ. Κοροδήμο.

Κι ενώ τα πράγματα θα έλεγα βάδιζαν καλώς, παρουσιάστηκε το φαινόμενο της ξήρανσης των ελατοδένδρων στο Δάσος του Μαινάλου, από το έτος 1985 που στη συνέχειά του πήρε τεράστιες διαστάσεις τα χρόνια 1988 και 1989.

Είναι δικαιολογημένη, νομίζω, η ανησυχία η δική μας και των κατοίκων της περιοχής, αλλά και των επισκεπτών που βλέπουν τα έλατα να ξηραίνονται.

Στην αρχή το φαινόμενο άρχισε από τη θέση «Αγγελόκαστρο» του Ανατολικού Μαινάλου που αποτελούσε Δάσος ελάτης 40 - 50 ετών.

Ήταν νέο Δάσος που είχε επεκταθεί λόγω προστασίας και ήλθε σε μίξη με τα είδη του πρίνου, γαύρου, γλυστροκουμαριάς, φράξου κ.λπ. Ενεφανίστηκε στις θερμότερες ΝΑ, Ν και ΝΔ εκθέσεις και σε αβαθή ασβεστολιθικά εδάφη. Έκτοτε όμως επεξετάθηκε και σε άλλες εκθέσεις με αποτέλεσμα και αποκορύφωμα τα τελευταία χρόνια 1988 και 1989 να καλύψει έκταση 10.000 στρεμμάτων περίπου του Δάσους Ανατολικού Μαινάλου που σε μερικά τμήματα να φθάσουν τα νεκρά έλατα το 60 - 70 % των ατόμων ελάτης.

Το φαινόμενο εξελίσσεται ως εξής. Παρατηρείται μια γενική κάμψη της ευρωστείας του δένδρου. Εμφανίζεται κάποιος κλώνος νεκρός στη μέση κυρίως της κόμης και εκροή ρητίνης από διάφορα σημεία του κορμιού. Στη συνέχεια και σε λίγο χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από μια εβδομάδα μέχρι δύο μήνες ξηραίνεται ολόκληρο το δένδρο. Η ηλικία του δένδρου δεν παίζει κανένα ρόλο. Ξηραίνονται δένδρα όλων των ηλικιών.

Από την πρώτη στιγμή του φαινομένου επικοινωνήσαμε με τα δυο Δασικά ερευνητικά Ιδρύματα της Χώρας, ήλθαν κατ' επανάληψη ειδικευμένοι συνάδελφοι και ο καθηγητής κ. Καϊλίδης οι οποίοι απεφάνθησαν ότι η νέκρωση των ελατοδένδρων οφείλεται στην άραταταμένη ξηρασία που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια και δευτερογενής στην επιδημία φλοιοφάγων εντόμων.

Το μόνο δε μέτρο περιορισμού του κακού από μέρους μας θα ήταν η άμεση υλοτομία και απομάκρυνση των ξηρών δένδρων, την οποία και εφαρμόσαμε, όπου ήταν δυνατόν μέσα στα τεχνικά και οικονομικά πλαίσια που μας επέτρεπαν τούτο.

Μέχρι σήμερα έχουν υλοτομηθεί και απομακρυνθεί περίπου 25.000 ξηρά άτομα ελάτης με παραγωγή 20.000 Χ.Κ.Μ. καυσοξύλων.

Έχω την γνώμη ότι θα πρέπει να αναφερθεί εδώ κάτι το πολύ σημαντικό.

Το ξύλο των ξηρών ελατοδένδρων μετά την υλοτομία και απομάκρυνσή του από το Δάσος σήπεται και καταστρέφεται (χημική αποσύνθεση) μέσα

σε λίγους μήνες, και που δυστυχώς δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Το φαινόμενο δυστυχώς έχει πάρει δραματικές διαστάσεις στη χώρα μας και έχει προσβάλει όλα τα ελατοδάση. Κεφαλληνιακής και Υβριδογενούς ελάτης από τον Ταΐγετο μέχρι το επταχώρι της Καστοριάς και τη χερσόνησο του Αγίου Όρους.

Στη Χώρα μας δεν γνωρίζω αν έχει εμφανισθεί κατά το παρελθόν ανάλογο φαινόμενο νέκρωσης και καταστροφής Δασοπονικού είδους σε τόσο μεγάλη έκταση. Εύχομαι της ημερίδας αυτής τ' αποτελέσματα προς όφελος του Δάσους ν' αποβούν.

Εγώ με λίγα λόγια - ιστορικά θα έλεγα - σας ανάφερα το γεγονός της ξήρανσης των ελατοδένδρων που παρατηρήθηκε στο Δάσος του Μαινάλου.

Άλλως τε τι μπορεί να πει ένας Δασολόγος εφαρμοστής, μπροστά σε τόσους ειδικούς, που παρευρίσκονται στην ημερίδα αυτή, για να μας πουν και μας φωτίσουν με τ' αποτελέσματα των ερευνών τους.

Το τι ΜΕΛΕΙ ΓΕΝΕΣΘΑΙ, οψόμεθα.

**Η ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΛΑΤΗΣ ΚΑΙ
ΟΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ**

Εισηγητές: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΡΟΦΑΣ*
ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΟΥ**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ
ΤΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ**

Η εργασία αυτή αποτελεί πρόδρομη ανακοίνωση της μελέτης των οικολογικών παραγόντων στις περιοχές του Παρνασσού που παρατηρήθηκε ξήρανση της ελάτης. Δυστυχώς, λόγω έλλειψης χρόνου, δεν έχει ολοκληρωθεί η επεξεργασία όλων των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν από τον Απρίλιο μέχρι και τον Οκτώβριο του 1989, αλλά αυτά που υπάρχουν μας επιτρέπουν να καταλήξουμε στα πρώτα συμπεράσματα. Η εργασία αυτή έγινε στα πλαίσια του προγράμματος της Γενικής Γραμματείας, Έρευνας και Τεχνολογίας. «Οικολογική διερεύνηση των ελατοδασών της Οίτης και του Παρνασσού» που άρχισε πριν δύο χρόνια.

Η ξήρανση της ελάτης πρωτοεμφανίστηκε στην περιοχή του Παρνασσού το 1977 και χαρακτήριζε τα ξηροθερμοόρια της ελάτης σ' ένα υψόμετρο 600 - 800 m περίπου και ιδιαίτερα τις περιοχές όπου υπήρχε διάσπαρτη ελάτη μέσα σε αειφυλλα πλατύφυλλα. Το φαινόμενο επαναλήφθηκε το 1985 με διάσπαρτη πάλι εμφάνιση ξηρών δένδρων, κυρίως στις χαμηλότερες περιοχές. Από τον Αύγουστο του 1988 μέχρι και τον Απρίλιο περίπου του 1989 εμφανίστηκε εκ νέου ξήρανση, αλλά σε έντονο βαθμό με ποσοστό ξήρανσης μέχρι και 40% σε πολλές περιοχές και επεκτάθηκε και σε μεγάλα σχετικά υψόμετρα.

* ΔΡ. ΔΑΣΟΛΟΓΟΥ

* ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

Μελετώντας ήδη την οικολογία του ελατοδάσους του Παρνασσού αποφασίσαμε να μελετήσουμε παράλληλα και τη ξήρανση της ελάτης μια και από πρώτη άποψη φαινόταν να συνδέεται με οικολογικούς παράγοντες. Σκοπός της εργασίας μας αυτής ήταν να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε αν η ξήρανση συνδέεται με συγκεκριμένες οικολογικές συνθήκες ή αν εμφανίζεται ανεξάρτητα από αυτές.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Όπως προκύπτει και από τα παραπάνω, η έρευνα αυτή έλαβε χώρα στην περιοχή του Παρνασσού και περιλαμβάνει ολόκληρη την επιφάνεια που καταλαμβάνει η ελάτη, από τα χαμηλότερα υψόμετρα μέχρι τα ψευδαλπικά όρια δηλαδή από 600 μέχρι 1.800 m.

Από γεωλογική άποψη η περιοχή ανήκει στη ζώνη «Παρνασσού - Γκίονας» και κυριαρχείται από σκληρούς ασβεστολίθους και δευτερευόντως από φλύσχη.

Στην περιοχή του Παρνασσού δεν υπάρχει πλήρης μετεωρολογικός σταθμός. Λειτουργούν μόνο δυο βροχομετρικοί σταθμοί στην Γραβιά και στην Επτάλοφο και ένας σταθμός στην Αράχωβα που κατέγραψε βροχοπτώσεις μέχρι το 1986 και θερμοκρασία αέρα μέχρι το 1988. Από τα στοιχεία αυτά και τη μελέτη της βλάστησης και τους βιοκλιματικούς χάρτες της Ελλάδας η ζώνη της ελάτης στον Παρνασσό ανήκει στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνα ψυχρό για τα κατώτερα όρια της και σταδιακά μεταβαίνει προς τον υγρό με χειμώνα ψυχρό και στην κορυφή με χειμώνα δριμύ. Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Αύγουστος και για τους τρεις σταθμούς με μέσο ετήσιο ύψος βροχής τα 1116 χιλ. για την Επτάλοφο (850 m υψόμετρο) και 890 χιλ. για τη Γραβιά (430 m) και τα 600 χιλ. για την Αράχωβα (900 m).

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Πέρα από τη μελέτη των υπαρχόντων μετεωρολογικών δεδομένων και τις γενικές παρατηρήσεις στο σύνολο του ελατοδάσους, για την έρευνα του φαινομένου της ξήρανσης ελήφθησαν 43 δειγματοληπτικές επιφάνειες, πέρα από τις 150 επιφάνειες που είχαν ληφθεί για την οικολογική διερεύνηση του ελατοδάσους. Μετά από επίσκεψη όλης της περιοχής του Παρνασσού οι 43 επισκέψεις τοποθετήθηκαν σ' όλες τις περιοχές που παρουσιάζαν ξήρανση κατ' εκτίμηση μεγαλύτερη του 10% και στη συνέχεια περιελήφθησαν περιοχές που παρουσίαζαν διάσπαρτα ξηρά άτομα ελάτης. Το μέγεθος της δειγματοληπτικής επιφάνειας διέφερε. Στην πρώτη περίπτωση, είχε μέγεθος 200 m², ενώ στις υπόλοιπες ήταν τόσο ώστε να καλύπτει τα κάπως διάσπαρτα ξηρά άτομα σε κάθε θέση, αυτό δε γιατί μας ενδιέφερε μόνο ο χώρος τον οποίο εκμεταλλεύτηκαν τα ξηρά άτομα. Οι επιφάνειες

αυτές κάλυπταν όλες τις εκθέσεις και προέρχονταν από διάφορα υψόμετρα από 600 - 1.800 m.

Σε κάθε επιφάνεια κατεγράφοντο τα διάφορα φυτικά είδη κατά ορόφους και η πληθοκάλυψή τους. Επίσης εσημειώνοντο το υπερθαλάσσιο ύψος, η έκθεση, η κλίση, το μέσο ύψος των κυριαρχούντων ξηρών δέντρων, το υπεδάφειο πέτρωμα, το βάθος του εδάφους και εγένετο υλοτομία 2 - 3 ξηρών δέντρων σε κάθε επιφάνεια.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΩΝ

1. Φυτοκοινωνιολογικές παρατηρήσεις

Από μια πρώτη επεξεργασία της ποώδους βλάστησης προκύπτει ότι: α. Στις περιοχές που η ξήρανση είναι της τάξης του 10 - 40%, η ποώδης βλάστηση συγκροτείται από τα παρακάτω ξηροφυτικά είδη και στη σύνθεσή της δεν συμμετέχουν μεσόφυτα ή μεσουγγρόφυτα είδη.

<i>Trifolium stellatum</i>	<i>Herniaria parnassica</i>	<i>Cistus creticus</i>
<i>Tr. angustifolium</i>	<i>Cynosurus elegans</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>C. echinatus</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>
<i>Euphorbia myrsinites</i>	<i>Micromeria julana</i>	<i>Teucrium polium</i>
<i>Crucianela angustifolia</i>	<i>Centaurea affinis</i>	<i>Picnomon acarna</i>
<i>Convolvulus elegantis - simus</i>	<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Cerastium</i>
<i>Xeranthemum insperitum</i>	<i>Daucus guttatus</i>	<i>brachypetalum</i>
		<i>Thymus secpyllum</i>
		<i>Melica ciliata</i>

β. Στις περιοχές που παρατηρούνται διάσπαρτα ξηρά άτομα ελάτης στη σύνθεση της ποώδους βλάστησης μπορούμε να συναντήσουμε και τα είδη:

<i>Fragaria Vesca</i>	<i>Luzula forsteri</i>
<i>Arenonia agrimonioides</i>	<i>Viola hirta</i>
<i>Crepis frasil</i>	<i>Calium rotundifolium</i>
<i>Helleborus cyclophyllus</i>	<i>Calamintha gradiflora</i>
	<i>Viola sylvestris</i>
	<i>Mycelis muralis</i>

γ. Στις περιοχές που στη σύνθεση της ποώδους βλάστησης συμμετέχουν και τα παρακάτω μεσόφυτα είδη ενώ ουσιαστικά απουσιάζουν τα είδη της

πρώτης ομάδας δεν παρατηρήσαμε ξήρανση της ελάτης.

Athyrium Filix femina	Geum urbanum
Sanicula europaea	Lapsana communis
Melica uniflora	

Από τη φυτοκοινωνιολογική έρευνα προκύπτει ότι σε περιοχές που στη σύνθεση της ποώδους βλάστησης συμμετέχουν τα μεσόφυτα και μεσογρόφυτα είδη της τρίτης ομάδας δεν παρατηρείται ξήρανση της ελάτης. Αντίθετα στις περιοχές που ο ποοτάπητας συγκροτείται από τα ξηροφυτικά είδη της πρώτης ομάδας παρατηρείται ξήρανση στην ελάτη μέχρι και 40%, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι όπου υπάρχουν τα είδη αυτά οπωσδήποτε έχουμε ξήρανση της ελάτης.

2. Εδαφικοί παράγοντες - Γεωλογία

Η ξήρανση εμφανίζεται στον ασβεστόλιθο αλλά και στο φλύσχη. Στο φλύσχη εμφανίζεται με κάποια ένταση κατά θέσεις, κυρίως στη χαμηλότερη ζώνη των 600 - 700 m στην περιοχή Ρουπακιάς σε έντονα υποβαθμισμένα εδάφη, ενώ στο υπόλοιπο δάσος μέχρι την περιοχή του Ρουπακιά (1.100 m.) η ξήρανση είναι διάσπαρτη και εντοπίζεται κυρίως κατά το μήκος των ράχων με τέτοιο πολλές φορές βαθμό πιστότητας, ώστε να μπορεί να κατασκευασθεί το δίκτυο των ράχων με μακρινή παρατήρηση. Μόνο σε μία θέση, «Μπλο», η ξήρανση της ελάτης εμφανίζεται έντονη με ποσοστό 15 - 20% περίπου. Στο δάσος Μαριολάτας (900 - 1.500m) η ελάτη που φύτευται πάνω στο φλύσχη, όπου κυριαρχούν βαθιά εδάφη, πρακτικά δεν παρουσιάζει ξήρανση και όλο το δάσος εμφανίζεται υγιές.

Στον ασβεστόλιθο αντίθετα η ξήρανση έχει έντονο χαρακτήρα. Οι θέσεις στις οποίες το ποσοστό των ξηρών δένδρων φθάνει μέχρι και 40% εντοπίζονται όλες (πλην μιας στη θέση Μπλο) σε ασβεστολιθικές περιοχές. Αυτό βέβαια δεν επιτρέπει να συνδεθεί με τις ιδιότητες του ασβεστολίθου αυτές καθεαυτές, αλλά κυρίως με τα αβαθή, ανύπαρκτα εδάφη. Πράγματι, στις θέσεις αυτές ο ασβεστόλιθος παρουσιάζεται στην επιφάνεια σε ποσοστό 70 - 90% και η ελάτη φύτευται μεταξύ των ρωγματώσεων ή σε αβαθή εδάφη.

Πραγματοποιήσαμε δειγματοληψίες τόσο στον ασβεστόλιθο, όσο και στον φλύσχη και σε κάθε επιφάνεια έγιναν 2 - 4 εδαφοτομές κυρίως για εντοπισμό του βάθους του εδάφους και του βάθους διείσδυσης των ριζών.

Σε όλες τις δειγματοληψίες με έντονο βαθμό ξήρανσης πάνω στον ασβεστόλιθο (Λυκότρυπο, Παληαγιάννης, Παληοπαναγιά, Παληοβούνα, Αγγέλωσ χωράφι, Κολοβατιανό πηγάδι, Αστροπόκαμμα, Άγιος Ταξιάρχης, Αράχωβας, Φεγγού, Σκαλίτσα) η ελάτη φύτευται μεταξύ των ρωγματώσεων του ασβεστολίθου και φυσικά δεν έγινε προσδιορισμός του βάθους του ε-

δάφους. Μόνο στην ευρύτερη περιοχή της θέσης Κρόκι, όπου ο ασβεστόλιθος εμφανίζεται μάλλον συμπαγής και δεν διαπεράται από τις ρίζες, προσδιορίστηκε το βάθος του εδάφους. Σε σύνολο 11 εδαφοτομών οι 8 παρουσιάζουν βάθος μέχρι 35 cm και οι υπόλοιπες 3 μέχρι 48 cm αλλά με μεγάλο ποσοστό λιθοβρίθειας που έφθανε μέχρι 60%. Γενικά τα εδάφη όπου παρουσιάζεται έντονη ξήρανση είναι αβαθή ή περιορίζονται μεταξύ των ρωγματώσεων του ασβεστολίθου και μόνο σε κολλούβια ασβεστολίθου συναντήσαμε βαθιά εδάφη με μεγάλο ποσοστό λιθοβρίθειας, αλλά στις περιπτώσεις αυτές η ξήρανση ήταν διάσπαρτη. Θα πρέπει επίσης ν' αναφέρουμε δυο περιπτώσεις (Παληοπαναγιά, Ιερά Μονή Πανάσσαρης) όπου παρατηρήθηκε ξήρανση ελάτης σε δυο μεμονωμένες μικρές συστάδες, οι οποίες εφύοντο σε βαθύ έδαφος (60 cm) terra rossa.

Στο φλύσχη πήραμε 16 επιφάνειες και έγιναν 36 εδαφοτομές. Από αυτές 23 είχαν βάθος μικρότερο των 30 cm και εχαρακτηρίζονταν από ύπαρξη ομαδικής ξήρανσης, ενώ οι υπόλοιπες 12 είχαν βάθος μεταξύ 30 - 65 cm και εχαρακτηρίζοντο από διάσπαρτη ξήρανση.

3. Κλιματικοί παράγοντες

Όπως και στην αρχή αναφέραμε στην περιοχή του Παρνασσού υπάρχουν δυο βροχομετρικοί σταθμοί στη Γραβιά και στην Επτάλοφο και ένας σταθμός στην Αράχωβα για τον οποίο υπάρχουν βροχομετρικά στοιχεία μέχρι το 1986 και θερμοκρασία αέρος μέχρι το 1988.

Από τους βροχομετρικούς σταθμούς της Γραβιάς και της Επτάλοφου προκύπτει ότι οι βροχοπτώσεις για τα έτη που εμφανίστηκε η ξήρανση είναι κατώτερες από το μέσο όρο για τους μήνες Απρίλιο μέχρι και Ιούλιο, για δε το 1988, έτος με την πιο έντονη και εκτεταμένη ξήρανση, οι βροχοπτώσεις αντιπροσωπεύουν το 1 / 3 του αντιστοίχου μέσου όρου για το τετράμηνο αυτό.

Ο σταθμός Αράχωβας δείχνει ότι τα έτη 1977 και 1985 ήταν τα ξηρότερα, με βροχοπτώσεις λίγο περισσότερο από το μισό του μέσου όρου του τετραμήνου και από άποψη μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας τα έτη 1977, 1985 και 1988 ήταν τα θερμότερα.

Από τα μερικά αυτά κλιματολογικά στοιχεία προκύπτει ότι το φαινόμενο εμφανίζεται τα ξηρά και θερμά έτη στον Παρνασσό και ότι το 1988 που παρουσιάστηκε η πιο έντονη ξήρανση, οι βροχοπτώσεις ήταν οι μικρότερες και οι θερμοκρασίες αέρος οι μεγαλύτερες που κατέγραψαν οι σταθμοί.

4. Τοπογραφικοί παράγοντες

Από άποψη υψομέτρου η ξήρανση εμφανίζεται από τα ξηροθερμοδρία

της ελάτης μέχρι τα 1.400 m. περίπου. Πάνω από το υψόμετρο αυτό απαντώνται ελάχιστα ή καθόλου ξηρά άτομα ελάτης. Η έντονη ομαδική ξήρανση παρουσιάζεται μέχρι τα 1.400 m (Παληοπαναγιά - Παληαγιάννης).

Η έκθεση ως προς τον ορίζοντα φαίνεται να παίζει μεγαλύτερο ρόλο. Όλες οι επιφάνειες με έντονη ξήρανση έχουν έκθεση ΝΔ, Ν, ΝΑ. Μόνο στο Λυκότρυπο Επταλόφου και σημειακά πάνω από τη Γραβιά και τη Βιλίτσα εμφανίζεται έντονη ξήρανση σε βόρειες κλιτύες, αν και στην περιοχή Λυκότρυπου η τοπική έκθεση είναι μάλλον μεσημβρινή.

Όσον αφορά τέλος την ορογραφική διαμόρφωση, εκτός από τις περιπτώσεις που η ξήρανση καταλαμβάνει ολόκληρη την κλιτύ, γενικά εμφανίζεται χαρακτηριστικά πιο έντονη στις ράχες και στις βραχώδεις εξάρσεις και όπως και προηγούμενα αναφέραμε μπορούμε να εντοπίσουμε σε πολλές περιπτώσεις το δίκτυο των ράχων και των εξάρσεων ακολουθώντας τα ξηρά άτομα ελάτης. Αντίθετα, τα κοιλάματα, το κάτω μέρος των κλιτύων παρουσιάζουν πολύ μικρό ποσοστό ξήρανσης με διάσπαρτα ξηρά άτομα ή δεν παρουσιάζουν καθόλου.

6. Αυξητικά στοιχεία

Στις επιφάνειες που πήραμε υλοτομήθηκαν συνολικά 87 κορμοί, εκ των οποίων στους 20 έγινε πλήρης ανάλυση κορμού και στους 47 μετρήθηκαν το ύψος, η ηλικία στο στηθιαίο ύψος και το πάχος των 5 τελευταίων ετησίων δακτυλίων.

Από την μερική εκμετάλλευση των στοιχείων αυτών προέκυψαν τα εξής:

1. Με βάση την ηλικία στο στηθιαίο ύψος και το ύψος του δένδρου τοποθετήσαμε όλα τα υλοτομηθέντα δένδρα στο πεντάγραμμο σύστημα καμπυλών με τις ποιότητες τόπου που έχει συντάξει ο Ν. Παναγιωτίδης για τα κηπευτικά δάση ελάτης. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα ποιότητων τόπου 4 άτομα ανήκουν στην III ποιότητα, τα 9 στην IV ποιότητα τόπου και τα 54 ανήκουν στην V ποιότητα τόπου. Ας σημειωθεί ότι όλα τα δένδρα που προέρχονται από επιφάνειες με έντονη ομαδική ξήρανση ανήκουν στην V ποιότητα τόπου.
2. Το πάχος των 5 τελευταίων δακτυλίων είναι 3, 4m m κατά μέσο όρο, ήτοι το μέσο πάχος του ετησίου δακτυλίου κατά την τελευταία πενταετία είναι 6,7/10 του χιλιοστού δηλαδή ελάχιστο.
3. Με βάση τα δεδομένα της ηλικίας και του ύψους το σύνολο των υλοτομηθέντων δένδρων είναι καταπιεσμένα και ποσοστό μεγαλύτερο του 60% έχει ηλικία μεγαλύτερη των 120 ετών.
4. Το μέσο ύψος των δένδρων αυτών αντιπροσωπεύει το μικρότερο ύψος για τα ελατοδάση μας.

Πέρα από τα στοιχεία αυτά μετρήσαμε σε 4 περιοχές (Μπονίκ, Αργο-

στήλια, Γραμματικού, Πέτρα που αντιπροσωπεύουν τις καλύτερες ποιότητες τόπου στον Παρνασσό και δεν παρατηρείται ξήρανση) την καθ' ύψος αύξηση των ετών 1988, 1989 σε νεαρά άτομα πυκνοφυτειών ελάτης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αύξηση του 1989 ήταν οπωσδήποτε μεγαλύτερη από την αύξηση του προηγούμενου έτους και στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν στο διπλάσιο μέχρι τετραπλάσιο. Αυτό δείχνει ότι και στις περιοχές που δεν υπήρχε ξήρανση, η ξηρασία επηρέασε δραστικά την καθ' ύψος αύξηση.

Τέλος θέλουμε να σημειώσουμε για την περιοχή του Παρνασσού, ότι δεν διαπιστώσαμε ξήρανση νεαρών δενδρυλλίων ελάτης εκτός από 10 περίπου άτομα νεαρά στη θέση Δόκανο και στο επίχωμα του δρόμου, το οποίο είχε σχηματιστεί από μίγμα εκχωμάτων και αδρανών υλικών και η ξήρανση δεν αποτέλεσε έκπληξη. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι σπάνια συναντήσαμε (σε 3 σημεία) νεαρά άτομα ελάτης ξηρά.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την μελέτη των επί μέρους παραγόντων προκύπτει ότι η ξήρανση της ελάτης στο Παρνασσό:

1. Εμφανίστηκε τα ξηρότερα και θερμότερα έτη.
2. Εμφανίζεται σε έντονο βαθμό (10 - 40%) μόνο σε αβαθή εδάφη και βραχώδεις επιφάνειες.
3. Δεν εμφανίζεται ή εμφανίζεται επεισοδιακά σε βαθιά εδάφη.
4. Δεν εμφανίζεται σε περιοχές που η υποβλάστηση συγκροτείται από μεσόφυτα και μεσουργόφυτα είδη.
5. Εμφανίζεται έντονη κυρίως στις ΝΑ, Ν και ΝΔ εκθέσεις και
6. Επηρεάζει κυρίως γηραιά, προσβεβλημένα από ιξό και καταπιεσμένα άτομα ελάτης, ενώ αντίθετα η ξήρανση νεαρών εύρωστων ατόμων είναι πολύ περιορισμένη.

Τέλος, το γεγονός ότι τα ξηρά δένδρα που υλοτομήθηκαν παρουσιάζουν ελάχιστη αύξηση τα τελευταία πέντε χρόνια και ποσοστό 85% από αυτά χαρακτηρίζουν V ποιότητα τόπου και ότι η καθ' ύψος αύξηση κατά το έτος 1988 σε καλές ποιότητες τόπου ήταν μέχρι υποτετραπλάσια από την αύξηση του 1989, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ξήρανση των ελατοδένδρων είναι έντονα συνδεδεμένη με εμφάνιση συνδυασμού δυσμενών κλιματεδαφικών συνθηκών και δεν εμφανίζεται ανεξάρτητα από αυτές.

Η πιθανότερη ερμηνεία του φαινομένου πρέπει να είναι το ότι οι δυσμενείς κλιματεδαφικές συνθήκες εξασθενούν την ελάτη με αποτέλεσμα να γίνεται εύκολη λεία μυκήτων και εντόμων, χωρίς ν' αποκλείεται ότι ένα μικρό ενδεχόμενο ποσοστό ξήρανσης οφείλεται αποκλειστικά στο σοκ της ξήρανσης. Η προσβολή του ριζικού συστήματος από τους παθογόνους μύκητες *Heterobasidium annosum* and *Fomes annosus* and *Armillaria melea* εί-

ναι επίσης υπεύθυνη για την ξήρανση περιορισμένου αριθμού ατόμων Ελάτης (Σ. Ξενόπουλος προσωπική ανακοίνωση).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ Σ. 1989: Νέκρωση των ελατοδασών. Γεωτεχνική ενημέρωση, Τεύχος 11, σελ. 40 - 49.
- ΚΑΤΛΙΔΗΣ Δ., ΜΠΡΟΦΑΣ Γ. 1986: Η νέκρωση της ελάτης στην Πάρνηθα. Μία περίπτωση συνεχιζόμενη επιδημίας. Αγροτικά θέματα, Τεύχος 5, σελ. 31 - 34.
- ΚΑΤΛΙΔΗΣ Δ. 1964: Προσβολή και ξήρανση ελάτης περιοχής Ανατολικού Μαινάλου Πελοποννήσου. Δασικά Χρονικά, Τεύχος 63 / 64, σελ. 41 - 54.
- LEVY G et BECKER 1987: Le dépérissement du sapin dans les Vosges: rôle primordial de déficits d'alimentation en eau. Annales des sciences forestières. Vol. 43, No 1, p. 403 - 416, France.

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ ΑΠΟ ENTOMA ΤΩΝ ΕΛΑΤΟΔΑΣΩΝ ΤΑΪΤΕΤΟΥ

Εισηγητής: ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΠΑΖΙΓΟΣ*

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανακοίνωση αυτή έχει σκοπό, στα πλαίσια του δασολογικού συνεδρίου «Ασθένειες των Ελατοδασών», να παραθέσει το ιστορικό της προσβολής των ελατοσυστάδων που συνέβησαν στον Ταΰγετο από το 1978 μέχρι σήμερα.

Το υλικό για τη σύνταξη της ανακοίνωσης αυτής προέρχεται από την σχετική αλληλογραφία του Δασαρχείου Καλαμάτας με τα Ινστιτούτα και Πανεπιστήμιο, τις αναφορές των κοινοτήτων και των πολιτών που επισήμαιναν κατά καιρούς διάφορα συμπτώματα προσβολών καθώς και από τις προσωπικές μου παρατηρήσεις.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΤΟΣΥΣΤΑΔΩΝ ΤΑΪΤΕΤΟΥ

Ο Ταΰγετος είναι στενόμακρος με διάταξη από βορρά (Μεγαλόπολη) προς νότο (ακροατήριο Ταίναρον), έχει μήκος 145 ΚΜ. Από άποψη δασών στον Ταΰγετο υπάρχουν το δασικό σύμπλεγμα του δυτικού και μέρους του ανατολικού Ταΰγету, το δάσος του ανατολικού Ταΰγету και το δάσος Βασιλικής, ενώ μερικές μεμονωμένες συστάδες ελάτης βρίσκονται στην περιοχή της Μεσσηνιακής και Λακωνικής Μάνης.

Τα δάση αυτά αποτελούνται από Μ. Πεύκη και Ελάτη. Στα δάση του Ταΰγету και της Βασιλικής η Μ. Πεύκη καταλαμβάνει τις κεντρικές περιοχές, ενώ περιμετρικά βρίσκεται η ελάτη. Η ελάτη βρίσκεται σε μια δυναμική κατάσταση εισβολής στις θέσεις της Μ. Πεύκης. Το έδαφος στις

* ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ

συστάδες της πεύκης είναι συνήθως βαθύ, προέρχεται από σχιστολίθους ενώ της ελάτης είναι αβαθές και προέρχεται από ασβεστολίθους.

Η κατάσταση της πεύκης των κεντρικών συστάδων από άποψη ευρωστίας είναι πολύ καλύτερη από αυτή των συστάδων της ελάτης της.

3. ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΕΛΑΤΟΔΑΣΩΝ

Η πρώτη αναφορά προσβολών από έντομα των τελευταίων χρόνων στα ελατοδάση του νότιου Ταυγέτου, στο δάσος Δυρραχίου και σε ορισμένα άλλα ελατοδάση της Νότιας Ελλάδος γίνεται για την περίοδο από 1962 - 1965 (ΑΠΘ, 1979). Τα συμπτώματα της προσβολής ήταν κιτρίνισμα και κοκκίνισμα των φύλλων της ελάτης η οποία κατέληγε στην ξήρανση ορισμένων ατόμων.

Μια δεύτερη εμφάνιση προσβολής των ελατοδασών της ευρύτερης περιοχής Ταυγέτου άρχισε να εμφανίζεται μετά από 13 χρόνια περίπου, το 1978 η προσβολή ήταν αρκετά αισθητή και δημιούργησε την ανησυχία της δασικής υπηρεσίας. Η προσβολή εμφανίστηκε στις νοτιότερες μεμονωμένες συστάδες του Ταυγέτου (Γ.Π. 36' 48" και Γ.Μ. 22' 25") των κοινοτήτων Μηλέας και Καρυοβουνίου της Μεσσηνιακής Μάνης ενώ πληροφορίες και από την Λακωνική Μάνη ανέφεραν ότι, η προσβολή είχε επεκταθεί και σε μεμονωμένες ελατοσυστάδες της περιοχής αυτής. Σαν αιτία της προσβολής προσδιορίστησαν αρχικά τα λεπιδόπτερα *Argyrethia funtella* and *Asthenia rugyenia* (ΙΔΕ Αθηνών, 1979). Η έκταση της προσβολής ήταν περίπου 2.000 στρέμματα, με ποσοστό προσβολής κατά δένδρο 60 - 80%.

Το 1979 η προσβολή εκινήθη βορειότερα, στα όρια της κοινότητας Σαϊδώνας (Γ.Π. 37' 52" και Γ.Μ. 22' 23") και απείλησε να προσβάλει το δάσος Βασιλικής Ταυγέτου. Το ίδιο έτος εμφανίστηκαν ανάλογα συμπτώματα, μικρότερης όμως έντασης, στο δημόσιο δάσος Δυρραχίου, το οποίο ευρίσκεται στο βόρειο μέρος του δασικού συμπλέγματος Ταυγέτου (Γ.Π. 37' 10" και Γ.Μ. 22' 16").

Τον Αύγουστο του 1979 στέλλονται από τα δασαρχεία Καλαμάτας και Γυθείου στο ΑΠΘ, εργαστήριο υλοχρηστικής, δείγματα από κλάδους προσβλημένων δένδρων, το εργαστήριο προσδιορίζει το έντομο *Argyrethia funtella* και αναφέρει ότι το ίδιο έντομο βρισκόταν σε επιδημική κατάσταση την περίοδο 1962 - 1965 περίπου στις ίδιες περιοχές. Αρχές Νοεμβρίου επισκέπτεται την περιοχή προσβολής εντομολόγος - δασολόγος του ΙΔΕ Θεσσαλονίκης, ο οποίος προσδιορίζει με πολύ μεγάλη πιθανότητα το λεπιδόπτερο *Argyrethie funtella*. Αν και οι βιβλιογραφικές πληροφορίες αναφέρουν ότι το έντομο διαχειμάζει στο στάδιο της κάμπιας μέσα στις βελόνες, δεν βρέθηκαν στα δείγματα που εξετάστηκαν κάμπιες του εντόμου αυτού (Αβτζής, 1979).

Την επόμενη άνοιξη του 1980, η προσβολή επεκτάθηκε περιφερειακά του δάσους Βασιλικής Ταυγέτου (Γ.Π. 37' 55" και Γ.Μ. 22' 22"), η προσβολή είναι ιδιαίτερος έντονη και σε πολύ μικρό διάστημα προκάλεσε την χαρακτηριστική ξηρή εμφάνιση των ελατοδένδρων όλης της έκτασης προσβολής. Πάντως παρατηρήθη ότι, τα προσβεβλημένα δένδρα, την επόμενη χρονιά, αναλάμβαναν και δεν αποξηραίνονται τελείως, πλην κάποιων μεμονωμένων ατόμων. Η προηγούμενη εμπειρία σε ανάλογες προσβολές και η ένδειξη ότι τα δένδρα αναλαμβάνουν παρά την όποια καθυστέρηση στην αύξηση είχε σαν αποτέλεσμα να μην ληφθούν μέτρα την χρονιά αυτή.

Κατά το 1981, η προσβολή παραμένει και μάλιστα επεκτείνεται περισσότερο, έτσι ανατίθεται σε δασολόγο του Σταθμού Δασικών Ερευνών Ανατολικής Πελοποννήσου, η συλλογή και αποστολή δειγμάτων κλάδων από προσβλημένα δένδρα ελάτης, στο ΙΔΕ Αθηνών. Από την επίσκεψη αυτή που έγινε τον Ιούνιο διαπιστώθηκαν:

— οι κάμπιες του εντόμου είχαν χρώμα ανοικτό πράσινο και καφετί κεφάλι και βρισκόταν σε πλήρη δραστηριότητα. Είχαν προσβάλει τις ετήσιες βελόνες σε ολόκληρη την κόμη, τις οποίες υπέσκαπταν αφήνοντας μόνο την επιδερμίδα.

— στις θέσεις προσβολής, είχαν προσβληθεί όλα τα δένδρα,

— προσβολές υπήρχαν τόσο σε Βόρειες όσο και σε Νότιες εκθέσεις,

— σε αβαθή, ασβεστολιθικά και πετρώδη εδάφη η προσβολή ήταν εντονότερη, τέλος

— το υψόμετρο της προσβολής κυμαινόταν από 850 με 1.200 μέτρα (Πιερράκου, 1981).

Από την εξέταση των δειγμάτων αυτών διαπιστώθηκε ότι η προσβολή του 1981 οφείλετο μόνο στο λεπιδόπτερο του γένους *Erpinoia*. Τα δε γνωρίσματα των προσβολών προσδιόρισαν το έντομο *E. rugyenia* Hbn., το οποίο στην βιβλιογραφία αναφέρεται ότι κυρίως προσβάλει την ερυθρελάτη. Τέλος κανένα άτομο του λεπιδόπτερου *Argyrethia funtella* δεν βρέθηκε στις βελόνες των δειγμάτων που εξετάστηκαν.

Πιθανόν όμως να υπήρχαν δύο ή ενδεχομένως και περισσότερα έντομα που προσέβαλαν τις ελατοσυστάδες.

Στη συνέχεια μετά από οδηγίες του ΙΔΕ, τον Φεβρουάριο του 1982 συντάχθηκε οικονομικοτεχνική μελέτη, από δασολόγο του Δασαρχείου Καλαμάτας για την καταπολέμηση του εντόμου *Erpinoia* spp. (Μπαζίγος, 1982). Τον Απρίλιο εξητήθη η διάθεση εντομοκτόνου και αεροσκάφους ή ελικοπτερου. Η Κεντρική Υπηρεσία, λόγω των περιορισμένων πιστώσεων για αντιμετώπιση των φυτονόσων, δεν μπόρεσε να ανταποκριθεί οικονομικοτεχνικά στην εφαρμογή της μελέτης καταπολέμησης του εντόμου (Υ. Γεωργίας, 1982).

Έτσι η ασθένεια δεν αντιμετωπίστηκε, ενώ η εξέλιξη της συνεχίστηκε. Το 1983, η προσβολή εμφανίστηκε και στο νότιο τμήμα του δασικού συμ-

πλέγματος Ταυγέτου, ενώ το 1984 η προσβολή είχε επεκταθεί και στην περιοχή της κοινότητας Αλτομυρών (Γ.Π. 37' 02" και Γ.Μ. 22' 16"). Άλλες πληροφορίες αναφέρουν ότι παρόμοια προσβολή εμφανίστηκε στην περιοχή της Λίμνης Ευβοίας. Το Δασαρχείο Καλαμάτας ανέφερε το γεγονός στο ΙΔΕ Αθηνών και το τελευταίο έδωσε ορισμένες πληροφορίες για την καταπολέμηση του εντόμου, αλλά εξέφρασε την άποψη να μελετηθεί το θέμα σε βάθος από το ΙΔΕ Θεσσαλονίκης (ΙΔΕ Αθηνών, 1984).

Το 1985, η επιδημία έχει ξεπεραστεί αρκετά στην περιοχή του δάσους Βασιλικής, αλλά συνεχίζει να σφύζει, όμως τώρα όχι μόνο περιμετρικά του δάσους Ταυγέτου όπου επικρατεί η ελάτη, αλλά και σε συστάδες στο εσωτερικό του δάσους, ακόμα δε και σε μικτές συστάδες Μ. Πεύκης και ελάτης ή και μεμονομένα άτομα ελάτης σε συστάδες Μ. Πεύκης. Το ΙΔΕ Θεσσαλονίκης έστειλε παγίδες - σακκούλες για τη συγκέντρωση - σύληψη εντόμων, ώστε να μελετηθεί το έντομο από το εργαστήριο πριν γίνει αυτοψία του εντομολόγου στο δάσος (ΙΔΕ Θεσσαλονίκης, 1985 β). Πληροφορίες αναφέρουν παρόμοιες προσβολές και στην περιοχή της Βυτίνας (ΙΔΕ Θεσσαλονίκης, 1985 α).

Μετά την αυτοψία του δασοεντομολόγου του ΙΔΕ Θεσσαλονίκης την επόμενη χρονιά (1986) και μετά από προσπάθεια δύο χρόνων, το εργαστήριο της Δασικής Εντομολογίας, προσδιόρισε το έντομο *Epinotia subsegana* Haw., (Tortricidae). Το έντομο αυτό εντοπίστηκε - προσδιορίστηκε για πρώτη φορά στον Ελληνικό χώρο. Τα τέλεια έντομα, στην περιοχή Ταυγέτου, εμφανίζονται τον Απρίλιο με Μάιο οπότε πραγματοποιείται η οωτοκία στα επάνω εξωτερικά κλαδιά της κόμης. Τα εμπρόσθια φύλλα της κόμης έχουν χρώμα καφέ (βρώμικο) χρώμα. Βιβλιογραφικά φαίνεται ότι οι πληθυσμιακές εξάρσεις του εντόμου διαρκούν τρία χρόνια και τελειώνουν με την δράση του μήκυτα *Beauveria bassiana* πάνω στα κουκούλια του εντόμου. Το αποτέλεσμα της καταστροφής των βελονών είναι η απώλεια της αύξησης, ενώ για την καταπολέμηση του εντόμου δεν ήταν τίποτε γνωστό τουλάχιστον μέχρι τότε (Αβτζής, 1986).

Το 1987, η προσβολή παρουσίασε επιδημική κατάσταση στις περιοχές του ελατοδάσους των κοινοτήτων Γεωργιτσίου, Καστορείου Λακωνίας (Γ.Π. 37' 10" και Γ.Μ. 22' 18") και Νεδούσης Μεσσηνίας (Γ.Π. 37' 8" και Γ.Μ. 22' 14"), με έντονα συμπτώματα ξήρανσης των ελατοδένδρων. Η προσβολή επεξετάθει έτσι στο υπόλοιπο τμήμα (Ανατολικό και Δυτικό) του δάσους.

Το 1988, η προσβολή επεκτάθει στην περιοχή της κοινότητας Νεοχωρίου Αρκαδίας (Γ.Π. 37' 10" και Γ.Μ. 22' 14").

Τέλος κατά το έτος 1989 συμπτώματα προσβολών παρουσιάσθηκαν με ένταση στις περιοχές που είχαν πρόσφατα προσβληθεί, χωρίς όμως να έχει τελειώς εξαληφθεί στο υπόλοιπο δάσος που είχε προσβληθεί παλαιότερα.

4. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΟΛΗ

Η κατάσταση των δένδρων από την ασθένεια ή ενδεχομένως και από άλλους λόγους τόσο στο δάσος Βασιλικής όσο και του Ταυγέτου σήμερα είναι ως εξής:

- η προσβολή επεκτάθηκε σε όλες τις συστάδες ελάτης του Ταυγέτου,
- συμπτώματα ξήρανσης εμφανίζονται όχι μόνο σε απρόσβλητες συστάδες, αφού άλλωστε δεν έμεινε καμιά απρόσβλητη, αλλά και στις παλαιότερα προσβεβλημένες. Έτσι συστάδες όπως στις περιοχές Σαϊδώνας και Καρυοβουνίου, φαίνονται σήμερα, μετά από 12 χρόνια, ότι υποφέρουν από κάποιες αιτίες.
- η προσβολή στις προσήλιες θέσεις είναι μεγαλύτερη από ότι στις άλλες εκθέσεις. Στην περιοχή του δάσους Βασιλικής, θέση Νοκολό, τα ξηρά δένδρα στις προσήλιες θέσεις είναι τρία στα εκατό, ενώ στις άλλες θέσεις ένα στα εκατό.
- τα συμπτώματα ξήρανσης είναι εντονότερα στα μέσης και γηραιά ηλικίας άτομα παρά στα νεαρά,
- στις άγονες ή βραχώδεις θέσεις τα συμπτώματα ξήρανσης είναι εντονότερα,
- στα χαμηλότερα υψόμετρα τα συμπτώματα είναι εντονότερα από ότι στα υψηλότερα,
- η έναρξη της προσβολής που πρωτοεμφανίστηκε στο νοτιότερο μέρος του Ταυγέτου συνδυάζεται και με το γεγονός ότι το έδαφος στην περιοχή αυτή είναι αβαθές με εμφανή την παρουσία του μητρικού πετρώματος, το οποίο είναι ασβεστολιθικό.
- η πορεία της προσβολής ήταν από νότο προς βορράν.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ.

Θέλοντας να συσχετίσουμε τη σχέση προσβολής με το φαινόμενο της ξηρασίας, η οποία εμφανίστηκε τις χρονιές 1974, 1977, 1981 και 1985 δηλαδή κάθε 4 + ή - 1 (ΑΠΘ, 1989), συμπεραίνουμε ότι μάλλον δεν συσχετίζεται η προσβολή με την ξηρασία αφού όλες τις χρονιές η προσβολή παρουσιαζόταν σε κάποια συστάδα με έξαρση.

Οπωσδήποτε η έλλειψη συστηματικών παρατηρήσεων, δεν μας επιτρέπει να γνωρίζουμε την πορεία και την εξέλιξη της προσβολής επακριβώς. Η σύνταξη ενός απλού πίνακα συμπλήρωσης πληροφοριών κατά τακτά χρονικά διαστήματα, κρίνεται σκόπιμο για την μελέτη των φαινομένων. Αυτό προϋποθέτει την συνεργασία των δασικών υπαλλήλων που κινούνται διαρκώς στο δάσος με τους ερευνητές. Στο εξής το ΕΘΝΑΓΕ θα έχει να αντιμετωπίσει μεγαλύτερη δυσκολία επικοινωνίας. Η γνώμη μου όμως είναι ότι το όποιο πρόβλημα μπορεί να λυθεί σε προσωπικό επίπεδο, με τη δημιουργία φιλικών σχέσεων.

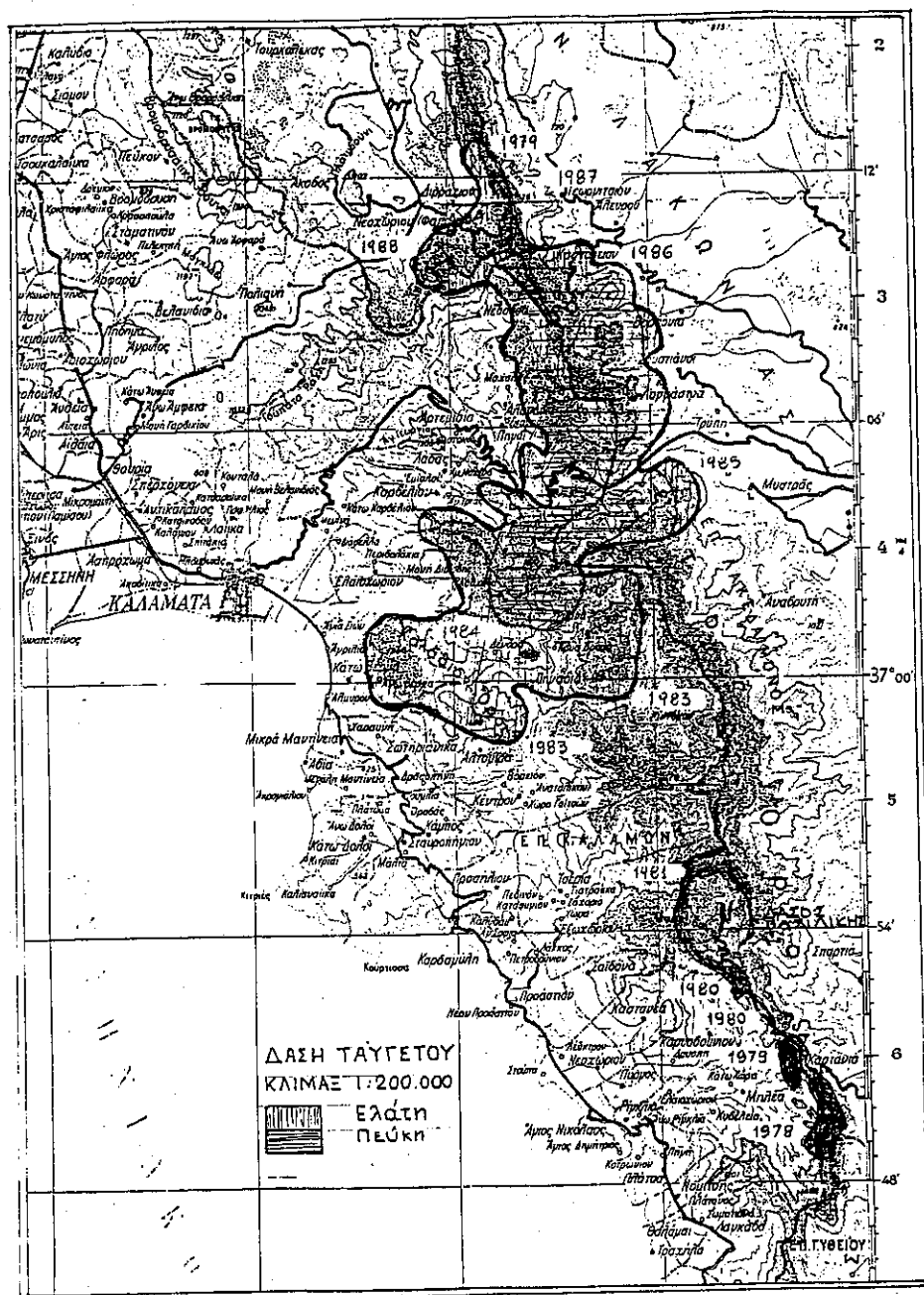
Λόγω των μεγάλων χρόνων διάρκειας ή επανάληψης ανάλογων φαινομένων, σε συνδυασμό με τις μετακινήσεις των υπαλλήλων, επιβάλλεται να τηρείται βιβλίο που να καταγράφει τα περιστατικά και το ιστορικό των ασθενειών των δασών κατά τρόπο συστηματικό και τυποποιημένο, κάτι ανάλογο δηλαδή με το βιβλίο ιστορικού, που τηρούν οι γιατροί για τους ασθενείς του. Μια πρωτοβουλία σύνταξης ενός σχεδίου με ταυτόχρονη ενημέρωση φοιτητών και Δασικής Υπηρεσίας από το ΑΠΘ και εφαρμογής του από τις Υπηρεσίες θα ήταν μια καλή ενέργεια.

Τέλος από τον προβληματισμό αυτό, προέκυψαν ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν, αυτά είναι:

- εάν οι προσβολές από τα έντομα εξασθένησαν τα ελάτια, ώστε να γίνουν πιο ευαίσθητα στο σούτως ή αλλιώς ξηρό περιβάλλον της Ν. Ελλάδος,
- καλώς ή κακώς δεν ελειφθήσαν κατασταλτικά μέτρα αμέσως με την πρώτη εμφάνιση της ασθένειας;
- η περίπτωση της ύπαρξης περισσότερων του ενός εντόμων, σε επιδημική μάλιστα κατάσταση, με σύγχρονη εμφάνιση, μας οδηγεί στο σκεπτικό ότι, πολύ πιθανόν να προηγηθεί των επιδημιών κάποιο άλλο φαινόμενο, το οποίο δεν το αντιληφθήκαμε, που ευνόησε την εκδήλωση των ασθενειών, πιο επομένως μπορεί να είναι αυτό;
- παρατηρήθηκε μια δυσκινητικότητα της υπηρεσίας μας στην αντιμετώπιση του προβλήματος, ενώ μας έλλειψε η ευελιξία στις κινήσεις μας. Από την παράθεση του ιστορικού αυτού καταφαίνεται επίσης το μέγεθος μιας γραφειοκρατικής αντιμετώπισης των προβλημάτων. Η αδράνεια μας όμως, μας απέλαξε από το ενδεχόμενο να κάνουμε κάποιο οικολογικό λάθος;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΒΤΖΗΣ Ν., 1979: Προσβολή ελατοδασών Ταυγέτου. Έγγραφο του ΙΔΕ Θεσσαλονίκης αριθμ. 2489714.11.79.
- ΑΒΤΖΗΣ Ν., 1986: Προσβολή του ελατοδάσους του Ταυγέτου. Έγγραφο του ΙΔΕ Θεσσαλονίκης αριθμ. 2762 / 20.11.86
- ΑΠΘ, 1979: Προσβολή του ελατοδάσους του Ταυγέτου. Έγγραφο του Εργαστηρίου Υλωρικής, αριθμ. 247 / 11.09.79.
- ΑΠΘ, 1989: Προσβολή του ελατοδάσους του Ταυγέτου. Έγγραφο του Εργαστηρίου Υλωρικής.
- ΙΔΕ ΑΘΗΝΩΝ, 1984: Προσβολή των ελατοδασών του Ταυγέτου. Έγγραφο αριθμ. ΠΔ - 1334 / 10.07.84.
- ΙΔΕ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, 1985α. Προσβολές από έντομα και δυνατότητα καταπολέμησης των Έγγραφο αριθμ. 721 / 05.04.85.
- ΙΔΕ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, 1985β: Προσβολή δάσους Ταυγέτου από έντομα. Έγγραφο αριθμ. 1293 / 28.05.85.
- ΜΠΑΖΙΓΟΣ Π., 1982: Μελέτη καταπολέμησης του εντόμου *Epinotia* sp. στο δάσος Βασιλικής Ταυγέτου. Δασαρχείο Καλαμάτας.
- ΠΙΕΡΡΑΚΟΥ Δ., 1981: Προσβολή Ελατοδάσους Ταυγέτου. Έγγραφο του Σταθμού Δασικών Ερευνών Ανατολικής Πελοποννήσου αριθμ. 170 / 09.06.81.
- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ 1982: Καταπολέμηση της *Epinotia* sp. Έγγραφο αριθμ. 150776 / 2812 / 09.06.82
- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, 1979: Προσβολή του ελατοδάσους Ταυγέτου. Έγγραφο Γενικής Δ/νσης Δασών, αριθμ. 154979 / 538 / 09.02.79.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΝΕΚΡΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΛΑΤΗΣ

Εισηγητής: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΚΑΡΜΟΥΤΣΟΣ*

Υπάρχει ο φόβος ότι το πρόβλημα της νέκρωσης των δασών που πλήττει τα τελευταία χρόνια πολλές χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής, φθάνει κατά κάποιον τρόπο και στην χώρα μας. Είναι γεγονός πλέον η ύπαρξη των νεκρώσεων της ελάτης, που παρουσιάστηκε έντονη τα τελευταία και κυρίως τον τελευταίο χρόνο. Υπάρχουν ακόμη ενδείξεις για εξασθένηση της υγείας αρκετών άλλων δασοπονικών ειδών, όπως Πεύκης, Κέδρου, Ψευδοτσούγκας, Πλατάνου, Δρυός, Οξυάς. Ίσως το πρόβλημα στην χώρα μας να παρουσιάζεται με κάπως διαφορετικό τρόπο, με κάποια διαφορετικά συμπτώματα, δεν παύει όμως σαν πρόβλημα να είναι το ίδιο και να οδηγεί στο ίδιο αποτέλεσμα: στο θάνατο των δένδρων.

Σ' ένα κοινό ερευνητικό πρόγραμμα των Ινστιτούτων Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης και Σόφιας - Βουλγαρίας, που έχει σαν σκοπό την μελέτη των ασθενειών των κωνοφόρων των δύο χωρών, προστέθηκε πρόσφατα να πραγματοποιηθεί και έρευνα του φαινομένου των νεκρώσεων της ελάτης που παρουσιάστηκαν κατά τον ίδιο τρόπο και έντονες κατά το τρέχον έτος, τόσο στην Ελλάδα όσο και στη γειτονική μας Βουλγαρία. Αυτό διαπιστώθηκε, από πρόσφατη επίσκεψη που είχαμε των Βουλγάρων συναδέλφων Δρ. Rossneν και κ. Ρείκον. Για το πρόγραμμα αυτό που η εφαρμογή του θα αρχίσει τον επόμενο χρόνο, έγιναν από μέρος μας κάποιες προκαταρκτικές εργασίες. Τις παρατηρήσεις μας από αυτές τις εργασίες έχω την ευκαιρία να σας παρουσιάσω σήμερα και ζητώ την επεικική κρίση σας, αφού λόγω της φύσεως τους είναι σε πολλές περιπτώσεις μη πλήρεις. Ακόμη θα μας δοθεί η ευκαιρία, βασιζόμενοι στις παρατηρήσεις μας, να εκφράσουμε μερικές απόψεις και προβληματισμούς μας, να κάνουμε συγκρίσεις με παρόμοια φυτοπαθολογικά φαινόμενα, όπως περιγράφονται

* Δρ. ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Ίδρυμα δασικών ερευνών Θεσσαλονίκης, 570 06 Βασιλικά

στη διεθνή βιβλιογραφία, να ακούσουμε παρατηρήσεις και απόψεις συναδέλφων και τέλος να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα και να χαράξουμε κάποιους δρόμους έρευνας που πρέπει να ακολουθήσουμε για πληρέστερη κατανόηση του φαινομένου.

Τα στοιχεία ελήφθησαν από τις περιοχές Βερτίσκου - Λαγκαδά και Χρυσοπηγής - Σερρών, στις οποίες παρουσιάστηκε το φαινόμενο της νέκρωσης της Ελάτης σε συστάδες που είχαν δημιουργηθεί τεχνητός και έχουν ηλικία μέχρι 40 ετών.

Γενικό μακροσκοπικό σύμπτωμα των νεκρώσεων είναι η από την κορυφή και τα άκρα των κλάδων νέκρωση προς τα πίσω. (Φωτ. 1, 2, 3). Έχει μεγάλη σημασία οι παρατηρήσεις να γίνονται από την πρώτη εμφάνιση των συμπτωμάτων και να γίνεται παρακολούθηση της περαιτέρω εξέλιξής τους. Παρατήρηση μιας προχωρημένης κατάστασης στην οποία πολλοί δευτερεύοντες παθογόνοι ή μη οργανισμοί λαμβάνουν μέρος, μπορεί να μας οδηγήσει ίσως σε λανθασμένα συμπεράσματα. Από εξέταση που κάναμε στους ετήσιους δακτυλίους νεκρουμένων δένδρων συμπεραίνουμε ότι οι νεκρώσεις πραγματοποιήθηκαν στο τέλος του 1988. Στην περιοχή Χρυσοπηγής τα πρώτα συμπτώματα έγιναν αισθητά τον Ιανουάριο του 1989. Τότε τα δένδρα παρουσίαζαν έντονο κιτρίνισμα των βελονών του τελευταίου έτους ή και σε μερικές περιπτώσεις νέκρωση των βελονών του τελευταίου έτους και των κλάδων που τις έφεραν. Οι κίτρινες βελόνες γρήγορα νεκρώθηκαν, έγιναν καφέ και παρέμειναν στους κλάδους που και αυτοί επίσης νεκρώθηκαν. Η νέκρωση αυτή προχώρησε προοδευτικά προς τα πίσω. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι την ίδια χρονική περίοδο και στην ίδια περιοχή παρουσιάστηκαν ακριβώς παρόμοιες νεκρώσεις, με τα ίδια συμπτώματα και σε δενδρύλλια Ψευδοτσούγκας. Από εξέταση τότε του υπέργειου και υπόγειου τμήματος, τόσο της Ελάτης όσο και της Ψευδοτσούγκας, δεν βρέθηκε καμιά βλάβη που να μπορεί να αποδοθεί σε έντομα. Την παντελή έλλειψη εντόμων στις συγκεκριμένες αυτές περιοχές διαπιστώσαμε και πολλές φορές αργότερα και μάλιστα και σε προχωρημένα στάδια νέκρωσης. Έτσι μπορούμε να μιλούμε, σχεδόν με βεβαιότητα, ότι αποκλείεται η συμμετοχή κάποιου εντόμου στην δημιουργία του φαινομένου. Από καλλιέργειες σε θρεπτικά υποστρώματα κίτρινων βελονών, κατά τα πρώτα στάδια του φαινομένου, δεν απομονώσαμε κανένα μύκητα.

Επίσης δεν απομονώθηκε και κάποιος μύκητας από το ξύλο ή τον φλοιό των κλαδίσκων που έφεραν τέτοιες βελόνες. Από καφέ χρώματος, ήδη νεκρές βελόνες, απομονώθηκαν οι μύκητες *Cladosporium* sp., *Sclerophoma pityophila*, *Alternaria* sp., *Epicoecum purpurascens*, *Aureobasidium pullulans*, *Cytospora* sp., και *Chaetomium* sp. Κανείς από τους μύκητες αυτούς δεν είναι παθογόνος και η παρουσία τους σ' αυτούς τους ιστούς ήταν αναμενόμενη και προφανής. Εδώ θα θέλαμε να επισημάνουμε ότι, καθώς

φαιίνεται, η νέκρωση των βελονών προηγείται της νέκρωσης των κλάδων. Οι ήδη νεκρές βελόνες των ακραίων κλάδων παραμένουν σταθερά προσκολλημένες στους νεκρούς κλάδους, χωρίς να αποπίπτουν (Φωτ. 4).

Αυτό είναι ένα φαινόμενο που γενικά παρατηρείται όταν έχουμε απότομη νέκρωση, που κυρίως οφείλεται σε έλλειψη ύδατος στο έδαφος ή σε αδυναμία του φυτού να το προσλάβει. Πιο πίσω από το ακραίο τμήμα του κλάδου που φέρει τις νεκρές βελόνες, ακολουθεί ένα τμήμα από το οποίο οι βελόνες έχουν αποπέσει (Φωτ. 5). Στα σημεία αποκοπής των βελονών αυτών, παρατηρούνται νεκρώσεις του φλοιού των κλάδων (Φωτ. 6, 7, 8). Με καλλιέργεια σε υποστρώματα αυτών των νεκρωτικών περιοχών του φλοιού ή δεν απομονώθηκαν καθόλου μύκητες ή απομονώθηκαν οι ίδιοι μύκητες που προαναφέραμε ότι απομονώθηκαν και από νεκρές βελόνες και που μεταξύ αυτών δεν υπάρχει κάποιο παθογόνο.

Η ύπαρξη νεκρωτικών περιοχών στο φλοιό κλάδων ασθενών δένδρων είναι ένα άλλο γνώρισμα άξιο παρατήρησης. Σε φαινομενικά υγιείς κλάδους που φέρουν πράσινες βελόνες, παρουσιάζονται μικρές περιοχές, εμβαδού γύρω στο μισό τετραγωνικό εκατοστό, που εξωτερικά παρουσιάζονται σαν ελαφρά εξογκώματα με κάπως σκουρότερο χρώμα και με ελαφρά έκκριση ρητίνης. Τα σημεία αυτά εύκολα μπορούν να διακριθούν με γυμνό μάτι ή με την βοήθεια μικρής μεγέθυνσης. Εσωτερικά υπάρχει ένας θύλακας ρητίνης από τον χώρο του οποίου φαίνεται ότι ξεκινά και δημιουργείται μια νεκρωτική περιοχή του φλοιού (Φωτ. 9, 10, 11, 12, 13, 14). Από αυτές τις περιοχές απομονώσαμε μερικούς από τους μη παθογόνους μύκητες που προαναφέραμε καθώς και βακτήρια. Είναι πράγματι απορίας άξιο ποιο είναι το αίτιο που προκαλεί την απαρχή αυτών των νεκρώσεων.

Στο νεκρό κυρίως κορμό ή σε κλάδους, σε πάρα πολλές περιπτώσεις, (γενικά δεν αναφέρω ποσοστά διότι η δειγματοληψία δεν είναι πλήρης), παρουσιάζονται έλκη, σκασίματα του φλοιού (Φωτ. 15, 16, 17) ή κάποια εξογκώματα, που οριοθετούν τις νεκρές περιοχές (Φωτ. 18, 19, 20). Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι παρόμοιες νεκρωτικές περιοχές, προκαλούνται και στην Ελάτη αλλά και σε άλλα κωνοφόρα, από τον μύκητα *Phomopsis* sp. Πράγματι σ' αυτές τις περιοχές βρήκαμε σε πολλές περιπτώσεις πυκνίδια του μύκητα *Phomopsis* sp. (Φωτ. 21) ή αν δεν υπήρχαν πυκνίδια, αυτά παρήχθησαν μετά από μερικές μέρες, όταν τέτοιοι βλαστοί τοποθετήθηκαν σε θαλάμους υγρασίας. Από αυτά τα πυκνίδια έχουμε πλούσια παραγωγή, χαρακτηριστικών αυτού του μύκητα, α και β κωνιδίων (Φωτ. 22, 23, 24).

Επίσης, από τέτοιες περιοχές βλαστών που δεν έφεραν καρποφορίες, απομονώσαμε με καλλιέργεια, σαν κύριο μύκητα τον *Phomopsis* sp. Έναν ακόμη μύκητα που βρήκαμε, σε μικρότερο όμως ποσοστό, σε νεκρούς κλάδους είναι κάποιο είδος *Nectria*. Ένα χαρακτηριστικό ανατομικό γνώρισμα των νεκρούμενων κλάδων είναι η ύπαρξη μιας διαχωριστικής στρώ-

σης ρητινώδους ουσίας μεταξύ των ετησίων δακτυλίων του έτους 1988 και 1989 (Φωτ. 25, 26, 27). Αυτή φαίνεται να ξεκινά από το έλκος που έχει δημιουργηθεί μετά την συμπλήρωση του δακτυλίου του έτους 1988 και εισχωρεί μεταξύ δύο δακτυλίων σε αρκετή απόσταση από το έλκος.

Ένας άλλος τύπος νεκρώσεων, σε μικρό θα έλεγα ποσοστό, παρουσιάζεται με χαρακτηριστική κύρτωση σε σχήμα S του επικόρυφου και νέκρωση προς τα πίσω. (Φωτ. 28). Η κύρτωση του επικόρυφου οφείλεται στη δράση κάποιου παθογόνου κατά την εποχή που αυτός βρίσκεται σε ανάπτυξη, νεκρώνει αυτόν από την μια πλευρά, συνεχίζεται η αύξηση από την άλλη και προκαλείται έτσι η κύρτωση. Από τέτοιους βλαστούς απομονώσαμε σαν κύριο μύκητα τον *Cytospora* sp. Ο μύκητας αυτός (*Cytospora abietis*) αναφέρεται ότι προκαλεί καρκινώματα και νέκρωση προς τα πίσω στην *Abies magnifica* και *Abies concolor* στις νοτιοδυτικές Η.Π.Α. (Wright 1942). Έχει όμως βρεθεί ότι δρα επιδημικά, όταν τα δένδρα είναι εξασθενημένα από ξηρασία ή από κάποιον άλλο παράγοντα του περιβάλλοντος (Peace 1962). Αυτά όσο αφορά στις παρατηρήσεις που κάναμε στο υπέργειο μέρος των νεκρούμενων ατόμων.

Παρατηρήσεις στο υπόγειο τμήμα κάναμε τον φετινό Μάρτιο στην Χρυσοπηγή Σερρών, σε άτομα που παρουσίαζαν τα πρώτα συμπτώματα, δηλ. έντονη χλώρωση στις βελόνες του τελευταίου έτους. Στο ριζικό σύστημα τέτοιων ατόμων ήταν εμφανής η καταστροφή των λεπτών ριζών που ήταν και έντονα μελανά χρωματισμένες. Από τέτοιες ρίζες και από όλες σχεδόν τις καλλιέργειες που κάναμε, απομονώσαμε ένα μύκητα που με επιφύλαξη μπορούμε να πούμε ότι πρόκειται για τον *Mycelium radialis atrorubens* Melin. Η αναγνώριση αυτή χρειάζεται επιβεβαίωση. Ο μύκητας αυτός απομονώνεται από μυκόρριζες και ρίζες κωνοφόρων που παρουσιάζουν συμπτώματα εξασθένησης (Livingston and Blaschke 1984).

Επίσης ο ίδιος μύκητας αποδείχθηκε παθογόνος, με πειράματα εμβολιασμού που έγιναν πριν αρκετά χρόνια σε φυτάρια πεύκης στα οποία προξένησε σήψη στις ρίζες και νέκρωση τους. (Wilhelm, Nelson and Ford 1969). Εδώ θα θέλαμε να προσθέσουμε ότι ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι και οι ρίζες ατόμων Ψευδοτσούγκας, από την ίδια περιοχή, που παρουσίαζαν τα ίδια συμπτώματα εξασθένησης, έφεραν την ίδια βλάβη των ριζιδίων από τα οποία επίσης απομονώθηκε ο ίδιος παραπάνω μύκητας.

Ακόμη κάναμε κάποια μικρή προσπάθεια να προσδιορίσουμε, βασιζόμενοι στην ετήσια κατά πάχος αύξηση των δένδρων, από πότε χρονολογικά άρχισαν αυτά να υποφέρουν. Για το σκοπό αυτό κάναμε αναλύσεις κορμών, μελετώντας τους ετήσιους δακτύλιους ασθενών δένδρων διαφόρων ηλικιών (Φωτ. 29). Από την εξέταση αυτή δεν μπορέσαμε να βγάλουμε κάποιο αξιόπιστο συμπέρασμα, αφού δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια ένδειξη όπως π.χ. μια τάση μείωσης της αύξησης των ετησίων δακτυλίων α-

πό κάποια χρονιά και μετά που ίσως θα μπορούσε να συσχετιστεί με εμφάνιση κάποιων δυσμενών συνθηκών του περιβάλλοντος. Οπωσδήποτε όμως, το δείγμα που εξετάσαμε είναι ανεπαρκέστατο, δεν έγινε σύγκριση με υγιή άτομα και γι' αυτό δεν μπορούμε να μιλάμε με κάποια πειστικότητα.

Τέλος αδρομερώς εξετάσαμε, από τους περιβαλλοντικούς - αβιοτικούς παράγοντες που έδρασαν στις περιοχές αυτές τα τελευταία 15 χρόνια, τα ετήσια ύψη βροχής αλλά και την κατανομή που είχαν αυτά τα κατακρημνίσματα στους διάφορους μήνες (Φωτ. 30, 31, 32). Γενικά μπορούμε να πούμε ότι από άποψη βροχοπτώσεων, από το 1980 και μετά, με εξαίρεση το 1983, έχουμε συνεχείς δυσμενείς χρονιές με πλέον δυσμενή χρονιά το 1988.

Εξετάζοντας τώρα παρόμοιες καταστάσεις στο διεθνή χώρο, η προσοχή μας εστιάζεται στα φαινόμενα εξασθένησης πολλών δασικών οικοσυστημάτων, που παρατηρούνται έντονα, κυρίως στην Ευρώπη, την τελευταία δεκαετία και γενικά αποκαλούνται «Waldsterben». Το φαινόμενο αυτό, που δεν μοιάζει με καμιά από τις συνηθισμένες ασθένειες, εμφανίζεται σαν μια σύγχρονη και ταχεία μείωση της υγείας και ευρωστίας τόσο πλατυφύλων όσο και κωνοφόρων ειδών, που αναπτύσσονται κάτω από διαφορετικές κλιματικές και εδαφικές συνθήκες. Κάτω από αυτό το γενικό σύνδρομο έχει περιληφθεί και το φαινόμενο της εξασθένησης της *Abies alba*, το γνωστό υπό τον όρο «Tannensterben», η μυστηριώδης αυτή ασθένεια της Ελάτης που εμφανίζεται περιοδικά στην βόρεια πλευρά των Άλπεων κατά τα τελευταία 250 χρόνια. Το Waldsterben ανήκει στην ομάδα εκείνη των ασθενειών που καλούνται εξασθενίσεις ή δασικές νεκρώσεις προς τα πίσω. Αυτές χαρακτηρίζονται από την συνεργασία αρκετών βιοτικών και αβιοτικών παθογόνων παραγόντων που δρουν συγχρόνως ή ο ένας μετά τον άλλο και είναι δύσκολο να γίνει διαχωρισμός ποιοι παράγοντες είναι πρωτογενείς, ποιοι προδιαθεσικοί και ποιοι δευτερογενείς (Gäumann 1946). Στις εξασθενίσεις της Ελάτης (*Abies alba*) το σύστημα των λεπτών ριζών συχνά έχει σοβαρή βλάβη, συχνά απουσιάζουν τελείως οι μυκόρριζες και είναι παρόντα αρκετά παθογόνα ριζών (Schütt and Cowling 1985). Τα συμπτώματα με τα οποία εμφανίζεται αυτό το σύνδρομο φαίνεται να διαφέρουν από αυτά με τα οποία εμφανίζονται οι δικές μας νεκρώσεις της Ελάτης. Τα συμπτώματα του «Waldsterben» είναι τριών γενικών τύπων. Μείωση της αύξησης (υποπλασία), ακανόνιστη αύξηση (υπερπλασία) και stress ύδατος. Παρά την διεξαγωγή αρκετών ερευνητικών προγραμμάτων δεν είμαστε ακόμη σε θέση να γνωρίζουμε τα αίτια που προκαλούν το σύνδρομο Waldsterben. Έξι γενικές υποθέσεις έχουν προταθεί για να εξηγήσουν κάποιο τμήμα του συνδρόμου. Επίδραση όζοντος, οξίνιση - τοξικότητα Αργιλίου, πενία Μαγνησίου, γενική διαταραχή της φυσιολογικής λειτουργίας, περίσσεια απόθεσης θρεπτικών ουσιών (κυρίως αζώτου) από την ατμό-

σφαιρα και μεταφορά με τον αέρα οργανικών ουσιών που αλλάζουν την αύξηση.

Έχοντας τώρα κατά νου τα συμπτώματα με τα οποία παρουσιάζεται η ασθένεια της νέκρωσης της Ελάτης στη χώρα μας, την γεωγραφική της εξάπλωση, τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που κάναμε, όπως τα περιγράψαμε, λοιπά δεδομένα του κλιματεδαφικού περιβάλλοντος καθώς και αναφορές της διεθνούς βιβλιογραφίας για παρόμοια φαινόμενα, μπορούμε να εκφράσουμε μερικές απόψεις.

Κατ' αρχάς η ταυτόχρονη εμφάνιση του φαινομένου σε περιοχές που απέχουν πολύ μακριά η μία από την άλλη, αποδυναμώνει την άποψη ότι μπορεί να προκλήθηκε πρωτογενώς από κάποιο παθογόνο οργανισμό. Από τις παρατηρήσεις μας φαίνεται σαφώς ότι δεν υπάρχει κάποια δράση εντόμων που να δημιουργεί το φαινόμενο. Επίσης δεν φαίνεται να ξεκινά η δημιουργία του φαινομένου από κάποιο γνωστό παθογόνο μύκητα που έδρασε στο υπέργειο τμήμα. Οι κυριώτεροι μύκητες που βρήκαμε (*Phomopsis* sp., *Nectria* sp και *Cytospora* sp.) είναι αμφιβόλου παθογενετικότητας, εμφανίζονται καμιά φορά σαν παθογόνα αλλά προσβάλλουν άτομα που έχουν εξασθενήσει από κάποια άλλη αιτία και κυρίως από ξηρασία ή κάποιο άλλο περιβαλλοντικό παράγοντα. Περισσότερο ενδιαφέρον φαίνεται να παρουσιάζει η βλάβη που παρατηρείται στο ριζικό σύστημα.

Η άποψη μας για τα αίτια των νεκρώσεων της Ελάτης, μετά από την μέχρι τώρα μελέτη που κάναμε, συμπίπτει με την γενικά αποδεκτή σήμερα άποψη ότι οι εξασθενίσεις - νεκρώσεις είναι ασθένειες που αρχίζουν από προδιαθεσικές επιδράσεις αβιοτικών - βιοτικών περιβαλλοντικών stress που εξελίσσονται σε προσβολές, τις περισσότερες φορές θανατηφόρες, από οργανισμούς δευτερογενούς δράσης (Houston 1973, 1982, 1984). Οι προδιαθεσικοί παράγοντες, δηλαδή τα διάφορα stress καθιστούν τους υγιείς ιστούς, που κανονικά είναι ανθεκτικοί, ευαίσθητους σε οργανισμούς που είναι ασθενή παθογόνα. Τέτοια stress, στην προκειμένη περίπτωση, φαίνεται ότι προκαλούνται από τις δυσμενείς συνθήκες, λόγω μείωσης των βροχοπτώσεων, αλλά και έλλειψης επαρκούς ύδατος κατά την περίοδο που τα φυτά έχουν την μεγαλύτερη ανάγκη, που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια. Ίσως το stress να δημιουργείται και από άλλους παράγοντες όπως υψηλές θερμοκρασίες, όψιμοι και πρώιμοι παγετοί, διαταραχές ριζικού συστήματος λόγω ανέμου, χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες εδάφους και ίσως και από άλλους ή και συνδυασμό μέρους αυτών. Βεβαίως το αποτέλεσμα που προκαλούν αυτοί οι παράγοντες εξαρτάται από τον χρόνο δράσης τους, αν δηλαδή η επίδραση τους είναι μακρο - ή βραχυπρόθεσμη. Μεταξύ των μακροπροθέσμων προδιαθεσικών παραγόντων οι σπουδαιότεροι που οπωσδήποτε λαμβάνουν μέρος και στη δημιουργία του φαινομένου αλλά και στον τρόπο εμφάνισής του, είναι ο γονότυπος του ξενιστή και το έδαφος.

Έτσι εξηγείται και η κατά ομάδες ή κατά άτομο εμφάνιση των νεκρώσεων. Σαν ασθενή παθογόνα μπορούμε εδώ να θεωρήσουμε ότι δρουν οι κυριώτεροι μύκητες βλαστών και ριζών που αναφέραμε ότι απομονώσαμε. Οι προσβολές από τα ασθενή αυτά παθογόνα είναι ανεπιτυχείς αν απουσιάζει το stress και αν οι οργανισμοί αυτοί απουσιάζουν τα δένδρα αναρρώνουν, με μικρές απώλειες, μετά το πέρας μικρής εντάσεως stress. Έτσι οι οργανισμοί αυτοί, αν και δευτερογενούς δράσης, πρέπει να θεωρηθούν ότι παίζουν σοβαρό ρόλο στη διαμόρφωση του φαινομένου. Μπορεί όμως ένα σοβαρό stress και από μόνο του να νεκρώσει δένδρα. Είναι γεγονός ότι περιβαλλοντικά stress επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα την παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση των υδατανθράκων καθώς και την κίνηση του νερού και των μεταλλικών στοιχείων. Έτσι μπορούν τα stress από μόνα τους, αν έχουν ικανοποιητική ένταση, διάρκεια ή συχνότητα να προκαλέσουν εξασθένιση και θάνατο. Πιο συχνά όμως η νέκρωση αποδίδεται σε προσβολές από ένα ή περισσότερους από τους πανταχού παρόντες ευκαιριακούς αυτούς οργανισμούς. Στο φαινόμενο μπορούμε λοιπόν να διακρίνουμε δύο φάσεις. Την πρώτη φάση, που είναι αποτέλεσμα της επίδρασης του stress και εμφανίζεται με μια προσδευτική προς τα πίσω νέκρωση των οφθαλμών, βελονών, κλαδικών, κλάδων, ριζιδίων που μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ένας μηχανισμός επιβίωσης και συχνά όταν το stress σταματάει τα δένδρα συνέρχονται. Και την δεύτερη φάση που είναι αποτέλεσμα της προσβολής από δευτερογενείς οργανισμούς και που συχνά προκαλεί νέκρωση των δένδρων. Η δημιουργία λοιπόν και εξέλιξη του φαινομένου είναι σύμπλοκος και εξαρτάται από την δυναμική φύση της σχέσης stress - ξενιστής - παθογόνος οργανισμός. Έτσι λόγω του περιπλόκου της διεργασίας η πλήρης αιτιολόγηση της ασθένειας είναι αρκετά δύσκολη αφού ακόμα και τα stress που δίνουν το έναυσμα είναι συχνά μικρής διάρκειας και συχνά μπορεί να έχουν εμφανιστεί πολλούς μήνες ή ακόμη και χρόνια πριν από τον θάνατο των δένδρων.

Όλα τα παραπάνω συνηγορούν ότι είναι ανάγκη να συνεχιστεί η έρευνα για μεγαλύτερη κατανόηση του φαινομένου της νέκρωσης της Ελάτης. Πιστεύουμε ότι θα πρέπει να δοθεί έμφαση στα παρακάτω πεδία έρευνας: — Θα πρέπει να γίνει πλήρης και συστηματική απογραφή των περιοχών που εμφανίζουν το πρόβλημα σε σχέση με το υπερθαλάσσιο ύψος, τοπογραφικό ανάγλυφο, έκθεση ως προς τον ορίζοντα, έδαφος, ηλικία δένδρων κ.λπ. Λογικό και αναμενόμενο είναι ότι κάποια ασθένεια και πολύ περισσότερο όταν αυτή δημιουργείται από stress ξηρασίας, να πλήξει κυρίως τα πλέον δυσμενή για το είδος της Ελάτης περιβάλλοντα. Δεν έχουμε όμως σαφή και ξεκαθαρισμένη εικόνα σ' αυτό το θέμα. Έχουμε αναφορές που μιλούν για νεκρώσεις και στα θερμοδώρα των ελατοδασών αλλά και σε άριστα για την ανάπτυξη του είδους περιβάλλοντα. Το ίδιο συμβαίνει και στην Βουλγαρία. Νομίζουμε ότι θα ήταν αρκετά διαφωτιστικό να πραγμα-

τοποιηθεί την επόμενη χρονιά ένα πείραμα ποτισμού. Από αυτό θα μπορούσαν να βγουν χρήσιμα συμπεράσματα με την σύγκριση ενός σημαντικού αριθμού ποτιζόμενων και μη ποτιζόμενων ατόμων Ελάτης.

— Θα πρέπει να γίνει μελέτη της ανάπτυξης των δένδρων με ανάλυση των κορμών, ώστε να προσδιοριστεί ο χρόνος που τα δένδρα άρχισαν να υποφέρουν και το γεγονός αυτό να συσχετιστεί με παράγοντες που δημιουργούν stress, κυρίως περιβαλλοντικούς στους οποίους θα περιληφθούν και άλλα εκτός των βροχοπτώσεων στοιχεία. Από ανάλογες έρευνες που έχουν γίνει σε *Abies alba* έχει βρεθεί ότι η επίδραση παραγόντων που οδήγησε στην εξασθένηση και θάνατο των δένδρων άρχισε πολλά χρόνια πριν, μέχρι και τριάντα. (Eckstein et al. 1983, Kiennen and Schuck 1983).

— Θα πρέπει να γίνει έρευνα ώστε να προσδιοριστούν τα είδη και να εκτιμηθεί ο βαθμός παθογενετικότητας των κυριωτέρων οργανισμών που προσβάλλουν βλαστούς και ρίζες. Τέτοιοι που προσβάλλουν βελόνες δεν νομίζουμε ότι παίζουν κανένα ρόλο, όπως δεν νομίζουμε ότι και τα έντομα, όπως είπαμε παραπάνω, έχουν ουσιαστικό ρόλο στην διαμόρφωση του φαινομένου αλλά εμφανίζονται αργότερα. Η έρευνα βεβαίως να επεκταθεί και σε νέα ή μη ακόμη αναγνωρισμένα παθογόνα.

Επίσης μια σοβαρή έρευνα θα πρέπει να γίνει που να αφορά στις μυκώδεις ρίζες.

Μέτρα καταστολής του φαινομένου δεν μπορούμε να προτείνουμε κανένα άλλο πλην εκείνου της υλοτομίας και απομάκρυνσης των νεκρών και νεκρούμενων δένδρων.

Ας ελπίσουμε ότι το κακό θα σταματήσει και ότι το οικοσύστημα θα βγει τελικά κερδισμένο, αφού η φύση με αυτή της την διεργασία επέλεξε γονότυπους ανθεκτικότερους σε δυσμενείς συνθήκες και ασθένειες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ECKSTEIN, D., ANIOL R and J. BAUCH 1983: Dendroklimatologische Untersuchungen zum Tannensterben Eur. J. For. Path. 13: 279 - 288
- GÄUMANN, E. 1946: Principles of Plant Infection. Hafner Publ. Co. New York 543 pp.
- HOUSTON, D.R. 1973: Diebacks and declines: Diseases initiated by stress, including defoliation. Proc. Int. Shade Tree Conf. 49: 73 - 76.
- 1982: Basic concepts of diebacks - declines. Pages 57 - 70 in Proc. Conf. on urban and suburban tress: Pest problems, needs, prospects and solutions? April 18 - 20 E. Lansing MI: Michigan State Univ.
- 1984: Stress related to diseases. Arboric. J. 8: 137 - 149
- KIENNEN, L. and SCHUCK, H. 1983: Untersuchungen über die Zuwachsentwicklung bei erkrankten Tannen. Eur. J. For. Path. 13 : 289 - 295.
- LIVINGSTON, W and BLASCHKE, H. 1984: Deterioration of mycorrhizal short roots and occurrence of Mycelium radialis atrovirens on declining Norway spruce in Bavaria. Eur. J. For. Path. 14: 340 - 348.
- PEACE, T. 1962: Pathology of Tress and Shrubs. Oxford at the Clarendon Press. 722 pp.
- SCHÜTT, P and COWLING, E. 1985: Waldsterben, a general decline of Forests in Central Europe: Symptoms, Development and Possible Causes. Plant Disease 69 (7): 548 - 558.
- WILHELM, S., NELSON, P.E., FORD, D.H. 1969: A gray sterile fungus pathogenic on strawberry roots. Phytopathology 59 : 1525 - 1529.
- WRIGHT, E. 1942: Cytospora abietis, the cause of a canker of True Fir in California and Nevada J. Agric. Res. 65 : 143 - 53.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΗ ΖΩΝΗ ΤΗΣ ΕΛΑΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1960 - 1988

Εισηγητής: ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη θερινή περίοδο 1988, αλλά ιδιαίτερα την άνοιξη 1989 παρουσιάστηκε έντονη νέκρωση ελατοδένδρων σ' όλα τα δάση ελάτης της χώρας, από τον Ταύγετο και το Μαίναλο στην Πελοπόννησο μέχρι το Βόρρα (Καίμακτσαλάν) στα Ελληνογιουγκοσλαβικά σύνορα.

Παρόμοιες νεκρώσεις ελατοδένδρων είχαν εμφανισθεί κατά καιρούς και στο παρελθόν σε διάφορες περιοχές της χώρας, όχι όμως με τη δραματική ένταση του 1988. Έτσι, κατά την ζετία 1961 - 1963 νεκρώσεις εμφανίστηκαν στο Ανατολικό Μαίναλο (ΚΑΙΛΙΔΗΣ 1964), τη Φουρνά και την Πάρνηθα. Απώλειες σε μικρότερη όμως κλίμακα παρουσιάστηκαν και το 1974 και 1977 (ΚΑΙΛΙΔΗΣ 1979), και σε πάλι ανησυχητικό βαθμό το 1984 - 1985 στην περιοχή Ανατολικού Μαινάλου.

Σ' όλες τις παραπάνω περιπτώσεις το φαινόμενο αποδόθηκε σε δευτερογενή προσβολή από φλοιοφάγα έντομα όπως τα *Phaenops knoteki*, *Cryphalus piceae*, *Pityokteines curvidens*, *P. spinidens*, *Platypus oxyurus* κ.ά. καθώς και έντομα της Οικογ. *Buprestidae* που ευνοήθηκαν από τις οριακές κλιματεδαφικές συνθήκες. Και σαν τέτοιες συνθήκες αναφέρονται τα αβαθή, φτωχά, ασβεστολιθικά εδάφη, οι Ν, ΝΔ, ΝΑ θερμές εκθέσεις, ο οξύς ανταγωνισμός από αειφυλλα πλατύφυλλα ιδιαίτερα στη χαμηλότερη ζώνη εξάπλωσης της ελάτης (π.χ. Κάτω Όλυμπος, Αράχωβα, Βυτίνα κ.ά.) και κυρίως οι έντονες ξηροθερμικές περιοδοί κατά τα συγκεκριμένα εκείνα έτη. Οι μεγαλύτερες απώλειες επισημάνθηκαν όταν συνέπεσαν 2 ή και περισσότερα ξηροθερμικά καλοκαίρια.

* Ινστιτούτο Δασικών ερευνών 570 06 Βασιλικά - Θεσ/νίκη

Ασθένειες που προσβάλλουν δάση και εμφανίζονται με επιδημική μορφή ταυτόχρονα σε περιοχές τόσο απομακρυσμένες η μία από την άλλη είναι απίθανο να προκαλούνται από πρωτογενή παθογόνο οργανισμό (ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ 1989). Και με τα Ελληνικά δεδομένα, θα πρέπει να απορρίψουμε την περίπτωση πρόκλησης του φαινομένου νέκρωσης της ελάτης από ατμοσφαιρική ρύπανση που την τελευταία 15ετία πλήττει τα δάση της Κεντρικής Ευρώπης. Είναι βέβαιο πως κάποιος κλιματικός παράγοντας που επέδρασε ταυτόχρονα σ' όλη τη χώρα ευνόησε την ανάπτυξη δευτερογενών παθογόνων οργανισμών που επέφεραν τη νέκρωση των δένδρων.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανάλυση των μετεωρολογικών στοιχείων βροχόπτωσης και θερμοκρασίας αέρα κατά το πρώτο μισό της αυξητικής περιόδου Απριλίου - Ιουλίου, για το διάστημα 1960 - 1988 στη ζώνη της ελάτης, σε σχέση πάντα με τη νέκρωση των ελατοδένδρων. Η επιλογή του πρώτου μισού της αυξητικής περιόδου δικαιολογείται από την αυξημένη ανάγκη των δένδρων σε νερό κατά το διάστημα αυτό λόγω της έκπτυξης νέων ιστών και της μη ανάπτυξης ακόμη μηχανισμών ελέγχου της απώλειας νερού. Η πτώση του υδατικού τους δυναμικού συσχετίζεται άμεσα με τη μείωσή της καθ' ύψος, αλλά και κατά διάμετρο αύξησής τους. Στην ογκώδη βιβλιογραφία που αναφέρεται στην συσχέτιση της καθ' ύψος και της κατά διάμετρο αύξησης με τη βροχόπτωση του τρέχοντος ή του προηγούμενου έτους, υπάρχουν πολλές αντίθετες απόψεις (KOZLOWSKI 1968).

Η ελάτη ανήκει στα είδη εκείνα που η καθ' ύψος αύξηση των βλαστών γίνεται από οφθαλμούς προκατασκευασμένους κατά την προηγούμενη αυξητική περίοδο, η περάτωσή της επιτυγχάνεται σε μικρό χρονικό διάστημα και εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες του προηγούμενου έτους (ΝΤΑΦΗΣ 1986). Εν τούτοις φαίνεται πως στην περίπτωση των κωνοφόρων γενικά δένδρων, η καθ' ύψος και κατά διάμετρο αύξηση των δένδρων επηρεάζεται από τη βροχόπτωση της τρέχουσας, αλλά και της προηγούμενης αυξητικής περιόδου (KOZLOWSKI 1968). Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι κατά το πρώτο μισό της αυξητικής περιόδου πετούν τα φλοιοφάγα έντομα, τα οποία επιλέγουν για ωοτοκία εκείνα ακριβώς τα δένδρα με χαμηλό υδατικό δυναμικό (αυξημένο υδατικό έλλειμμα). Η επιλογή αυτή γίνεται έμμεσα με επισήμανση από τα έντομα βιοχημικών αντιδράσεων που συμβαίνουν στα δέντρα με αυξημένο υδατικό έλλειμμα. Τέτοιες είναι η πίεση έκκρισης ολεορητινών (Oleorensins), η ηλεκτρική αντίσταση, η ταχύτητα έκκρισης και η σχετική πυκνότητα της ρητίνης (BARTOS and AMMAN 1989).

ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Στοιχεία βροχόπτωσης και μέσης θερμοκρασίας αέρα κατά το 4μηνο Α-

πριλίου - Ιουλίου για την περίοδο 1960 - 1988 ελήφθησαν από 11 Μετεωρολογικούς Σταθμούς διάσπαρτους σ' όλη την χώρα και εγκατεστημένους σε υψόμετρο από 605 έως 1067 μ. Αυτοί ήσαν:

1. Χρυσοπηγής Σερρών,	υψόμετρο Σταθμού	605 μ.
2. Λαχανά Θεσ/νίκης,	υψόμετρο Σταθμού	634 μ.
3. Αρναίας Χαλκιδικής,	υψόμετρο Σταθμού	760 μ.
4. Νεστορίου Καστοριάς,	υψόμετρο Σταθμού	950 μ.
5. Κρανέας Γρεβενών,	υψόμετρο Σταθμού	952 μ.
6. Πευκοφύτου Καρδίτσας,	υψόμετρο Σταθμού	620 μ.
7. Πραμάντων Ιωαννίνων,	υψόμετρο Σταθμού	835 μ.
8. Φουρνάς Ευρυτανίας,	υψόμετρο Σταθμού	1067 μ.
9. Βυτίνας Αρκαδίας,	υψόμετρο Σταθμού	1033 μ.
10. Ανδρίτσαινας Ηλείας,	υψόμετρο Σταθμού	750 μ.
11. Βαμβακούς Λακωνίας,	υψόμετρο Σταθμού	1.000 μ.

Στα Σχήματα 1 έως 10 παρουσιάζεται η διακύμανση της συνολικής βροχόπτωσης, καθώς και η μέση θερμοκρασία του 4μήνου σε κάθε Σταθμό. Οι 2 οριζόντες, διακεκομμένες γραμμές παριστούν τη μέση βροχόπτωση και την μέση θερμοκρασία του 4μήνου για την περίοδο 1960 - 1988 κι υποβοηθούν την αναγνώριση και εκτίμηση των ετησίων στοιχείων. Για έτη που χαρακτηρίστηκαν από συνδυασμό χαμηλής βροχόπτωσης και υψηλής θερμοκρασίας δίνονται η χρονική διάρκεια και ένταση της ξηροθερμικής τους περιόδου με τα αντίστοιχα θερμοϋγροδιαγράμματά του.

Τα κατακρημνίσματα της χειμερινής περιόδου δεν μελετήθηκαν καθώς η συμβολή τους στο υδατικό απόθεμα του εδάφους θεωρήθηκε αμελητέα λόγω των μεγάλων κλίσεων του εδάφους, του αβαθούς εδάφους και της μεγάλης υδατοδιαπερατότητας των ασβεστολιθικών κυρίως πετρωμάτων όπου αναπτύσσεται η ελάτη (εδάφη με ελάχιστη υδατοχωρητικότητα).

Τέλος, η ετήσια καθ' ύψος αύξηση των δένδρων μετρήθηκε σε δείγμα 26 δένδρων του ανωρόφου στο Ανατολικό Μαιναλο, που νεκρώθηκαν την άνοιξη 1989. Στο Σχήμα 8 β παρουσιάζεται η διαγραμματική συσχέτιση μεταξύ του μέσου όρου της καθ' ύψος αύξησης των δένδρων αυτών και της βροχόπτωσης κατά το πρώτο μισό της αυξητικής περιόδου. Τα αυξητικά αυτά στοιχεία για το συγκεκριμένο Σταθμό Βυτίνας υποβλήθηκαν σε στατιστική ανάλυση - πολλαπλή συσχέτιση με τη βροχόπτωση της τρέχουσας και προηγούμενης βλαστητικής περιόδου.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των μετεωρολογικών στοιχείων έδειξε ότι σ' όλες τις περιοχές της Ελλάδας, όχι όμως συγχρόνως, εμφανίζονται κατά καιρούς συνδυασμοί χαμηλής βροχόπτωσης και υψηλής θερμοκρασίας αέρα (πάντα

σε σχέση με το μέσο όρο της 28ετίας 1960 - 1988) κατά το κρίσιμο 4μηνο Απριλίου - Ιουλίου. Έτσι, στον Σταθμό Χρυσοπηγής (Σχήμα 1) σημειώθηκαν τέτοιοι συνδυασμοί κατά τα έτη 1965, 1969, 1978, 1984 και ιδιαίτερα το 1988. Στον Σταθμό Λαχανά (Σχήμα 2) κατά τα έτη 1962, 1968, 1970, 1981, 1985 - 1986 και 1988. Στο Σταθμό Αρναίας που βρίσκεται στην ίδια ευρύτερη περιοχή, ξηροθερμικές περιόδους εμφανίστηκαν το 1968, 1985 και 1988. Στο Σταθμό Νεστορίου (Σχήμα 4) δυσμενή ήταν τα έτη 1962, 1969, 1977 και 1988 ενώ στον παρακείμενο Σταθμό Κρανέας Γρεβενών (Σχήμα 5) τα έτη 1961 - 1962, 1977 και 1988. Στο Σταθμό Πευκόφυτου (Σχήμα 6) έντονα ξηροθερμικά 4μηνα εμφανίστηκαν κατά τα έτη 1962, 1969, 1971, 1973, 1977 και 1987 - 1988, ενώ στο Σταθμό Πραμάντων της ίδιας ευρύτερης περιοχής, όπου οι διακυμάνσεις ιδιαίτερα στη βροχόπτωση ήταν οξύτερες σχεδόν από έτος σε έτος, εξαιρετικά ήταν τα έτη 1965, 1969, 1971, ενώ στο διάστημα 1981 - 1988 χαρακτηρίστηκε από συνεχόμενες, έντονες ξηρές περιόδους με αποκορύφωμα τα έτη 1985 και 1988 και με μόνη εξαίρεση το 1987. Στη Φουρνά Ευρυτανίας (Σχήμα 7), όπου αναπτύσσεται ένα από τα παραγωγικότερα ελατοδάση μας, η περιοδικότητα εμφάνισης των ξηροθερμικών περιόδων συμπίπτει σχεδόν απόλυτα με τους παραπάνω Σταθμούς. Έτσι, δυσμενή ήταν τα έτη 1961 - 1962, 1969 - 1971, 1977, 1981 και ιδιαίτερα το 1988. Στην Πελοπόννησο, στο Σταθμό Βυτίνας (Σχήμα 8) τα διαστήματα 1961 - 1962 και 1969 - 1971 χαρακτηρίστηκαν από συνδυασμό χαμηλών βροχοπτώσεων και θερμοκρασιών αέρα κατά πολύ υψηλότερων του μέσου όρου, ενώ κατά την 5ετία 1984 - 1988 οι χαμηλές βροχοπτώσεις συνδυάστηκαν με θερμοκρασίες χαμηλότερες του μέσου όρου. Η βροχόπτωση 66 μόνον χιλιοστών που σημειώθηκε εδώ κατά το 4μηνο Απριλίου - Ιουλίου 1988 αποτελεί την ελάχιστη τιμή της 30ετίας. Στον παρακείμενο Σταθμό Ανδρίτσαινας (Σχήμα 9) οι ξηροθερμικές περιόδους παρουσιάστηκαν κατά τα έτη 1970 - 1971, 1977, 1981, 1985, και 1988. Τέλος, στο Σταθμό Βαμβακούς (Σχήμα 10) τρεις περιόδους ξεχωρίζουν, οι 1961 - 1962, 1970 - 1971 και 1987 - 1988.

Στον Πίνακα 1 εμφανίζεται η συχνότητα των ξηροθερμικών περιόδων κατά Σταθμό στο διάστημα 1960 - 1988. Έτσι διαπιστώνεται ότι οι περιο-

Μετάφραση των Αγγλικών όρων των Σχημάτων.

Rainfall - βροχόπτωση

Temperature - θερμοκρασία

Precipitation - κατακρημνίσματα

Altitude - υψόμετρο

Growth - αύξηση

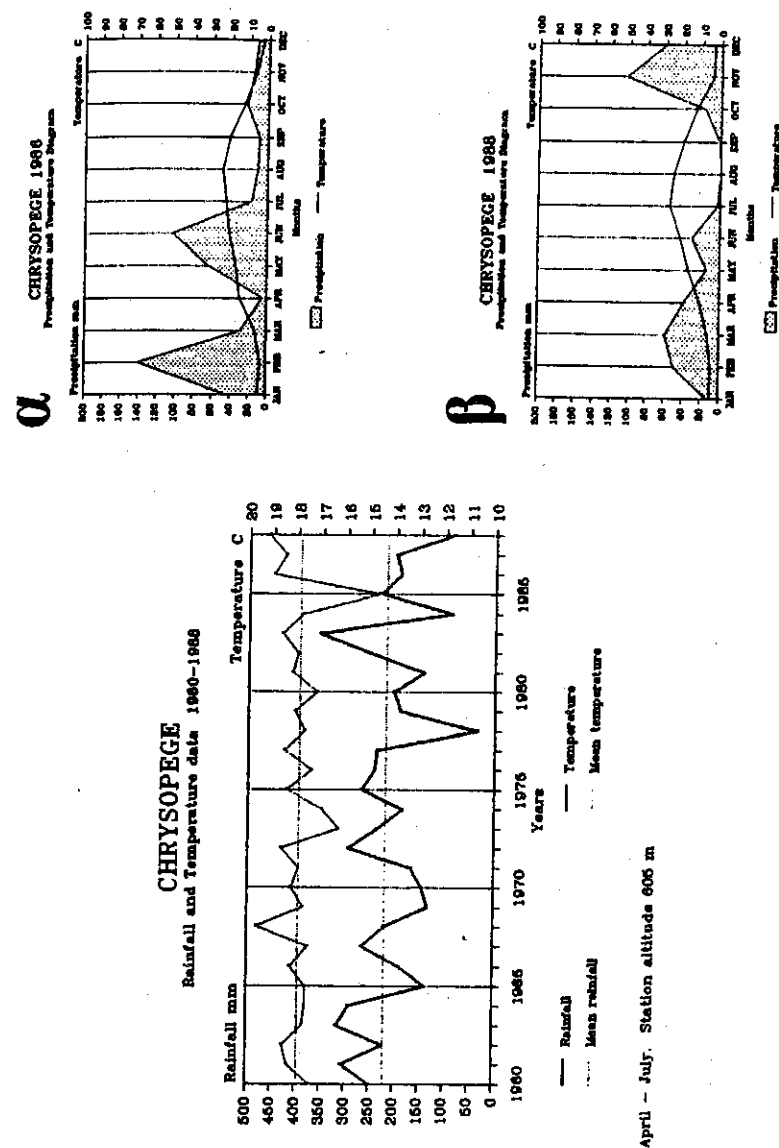
Station - Σταθμός

Years - Έτη

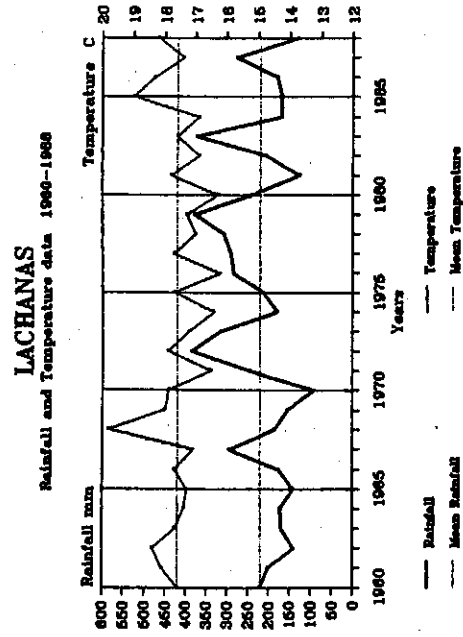
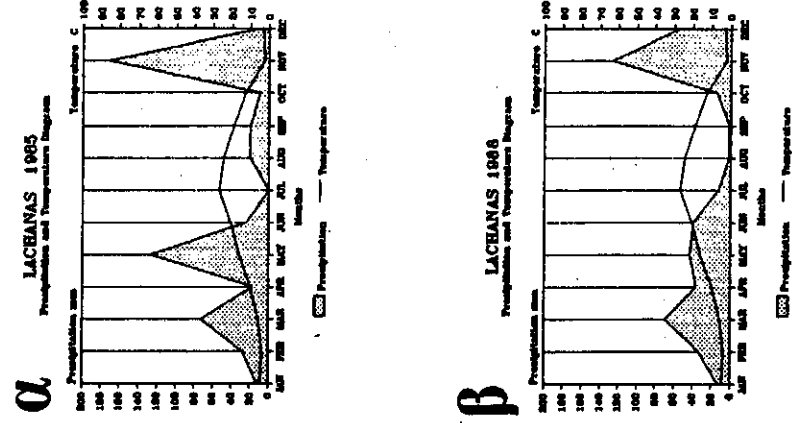
Months - μήνες

Height increment - καθ' ύψος

αύξηση



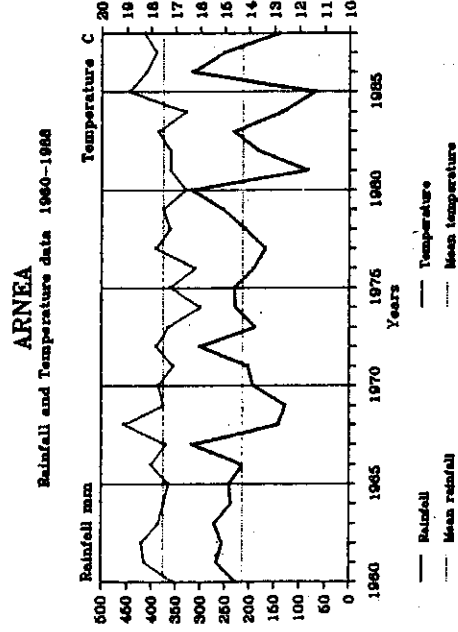
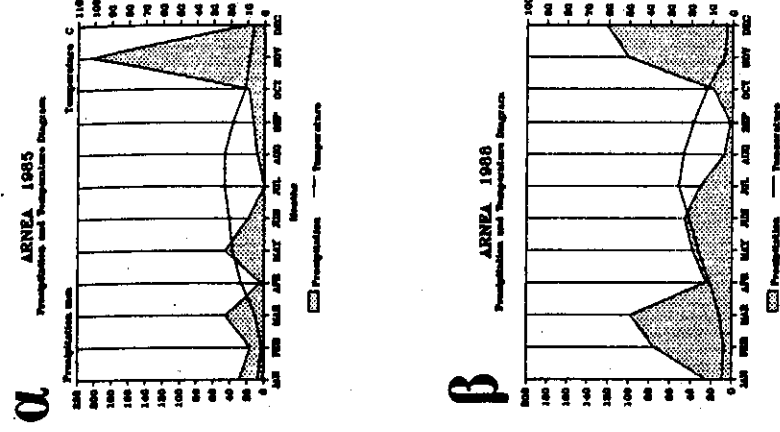
Σχήμα 1. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Χρυσοπηγής Σερρών για το διάστημα 1960 - 1988.
1α Θερμογυροδιάγραμμα του 1986.
1β Θερμογυροδιάγραμμα του 1988.



April - July, Station altitude 634 m

Σχήμα 2. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέ-
ρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Σταθμό Λαχανά Θεσ / νίκης για το
διάστημα 1960 - 1988.

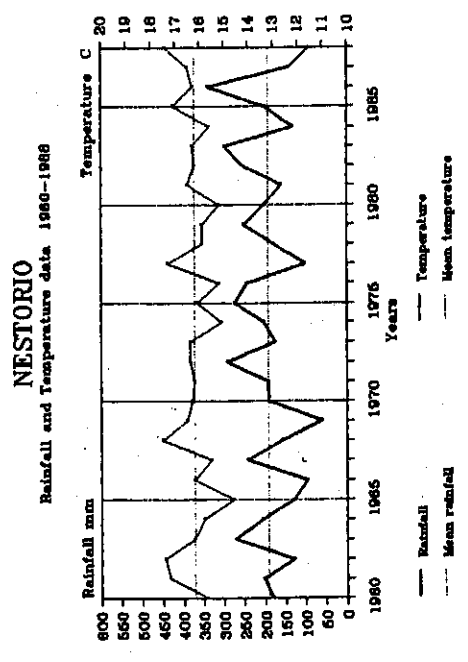
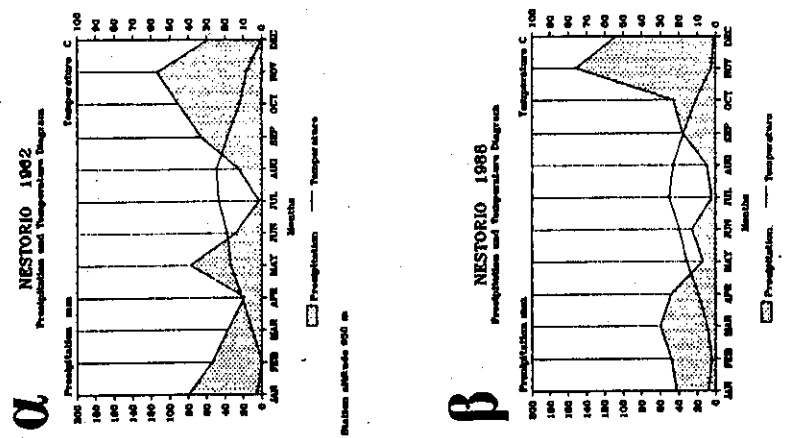
2α Θερμοϋγροδιάγραμμα του 1985.
2β Θερμοϋγροδιάγραμμα του 1988.



April - July, Station altitude 760 m

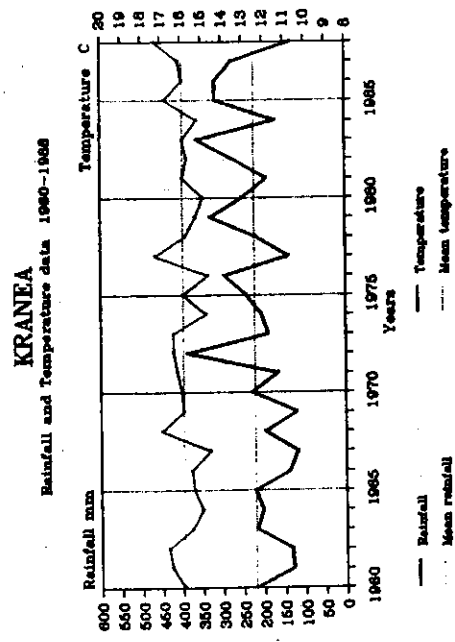
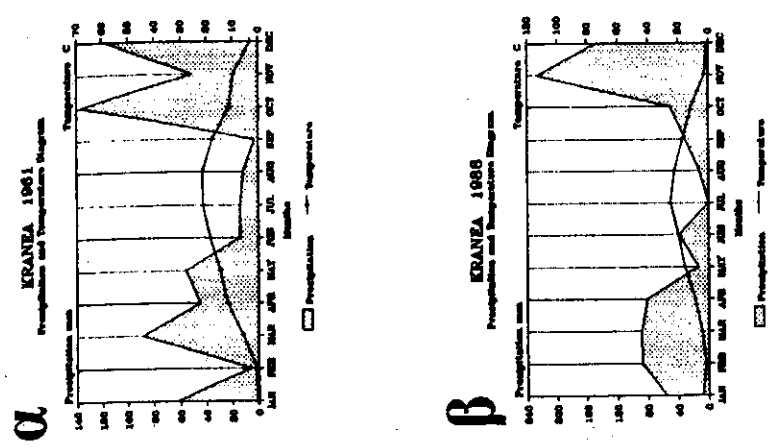
Σχήμα 3. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέ-
ρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Αρναίας
Χαλκιδικής για το διάστημα 1960 - 1988.

3α Θερμοϋγροδιάγραμμα του 1985.
3β Θερμοϋγροδιάγραμμα του 1988.



April - July, Station altitude 950 m

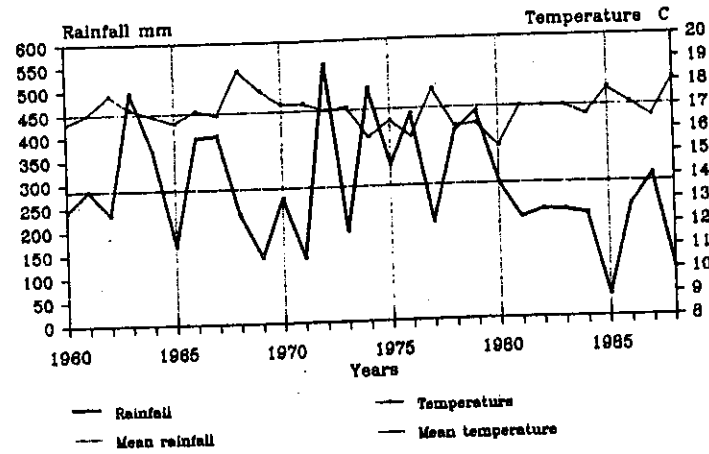
Σχήμα 4. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Νεστορίου Καστοριάς για το διάστημα 1960 - 1988.
 4α Θερμοϋδροδιάγραμμα του 1962.
 4β Θερμοϋδροδιάγραμμα του 1988.



April - July, Station altitude 962 m

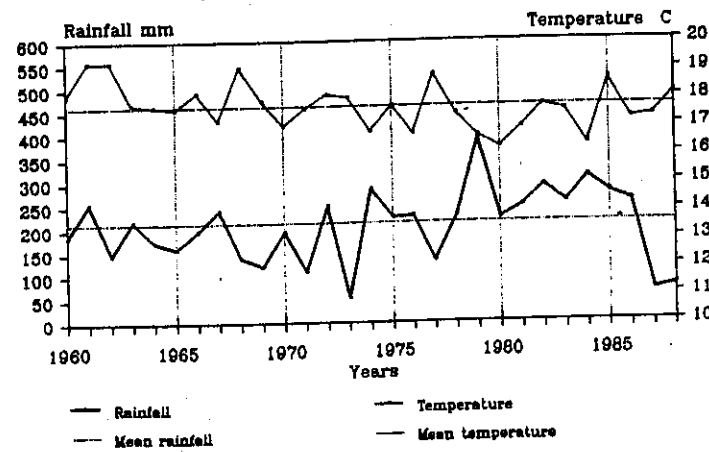
Σχήμα 5. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Κρανέας Γρεβενών για το διάστημα 1960 - 1988.
 5α Θερμοϋδροδιάγραμμα του 1961.
 5β Θερμοϋδροδιάγραμμα του 1988.

PRAMANDA
Rainfall and Temperature data 1960-1988



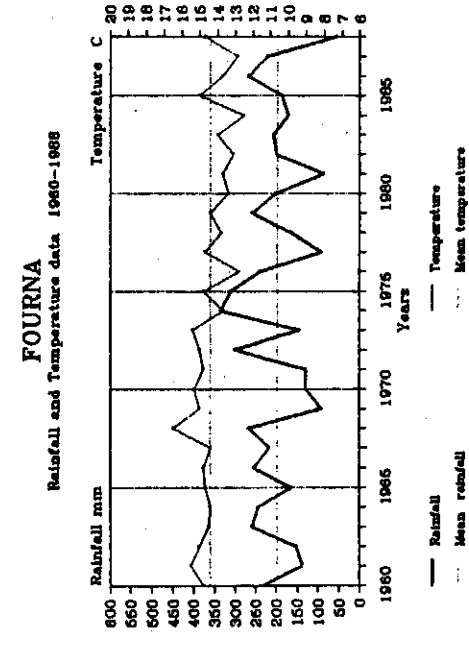
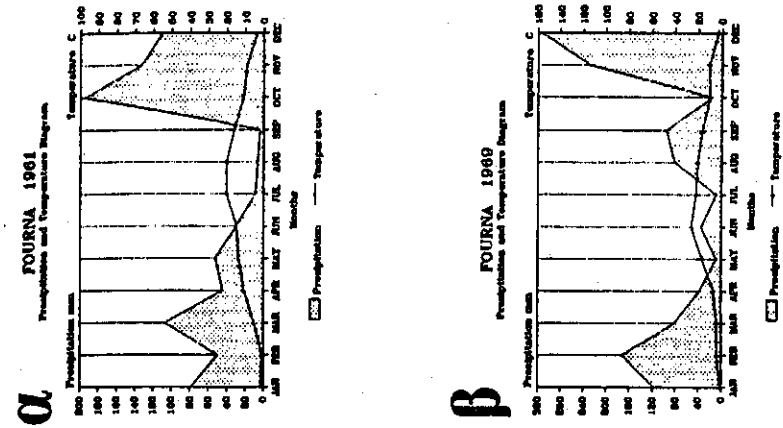
April - July, Station altitude 835 m

ΠΕΦΚΟΦΥΤΟ
Rainfall and Temperature data 1960-1988



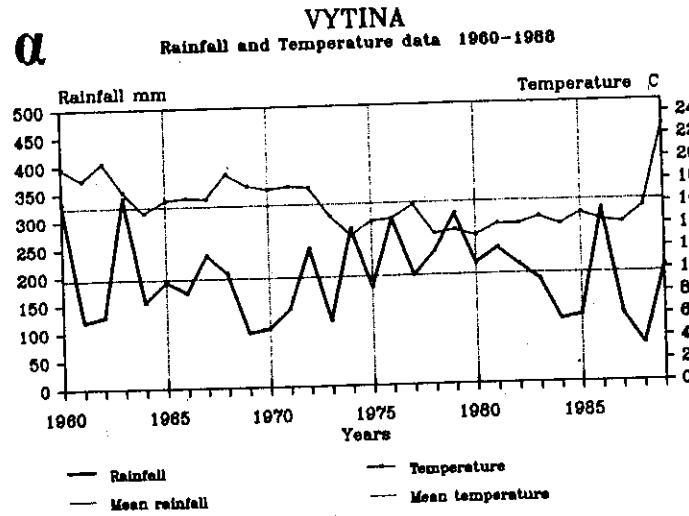
April - July, Station altitude 880 m

Σχήμα 6. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στους Μετεωρολογικούς Σταθμούς Πραμάντων Ιωαννίνων και Πευκόφυτου Καρδίτσας για το διάστημα 1960 - 1988.

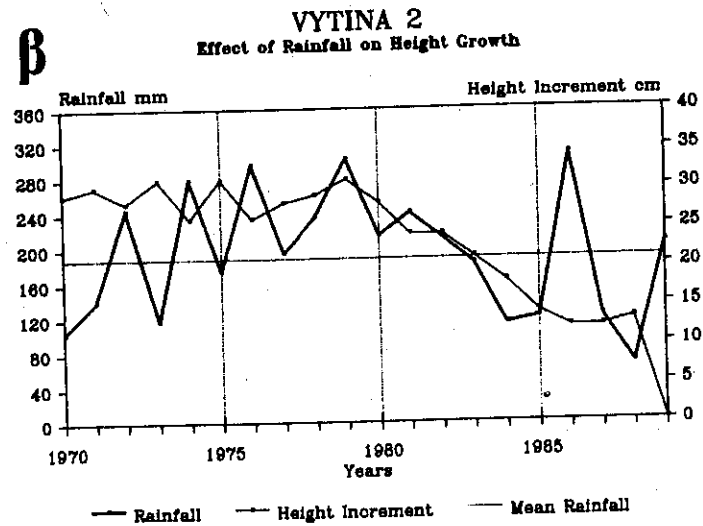


April - July, Station altitude 1067 m

Σχήμα 7. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Φουρνάς Ευρυτανίας για το διάστημα 1960 - 1988.
7α Θερμοϋδροδιάγραμμα του 1961.
7β Θερμοϋδροδιάγραμμα του 1969.



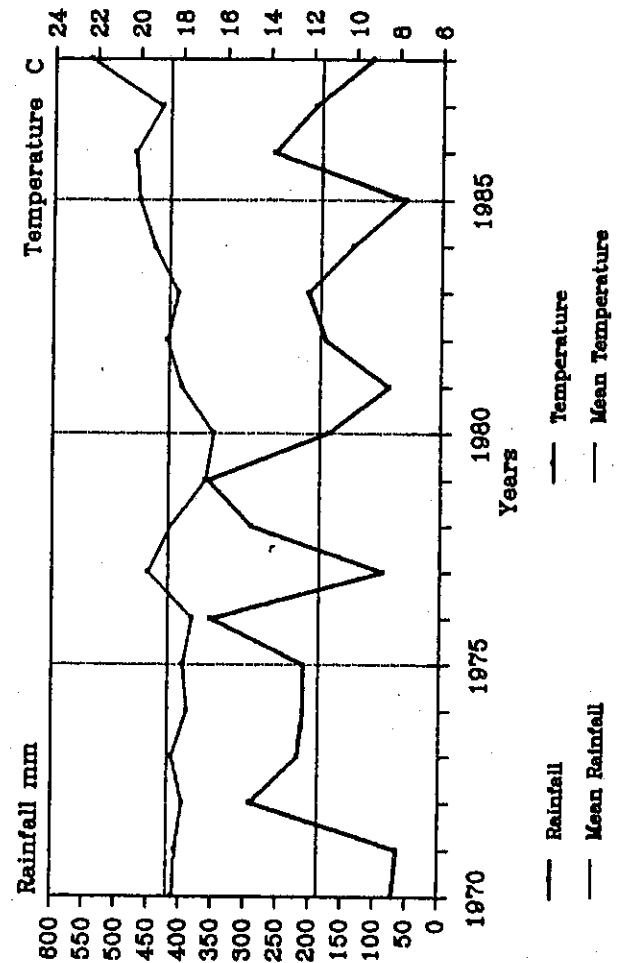
April - July, Station altitude 1033 m



April - July, Sample 26 trees

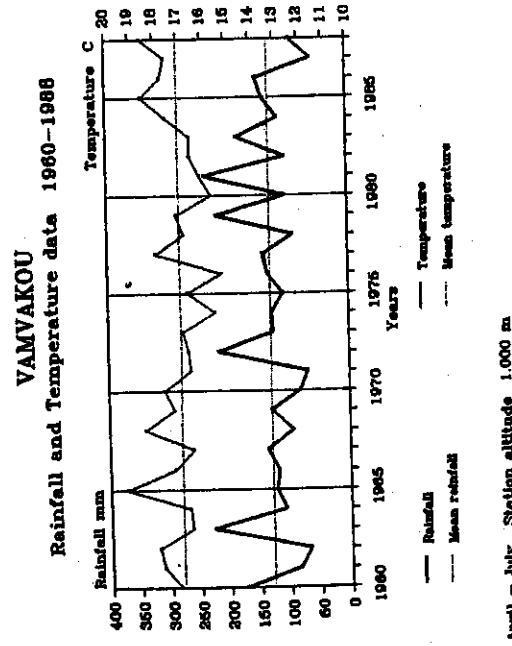
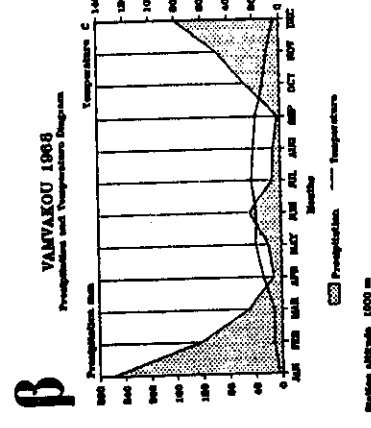
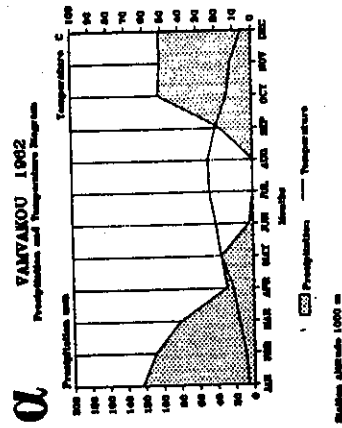
Σχήμα 8α. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Βυτίνας Αρκαδίας για το διάστημα 1960 - 1988.
8β Διαγραμματική συσχέτιση μεταξύ της καθ' ύψος αύξησης ελατοδένδρων στο Ανατολικό Μαιναλο και βροχόπτωσης του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου για το διάστημα 1970 - 1989.

ANDRITSAENA
Rainfall and Temperature data 1970-1988



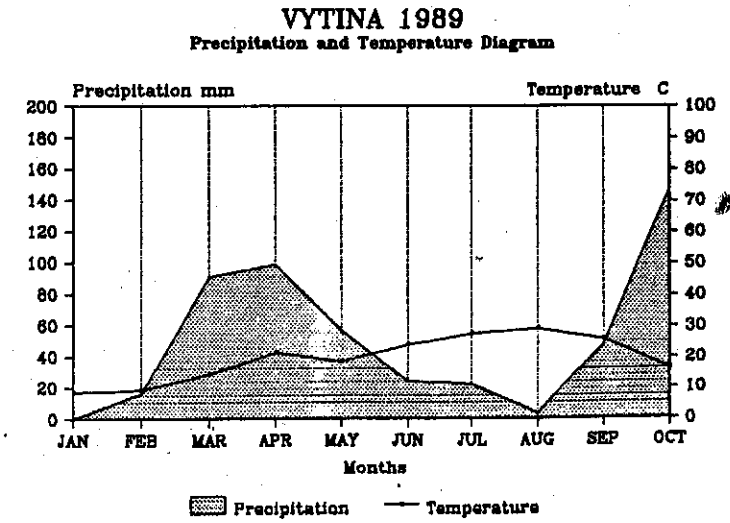
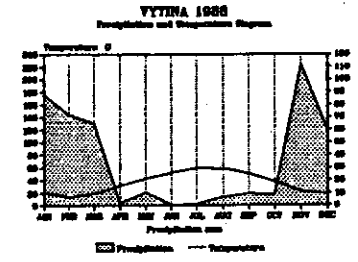
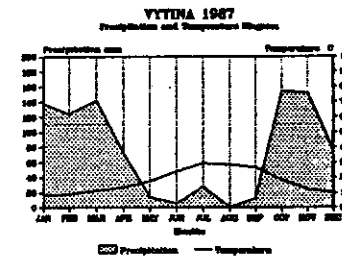
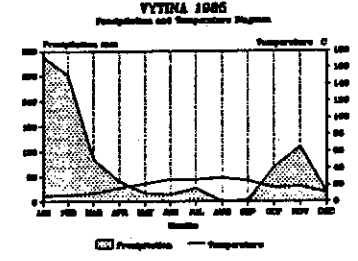
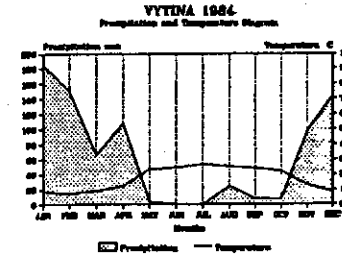
April - July, Station altitude 750 m

Σχήμα 9. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Ανδριτσαινας Ηλείας για το διάστημα 1970 - 1988 για το διάστημα 1960 - 1988.



April - July. Station altitude 1.000 m

Σχήμα 10. Διακύμανση της βροχόπτωσης και της μέσης θερμοκρασίας αέρα του 4μήνου Απριλίου - Ιουλίου στο Μετεωρολογικό Σταθμό Βαμβακούς Λακωνίας για το διάστημα 1960 - 1988.
10α Θερμοϋγροδιαγράμμα του 1962.
10β Θερμοϋγροδιαγράμμα του 1968.



Σχήμα 11. Μετεωρολογικός Σταθμός Βυτίνας Αρκαδίας. Θερμοϋγροδιαγράμματα των δυσμενών ετών 1984, 1985, 1987 και 1988 σε σχέση με το λιγότερο δυσμενές 1989.

δοι 1961 - 1963 και 1987 - 1988 έπληξαν όλα ανεξαιρέτως τα ελατοδάση της χώρας με ιδιαίτερη σφοδρότητα.

Τα θερμοϋγροδιαγράμματα, τα οποία επελέγησαν αντιπροσωπευτικά από κάθε Σταθμό λόγω του όγκου των στοιχείων, δείχνουν ότι έντονες και μακρές ξηροθερμικές περιοδοί δεν είναι σπάνιο φαινόμενο, στη ζώνη της ελάτης. Στις περισσότερες περιπτώσεις, αυτές αρχίζουν στα μέσα Απριλίου και συνεχίζονται μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου. Στατιστική ανάλυση - πολλαπλή συσχέτιση των στοιχείων ετήσιας καθ' ύψος αύξησης 26 δένδρων ελάτης από το Ανατολικό Μαιναλο και της βροχόπτωσης του 4μήνου τρέχοντος και προηγούμενου έτους για την περίοδο 1970 - 1988 έδειξε θετική, σημαντική συσχέτιση (συντελεστής συσχέτισης 0,55* σε 15 βαθμούς ελευθερίας - σημαντικότητα 0.05).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ανάλυση των μετεωρολογικών παραμέτρων:

1. συνολική βροχόπτωση κατά το πρώτο μισό της αυξητικής περιόδου, που για τη ελάτη θεωρείται το 4μηνο Απρίλιος - Ιούλιος,
2. μέση θερμοκρασία αέρα κατά το ίδιο 4μηνο,

σε 11 Μετεωρολογικούς Σταθμούς διάσπαρτους σ' όλη την χώρα έδειξε ότι κατά το διάστημα 1960 - 1988 (29 έτη) παρουσιάστηκαν στη ζώνη της ελάτης έντονες ξηροθερμικές περιοδοί. Έτσι, η περίοδος 1961 - 1962 που έπληξε όλη την Ελλάδα και ιδιαίτερα τη Νότια προκάλεσε σημαντικές απώλειες στα ελατοδάση Φουρνάς και Βυτίνας από επιδημικής μορφής, δευτερογενή προσβολή των δένδρων από φλοιοφάγα έντομα (ΚΑΙΛΙΔΗΣ 1964). Το 1969 ήταν επίσης ένα δυσμενές έτος σχεδόν σ' όλη την χώρα. Στη Φουρνά και τη Βυτίνα η 3ετία 1969 - 1971 χαρακτηρίστηκε από αλληπαλλήλες ξηροθερμικές περιόδους. Το 1977 εμφανίζεται σαν ένα μεμονωμένο δυσμενές έτος σ' όλη την χώρα και ιδιαίτερα στη Βόρεια Ελλάδα (ΚΑΙΛΙΔΗΣ 1979). Τέλος, κατά το διάστημα 1984 - 1987, ξηροθερμικές περιοδοί εμφανίστηκαν σε αρκετούς Σταθμούς και εντονότερη στην Βυτίνα που θα σχολιάσουμε παρακάτω.

Αποκορύφωμα όμως για την 29ετία αποτέλεσε το 1988 που παρουσίασε σ' όλη την χώρα την οξύτερη ξηροθερμική περίοδο. Η βροχόπτωση κατά το 4μηνο Απριλίου - Ιουλίου ήταν η ελαχίστη της 29ετίας στους Σταθμούς Βυτίνας, Φουρνάς, Χρυσοπηγής και κατά πολύ χαμηλότερη του μέσου όρου σ' όλους τους υπόλοιπους. Η ξηρασία του 1988 συνέπεσε και με ένα εξαιρετικά θερμό 4μηνο Απριλίου - Ιουλίου με τιμές κατά πολύ υψηλότερες του μέσου όρου που έπληξε όλη τη χώρα. Σε ορισμένους μάλιστα Σταθμούς όπως της Χρυσοπηγής, του Νεστορίου και της Ανδρίτσαινας, σημειώθηκαν οι υψηλότερες θερμοκρασίες 4μήνου ύψους 57, 66, 75 και ακό-

μη 86 χιλ. που σημειώθηκε στους Σταθμούς Φουρνάς, Βυτίνας, Πευκόφυτου και Χρυσοπηγής αντίστοιχα, είναι αμφίβολο αν τροφοδότησε έστω και ελάχιστα το υδατικό απόθεμα του εδάφους.

Στο Σταθμό Βυτίνας (Σχήμα 8) η 5ετία 1984 - 1988 απετέλεσε ένα έντονα δυσμενές διάστημα, με αλληπαλλήλες ξηροθερμικές περιόδους με εξαίρεση το 1986. Η βροχόπτωση 4μήνου το 1988 που ανήλθε σε 66 χιλιοστά απετέλεσε την ελαχίστη της 30ετίας. Αντίθετα, η μέση θερμοκρασία αέρα του 4μήνου που κατά το διάστημα 1960 - 1972 ήταν υψηλότερη του μέσου όρου, μετά το 1973 φαίνεται να μειώθηκε σημαντικά και παρέμεινε πάντα χαμηλότερη του μέσου όρου. Ευτυχώς, διότι αν και η θερμοκρασία κατά το διάστημα 1984 - 1988 ήταν δυσμενής (υψηλότερη του μέσου όρου) τότε ίσως οι απώλειες να έφθαναν σε δραματικότερο ύψος. Στο Σχήμα 11 φαίνονται οι έντονες ξηροθερμικές περιοδοί των ετών 1984, 1985, 1987 και 1988 σε σχέση με την ευνοϊκότερη ξηροθερμική περίοδο του 1989 που χαρακτηρίστηκε τουλάχιστον κατά το πρώτο μισό της αυξητικής περιόδου από μέτριες βροχοπτώσεις αν και η μέση θερμοκρασία αέρα αποτελεί την υψηλότερη της 30ετίας 1960 - 1989.

Κατά τον FERRELL 1978, στη λευκή ελάτη (*Abies concolor*) το οριακό υδατικό δυναμικό ευαισθησίας στο φλοιοφάγο έντομο *Scolytus ventralis* Lec. είναι - 20 bars*. Υδατικό έλλειμμα (moisture stress) μεγαλύτερο από - 20 bars έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της εκκροής ρητίνης του δένδρου τριγύρω από τις στοές εισόδου ή τις στοές ωτοκίας των φλοιοφάγων εντόμων. Αντίθετα, τιμές υψηλότερες από - 20 bars ευνοούν την άφθονη εκκροή ρητίνης στο σημείο προσβολής με αποτέλεσμα την αποθάρρυνση των εντόμων ή την κατάκλυση των στοών και θανάτωση των λαρβών. Παρόμοιος είναι και ο μηχανισμός προσβολής στην *Pinus ponderosa* και *P. culteri* από το φλοιοφάγο έντομο *Dendroctonus brevicomis* Le Conte, όπου υγιή δένδρα εκκρίνουν ικανή ποσότητα ρητίνης και ανθίσταται στην προσβολή (DeMARS et al 1982).

Ερευνητική ομάδα του ΙΔΕΘ μέτρησε το 1984 στον Κεδρινό λόφο Θεσ/νίκης το υδατικό δυναμικό του εδάφους, της τραχείας πεύκης, της κουκουναριάς και του κυπαρισσιού με τη βοήθεια θαλάμου πίεσεως Scholander. Οι τιμές υδατικού δυναμικού του εδάφους κυμάνθηκαν από - 18 έως - 54 bars (-1, 8 έως - 5,4 MPa), δηλαδή κατά πολύ χαμηλότερες από την θεωρητική τιμή μονίμου μαρασμού που είναι -15 bars (ΡΩΜΑΝΑΣ et al 1985). Οι τιμές για την τραχεία πεύκη κυμάνθηκαν από -18 bars πριν από την ανατολή ηλίου μέχρι - 26 bars τις μεσηβρινές ώρες σε βαθιά εδάφη, ενώ σε αβαθή εδάφη οι τιμές ήταν πολύ χαμηλότερες και κυμάνθηκαν από - 27 έως - 34 bars. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το 1984 χιλιάδες δένδρα τραχείας

* 1 MPa - 10 bars = 10 ατμόσφαιρες

και μαύρης πεύκης νεκρώθηκαν από δευτερογενή προσβολή από το φλοιοφάγο έντομο *Myelophilus piniperda* L και τον μύκητα *Cenangium ferruginosum* όχι μόνον στον Κεδρινό Λόφο αλλά και σ' όλα τα περιαστικά δάση της Β. Ελλάδας.

Είναι επομένως σχεδόν βέβαιο ότι παρόμοιες τιμές υδατικού δυναμικού του εδάφους παρατηρήθηκαν και στα αβαθή εδάφη του Ανατολικού Μαινάλου, καθώς και των άλλων περιοχών, στη χαμηλότερη ζώνη επέκτασης της ελάτης η οποία επλήγει με ιδιαίτερη σφοδρότητα. Η θετική, σημαντική συσχέτιση που βρέθηκε μεταξύ της καθ' ύψος αύξησης δείγματος 26 δένδρων που νεκρώθηκαν στο διάστημα φθινόπωρο - χειμώνα - άνοιξη 1988 - 1989 με τη βροχόπτωση 4μήνου του τρέχοντος και του προηγούμενου έτους, δείχνει την κρίσιμη επίδραση που είχαν οι δυσμενείς ξηροθερμικές περιόδους στο υδατικό δυναμικό των δένδρων και κατ' επέκταση στην καθ' ύψος αύξηση. Η συσχέτιση αυτή είναι σημαντικότερη αν ληφθεί υπ' όψη ότι στα κηπευτικά δάση οι μεταβολές της κοινωνικής θέσης των δένδρων είναι συχνές και οι παράγοντες που επηρεάζουν την καθ' ύψος και κατά διάμετρο αύξηση των δένδρων μετριάζουν την επίδραση του κλίματος.

Στη Βυτίνα αλλά και σ' άλλες περιοχές της χώρας, η μεγαλύτερη συχνότητα των νεκρώσεων περιορίστηκε κατά κανόνα στη χαμηλότερη περιμετρική ζώνη των ελατοδασών, εκεί όπου η ελάτη τα τελευταία 40 περίπου χρόνια άρχισε να επεκτείνεται λόγω της μετανάστευσης των ορεινών πληθυσμών προς τα αστικά κέντρα και της κατά συνέπεια μείωσης της ανθρωπογενούς πίεσης (βοσκή, ξύλευση, εκχέρωση). Τα εντονότερα συμπτώματα εμφανίστηκαν στις θερμότερες Ν, ΝΑ και ΝΔ εκθέσεις, σε αβαθή εδάφη και ακόμη θέσεις με πυκνό υπόροφο από αειφυλλα πλατύφυλλα (ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ 1989). Σε μεγαλύτερο υψόμετρο, σε Β, ΒΑ και ΒΔ εκθέσεις και ρέμματα με βαθύτερα εδάφη παρουσιάστηκαν πολύ λιγότερες νεκρώσεις. Παρόμοιες παρατηρήσεις αναφέρονται από τον FERRELL 1986, σύμφωνα με τις οποίες σε αμιγείς συστάδες λευκής ελάτης (*Abies concolor*) στα μεγαλύτερα υψόμετρα της ζώνης εξάπλωσής της, όπου η βροχόπτωση και απόθεση χιονιού είναι μεγαλύτερη, η θερμοκρασία αέρα χαμηλότερη και η αυξητική περίοδος βραχύτερη, τα δένδρα παρουσιάζονται ανθεκτικότερά στην πτώση του υδατικού τους δυναμικού και προσβολή από φλοιοφάγα έντομα.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Όλες οι ενδείξεις που έχουν συλλεγεί δείχνουν ότι η νέκρωση της ελάτης που πήρε δραματικές διαστάσεις σ' όλα τα ελατοδάση της χώρας κατά την διετία 1988 - 1989 αποτελεί φυσικό φαινόμενο και οφείλεται σε συνδυασμένη επίδραση δυσμενών κλιματεδαφικών παραγόντων. Αν και όλα τα ελατοδάση της Ελλάδας είναι φυσικά, η φύση φαίνεται να συνεχίζει να

οριοθετεί τη ζώνη εξάπλωσης της ελάτης βάσει του κλίματος όχι μόνο της ευρύτερης περιοχής αλλά και του μικροκλίματος και του μικροχώρου όπου αναπτύσσονται τα δένδρα.

Κατασταλτικά μέτρα που θα είχαν άμεσα, θεαματικά αποτελέσματα στη μείωση της νέκρωσης δεν είναι δυνατόν να προταθούν. Τα παρακάτω μέτρα αποσκοπούν στη διατήρηση μιας επιθυμητής βιολογικής ισορροπίας στα δάση και τον έλεγχο στο μέτρο του δυνατού του πληθυσμού των φλοιοφάγων και ξυλοφάγων εντόμων, καθώς και μυκήτων. Αυτά είναι:

1. Άμεση υλοτομία και αποφλοιώση των νεκρών και νεκρουμένων δένδρων τα οποία αποτελούν ιδανικό υλικό για τον πολλαπλασιασμό των φλοιοφάγων και ξυλοφάγων εντόμων, καθώς και ξυλοσηπτικών μυκήτων.
2. Συμπληρώσεις των διακένων με φύτευση της ξηρανθεκτικότερης μαύρης πεύκης (ΚΑΙΛΙΔΗΣ 1964).
3. Η καθ' ύψος αύξηση ελατοδένδρων που νεκρώθηκαν το 1988 - 1989 συσχετίζονται σημαντικά με τη βροχόπτωση του πρώτου 4μήνου της αυξητικής περιόδου Απριλίου - Ιουλίου του τρέχοντος και προηγούμενου έτους.
4. Διατήρηση της υγείας των συστάδων με επιμελημένη εκτέλεση των εργασιών οδοποιίας, υλοτομίας και μετατόπισης, ώστε να αποφεύγονται οι πληγώσεις των δένδρων. Πληγωμένα δένδρα γίνονται αμέσως εστίες φλοιοφάγων και ξυλοφάγων εντόμων που έτσι διατηρούνται σε ανεπιθύμητα μεγάλους πληθυσμούς μέσα στο δάσος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Συχνά παρουσιάζονται έντονες ξηροθερμικές περιόδους στην ζώνη της ελάτης σε τοπική ή και πανελλήνια κλίμακα. Αυτές, σε συνδυασμό με τις οριακές εδαφικές συνθήκες επιφέρουν πτώση του υδατικού δυναμικού των δένδρων (αύξηση του υδατικού ελλείμματος) με αποτέλεσμα την δευτερογενή προσβολή τους από φλοιοφάγα έντομα και μύκητες.
2. Τα παραπάνω αποτελέσματα εμφανίζονται εντονότερα όταν οι ξηροθερμικές περιόδους απαντηθούν για 2 - 3 συνεχόμενα καλοκαίρια, πιθανόν λόγω της προοδευτικής αύξησης του πληθυσμού των εντόμων.
3. Η καθ' ύψος αύξηση δείγματος 26 δένδρων που νεκρώθηκαν το 1989 βρέθηκε να συσχετίζεται σημαντικά με την βροχόπτωση του πρώτου 4μήνου της αυξητικής περιόδου Απριλίου - Ιουλίου του τρέχοντος και του προηγούμενου έτους.
4. Οι λιγότερο δυσμενείς συνθήκες του 1989, φαίνεται ότι συνέβαλαν στην σημαντική μείωση ή και διακοπή των νεκρώσεων, όμως οι απώλειες της περιόδου 1988 - 1989 θα παραμείνουν ίσως σαν οι μεγαλύτερες των τελευταίων 30 ετών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BARTOS, D.L.; AMMAN, G.D. 1989: Microclimate; an Alternative to Tree Vigor as a Basis for Mountain Pine Beetle Infestations. USDA, FOR. SERV. RES. PAPER INT - 400, 1 - 10.
- DeMARS, Jr., C.J; ROETTGERING, B.H. 1982: Western pine beetle. USDA FOR. SERV. FOR. INS. and DIS. LEAFLET 1, 1 - 8.
- ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ, Σ. 1989: Νέκρωση των ελατοδασών της Ελλάδας. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ 11 (1989), 40 - 43.
- FERRELL, G.T. 1978: Moisture Stress Threshold of Susceptibility to Fir Engraver Beetles in Pole - Size White Firs. FOR. SCIEND 24 (1978), 85 - 92.
- FERRELLI, G.T. 1986: Using indicator Plants to Assess Susceptibility of California Red Fir and White Fir to the Fir Engraver beetle. UDDA FOR. SERV., RES. NOTE PSW - 388.
- ΚΑΙΛΙΔΗΣ, Δ. 1964: Προσβολή και ξηράνσεις ελάτης περιοχής Ανατολικού Μαινάλου Πελοποννήσου. ΔΑΣ. ΧΡΟΝ. 63 / 64, 41 - 54.
- ΚΑΙΛΙΔΗΣ, Δ. 1979: Ξήρανση τεχνητών και φυσικών δασών το 1977 - 1978 στη Βόρειο Ελλάδα. Το ΔΑΣΟΣ 86 (1979), 1 - 8.
- KOZLOWSKI, T.T. 1968: Water deficits and plant growth. ACAD. PRESS 1968, 202 - 204.
- ΝΤΑΦΗΣ, Σ. 1986: Δασική Οικολογία. ΠΑΝ / ΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ 1986, 245 - 247.
- ΡΩΜΑΝΑΣ Λ., ΑΒΤΖΗΣ Ν., ΒΕΡΓΟΣ Α., ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ Σ., ΣΚΑΡΜΟΥΤΣΟΣ Γ., και ΧΑΤΖΗΦΙΛΙΠΠΙΔΗΣ Γ. 1985: Προβλήματα ξηράνσεων σε περιαστικά δάση. ΑΝΑΚΟΙΝ. 10η ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΩΝ ΔΑΣΟΠΟΝΩΝ (UEF), 1985.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τους κ.κ. Χρ. Δημητρόπουλο του Δασαρχείου Βυτίνας και Ισ. Κοτσορέ της Δ/σης Εγγειοβελτιωτικών Έργων του ΥΠΕΧΩ-ΔΕ, καθώς και την κ. Στέλλα Αθανασάκη του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασ. Οικοσυστ. και Τεχν. Δασ. Προϊόντων για την αποστολή των μετεωρολογικών στοιχείων από Σταθμούς της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας.

Η ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΛΑΤΗΣ

Εισηγητές: Γ. ΝΑΚΟΣ*, Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ*

ΓΕΝΙΚΑ

Η ελάτη είναι το πολυτιμότερο και πιο γνωστό κωνοφόρο είδος της χώρας μας. Στην κεντρική και νότια Ελλάδα όπου κυρίως εμφανίζεται απαντάται μεταξύ των υψομέτρων 700 και 1.600 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας. Το κατώτερο όριο εξάπλωσης της ελάτης (θερμοόριο) στις βόρειες εκθέσεις κατέρχεται στα 700 μ. ενώ αρχίζει από τα 1.100 μέτρα στις νότιες εκθέσεις των ξηρών ασβεστολιθικών περιοχών. Τα παραγωγικότερα δάση της ελάτης απαντώνται στην κεντρική και νότια Πίνδο σε βαθιά εδάφη από ψαμμιτικό φλύσχη. Σε όλα τα ασβεστολιθικά βουνά της Στερεάς και της Πελοποννήσου, με υψόμετρο πάνω από 1.150 μέτρα απαντώνται αμιγείς συστάδες ελάτης μέτριας έως κακής ποιότητας. Στις υπόλοιπες περιοχές ή κατηγορίες εδαφών της χώρας η εμφάνιση της ελάτης είναι σχετικά περιορισμένη. Η ελάτη είναι σκίοφυτο είδος και έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις, ιδίως υγρασίας εδάφους, από τη μαύρη πεύκη, το άλλο κωνοφόρο είδος της ίδιας βιοκλιματικής ζώνης.

Η ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΛΑΤΗΣ

Κατά το θέρους του ξηρού έτους 1977 παρατηρήθηκαν αποξηράνσεις μερικών ατόμων ελάτης στα ελατοδάση της Στερεάς χωρίς να ανησυχήσουν ιδιαίτερα τη Δασική Υπηρεσία και το κοινό. Από το 1977 μέχρι το επίσης ξηρό έτος 1989 μεσολάβησαν και άλλα ξηρά έτη. Παράλληλα το φαινόμενο της ξήρανσης της ελάτης «επεκτάθηκε» με την ξήρανση και άλλων ατόμων για να πάρει ανησυχητικές διαστάσεις για ορισμένες περιοχές (π.χ. Μάιναλο) και εύλογα να κινήσει το ενδιαφέρον των Υπηρεσιών παραγόντων, του τύπου και του κοινού. Λόγω απουσίας Ελληνικών επιστημονικών

* Ινστιτούτο Μεσογειακών δασικών οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας δασικών προϊόντων

παρατηρήσεων και ερευνητικών δεδομένων πολλοί, επηρεασμένοι και από ανάλογα φαινόμενα ξήρανσης της λευκής ελάτης στην κεντρική Ευρώπη (ιδίως στη Δ. Γερμανία), απέδωσαν την ξήρανση της Ελληνικής ελάτης στην ατμοσφαιρική ρύπανση και ειδικότερα στην όξινη βροχή.

Μεταξύ των δύο φαινομένων υπάρχουν οι παρακάτω διαφορές:

1. Τα άτομα της ελληνικής ελάτης αποκτούν ορφνόχρωμες βελόνες και ξηραίνονται («κοκκινίζουν») ολοκληρωτικά σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα 3 - 4 μηνών. Αντίθετα, η ελάτη (και η ερυθρελάτη) της κεντρικής Ευρώπης φθίνει (κιτρίνισμα - ξήρανση) προοδευτικά, με δυνατότητα επανάκτησης της ζωτικότητάς της, από το αμέσως κάτω από την κορυφή τμήμα προς τα κάτω και για μεγάλο χρονικό διάστημα 2 - 3 ετών.
2. Η ξήρανση της ελληνικής ελάτης παρατηρείται σχεδόν αποκλειστικά ή με μεγαλύτερη ένταση:
 - ι. Σε ξηρές ασβεστολιθικές περιοχές με νότιες εκθέσεις,
 - ii. Σε περιοχές αργιλικού κυρίως φλύσχη και κροκαλοπαγών πετρωμάτων (Καλάβρυτα) με αβαθή εδάφη, και
 - iii. Στο χαμηλότερο όριο εξάπλωσης της ελάτης

Αντίθετα, οι περιοχές της κεντρικής Ευρώπης όπου παρατηρείται ξήρανση της ελάτης συνήθως έχουν βαθιά εδάφη και επάρκεια υγρασίας.

3. Η ξήρανση των δασών της κεντρικής Ευρώπης αποδίδεται από μερικούς, χωρίς να έχει αποδειχθεί, στην περαιτέρω οξίνιση (και την ελευθέρωση τοξικού αργιλίου) όξινων και πτωχών σε θρεπτικά συστατικά (ιδίως Mg^{2+}) εδαφών. Αντίθετα, η ξήρανση της ελληνικής ελάτης παρατηρείται σε εδάφη αλκαλικά, ουδέτερα ή ελαφρώς όξινα με ικανοποιητικές ποσότητες θρεπτικών στοιχείων, ιδίως Mg^{2+} (π.χ. Μαίναλο).

Με βάση τα παραπάνω θα μπορούσε κανείς να συμπεράνει ότι:

- ι. Το πρωταρχικό αίτιο της ξήρανσης της ελληνικής ελάτης είναι μάλλον η έλλειψη υγρασίας του εδάφους. Αυτό ενισχύεται και από την παρατήρηση ότι σε περιοχές με μικτές συστάδες ελάτης - μαύρης πεύκης (Καλάβρυτα) η τελευταία δεν ξηραίνεται, και
- ii. Τα φαινόμενα της ξήρανσης της ελληνικής ελάτης και αυτής της κεντρικής Ευρώπης είναι διαφορετικά (αποτελέσματα διαφορετικών αιτίων).

ΠΡΟΤΑΣΗ

- Να ληφθεί μέριμνα για την απομάκρυνση των ήδη νεκρών ατόμων από τα ελατοδάση.
- Οι μέχρι τώρα επιστημονικές παρατηρήσεις και μετρήσεις στη χώρα μας γύρω από την ξήρανση της ελάτης είναι πολύ περιορισμένες έως α-

νύπαρκτες. Για να συγκεντρωθούν βάσιμες πληροφορίες για την λήψη μέτρων θεραπείας προτείνουμε όπως:

- α. Γίνει εγκατάσταση επιφανειών σε ολόκληρο το εύρος εξάπλωσης της ελάτης σε ασβεστολιθικές περιοχές και περιοχές από φλύσχη.
- β. Στις επιφάνειες αυτές να γίνεται λεπτομερής ετήσια απογραφή της υγείας όλων των δένδρων καθώς και κλιματολογικές, φυτοκοινωνιολογικές, εδαφολογικές και φυτοπαθολογικές έρευνες.
- γ. Το ερευνητικό πρωτόκολλο να συνταχθεί από ομάδα ειδικών αφού ληφθούν υπόψη και οι παρατηρήσεις των τοπικών δασολόγων. Το πρόγραμμα να είναι διάρκειας 5 ετών περίπου με την υποχρέωση υποβολής από την ομάδα έρευνας έκθεσης προόδου των εργασιών 2 - 3 έτη μετά την έναρξη του προγράμματος.

ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΛΑΤΟΔΑΣΩΝ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΜΑΣ

Εισηγητής: ΣΩΤΗΡΗΣ ΞΕΝΟΠΟΥΛΟΣ*

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ελάτη αποτελεί πολύτιμο δασοπονικό είδος διότι σχηματίζει απέραντες παραγωγικές συστάδες στα περισσότερα βουνά της χώρας μας. Απαντάται κυρίως σε αμιγείς και λιγότερο σε μικτές συστάδες με τη μάχη πεύκη ή άλλα δασοπονικά είδη, από τον Ταΐγετο μέχρι τα βόρεια σύνορά μας. Τα βουνά της Γκιώνας, Παρνασσού, Οίτης, Πίνδου, Μαινάλου και άλλων, καλύπτονται σχεδόν αποκλειστικά με αμιγείς συστάδες ελάτης, πάνω από το υψόμετρο των 600 περίπου μέτρων.

Επομένως ήταν και είναι απόλυτα δικαιολογημένη η έντονη ανησυχία που εκδηλώθηκε από τον ημερήσιο τύπο, τα μαζικά μέσα ενημέρωσης, τις δασικές αρχές και διάφορους συλλόγους για την τύχη των ελατοδασών μας, μετά την πρόσφατη ασυνήθιστη αποξήρανση μεγάλου αριθμού ελατοδένδρων σε πολλές περιοχές της χώρας μας. Επίσης μεγάλη ευαισθησία για το φαινόμενο αποξήρανσης της ελάτης έδειξε και το Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος με τη διοργάνωση της παρούσης ημερίδας που έχει σαν σκοπό την σωστή ενημέρωση όχι μόνο των δασολόγων, αλλά και του ευρύτερου κοινού. Τέλος το Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων κατήρτισε επείγοντως σχετικό ερευνητικό πρόγραμμα για την διερεύνηση των αιτιών αποξήρανσης της ελάτης σε συνεργασία με το Ι.Δ.Ε. Θεσ/νίκης.

* Δρ. ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ, Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων.

Με την ανακοίνωσή μου αυτή θα αναφερθώ στην επιδημιολογία του φαινομένου της αποξήρανσης της ελάτης σε σχέση με το ανάγλυφο και βάθος του εδάφους στην περιγραφή των συμπτωμάτων με τα οποία παρουσιάζεται και τέλος να κάνω κάποια διερεύνηση της αιτίας που το προκαλεί από τα πρώτα αποτελέσματα του ερευνητικού προγράμματος καθώς και από παλιότερες δικές μου και άλλων ερευνητών παρατηρήσεις.

2. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι ασυνήθιστες νεκρώσεις της ελάτης έκαναν έντονη την παρουσία τους κατά τα τέλη καλοκαιριού του 1988 μέχρι το Μάιο του 1989. Νεκρώθηκαν χιλιάδες δένδρα και σε μερικές περιπτώσεις το ποσοστό της προσβολής φθάνει μέχρι 50 % περίπου.

Μικρά ή μεγάλα ποσοστά προσβολής αναφέρθηκαν σχεδόν από όλα τα Δασαρχεία που διαθέτουν ελατοδάση. Τα Δασαρχεία αυτά είναι του Γυθείου, Σπάρτης, Πατρών, Κεφαλονιάς, Κορίνθου, Αγρινίου, Άρτας, Κόνιτσας, Λιδωρικίου, Καρπενησίου, Λάρισας, Ελασσόνας και Καλαμπάκας. Από τα παραπάνω εύκολα συμπεραίνεται ότι η προσβολή αυτή της ελάτης πήρε επιδημική μορφή στη διάρκεια των ετών 1988 - 89. Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 1 που παραθέτουμε παρακάτω, τα περισσότερα Δασαρχεία ανέφεραν μικρά ποσοστά προσβολής που κυμαίνονται γύρω στο 5 έως 10%. Μεγάλα ποσοστά προσβολής, που κατά θέσεις φθάνουν μέχρι 50% περίπου, παρουσιάστηκαν σε ορισμένες συστάδες του Ανατολικού Μαινάλου, της Δυτικής Γκιώνας και του Παρνασσού.

Εξετάζοντας τον τρόπο εμφάνισης της προσβολής σε σχέση με το βάθος του εδάφους, το υψόμετρο και την έκθεση της συστάδας ως προς τον ορίζοντα, διαπιστώνουμε τα εξής: Στις περιοχές του Παρνασσού και Α. Μαινάλου μεγάλα ποσοστά προσβολής παρουσιάστηκαν σε συστάδες φυόμενες σε ασβεστολιθικά αβαθή και πετρώδη εδάφη, με Ν, ΝΔ, Α, και ΝΑ κατά κανόνα εκθέσεις και χαμηλά υψόμετρα.

Στις βόρειες εκθέσεις η προσβολή είναι πολύ μικρή ή ανύπαρκτη. Σε λίγες περιπτώσεις παρατηρήθηκε σημαντική προσβολή και σε βορεινές εκθέσεις, εκεί όμως το έδαφος ήταν αβαθές και πετρώδες. Στις περιοχές της Πίνδου και της Καλαμπάκας τα ξερά έλατα εμφανίζονταν κυρίως σε ράχες και αντερίσματα με αβαθές πετρώδες έδαφος, ενώ στα κοιλάματα και τις ρεματιές δεν υπήρχε προσβολή.

Υπήρξαν όμως και πολλές αποκλίσεις από τις παραπάνω γενικές παρατηρήσεις. Ειδικότερα στα ελατοδάση του Μαινάλου οι πρόσφατες προσβολές εντοπίζονται στα ΒΑ τμήματα, σε αβαθή ασβεστολιθικά εδάφη, ενώ στο κεντρικό και νότιο τμήμα δεν υπήρχε καθόλου προσβολή, ούτε ακόμη στην περιοχή Λυκοχείων όπου βρίσκονται και τα θερμοδία των συστάδων, με ασβεστολιθικά πετρώματα και υπόροφο από αειφυλλα πλατύ-

φυλλα. Επίσης στην περιοχή Φτερόλακα του Παρνασσού, όπου οι συστάδες φύονται σε ασβεστολιθικά πετρώδη αβαθή εδάφη με ΝΔ γενική έκθεση δεν υπήρχε καθόλου προσβολή. Στην περίπτωση αυτή το πέτρωμα είχε πολλές ρωγμές γεμάτες με χώμα, όπου οι ρίζες των δένδρων κατόρθωναν να εισχωρούν σε μεγάλα βάθη, με αποτέλεσμα να μην υποφέρουν από έλλειψη υγρασίας στη διάρκεια ξηρών ετών.

Έτσι πιθανόν να εξηγείται και η περίπτωση που αναφέρθηκε από το Δασαρχείο Γυθείου, σύμφωνα με την οποία, το μη καλώς αυξανόμενο δάσος Πρωτιάς, φυόμενο σε αβαθές ασβεστολιθικό έδαφος, παρουσίασε ελάχιστη προσβολή, ενώ το δάσος Πόβλιας, φυόμενο σε βαθύ έδαφος προερχόμενο από σχιστόλιθους και με καλή αύξηση, παρουσίασε προσβολή 5 - 10% (βλέπε πίνακα 1).

Το φαινόμενο της αποξήρανσης της ελάτης δεν παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στη διάρκεια του προηγούμενου έτους. Από προσωπική εμπειρία αλλά και τη βιβλιογραφία έχει διαπιστωθεί ότι ασυνήθιστες νεκρώσεις δένδρων ελάτης παρουσιάστηκαν και στο παρελθόν, στη διάρκεια ξηρών ετών με μικρή βροχόπτωση.

Συγκεκριμένα σε συστάδες ελάτης της Κεντρικής Στερεάς Ελλάδας και Πελοποννήσου, εμφανίστηκαν παρόμοιες αποξηράνσεις το 1977 - 1978 και το 1984 - 1985.

Ο κ. Καϊλίδης αναφέρει σοβαρές προσβολές ελατοσυστάδων του Α. Μαινάλου το 1963, δηλαδή στις ίδιες συστάδες που προσβλήθηκαν πάλι πρόσφατα. Τέλος, το 1929 ο καθηγητής της Δασοκομικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Χρ. Μουλόπουλος (5) αναφέρει ότι στα δάση ελάτης, των βουνών Ολυγίτου, Μαυροβουνίου και Αυχένος Γκιόζας Κορινθίας, αποξηράνθηκαν πλέον των 50.000 ατόμων και πάρθηκαν 15.000 ζύγια καυσόξυλα περίπου. Αποδίδει δε την νέκρωση των δένδρων σε προσβολές του εντόμου Ips voronizowi. Το Δασαρχείο Κορίνθου ανέφερε ποσοστό προσβολής 10 - 20% για το περασμένο έτος στις ίδιες περιοχές που ανέφερε ο κ. Μουλόπουλος το 1929.

Από τα στοιχεία που παραθέτουμε στα δύο παρακάτω 1 και 2 διαγράμματα των Σταθμών Υπάτης, Αγίου Νικολάου Καρπενησίου, Τριπόλεως και Αμφιλοχίας, εύκολα διαπιστώνεται ότι οι ασυνήθιστες νεκρώσεις της ελάτης εμφανίζονται μετά από έτη με ιδιαίτερα μικρή βροχόπτωση. Το ίδιο διαπιστώνεται και για την παρατηρηθείσα από τον κ. Μουλόπουλο το 1929 αποξήρανση των ελατοδασών της Κορινθίας, από τα βροχομετρικά στοιχεία των Σταθμών Τριπόλεως και Ναυπλίου, σύμφωνα με τα οποία η βροχόπτωση τους πρώτους εννέα μήνες των ετών 1927 και 1928 ήταν σημαντικά κατώτερη του μέσου όρου, ιδιαίτερα αυτή του έτους 1927.

Όπως δείχνουν τα βροχομετρικά διαγράμματα του Σταθμού Τριπόλεως, το έτος 1988 είχε περισσότερες συνολικά βροχοπτώσεις σε σύγκριση με άλλες έτη που παρουσιάστηκε η αποξήρανση της ελάτης και ιδιαίτερα

Δασοχέιο	Δένδρ. ή αριθμός συστάδων	Είδος εδάφους & πετρώματος	Έκθεση	Εκτιμηθέντα ποσοστά προσβολής			
				0-5%	5-10%	10-20%	30-50%
Γυθείου	α. Πρωτιάς β. Πόβλιας	Αβαθές Ασβ/κό Βαθύ Σχιστ/κό	ΝΑ; ΝΑ;	+			
Σπάρτης	Γελαδόραχη	Αβαθές Ασβ/κό	ΝΑ;	+	+		
Κεφαλονιάς	Αίνος	Αφροστολιθικό	Διάφορες	+			
Ελασσόνας	Δένδρ. Καρυών	Ασβ/κό & Σχ/κό	Α, ΒΑ		Κατά θέσεις		
Μετσόβου	7 συστάδες	Ασβ/κό & Φλύσχης	Ποικίλει		+		
Πατρών	3 συμπλέγματα	" "	"			+	
Λιβαριίου	α. Δ. Γιώνα	Αβαθές Ασβ/κό	Δ-ΒΔ-Β		+		+
Λόρισος	β. ΒΔ. Βαφούσια	Ασβ/κό & Σχ/κό	"		+		
Κόνιτσας	Κάτω Όλυμπος	Συστάδες 35α, β, γ	Ν, ΝΔ		+		+
Αγρινίου	?	?	?		+		
Άρτας	3 συστάδες	?	?		+		
Κορίνθου	Όλες οι συστάδες	Ασβ/κό & Φλύσχης	Ποικίλει		+		
	α. ΑΥ. Θεόδωροι	Αβαθές Ασβ/κό	"		+		
	β. Καστανιάς	"	"		+		
	γ. Βελύνα-Κλημένη	"	"		+		
Καλαμπάκας	Διάφορες συστάδες	Σχιστολιθικό	"		+		κατά θέσεις
Καρπενησίου	"	"	"		+		κατά θέσεις

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Στοιχεία προσβολής ελατοδασών κατά Δασαρχείο σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των τοπικών Δασολόγων.

του έτους 1977, που είχε τις λιγότερες βροχοπτώσεις τα τελευταία 25 χρόνια.

Η πρόσφατη επιδημική μορφή της αποξηράνσεως της ελάτης, που ήταν ιδιαίτερα έντονη, από τις προηγούμενες εμφανίσεις της, πιθανόν να οφείλεται στην ιδιαιτερότητα του κλίματος του χειμώνα 1988 - 1989, όπου από τον Δεκέμβριο μέχρι τα τέλη Μαρτίου 1989 επικρατούσε ισχυρός Βόρειος και ιδιαίτερα ξηρός και ψυχρός άνεμος, οι βροχοπτώσεις ήταν ελάχιστες, το δε χιόνι που έπεσε το Δεκέμβριο του 1988 παρέμεινε παγωμένο σ' όλο αυτό το διάστημα. Οι κλιματικές αυτές συνθήκες πιθανότατα θα προκάλεσαν έντονη έλλειψη νερού στα φυτά, μετά μάλιστα από την προηγηθείσα ανοιξιάτικη και καλοκαιρινή ανομβρία του 1988. Ενδεικτικά αναφέρω από πρόσφατη επίσκεψή μου στα Γιάννενα, ότι η στάθμη του νερού της ομώνυμης λίμνης, είχε υποχωρήσει κατά 1,20 μέτρα από το συνηθισμένο ύψος της, με αποτέλεσμα να πέσουν τα φύλλα των πλατανιών που φύονται στις όχθες της. Η έντονη πρόσφατη αυτή ανομβρία, φαίνεται ότι επηρέασε ακόμα και την υγρή ορεινή ΒΔ Ελλάδα.

3. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΣΒΛΗΜΕΝΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

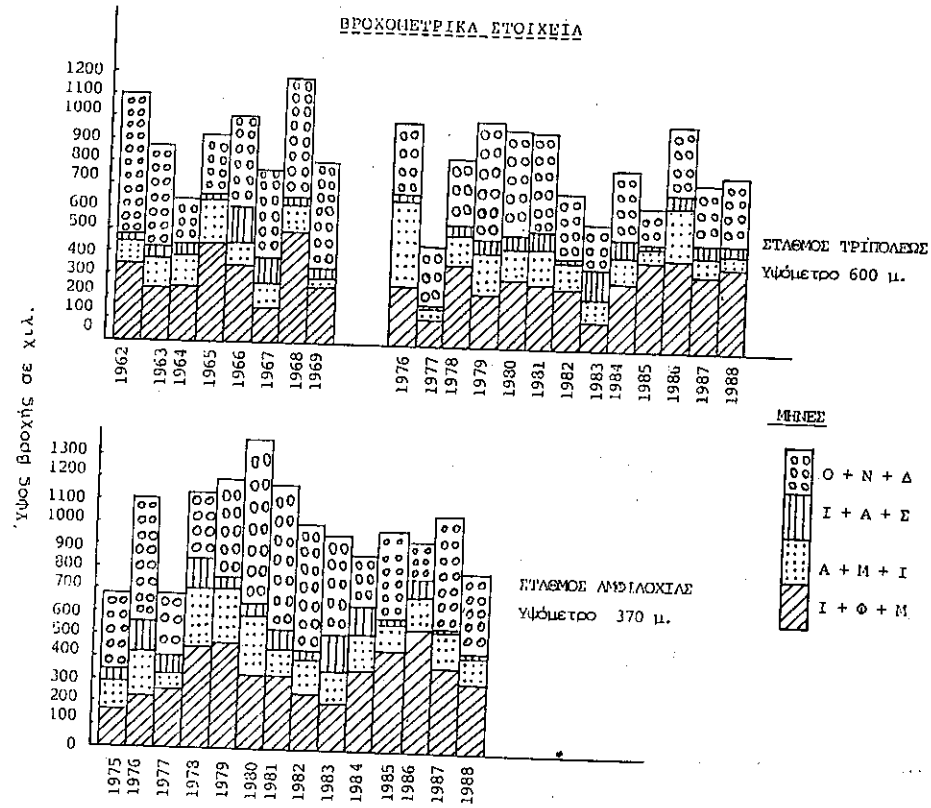
Από πρόσφατες αλλά και παλιότερες εξετάσεις της όλης συμπτωματολογίας, διαπιστώθηκε ότι η αποξηράνση των δένδρων είναι απότομη χωρίς να προηγείται άλλο χαρακτηριστικό σύμπτωμα, όπως αραιώση της κόμης, κιτρίνισμα ή μερική πτώση των βελονών κ.λ.π., εκτός της εκροής ρητινης από το φλοιό του κορμού σε πολλά προσβλημένα δένδρα. Σε σύντομο χρονικό διάστημα το χρώμα των βελονών της κόμης των δένδρων αλλάζει από πράσινο σε πράσινο - λαδί, κίτρινο και τελικά σε καφέ - κόκκινο.

Η προσβολή εμφανίζεται σε άτομα διαφόρου ηλικίας. Συνήθως δεν προσβάλλονται νεαρά άτομα ηλικίας 2 έως 10 ετών, τα οποία μπορεί να βρίσκονται κάτω από την κομοστέγη των προσβλημένων δένδρων. Μερικά δένδρα ξηραίνονται από το μέσον περίπου της κόμης και άνω ή ξηραίνεται μόνο ορισμένος αριθμός πλαγίων κλάδων. Τα νεκρά δένδρα διατηρούν τις καφέ - κόκκινες βελόνες τους για αρκετούς μήνες μετά την απομάκρυνσή τους.

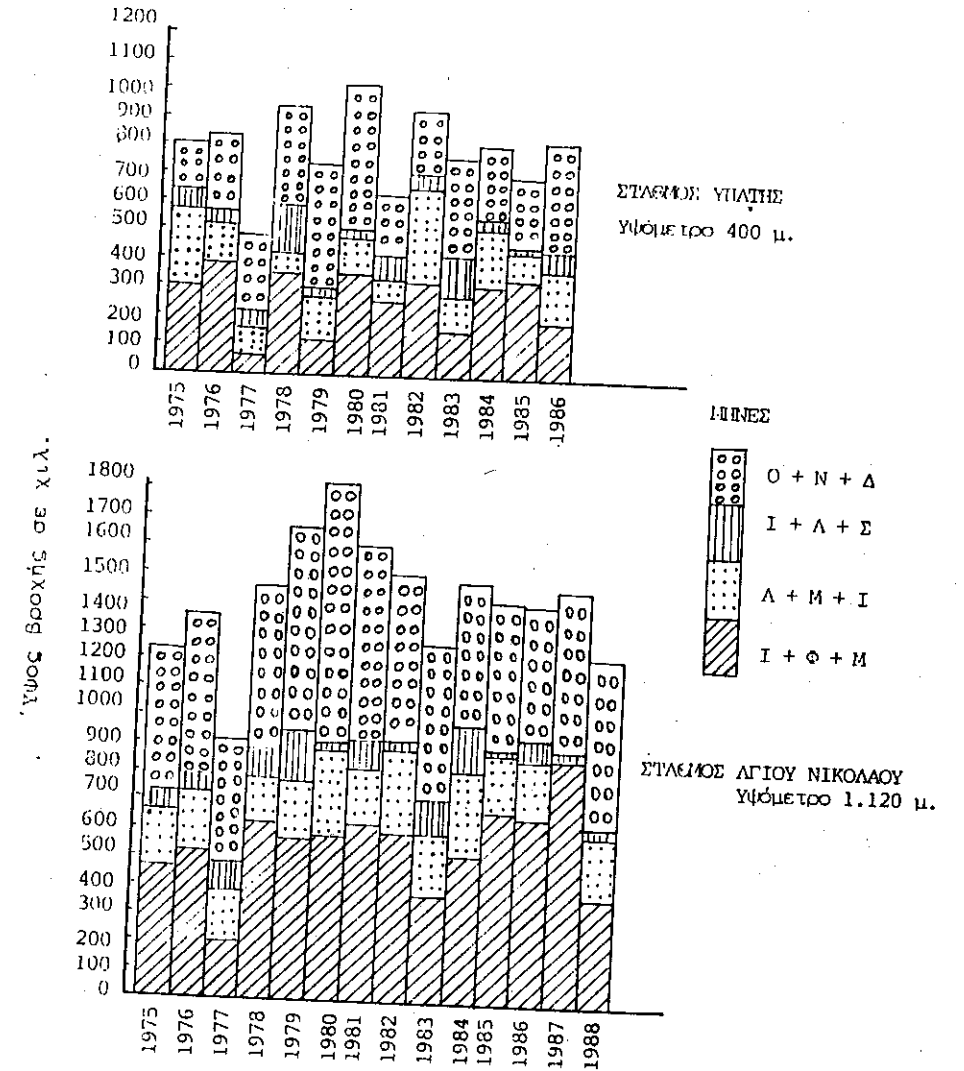
Όσο αφορά την κατά χώρο εμφάνιση, οι νεκρώσεις παρουσιάζονται κατά μεμονωμένα άτομα, κατά μικρές ομάδες ή σπάνια κατά μεγαλύτερα αθροίσματα δένδρων.

Στη τελευταία περίπτωση τα αθροίσματα αυτά εμφανίζονται κυρίως σε ράχες με αβαθές πετρώδες έδαφος όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Εξετάζοντας προσβλημένα δένδρα σε προχωρημένο στάδιο νέκρωσης, είναι πολύ δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να προσδιορίσει κανείς την αιτία της νέκρωσής τους.



ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



Σ' αυτό το προχωρημένο στάδιο των ήδη νεκρών δένδρων είναι αδύνατο να διακρίνει κανείς πως άρχισε η νέκρωση και ποια ήταν η εξέλιξη τους. Ένα πλήθος μυκήτων και εντόμων έχει ήδη αποικίσει τους νεκρούς ιστούς και δεν μπορεί να γίνει διάκριση ποιά από αυτά έδρασαν σαν αρχικά παθογόνα και ποιά ακολούθησαν δευτερογενώς σαν σαπρόφυτα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις που έχουμε γρήγορη νέκρωση του δένδρου ή μέρους αυτού, βασικό στοιχείο για σωστή διάγνωση είναι η εξεύρεση και εξέταση ζώντων δένδρων που παρουσιάζουν τα πρώτα συμπτώματα και την παρακολούθηση της εξέλιξής τους.

Από τη μέχρι τώρα εργασία που έχουμε κάνει, παρατηρήσαμε ότι σε ζώντα δένδρα με λίγους ξηρούς κλάδους, υπάρχουν νεκρωτικές λωρίδες ή έλκη που έχουν νεκρώσει το φλοιό μέχρι του καμβίου. Τα έλκη αυτά του φλοιού συνήθως εντοπίζονται γύρω από τη βάση ενός πλαγίου κλάδου στο σημείο που ενώνεται με τον κορμό, τον οποίο τελικά νεκρώνει. Σε άλλες περιπτώσεις το έλκος του φλοιού εντοπίζεται σε μέρος του κορμού ή ενός πλαγίου κλάδου. Στην πρώτη περίπτωση εάν το έλκος νεκρώσει το φλοιό σε όλο το μήκος της περιμέτρου, τότε το μέρος του δένδρου πάνω από το σημείο αυτό νεκρώνεται.

Εξωτερικά δεν υπάρχει αλλαγή του χρώματος του φλοιού όταν τα έλκη βρίσκονται στα αρχικά στάδια. Μόνον όταν νεκρωθεί ο φλοιός μέχρι το κάμβιο αρχίζει να εμφανίζεται περιμετρικά του έλκους μία σχισμή. Συνήθως, όχι πάντοτε, υπάρχει εκροή ρητίνης από κάποιο σημείο της σχισμής, το οποίο μαρτυρεί την ύπαρξη του έλκους.

Μετά τη νέκρωση του καμβίου, ο προσβλημένος φλοιός του έλκους δεν αυξάνεται κατά πάχος, και δημιουργείται σταδιακά ένα μικρό βαθούλωμα του έλκους, σε σχέση με τον περιβάλλοντα υγιή φλοιό. Συχνά κάτω από το έλκος μεταξύ φλοιού και ξύλου συγκεντρώνεται ρητίνη. Σ' αυτά τα έλκη δεν βρέθηκαν στοές εντόμων.

Πολλές φορές σε φαινομενικά υγιή πράσινα δένδρα είναι δυνατόν να βρεθούν εντοπισμένα μικρά έλκη στον κορμό του, που φθάνουν μέχρι του καμβίου, το οποίο νεκρώνουν. Στο σημείο αυτό δεν έχουμε κατά πάχος αύξηση του ξύλου. Πιο συχνά βρέθηκαν στον κορμό τέτοιων δένδρων μικρές νεκρωτικές επιφάνειες του φλοιού, αλλά η νέκρωση του φλοιού δεν φθάνει μέχρι του καμβίου. Το βάθος του νεκρού ιστού του φλοιού ποικίλει από 3 έως 7 χιλιοστά, συνήθως φθάνει πλησίον του καμβίου.

Υπάρχει συχνά ένα στενό σχήσιμο στην περιφέρεια της νεκρωτικής κηλίδας του προσβλημένου φλοιού, από την οποία συνήθως εκρέει ρητίνη. Μεταξύ υγιούς και προσβλημένου φλοιού υπάρχει λεπτό στρώμα κυττάρων με κόκκινο χρώμα.

Έχουν επίσης βρεθεί πλησίον του καμβίου ζώντων δένδρων κόκκινες γραμμές πάχους 0,5 χιλιοστά και μήκος 1 έως 2 εκατοστά, που μοιάζουν σαν οπές μακρής προνύμφης εντόμου, η οποία τελικά δεν βρέθηκε. Πιθα-

νόν να πρόκειται για προνύμφη κάποιου ακάρεως, τα τέλεια του οποίου βρέθηκαν συχνά στο ξηρόφλοιο του κορμού των δένδρων.

4. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για τη διάγνωση της αιτίας που προκάλεσε την νέκρωση του φλοιού των προσβλημένων δένδρων με τα πρώτα συμπτώματα, έγιναν επανειλημμένες καλλιέργειες νεκρών, νεκρούμενων και υγιών ακόμη ιστών του φλοιού με σκοπό την απομόνωση και προσδιορισμό κάποιου παθογόνου μικροοργανισμού. Τα αποτελέσματα των απομονώσεων δεν είναι μέχρι τώρα ενθαρρυντικά για τον προσδιορισμό παθογόνου αιτίου.

Κάθε φορά απομονώθηκαν διαφορετικοί μύκητες που θεωρούνται δευτερογενή σαπρόφυτα. Από τις διάφορες καλλιέργειες των ιστών δεν απομονώθηκε σταθερά κάποιος μύκητας, όπως συμβαίνει με τα έλκη του φλοιού της καστανιάς και του κυπαρισσιού, από τα οποία απομονώνονται σταθερά οι παθογόνοι μύκητες *Endothia parasitica* and *Seiridium cardinale*, που προκαλούν τα έλκη στα αντίστοιχα φυτά. Επί πλέον οι μύκητες αυτοί αναπτύσσουν και τις χαρακτηριστικές τους καρποφορίες πάνω στα έλκη, πράγμα που δεν συμβαίνει στην περίπτωση της ελάτης. Σε ορισμένες περιπτώσεις βρέθηκαν καρποφορίες στο φλοιό νεκρών ελάτων, τον δισκομύκητα *Lachellula subtilissima* που θεωρείται από την βιβλιογραφία σαν σαπρόφυτο. Μόνο σε μια περίπτωση ενεργού έλκους, που βρέθηκε σε κλάδο ελάτης στην Πάρνηθα την άνοιξη του 1986, απομονώθηκε ένα είδος μύκητα, του γένους *Phomopsis*. Πολλά είδη του γένους *Phomopsis* είναι παθογόνα ελκών σε διάφορα φυτά. Εφόσον όμως ο μύκητας αυτός δεν απομονώθηκε έκτοτε, πρέπει να αποκλειστεί σαν αίτιο αποξήρανσης της ελάτης.

Στα δάση ελάτης συναντάμε και ένα μικρό ποσοστό νεκρών δένδρων, η νέκρωση των οποίων οφείλεται σε προσβολή του ριζικού τους συστήματος από τους παθογόνους μύκητες *Heterobasidium annosum* ή *Fomes annosus* and *Armillaria melea*.

Οι μύκητες αυτοί ζουν σαπροφυτικά κυρίως σε πρέμνα κομμένων δένδρων, από τα οποία μπορούν να προσβάλλουν το ριζικό σύστημα των δένδρων. Από πρόσφατη σχετική έρευνα στα ελατοδάση του Πάρνασσου και Καρπενησιού, βρέθηκαν και λίγα αποξηραμένα έλατα, η νέκρωση των οποίων οφείλονταν σε προσβολή του ριζικού τους συστήματος από τους ανωτέρω μύκητες. Πιο επικίνδυνος για τα κωνοφόρα θεωρείται το *Heterobasidium annosum*, το οποίο ενδημεί στα δάση μας, αλλά δεν προκαλεί επιδημικές καταστάσεις. Είναι δυνατόν όμως ο μύκητας αυτός να προκαλέσει και μερική προσβολή του ριζικού συστήματος, οπότε η τροφοδοσία του δένδρου με νερό δεν είναι κανονική. Ισχυρή ένδειξη γι' αυτό αποτελεί η περίπτωση δένδρου ελάτης με ξερή κορυφή και νεκρωτικές λωρίδες ή έλκη του φλοιού στο αμέσως παρακάτω υγιές τμήμα, που βρέθηκε πρό-

σφατα στην περιοχή Καρπενησιού, του οποίου όμως το εγκάρδιο ξύλο στη βάση του κορμού είχε προσβληθεί από το μύκητα *Heterobasidium an-nosum*. Το παράδειγμα αυτό δείχνει ότι στην αποξήρανση ενός δένδρου μέσα στα δασικά οικοσυστήματα μπορεί να συντελούν πολλοί βιοτικοί και αβιοτιτικοί παράγοντες.

Όσον αφορά τα έντομα, σ' όλα τα νεκρά ή πρόσφατα αποξηραθέντα δένδρα υπάρχει και ταυτόχρονη προσβολή από διάφορα φλοιοφάγα κολε-όπτερα κυρίως της οικογένειας Scolitidae. Ο κ. Καϊλίδης (2, 3, 4) και άλλοι ερευνητές (5) που ασχολήθηκαν με την αποξήρανση της ελάτης αναφέρουν τα έντομα *Cryphalus piceae*, *Phaenops knoteki*, *Pityocteines curvidens*, *P. Vorontzowi*, *P. spinidens* και άλλα να προσβάλλουν δευτερογενώς την ελάτη. Ιδιαίτερα τα δύο πρώτα είναι τα πιο επικίνδυνα για την ελάτη και θεωρούνται από μερικούς εντομολόγους σαν ελαφρώς πρωτογενή βλαπτικά (23). Τα έντομα αυτά φαίνεται να προσβάλλουν δευτερογενώς άτομα με διαταραγμένη φυσιολογία. Την ίδια γνώμη διατυπώνει σε σχετικό έγγραφο και ο εντομολόγος Ν. Αβτζής, ο οποίος εξετάζοντας δείγματα ελάτης του Δασαρχείου Βυτίνας, διαπίστωσε την ύπαρξη εκτός του *Cryphalus piceae* και άλλων δυο ειδών του γένους *Pityocteines*. Το γεγονός άλλωστε ότι σε διαφορετικά περιβάλλοντα μπορεί να βρεθούν διαφορετικά έντομα να προσβάλλουν την ελάτη (3) δείχνει ότι αυτά προσβάλλουν δευτερογενώς εξασθετισμένα δένδρα. Επίσης σε πολλά από τα έλκη ή τις νεκρωτικές κηλίδες του φλοιού των ζώντων δένδρων, δεν βρέθηκαν προνύμφες ή τα τέ-λεια των ανωτέρω εντόμων.

Έχοντας υπόψη τα πρώτα συμπτώματα, τα έλκη του φλοιού που βρέθη-καν σε ζώντα ακόμα δένδρα, όπως τα περιέγραψα παραπάνω, χωρίς ταυ-τόχρονη προσβολή εντόμων, μπορούμε να πούμε ότι οι νεκρώσεις δεν ο-φείλονται άμεσα σε κλιματικούς ή εδαφικούς παράγοντες. Λέγω άμεσα, διότι οπωσδήποτε, οι παράγοντες αυτοί έχουν κάποια έμμεση επίδραση. Φαίνεται ότι στην περίπτωση της νεκρώσεως της ελάτης, η ξηρασία πρέ-πει να είναι ο βασικός παράγοντας ο οποίος προδιαθέτει τα φυτά να προ-σβληθούν από κάποιους, άγνωστους μέχρι τώρα παθογόνους μικροοργα-νισμούς. Η εμφάνιση και εξέλιξη των πρώτων συμπτωμάτων δείχνει ότι η απομάκρυνση των ελατοδένδρων θα πρέπει να οφείλεται σε άγνωστη α-σθένεια φλοιού, που εμφανίζεται σε περιόδους ξηρασίας. Αυτό συμπεραί-νεται και από τα συμπτώματα ζώντων δένδρων που έφεραν νεκρωτικές ζώνες κατά μήκος του κορμού, καθώς και εκροή ρητίνης πριν αρχίσει η α-ποξήρασή τους.

Από μικροσκοπικές τομές που έγιναν στα πρώτα συμπτώματα του φλοιού των ζώντων δένδρων, βρέθηκαν πολύ μικρές οπές στο νεκρό τμή-μα του φλοιού, που δεν πρέπει να οφείλεται σε κάποια από τα γνωστά μέ-χρι σήμερα έντομα της ελάτης. Στο ζώντα τμήμα του φλοιού έχουν επίσης βρεθεί μικροσκοπικές οπές, που δεν μοιάζουν να είναι ανατομικές κατα-

σκευές του φλοιού. Πιθανόν όμως να οφείλονται στη τεχνική της μεθοδο-λογίας τομής και χρώσεως των τομών. Η έρευνα αυτή που άρχισε πρόσφα-τα συνεχίζεται. Επίσης ακόμη δεν έχει διευκρινιστεί ο ρόλος ενός ακάρε-ως που συναντάται συχνά πάνω στο φλοιό των δένδρων.

Τέλος δεν πρέπει να αποκλείσουμε και την πιθανή προσβολή του φλοιού από μυκητοπλάσματα ή ρικέτια τα οποία τη τελευταία δεκαετία έχουν βρεθεί σε ασθένειες γεωργικών δένδρων. Επίσης βρέθηκαν τελευταία και σε διάφορα είδη πεύκης και κυπαρισσιού. Η έρευνα όμως προς αυτή την κατεύθυνση απαιτεί ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, γιατί πρόκειται για υπερ-μικροσκοπικούς οργανισμούς, καθώς και συνεργασία με ειδικούς Ιολό-γους - Φυτοπαθολόγους.

Από τα παραπάνω εκτεθέντα μπορούμε να καταλήξουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- α. Το φαινόμενο της αποξήρασης της ελάτης είναι παλιό και εμφανίζεται μόνο μετά από περιόδους μεγάλης ανομβρίας. Η ξηρασία πρέπει να ει-ναι ο βασικός παράγοντας που προδιαθέτει τα φυτά να προσβληθούν α-πό κάποιους παθογόνους μικροοργανισμούς, γι' αυτό και η νέκρωση των φυτών σταματάει με την επάνοδο κανονικών βροχοπτώσεων.
- β. Από την εξέταση των συμπτωμάτων φαίνεται ότι προσβάλλεται ο φλοιός των δένδρων. Πρόκειται δηλαδή για άγνωστη ασθένεια φλοιού, η οποία εκδηλώνεται ύστερα από αλληλεπίδραση βιοτικών και αβιοτι-κών παραγόντων.
- γ. Η όξινη βροχή, το όζον, τα οξειδία του αζώτου και άλλοι ατμοσφαιρι-κοί ρηπαντές δεν πρέπει να θεωρηθούν σαν αίτια για την αποξήρανση της ελάτης, διότι τόσο η συμπτωματολογία όσο και ο τρόπος εμφάνι-σης, των προσβολών που προκαλούν οι ανωτέρω τοξικές ουσίες, είναι τελείως διαφορετικά από αυτά που περιγράφηκαν για την ελάτη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΔΙΑΜΑΝΤΗΣ Σ. 1989. Νέκρωση των ελατοδασών. Γεωτεχνική Ενημέρωση. Τεύχος 11, 40 - 43.
2. ΚΑΤΛΙΔΗΣ Δ. 1964. Προσβολή και ξήρανση ελάτης περιοχής Ανατολικού Μαινάλου Πελοποννήσου. Δασικά Χρονικά, Τεύχος 63/64, 41 - 54.
3. ΚΑΤΛΙΔΗΣ Δ. και ΓΕΩΡΓΕΒΙΤΣ Ρ. 1971. Τα έντομα της ελάτης. Δελτίο Ερευνών, Αριθ. 38, 1 - 82.
4. ΚΑΤΛΙΔΗΣ Δ. 1985. Περίοδος ξηρασίας και δευτερογενείς νεκρώσεις και επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων στα δάση της Ελλάδος. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Υλωρικής 2 / 1985, 1 - 16.
5. ΜΟΥΛΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡ. Μαθήματα Δασοκομικής, Τρίτο Μέρος, Θεσσαλονίκη, σελ. 1 - 31.

**ΞΗΡΑΝΣΙΑ ΚΑΙ Η ΠΛΕΟΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ
ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΕΠΙΔΗΜΙΑ
ΦΛΟΙΟΦΑΓΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ
ΣΤΑ ΕΛΑΤΟΔΑΣΗ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΔΑΣΗ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΤΟ 1989**

Εισηγητές: ΔΗΜΗΤΡΗΣ Σ. ΚΑΤΛΙΔΗΣ*
ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΜΑΡΚΑΛΑΣ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο χειρότερος εχθρός της Ελλάδος και στην περίπτωση μας των δασών, είναι η διάβρωση των εδαφών μας.

Η Ελλάδα είναι χώρα αρχαία, οι Έλληνες από πολύ νωρίς έκοψαν για τις ανάγκες τους (κατασκευή σπιτιών, εργαλείων, πλοίων, ως καύσιμη ύλη) τα δάση της χώρας μας, τα βόσκησαν και τα έκαψαν, ώστε στην κλασική εποχή πολλά βουνά της Ελλάδος ήταν ήδη βραχότοποι. Στον Κριτία ο Πλάτων αναφέρει ότι ο Υμηττός ήταν ήδη γυμνός και έμοιαζε με οστά άρρωστου ανθρώπου και ότι στο βουνό έβοσκαν μόνο μέλισσες (Δ. Καϊλίδης. Δασικές Πυρκαγιές, Τρίτη Έκδοση, υπό έκδοση). Επίσης οι Αθηναίοι στην κλασική εποχή με τα πλοία τους προμηθεύονταν ξυλεία δια Θαλάσσης από τον Όλυμπο.

Επίσης σε εποχές κατακτήσεων οι Έλληνες έζησαν, για πολλές εκατοντάδες χρόνια στα βουνά ως μικρογεωργοί, κυρίως ως ποιμένες, έβαλαν φωτιές, επομένως να και μία άλλη αιτία διάβρωσης των δασών της υψηλής Ελλάδας. Ακόμη οι νότιες αποβραχωμένες περιοχές πολλών δασών μας ως και πριν 20 - 30 χρόνια, βόσκονταν ή ήταν χειμαδιά.

* Καθηγητής ΑΠΘ

** Αν. Καθηγητής ΑΠΘ

Δεν υπάρχει λοιπόν καμία αμφιβολία ότι τα εδάφη των φυσικών δασών της χώρας, και πολύ περισσότερο των τεχνητών δασών, είναι φτωχά, ξηρά, διαβρωμένα και σε πολλές περιοχές φύονται πάνω σε γυμνά βραχοτόπια, όπως π.χ. η ελάτη φύεται σε γυμνό βουνό στην Πάρνηθα, στο Ανατ. Μαίναλο, στα διάσελο μεταξύ Παρνασσού - Γκιώνας, στο Πολύμυλο Κοζάνης, πάνω από την Τύρνα Τρικάλων κ.λπ. Έτσι τα χωρίς έδαφος δάση και τα ελατοδάση σε χρονιές ξηρασίας, υποφέρουν από έλλειψη υγρασίας στο έδαφος, οπότε προσβάλλονται δευτερογενώς από φλοιοφάγα έντομα.

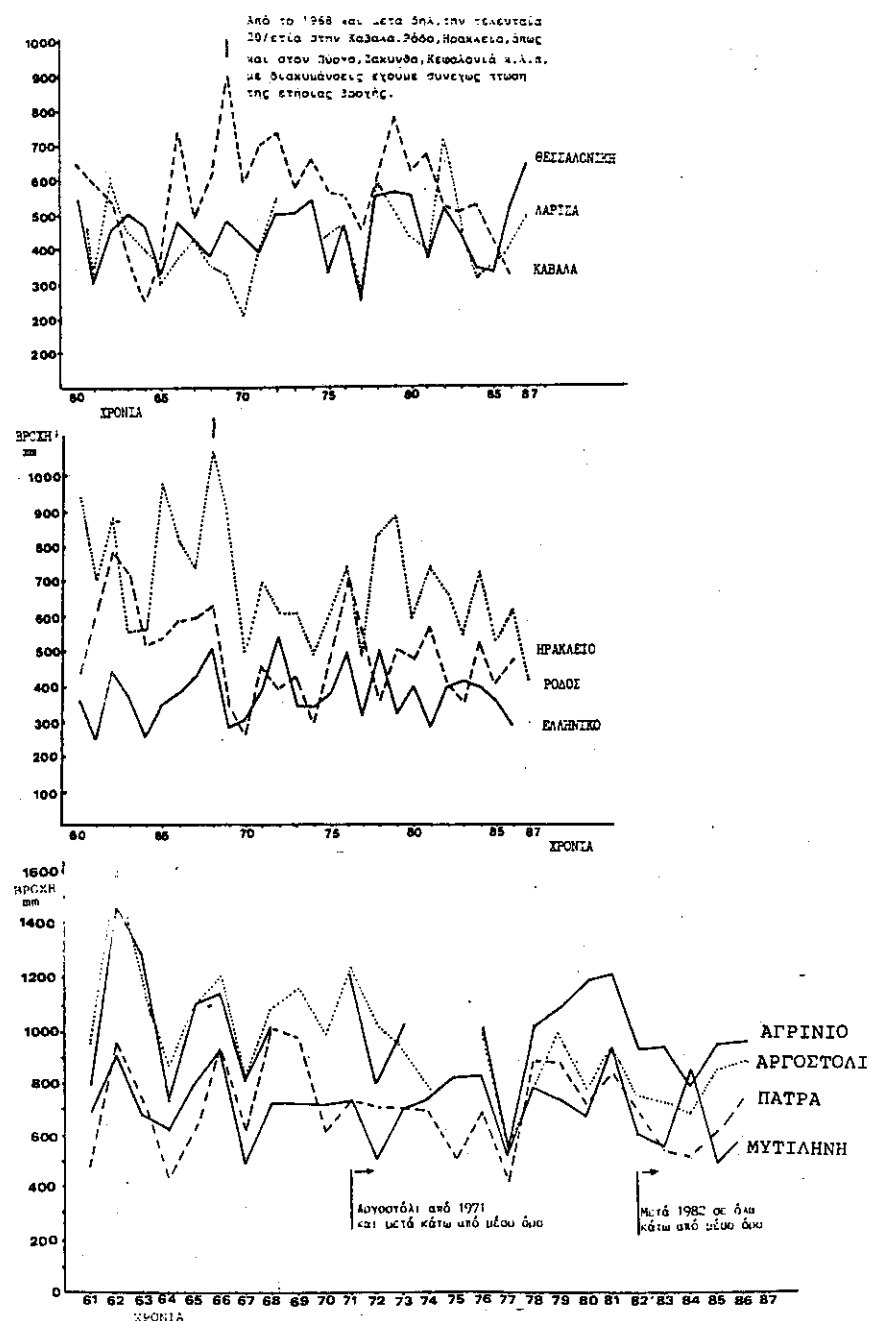
Οι Μετεωρολόγοι αναφέρουν ότι κάθε 33 χρόνια έχουμε κύκλους κλίματος, που οφείλονται στις κηλίδες του ήλιου, ενώ κάθε 11 χρόνια έχουμε μικρότερους κύκλους. Ο συγγραφέας εδώ και πολλά χρόνια επεσήμανε ότι στην χαμηλή Ελλάδα κάθε 4 ± 1 χρόνια έχουμε ξερή ως πολύ ξερή χρονιά (1988, 1985 στη χαμηλή Ελλάδα ήταν η πιο ξερή χρονιά των τελευταίων 30 χρόνων, 1981, 1977, 1974 κ.λπ.) τα δέντρα υποφέρουν από έλλειψη υγρασίας, οπότε ξεσπούν δευτερογενείς επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων, αλλά και δασικές πυρκαγιές. Έτσι στο Σχ. 1, παρατηρούμε ότι στη μικρή μας χώρα υπάρχει μεγάλη ποικιλία κλιμάτων, π.χ. βλέπουμε ότι από το 1968 στην Καβάλα, Ηράκλειο, Ρόδο, Αργοστόλι, Πάτρα (και Πύργο, Ζάκυνθο, Θάσο που δεν αναγράφονται εδώ), έχουμε με διακυμάνσεις συνεχή πτώση της ετήσιας βροχής και μάλιστα από το 1982 και μετά, βρισκόμαστε κάτω από το μέσον όρο. Δηλαδή στα τελευταία 21 χρόνια μέρος της χώρας γίνεται συνεχώς ξηρότερο, μάλιστα δε από το 1982 και μετά, η ξηρασία είναι ακόμη μεγαλύτερη.

Στην υψηλή Ελλάδα τα τελευταία 30 χρόνια το φαινόμενο ξηρασία είναι σπανιότερο παρουσιάζεται τοπικά (αρχίσαμε να γράφουμε μία σειρά σχετικές εργασίες από το 1962 - 66) αλλά ξαφνικά το 1988 παρουσιάστηκε για πρώτη φορά τα τελευταία 30 χρόνια μία μεγάλη ξηρασία σε όλη την υψηλή Ελλάδα (Σχ. 1. Πιν. 2) οπότε είχαμε στα πολύ ευαίσθητα στην ξηρασία δάση ελάτης δευτερογενή προσβολή από φλοιοφάγα έντομα και περισσότερο στα πιο αβαθή φτωχά, διαβρωμένα εδάφη. Στην Βυτίνα και στο Λιδωρίκι και λιγότερο και αλλού είχαμε μάλιστα 2 συνεχόμενες ξηρές χρονιές (Πιν. 3). Δυστυχώς μας λείπουν Μετεωρολογικοί Σταθμοί στην υψηλή Ελλάδα.

Τέλος υπόψη ότι τα σημερινά δάση ελάτης που τέθηκαν στην χώρα μας υπό διαχείριση από το 1950 και μετά, από τους νέους τότε Δασολόγους της ηλικίας του συγγραφέα, είναι σήμερα πολύ πιο ευαίσθητα, δηλ. τα καλλιεργημένα δάση είναι πολύ πιο ευαίσθητα στις προσβολές από τα παλιότερα, γηραιότερα, παρθένα δάση - βοσκοτόπια της 10/ετίας του 1950 - 1960 - 1970.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη χώρα μας, στις χαμηλές περιοχές έχουμε 1 χρονιά ξηρασίας ή και 2



Σχ. 1. Πορεία ετήσιας βροχής σε ορισμένους Σταθμούς της χαμηλής Ελλάδας.

Πιν. 1. Εξέλιξη κοινωνικής - οικονομικής κατάστασης χώρας, συνεχής βελτίωση ελατοδασών, ξηρασία, δευτερογενείς επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων.

1950-59	1960-1969	1970-79 1980-89
Ελλάδα φτωχή	Άρχισε οικονομ. άνοδος Εγκατάληψη υπαίθρου, μεγάλα αστικών κέντρων.	Οικον. άνοδος συνεχίζεται
Ελατοδάση ακαλλι- έργητα, κυριαρχούν τα γέρικα και πολύ νέα	Άρχισε διαχείριση ελα- τοδασών	Σιγά σιγά γέρικα δέντρα απομακρύνονται, κυριαρχούν πλέον τα δένδρα μέσης ηλικίας 40 - 60 χρονών.
Βόσκονται	Βόσκησις απαγορεύεται	1989 Επιδημία σε ελατοδάση όλης της χώρας προσβάλλει κυρίως δέντρα μέσης ηλικίας με κύριο έντομο το Phaeno- ps knotecki κ.λπ.
Χωρίς δρόμους Λαθρούλοτομίες	Δρόμοι ικανοποιητικοί Λαθρούλοτομίες σταμάτη- σαν Ξηρασία - δευτερογ. επιδημ. Έντομα <i>Cryphalus piceae</i> , <i>Phaenops knotecki</i> , <i>Pityo- kteines spinidens</i> , <i>Pit. curvidens</i> , <i>p. vorontzowi</i>	

κάθε 4 ± 1 χρόνια. Σχ. 1., οπότε παρουσιάζονται στα φυσικά ή τεχνητά δάση κωνοφόρων δευτερογενείς επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων, ενώ έχουμε συγχρόνως χρονιές πυρκαγιών. Στην υψηλότερη Ελλάδα οι ξηρασίες εμφανίζονται σε αραιότερα ακανόνιστα διαστήματα.

Έτσι κατά το 1962 - 63 - 64 είχαμε στην υψηλή και χαμηλή Ελλάδα ξηρασία, οπότε στα χειρότερα περιβάλλοντα εμφανίστηκαν δευτερογενείς επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων στα ελατοδάση της Πάρνηθας και Βυτίνας, στο ελατοδάσος Φουρνά με το ξυλοφάγο *Trypodendron (Xyloterus) lineatus* και στην Καβάλα στις αναδασώσεις τραχείας πεύκης ηλικίας τότε 25 - 30 χρόνων με προσβολές του *Blastophagus piniiperda* (Καϊλίδης 1963, 1964, Kailidis 1966). Το φαινόμενο συνεχίζεται κατά διαστήματα, ως σήμερα δηλ. είχαμε ξηρασία και δευτερογενείς επιδημίες το 1985, 1981, 1977 κ.λ.π. (Kailidis, Markalas 1988).

ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΧΩΡΑΣ - ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΑ ΕΛΑΤΟΔΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ

Το παράξενο και περίεργο στη χώρα μας είναι ότι μπορούμε εύκολα να

Πιν. 2. Ύψος βροχής σε δύο τόπους στην Ελλάδα και επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων στα ελατοδάση.

	Περτούλι υψ. 1200 μ. (Παν/κό δάσος)		Βυτίνα υψ. 1100 μ. (Αν. Μαίναλο)		Κοζάνη		
	Ετήσιο υψ. βροχής χ. χωρίς χιόνι	Χιόνι ύψος εκ.	Βροχή Απρ. - Αυγ. χιλ.	Ετησ. ύψ. βροχής χ.	Απρ. - Ιουλ.	Ετήσια Βροχή χιλ.	Απρ. Αυγ. - χιλ.
M.O. 1961 - 70	1323,6	313,7	292,3	M.O. 1978-1988	204	556,9	M.O.
1971 - 80	1264,8	252,3	433,2	962	204		
1981	1557,6	661,6	334,9	1057	240	548,6	
1982	1840,7	264,5	364,2	1071	211	684,8	
1983	1123,7	336,7	352,2	597	182	533,2	
1984	1221,3	393,7	690,1	1007	112		
1985	1374,7	181,5	357,1	1110	119	409,8	77,7
1986	1510,5	274,0	376,7	962	307	434,7	164,4
1987	1221,8	287,5	273,3	744	120	524,9	122,0
1988	727	243	98,0	740	66	353,7	66,9
1989 σοβαρή νέκρωση				Ξηρασία 2 συνεχόμε- χρονιές, 1988 άρχισε νέκρωση, 1989 πολύ σοβαρή νέκρωση.			

συσχετίσουμε την κοινωνικοοικονομική βελτίωση της χώρας με την αντίστοιχη ποιοτική και ποσοτική βελτίωση των ελατοδασών μας που πέρασε τα παρακάτω στάδια:

1. Περίοδος 1950 - 59 (Σχ. 1). Η Ελλάδα γλείφει τις πληγές της, υπάρχει φτώχεια, στην Δασική Υπηρεσία εργάζονται και ο συγγραφέας ως ημερομισθιοί περίπου 200 Δασολόγοι, οι μόνιμοι ήταν 155, από τους οποίους οι 30 - 40 υπηρετούν στο Υπουργείο και στην Αττική. Τα ελατοδάση είναι γέρικα, υπάρχουν πολλά γέρικα σάπια δένδρα και αρκετά νεαρά, τα καλύτερα μέσης ηλικίας συνεχώς λαθρούλοτομούνται. Αρχίζουν από τους νέους τότε Δασολόγους στις Κ.Ε.Δ. (Κρατικές Εκμεταλλεύσεις Δασών η κατασκευή των πρώτων δασικών δρόμων και ο αγώνας για την διακοπή της βόσκης και των λαθρούλοτομιών.

2. Περίοδος 1960 - 69. Η κατάσταση συνεχίζει να παραμένει λίγο πολύ όπως και προηγούμενα. Όμως ήδη κατασκευάστηκαν στην Καλαμπάκα, Βυτίνα, Πάρνωνα, Ταύγετο, κ.λπ. αρκετοί δασικοί δρόμοι. Στην Πάρνηθα το 1962 - 63 κατασκευάζεται ο 1ος περιφερειακός δρόμος. Τα δάση και τα

ελατοδάση που μας ενδιαφέρουν τέθηκαν υπό κανονική διαχείριση. Για πρώτη φορά στη χώρα μας το 1962 - 63 - 64 οι Δασάρχες αναφέρουν στο Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών Αθηνών νεκρώσεις δασών. Έτσι διαπιστώσαμε επιδημίες ελάτης στο Ανατολικό Μαίναλο (Καϊλίδης 1964), περιοχή που βόσκουνταν εκατοντάδες χρόνια, έδαφος φτωχό, βραχώδες.

Επίσης επιδημία παρουσιάστηκε στην Πάρνηθα, όπου το ελατοδάσος φύεται σε γυμνά βράχια, τα δέντρα είναι γέρικα, 100 - 270 χρόνων, αραιά με πολύ *Viscum*, ύψος 12 μ. (στο Μαίναλο είναι 18 μ., στο Πετρούλι 22 μ. και στο Φουρνά 28μ.) αυτό δε το δάσος τα τελευταία 150 χρόνια το λαθρούλοτομούσαν και το βοσκούσαν (Kailidis 1964, Καϊλίδης, Γεώργεβιτς 1968, 1971, Kailidis, Georgievits 1972, Καϊλίδης, Μπρόφας 1986). Ακόμη είχαμε επιδημία στο καλύτερο ελατοδάσος Φουρνά του ξυλοφάγου *Trypodendron* (*Xylocterus*) *lineatus* (Καϊλίδης 1963). Εξάλλου στις αναδασώσεις Καβάλας τραχείας πεύκης πάνω στα γύρω βραχοτόπια, ηλικίας πεύκης τότε 25 - 30 άρχισαν σε ξηρές χρονιές επιδημίες του φλοιοφάγου *Myelophylus piniderda* (Καϊλίδης 1963).

3. Περίοδος 1970 - 79. Η κατάσταση στα ελατοδάση έχει βελτιωθεί πολύ. Δρόμοι υπάρχουν ήδη όλο και περισσότεροι. Η διαχείριση συνεχίζεται. Τα γέρικα - σάπια δέντρα συνεχώς απομακρύνονται. Στο Πετρούλι οι παλιές συστάδες και δέντρα ηλικίας 170 χρόνων, τα σάπια δέντρα, υλοτομήθηκαν, έμειναν όμως ως σήμερα πολλές συστάδες ηλικίας 140 χρόνων¹, όπως και το νεότερο σημερινό δάσος. Σε ξηρές χρονιές (1974, 1977) στις χαμηλές περιοχές έχουμε δευτερογενείς επιδημίες φλοιοφάγων εντόμων σε αναδασώσεις τραχείας, αλλά και σε φυσικά δάση πεύκης. Ενώ στην Πάρνηθα στο πολύ χειρότερο περιβάλλον, ανύπαρκτο έδαφος, δάσος γέρικο, φωτεινό με πολύ *Viscum album* η νέκρωση πρακτικώς συνεχίζεται, με εξάρσεις τις πολύ ξηρές χρονιές.

1. Στο ερώτημα γιατί στο Πετρούλι οι πολλές παλιές συστάδες έχουν όλες σήμερα ηλικίας 140 χρόνων, οι συνάδελφοι καθηγητές ομιλούν για πυρκαγιές κ.λπ. Ο γράφων προσπάθησε να κάψει το βελονοτάπητα που όμως δεν καίγεται γιατί είναι πρακτικά χόμα, έτσι πιστεύει τα παρακάτω: Το 1200 π.χ. το δάσος Πετρουλίου ήταν δάσος δρυός (*Athanasiadis* 1975), με την κάθοδο των Δωριέων οι ντόπιοι Θεσσαλοί ανέβηκαν στο βουνό. Καίνε το δάσος δρυός, καλλιεργούν σιτάρι και φουντούκια. Το ίδιο συμβαίνει και στην Ρωμαϊοκρατία και στην Τουρκοκρατία. Το έδαφος χειροτερεύει και από δάσος δρυός γίνεται σιγά - σιγά στο χειρότερο έδαφος δάσος ελάτης. Ερχόμαστε στις συστάδες μας των 140 χρόνων. Ο συγγραφέας πιστεύει ότι πριν 140 χρόνια οι Θεσσαλοί που ζούσαν εκεί εγκατέλειψαν το δάσος και κατέβηκαν στα χαμηλά, οπότε οι μητρικές αυτές συστάδες μας έδωσαν μετά το 1950 που το δάσος διαχειρίζεται κανονικά το σημερινό νεότερο δάσος.

4. Περίοδος 1980 - 89. Τα ελατοδάση της χώρας βελτιώνονται ποιοτικά όλο και περισσότερο. Είναι η πιο ξηρή 10 / ετία των τελευταίων δεκάδων χρόνων. Είχαμε πολύ ξηρές χρονιές το 1981 (πολλές πυρκαγιές δευτερογενείς, επιδημίες φλοιοφάγων στις αναδασώσεις τραχείας πεύκης και λιγότερο στα φυσικά, ενώ εμφανίστηκε επιδημία στα 1.400 - 1.800 μ. στο δάσος δασικής πεύκης στα Πιέρια (που διήρκεσε 3 χρόνια), λιγότερο στο Λαϊλά - Σερρών). Το 1985 είχαμε στα χαμηλά την ξηρότερη χρονιά των τελευταίων 50 χρόνων, έτσι π.χ. είχαμε νέκρωση πουρναριών, που εμείς τα θεωρούμε ανθεκτικά στην ξηρασία, δρυών κ.λπ. όπως και δευτερογενείς επιδημίες στα τεχνητά δάση τραχείας πεύκης, λιγότερο στα φυσικά δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης. Στα υψηλότερα στα ελατοδάση είχαμε σε όλη την χώρα νεκρώσεις ελατοδένδρων στα χειρότερα περιβάλλοντα δηλ. σε βροχοτόπους και στα πιο απότομα φτωχότερα εδάφη, μικρότερες νεκρώσεις είχαμε στα δάση μαύρης πεύκης φυσικά και τεχνητά (Kailidis, Markalas 1988).

1989. Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΕΠΙΔΗΜΙΑ ΣΤΑ ΕΛΑΤΟΔΑΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ

Από όσα αναφέραμε προκύπτει ότι σήμερα τα ελατοδάση της χώρας μας βρίσκονται σε πολύ καλύτερη κατάσταση, κυριαρχούν σε πολλούς τόπους οι μέσες ηλικίες, έφυγαν τα γέρικα, σάπια δέντρα (παρακάτω θα πούμε, ότι θα έπρεπε να είχαμε αφήσει μερικά 1 - 2 κατά εκτάριο) και τα δάση όχι μόνο πύκνωσαν, αλλά και κατέβηκαν χαμηλότερα. Τα ελατοδάση δηλ. όπως και αυτά της μαύρης και δασικής πεύκης και της ερυθρελάτης κατεβαίνουν προς τα κάτω και ο λόγος είναι ότι εγκαταλείφθηκε και εγκαταλείπονται συνεχώς οι ορεινές περιοχές από τους ανθρώπους και τα ζώα. Ενώ επίσης και στην περιοχή της δρυός εμφανίζονται νέα δάση σε περιοχές που παλιά βόσκονται και τώρα εγκαταλείφθηκαν. Έτσι κατά τη ξηρή χρονιά 1988 στην Βυτίνα και το 1987 είχαμε δευτερογενείς προσβολές, που εμφανίστηκαν όμως ως νεκρώσεις από τον Απρίλιο 1989 σε όλο τον ορεινό χώρο της Ελλάδας.

Έτσι στο Πετρούλι, για πρώτη φορά στα τελευταία 40 χρόνια, το βελωνόμω ο καθ/τής κ. Ντάφης και ο γράφων, με ετήσιο λήμμα 10.000 κ.μ. έχουμε νεκρώσεις πάνω από 10.000 κ.μ. κυρίως δέντρων μέσης ηλικίας 40 - 60 χρόνων με κύριο έντομο προσβολής το *Phaenops kniocki* και πολύ λιγότερο από προσβολές του *Pityokteines curvidens*, *Acanthocinus reticulatus*, *Pissodes piceae*, *Trypodendron lineatus*, *Sirex gigas* κ.λπ. Αλλά και στα υπόλοιπα ελατοδάση βρήκαμε την ίδια κατάσταση και τα ίδια έντομα. Έτσι στην Πάρνηθα με το χειρότερο δασικό τόπο που μελετήσαμε είχαμε νεκρώσεις δέντρων τοπικά 1 - 2% αλλού 5% και γενικά 2 - 3%.

Στη Βυτίνα (Ανατολ. Μαίναλο) όπου η κατάσταση του δάσους έχει βελτιωθεί πολύ από την εποχή που ο συγγραφέας την μελέτησε το 1962 1963,

1964 εμφανίζεται εξαιτίας των 2 συνεχόμενων χρόνων ξηρασίας, τη μεγαλύτερη αναλογικά νέκρωση, ο δασικός τόπος είναι καλύτερος από της Πάρνηθας, όμως είχαμε εδώ 2 συνεχόμενες ξηρές χρονιές, έτσι η νέκρωση ποικίλει κατά τόπους από 1 - 2% ως 50% και γενικά 5 - 10%.

Στον Παρνασσό κατά μήκος του δημοσίου δρόμου Άμφισσας - Γραβιάς και σε όλη τη γύρω λεκάνη και σε ποιότητα τόπου κάτι μεταξύ Πάρνηθα και Ανατολ. Μαινάλου, η νέκρωση είναι κατά θέσεις 1 - 2 - 5%.

Πολύμυλος - Κοζάνης (υψόμ. 800 μ.). Δάσος ελάτης υπέργυρο που είχε βοσκηθεί, φράχθηκε το 1965, έτσι από το 1977 σε χρονιές ξηρασίας όπως το 1981, 1985 είχαμε σοβαρές νεκρώσεις. Το 1989 οι νεκρώσεις ήταν 5%. Στο μεταξύ στο δάσος αναπτύχθηκαν δρυς και γαύροι και η ελάτη ως πιο σκιανθεκτική θα αρχίσει πάλι να αναγεννάται.

Μέτρα. Τα νεκρά δέντρα πρέπει να υλοτομηθούν και να εκφλοιωθούν το ταχύτερο δυνατόν. Το λεπτότερο υλικό να συγκεντρωθεί κατά θέσεις και να καεί τον ερχόμενο χειμώνα. Δυσκολότερη και χειρότερη πρακτική είναι ο ραντισμός των νεκρών δέντρων.

Καλλιέργεια. Η δασοκομική - διαχειριστική πράξη στο πανεπιστημιακό δάσος στο Περτούλι απέδειξε ότι δεν έπρεπε να κόψουμε και να απομακρύνουμε όλα τα γέρικα - σάπια δένδρα. Πρέπει να αφήνουμε 1 - 2 τέτοια δέντρα κατά εκτάριο. Οι σκίουροι στο Περτούλι χάθηκαν, όπως χάθηκαν και οι δενδροκόποι (λέγονται εσφαλμένα και δρυοκολάπτες) που μαζεύτηκαν μόνο στο κομμάτι του δάσους που είναι πάνω από το χωριό, είναι πολύ απότομο, δεν υλοτομούμε και τα γέρικα ελατόδεντρα για να προστατέψουμε το χωριό από τις πέτρες, μαζεύτηκαν λοιπόν τα περισσότερα είδη ζώων και πουλιών του δάσους εκεί, όπου μπορούν να φωλιάσουν, αλλά και να βρουν τροφή. Όμως οι σκίουροι και οι δενδροκόποι που φωλιάζουν σε φωλιές σε σάπια δέντρα τρώνε οι πρώτοι φυτική τροφή (φλοιούς, σπόρους) αλλά και έντομα. Εξάλλου οι δενδροκόποι τρώνε μόνο έντομα. Με την έντονη λοιπόν διαχείριση διαταράξαμε την δυναμική ισορροπία του δάσους, ενώ σήμερα βρισκόμαστε στην εποχή της καλλιέργειας των οικοσυστημάτων (Σπ. Ντάφης).

Μέλλον. Ως τον Απρίλιο (1989) τα δάση ελάτης από τη ξηρασία του Ιουν. - Απρίλιο ήταν χλωμά, όμως ήδη με τις βροχές του Μαΐου - Ιουνίου τα δάση ξαναπρασίνισαν και ο συγγραφέας πιστεύει ότι οι επιδημίες των φλοιοφάγων εντόμων θα σταματήσουν. Το παρατηρήσαμε αυτό πολλές φορές στο παρελθόν. Τα ελληνικά φυσικά και τεχνητά δάση φύονται σε εδάφη που είναι για ιστορικούς, γνωστούς λόγους, διαβρωμένα, επίσης τα δάση βρίσκονται σε λεπτή δυναμική ισορροπία με το περιβάλλον και το νερό είναι ο κύριος ελλειματικός παράγοντας. Τότε σε χρονιές ξηρασίας κυρίως στις πιο φτωχές θέσεις, βραχοτόπους, πολύ απότομες πλαγιές, τα

δέντρα υποφέρουν από έλλειψη υγρασίας, οπότε προσβάλλονται δευτερογενώς από φλοιοφάγα έντομα. Ελπίζουμε ότι οι βροχές Μαΐου - Ιουνίου (1989) θα φέρουν την ισορροπία στο δάσος.

Προσβολή μαύρης πεύκης. Τέλος υπόψη ότι στο Περτούλι και Πάρνηθα από τις εκεί αναδασώσεις μαύρης πεύκης προσβλήθηκαν ελάχιστα 3 - 4 δέντρα. Και στο μεν Περτούλι είχαμε νέκρωση 3 δέντρων με το έντομο *Rhaenops cyanea*, ενώ στην Πάρνηθα είχαμε 3 - 4 προσβολές και νεκρώσεις μόνο κορυφών, δευτερογενή προσβολή του *Pissodes notatus*. Και άλλη φορά κατά την πολύ ξερή χρονιά 1985 σε όλη την χώρα διαπιστώσαμε, ότι η μαύρη πεύκη είναι πιο ανθεκτική στην ξηρασία από την ελάτη (Kailidis, Markalas 1988).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ATHANASIADIS, N., 1975: Zur postglazialen Vegetationsentwicklung von Litochoro Katerinis und Pertouli Trikalon (Griechenland). Flora, Bd. 164.
- ΚΑΤΓΛΙΔΗΣ, Δ.Σ. 1963: Το *Cyloterus Lineatus* Ol. εν Ελλάδι. Δασ. Χρονικά 5, 433 - 443.
- ΚΑΤΓΛΙΔΗΣ, Δ.Σ. 1964: Προσβολή αναδασώσεων τραχείας πεύκης υπό του *Myelophilus piniperda* Lin. Το Δάσος 33, 1 - 18.
- ΚΑΤΓΛΙΔΗΣ, Δ.Σ. 1964: Προσβολή και ξήρανσης ελάτης περιοχής Ανατολικού Μαινάλου Πελοποννήσου. Δασικά Χρον. 6, 41 - 54.
- KAILIDIS, D.S. 1966: Schädlinge der Griechischen Tanne (*Abies cephalonica*) auf stark erodierten Standorte. Anzeiger f. Schadlingskunde, 34 (6), 81 - 85.
- ΚΑΤΓΛΙΔΗΣ, Δ.Σ. Ρ. ΓΕΩΡΓΕΒΙΤΣ. 1968: Επιδημία φλοιοφάγων εντόμων επί της ελάτης της Πάρνηθας. Υπ. Γεωργ., Γεν. Δασών, Ινστ. Δασ. Ερευνών, Κέντρου Δασ. Ερ. Βορ. Ελλάδος Νο 20. σελ. 1 - 64.
- ΚΑΤΓΛΙΔΗΣ, Δ.Σ. 1968: Εχθροί του δάσους Περτουλίου (Παρατηρήσεις 1965 - 67). Αριστ. Παν/μιο Θεσ / νίκης. Επιστ. Επετηρ. Γεωπον. Δασολ. Σχολής. σελ. 1 - 51.

- ΚΑΤΑΛΙΔΗΣ, Δ.Σ., Ρ. ΓΕΩΡΓΕΒΙΤΣ. 1971: Τα έντομα της ελάτης (Βιολογία, Σημασία, Καταπολέμησης). Υπ. Γεωργ. Γεν. Δ/νση Δασών, Ινσ. Δασ. Ερ., Κέντρον Δασ. Ερ. Βορ. Ελλάδας. Δελτ. Ερ. Αρ. 38 σελ. 1 -82).
- KAILIDIS, D.S., R.P. GEORGEVITS 1972: Forstinsekten Griechenlands, Tanneninsekten. Anzeiger f. Schadl. Pflanzenschutz. 45 (2), 25 - 28.
- ΚΑΤΑΛΙΔΗΣ, Δ.Σ., Γ. ΜΠΡΟΦΑΣ 1986: Η νέκρωση της ελάτης στην Πάρνηθα, μια περίπτωση συνεχιζόμενης επιδημίας. Αγροτικά θέματα. 7, 80 -82.
- KAILIDIS, D.S. MARKALAS ST. 1988: Dürreperioden in Zusammenhang mit sekundarem Asterben und Massenvermehrungen rindenBrütender Insekten inden Waldern Griechenlands. Anz. Schadlin. Pflanzen - schutz, Umweltschutz 61, 25 - 30.

Πίν. 3. Προσβολή και νέκρωση στα ελατοδάση και λοιπά δάση της χώρας το 1989

Τόπος, Ένταση Προσβολής - Νέκρωση	Έντομα	Τόπος, Προσβολή	Κλιματικά στοιχεία
Περτούλι - Ελάτη Υπάρχουν ακόμη συστάδες 140 χρόνων, Νέκρωση 18.00 κ.μ. το λήμμα είναι 10.000 κ.μ. Μαύρη πεύκη νέκρωση ελάχιστα δέντρα.	Phaenops knoteki το 90% των προσβολών. Υπόλοιπα έντομα τα Acanthocinus reticulatus, Cr. piceae, Pit. spinidas. pissodes piceae, Tryp. Line atus. Σοβαρή νέκρωση βελονών, από Mindarus abietinus, Μαύρη π. ελάχιστα νεκρά από Phaenops cyan.	Κυρίως στις Νότιες βραχώδεις περιοχές, απότομες, δηλ. περιοχές με καθόλου ή ελάχιστο χώμα. Προσβολή δευτερογεν.	Κλιματικά στοιχεία Λοιπές παρατηρήσεις Το 1988 ετήσια βροχή χωρίς χιόνι, λίγο πάνω από το μισό, βροχή Απρ. - Αυγ. περίπου το 1/3 κανονικού. Υλοτομία άρχισε χωρίς άνοιξη ως φθινόπωρο υλοτομήθηκαν όλα νεκρά.
Πάρνηθα. Ελάτη, δέντρα γέρικά, μεγάλη προσβολή V-iscum, δάσος πάρκο ύψος 12 μ. Νέκρωση σοβαρή τοπικά ως 5%, γενικά 2 - 3% νέκρωση. Μαύρη πεύκη νέκρωση ελάχιστα δέντρα	Ελάτη, όμοια με προηγούμενα. Σοβαρή νέκρωση βελονών από Mindarus abietinus. Μαύρης π. ελάχιστα Pissodes notatus	Ελάτη φύεται πρακτικά πάνω σε γυμνά βράχια, στις Νότιες, απότομες εκθέσεις κατάσταση χειρότερη.	
Βοτίνη. Ελάτη τοπικά καταθέσεις ως 50%, γενικά 5 - 10% νέκρωση άρχισε από το 1988	Ελάτη όμοια όπως προηγούμενα.	Κυρίως στις βραχώδεις, απότομες με ελάχιστο χώμα περιοχές.	Ξηρασία 3/4 ετήσιας βροχής δύο συνεχόμενες χρονιές 1987 και 1988, όπως και 1983, ενώ ξηρασία άνοιξη - καλοκαιριού είχαμε το 1984, 1985, 1987 και εξαιρετική ξηρασία το 1988. Δηλ. σε 11 χρόνια (1978 - 1989) τα δέντρα υπέστησαν σοκ ξηρασίας, 3 φορές σε ετήσια βροχή και 4 φορές σε βροχή άνοιξης καλοκαιριού.
Γόθαιο, Ελάτη Ταύγετο υψηλότερες, νότιες θέσεις. Δάσος Πρωτάς, νέκρωση ελάχιστη δέντ. μεγάλης ηλικίας, όχι αναγέννηση. Δάση Πάβλιας νέκρωση μεγάλη όλων ηλικιών, δέντρα αύξηση καλή σημαντική αναγέννηση.	Phaenops knoteki, Acanthacinus reticulatus Pit. curvidem, Cryphalm piceae (Από 9 δείγματα 3 ήταν Phaenops, 3 P. curvidens, 3 συνδυασμοί προηγούμενων)	Υψομ. 800 - 1.150 μ. έκθεση διάφορη, Β, Α, Δ Ασβεστόλιθος, έδαφος αβαθές εδάφη όξινα βαθεία	
Ξυλόκαστρο, ελάτη νέκρωση	Cryp. piceae 1 Pit. spinidens 3		

Καλάβρυτα - Ελάτη νέκρωση	Pit. spinidens, Ceramb.	
Κορίνθου, ελάτη 1. Άγιοι Θεόδωροι, νέκρωση 5%. 2. Λαύκας Κάλλινοι «1 - 5%». 3. Καστανιάς νέκρ. 10 - 20%. 4. Βελλίνας Κλημεντίου και Κυλλήνης 5. Λέχωβας νέκρωση 8 - 10% 6. Γεράνεια όρη ελατοδέντρα γέρικα αποκορυφωμένα χωρίς ή ελάχιστη φυσική αναγέννηση (κατάσταση όπως Πάρνηθα) κάθε χρόνο νέκρωση 2%.	Phaenops knoteki, Acanth reticulatus, Pit. cruvidens Cr. piceae, Pit. spinidens	
Πειραιά Χαλέπιος πεύκη όχι νεκρώσεις		
Λίμνη. Ελάτη αμιγής ή μικτή με χαλ. π. και μαύρη π., υψομ. 600 - 820 μ. (υπόψη στην Πάρνηθα η ελάτη φύτεται από 850 - 1.100 μ.). Νέκρωση 1,1%, διαμέτρου μέσης ως ανωτέρας.	Από 10 δείγματα Ph. Knoteki, Dissodes piceae, Ceramb.	Έκθεση Β, ΒΑ, ΒΔ, Δ εδάφη αβαθή φωχά
Χαλκίδα. Ελάτη Δάσος Άτταλης Δάσος Μακρυκάπας κ.λ.π. Δάσος Δίρφους		Έκθεση Ν, ΝΔ, αβαθές, ασβεστόλιθος. Νέκρωση μικρότερη έδαφος αβαθές ασβεστόλιθος. Νέκρωση μικρότερη σε αβαθή βραχώδεις θέσεις.
Σκόπελος. Χαλέπιος πεύκη νέκρωση μικρή.		

Αλιβέρι. Ελάτη Νέκρωση. Νέκρωση καλύτερα εδάφη 5%, πετρώδη 15%, ενδιάμεσα 8 - 10%.	Phaenops Knoteki, Cerambycidae.	
Καρπενισή Ελάτη	Phen. Knotek., Pit., curv. ceramb.	
Λιδορίκι - Ελάτη (Δυτική Γκιώνα) Νέκρωση σε όλες ηλικίες 5 - 15%, τοπικά ως 40%.	Σοβαρή νέκρωση νέων βελονών από Mindarus abitinus.	Ασβεστολ., Φλόσχης, βαθύ ως γόνιμο νέκρωση 5 - 10 - 15%. Σε αβαθή ως μέτρια - βαθιά νέκρωση 30 - 40 - 50%. Έκθεση δεν επηρεάζει Υψόμετρο δεν επηρεάζει Υλοτομίες έγιναν.
Δάσος Καρουτών κ.λ.π. 25 - 30 - 40 - 50% Νέκρωση από 1988 και 1989 ΒΔ. Βαρδούσια - ελάτη. Όλες ηλικίες. Νέκρωση 2 - 15% κατά θέσεις. Νέκρωση τοπικά 1988 υπόλοιπο 1989. Τρίκορφο. Ελάτη σε όλες τις ηλικίες νέκρωση το 1989 3 - 4%.		Ασβεστολ. ψαμ. σχιστολ. πιλοαμμόδη αβαθή ως βαθιά. Έκθεση δεν επηρεάζει Υψόμετρο δεν επηρεάζει Υλοτομίες έγιναν Αργίλλοαμμώδες βαθύ γόνιμο - Φλόσχης Καμία επέμβαση. Έκθεση Β - ΒΑ.
Αμφιλοχία. Ελάτη	Phaenops knoteki Ceram. Cr. piceae Pit. spinidens	
Μέτσοβο - ελάτη δάσος Ανηλίου	Geramb. Pit. spin.	
Καλαμπάκα, Ελάτη (Ασπροπόταμος)	Από 5 συστάδες 1 δείγμα Ph. Knoteki 6 δείγματα Acanth reticul. 1 δείγμα Cr. piceae	

<p>Λάρισα - Καλλιπέυκη Ελάτη, νέκρωση Τμήμα 35 30 - 25%</p> <p>Τμήμα 32 5%</p>	<p>Phaenops knoteki, Geramb. Pit. spinidens</p>	<p>Τμήμα 35, Υψομ. 1.000 - 1.450 μ. Έκθεση N - NΔ κλίση 45% Ασβεστόλιθος, έδαφος αβαθές, ως μέσον βάθους κατά θέσεις βραχώδεις. Τμήμα 32. υψομ. 1080 - 1580 Έκθεση B, Κλίση 40 - 45%, κατά θέσεις απόκρημνηγ. Ασβεστολ. έδαφος, μετρίου βάθους ως λιαν αβαθές ως βραχώδεις.</p>	<p>Μουζάκι. Ελάτη, δάσος Αργυρίου, Δρακότρυπα, Πετρίλιο, Στεφανιάδη, Βουτσανιάς, Ανθοχώρι, Βράγανιών, Αργιθέας, Νέκρωση 8 - 10%</p>	<p>Ph. knoteki, Acanth. reticulatus, Pitspinidens, Cr. piceae</p>	<p>Άρτας (Ελάτη) (Δέντρα νέα, μέσης ηλικίας) φλοιός 0,5 - 1 cm. Δάσος Μελισσουργού, Γαβράνου, Αγγάντου, Μεσούντας, Κυψέλης, Μελισσουργού, Κλειδιού, Σκουλικαριάς.</p>	<p>Ph. knoteki, Pit. curvidens Cr. piceae, Ceramb. Pit. spinidens, Sirex.</p>	<p>Καστοριά. Ελάτη Δάσος Επταχωρίου, Δάσος Κυψέλης, Νέκρωση 1989.</p>	<p>Ελάτη Cerambyc. Buprestidae, Pitya-kteines curvidens.</p>	<p>Ασβεστόλιθοι ξεπλυμένοι παλιός βοσκότοπος</p>	<p>Ξηρασία. Ετήσια βροχή 198. τα 3/4 μέσου όρου, βροχή Απριλ. - Αυγ. το 1/3 μέσου όρου.</p>	<p>Ροδιανή - Κοζάνης νέκρωση 2.000 ελατοδ. όλων των ηλικιών</p>	<p>Bupr., Ceramb.</p>
---	---	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	-----------------------

<p>Αριδαία. Ελάτη Νέκρωση 1986 σοβαρή 1989</p>	<p>Phaen. knoteki, Pit. curvidens, Pit. spinidens, ceramb.</p>	<p>Ξηρασία 1985 Ξηρασία 1988</p>
<p>Γρεβενά. Ελάτη σε μικρή έκταση Κρασιά πρώτη φορά 1981 Ζιάκα πρώτη φορά 1985 νέκρωση μεμονωμένα δέντρα.</p>		
<p>Βεροίας (ΝΑ Βερμίου) οξυά, νέκρωση από κορυφή προς κάτω από 1987 ως σήμερα. Επίσης νέκρωση οστρυάς, δρυός.</p>		<p>Σε όλες τις εκθέσεις εκτός με μια Βόρεια - ανήλια θέση.</p>
<p>Περίας Ρητινή, μαύρη π. Ρητινή, ελάτη</p>	<p>Blastop. piniperda Bupr., Ceramb., Scol. Pit. curv., Pit. spin., Cryp. piceae, Acan. reticul. Phaenops knoteki Ceramb. Pit. spin.</p>	
<p>Λιτόχωρο - Κάτω Όλυμπος ελάτη νέκρωση</p>		
<p>Ελασσόνα, ελάτη Δάσος Καρυάς</p>	<p>Cryp. piceae, Pit. curvidens.</p>	
<p>Θεσσαλονίκη, Πανόραμα, τραχεία π. 25 - 35 χρονών</p>	<p>Blast. piniperda, Ort. erosus κ.λ.π.</p>	
<p>Θάσος, Τραχεία π. νέκρωση κατά θέσεις κατά άτομο ως μικρές συνδεδεμένες, δέντρα νέα ως ώριμα. Ελάτη επίσης νέκρωση.</p>	<p>Blastophagus (Myelophilus) piniperda</p>	<p>Ασβεστόλιθοι ξεπλυμένοι</p>
<p>Ροδόπι (περιοχές I-σμάρου Νυμφαίας) τραχεία π. 15 - 45 χρονών, νέκρωση 5%.</p>	<p>Blastophagus (Myeloph.) piniperda</p>	

Νευροκόπι. Ελάτη νέκρωση	Cypr. piceae (από 10 δειγ.)		
Σουφλι. Τραχεία: τ νέκρω- ση 1989	Blast. (Myelophilus) piniperda, κ.λ.π.	Υψομ. 250 - 300	Ξηρασία από 1987

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ
ΕΛΛΑΔΑΣ**