



WWF Ελλάς
Παγκόσμιο Ταμείο
για τη Φύση

Τηλ.: +30 210 331 4893
Fax: +30 210 324 7578
p.latsoudis@wwf.gr
www.wwf.gr

Φιλελλήνων 26
105 58 Αθήνα

Σχέδιο παρακολούθησης των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στη δασική βλάστηση του Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας



Αθήνα, Οκτώβριος 2008

Αποστολή του WWF Ελλάς είναι να διατηρήσει την πλούσια βιοποικιλότητα της Ελλάδας ως αναπόσπαστο στοιχείο της Μεσογείου και να εμποδίσει –και μακροπρόθεσμα να αντιστρέψει– την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, στοχεύοντας στην αρμονική συνύπαρξη ανθρώπου και φύσης.

Διοικητικό Συμβούλιο WWF Ελλάς:
Πρόεδρος: Α. Δεσύπη
Αντιπρόεδρος: Β. Ζάβρας
Γενικός Διευθυντής: Δ. Καραβέλλας

Καταχωρισμένο ως:
WWF-World Wide Fund For Nature
WWF-Fondo Mondiale per la Natura
WWF-Fondo Mondial para la Naturaleza
WWF-Fonds Mondial pour la Nature
WWF-Welt Natur Fonds
Επίσης γνωστό ως World Wildlife Fund



Περιεχόμενα:

Ευχαριστίες	σελ.3
Εισαγωγή	σελ.3-5
Βασικοί ορισμοί	σελ.5-6
Στόχοι της έρευνας	σελ.6
Περιοχή μελέτης	σελ.7
Μεθοδολογία	σελ.7-8
Στρωμάτωση δειγματοληψιών-Σταθμοί	σελ.8-11
Διάκριση παραγόντων περιβάλλοντος στην Πάρνηθα	
Επιλεγμένοι σταθμοί μελέτης	
Διάρκεια	σελ.11
Γευστικότητα	σελ.12
Εξοπλισμός πεδίου	σελ.12
Η επεξεργασία των στοιχείων	σελ.12
Οι μέθοδοι παρακολούθησης στην πράξη	σελ.13-21
1. Μέθοδος «αφύλακτων δειγματοληπτικών επιφανειών»	σελ.13-14
Μορφή και μέγεθος Δ.Ε.	
Αριθμός Δ.Ε.	
Επιλογή Δ.Ε.	
Σήμανση Δ.Ε.	
Περιοδικός έλεγχος Δ.Ε.	
Στοιχεία περιοδικού ελέγχου	
Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της μεθόδου	
2. Μέθοδος «εγγύτατων ομάδων δέντρων»	σελ.14-17
Αριθμός εξεταζόμενων δέντρων («δείγμα») γύρω από κάθε κέντρο	
Συνολικός αριθμός εξεταζόμενων δέντρων	
Συνολικός αριθμός «κέντρων» εξέτασης	
Επιλογή-διασπορά κέντρων εξέτασης	
Περιοχές μελέτης	
Περιοδικός έλεγχος Δ.Ε.	
Στοιχεία περιοδικού ελέγχου	
Σήμανση Δ.Ε.	
Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της μεθόδου	
3. Μέθοδος «ζεύγους δειγματοληπτικών επιφανειών»	σελ.18-21
Μορφή επιφανειών	
Αριθμός επιφανειών	
Διασπορά επιφανειών	
Μορφή περιφράξης επιφανειών	
Ύψος περιφράξης επιφανειών	
Σήμανση πειραματικών επιφανειών	
Περιοδικός έλεγχος επιφανειών	
Θέσεις επιφανειών	
Αντικείμενα ελέγχου επιφανειών	
Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της μεθόδου	
Βιβλιογραφία-Παραπομπές	σελ.21-22
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	σελ.23-27
Σήμανση πειραματικών επιφανειών	
Πρωτόκολλα καταγραφής	

Η αναφορά στην παρούσα εργασία πρέπει να γίνεται ως εξής :

Λατσούδης, Π., 2008. Σχέδιο παρακολούθησης των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στη δασική βλάστηση του Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας, Οκτώβριος 2008. WWF Ελλάς, Αθήνα. 27 σελ. (Αδημοσίευτη εργασία).



Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζουμε στον καθηγητή κ. Βασίλειο Παπαναστάση, Δ/ντή Εργαστηρίου Λιβαδικής Οικολογίας της Σχολής Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης) για τον συμβουλευτικό αλλά και καθοριστικό ρόλο του στην ανάπτυξη του παρόντος σχεδίου. Επίσης στον διδάκτορα Δασολογίας και Φ.Π. Δημήτριο Χουβαρδά για την βοήθεια του στην διαμόρφωση της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

Ευχαριστούμε επίσης την επιστημονική ομάδα του οργανισμού DREAM–Dimensione Ricerca Ecologia Ambiente-ITALIA και ιδιαίτερα τον κ.Sandro Nicoloso που μας παρουσίασε αναλυτικά τις πειραματικές και δειγματοληπτικές επιφάνειες που χρησιμοποιούνται στο εθνικό πάρκο Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna στην περιοχή της Τοσκάνης για την παρακολούθηση των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στη βλάστηση και των μέτρων που λαμβάνονται για τον περιορισμό των επιπτώσεων.

Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι οι πληθυσμοί των ελαφιών εμφάνισαν στα τέλη του 20ου αιώνα σημαντική αύξηση σε πολλές περιοχές, ιδιαίτερα της Ευρώπης και της βόρειας Αμερικής (Putman, 2003).

Την ίδια περίοδο σε πολλούς τόπους καταγράφονται οι επιπτώσεις της δραστηριότητας των ελαφιών στη δασική βλάστηση. Τα περισσότερα συμπεράσματα για τις αρνητικές επιπτώσεις της δραστηριότητας των ελαφιών αναφέρονται σε δασικές εκμεταλλεύσεις, συνήθως τεχνητών δασών και ιδιαίτερα κωνοφόρων που έχουν πάρει τη θέση των φυσικών δασών πλατύφυλλων δέντρων της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης (π.χ. Welch *et al.* 1991-1992).

Αρκετοί άνθρωποι, υιοθετώντας και μεταφέροντας αβασάνιστα τα συμπεράσματα από άλλες χώρες, εξέφρασαν την ανησυχία τους για τον αρνητικό ρόλο των ελαφιών (Κόκκινων Ελαφιών *Cervus elaphus*) της Πάρνηθας στο ελατόδασος του βουνού. Έναυσμα για την έκφραση της ανησυχίας αυτής δίνει η διαπίστωση ότι ο συγκεκριμένος πληθυσμός ελαφιών παρουσιάζει αυξητική τάση κατά τα τελευταία χρόνια. Η ανησυχία έγινε μεγαλύτερη μετά την καταστροφική πυρκαγιά του 2007, οπότε ο καθένας μπορούσε να υποθέσει ότι η δραστηριότητα των ελαφιών μπορεί να αποβεί μοιραία για τις προσπάθειες αναδάσωσης του βουνού.

Ωστόσο, αξίζει να αναφερθεί ότι στην Πάρνηθα υπάρχουν οι εξής ιδιαιτερότητες:

- Τα δέντρα του δάσους δεν υπόκεινται σε δασική εκμετάλλευση εμπορίας συγκεκριμένου ξύλου ή άλλων υλικών (αφού η περιοχή είναι Εθνικός Δρυμός). Άρα, σε αντίθεση με την προσανατολισμένη στην ξυλοπαραγωγή καλλιέργεια δασών όπου σημειώνονται «βλάβες» από τα ελάφια, στην Πάρνηθα δεν δίνεται προτεραιότητα σε κάποια «μονοκαλλιέργεια» δέντρων.
- Τα δάση της περιοχής είναι αυτόχθονα με εξαίρεση ορισμένες τεχνητές αναδασώσεις. Απειράριθμα παραδείγματα από όλο τον κόσμο υποδεικνύουν ότι τα αυτόχθονα δάση είναι τα καλύτερα προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες αφού έχουν δοκιμαστεί επί μακρόν σε αυτές.
- Υπάρχουν ενδείξεις ότι η μεγάλη έκταση και η ένταση της δασικής πυρκαγιάς του 2007 οφείλεται σε ένα βαθμό στη συσσώρευση βιομάζας που προέκυψε έπειτα από πολλές



δεκαετίες απόλυτης προστασίας του ξυλώδους κεφαλαίου ή απλά την εγκατάλειψη όλων λίγο-πολύ των παραδοσιακών δραστηριοτήτων που αφαιρούσαν ένα μέρος της βλάστησης (ιδιαίτερα μέσω της βοσκής κτηνοτροφικών ζώων και του καθαρισμού του υπορόφου στα ρητινεύόμενα δάση Χαλεπίου Πεύκης)¹. Τίθεται λοιπόν το ερώτημα εάν οι φυσικοί βοσκητές (ελάφια) μπορεί να υποκαταστήσουν τον ρόλο των κτηνοτροφικών ζώων, δεδομένου μάλιστα του γεγονότος ότι, ούτως ή άλλως, υπήρχαν στο φυσικό περιβάλλον του βουνού πριν τη διάδοση των κτηνοτροφικών ζώων.

- Το χιόνι παραμένει ελάχιστο διάστημα στο μεγαλύτερο μέρος του βουνού (λίγες ημέρες έως λίγες εβδομάδες), ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Οπότε η παρεδαφιαία βλάστηση δεν απομονώνεται από τα ζώα με στρώμα χιονιού.
- Το κλίμα της περιοχής είναι τυπικά μεσογειακό (από «Ασθενές θερμομεσογειακό» έως «υπομεσογειακό») (Αμοργιανιώτης, 1997). Είναι γνωστό ότι το τυπικά μεσογειακό οικοσύστημα περιλαμβάνει αυξητικές μορφές που όχι μόνο δεν περνούν σε στάδιο βλαστητικής ηρεμίας αλλά αντίθετα αναπτύσσονται την περίοδο του χειμώνα. Έτσι, σε αντίθεση με τα δάση βορειότερων χωρών όπου η ανεύρεση τροφής από τα φυτοφάγα ζώα γίνεται δύσκολη το χειμώνα, δεν φαίνεται να ισχύει το ίδιο με τα δάση της Πάρνηθας.
- Είναι γνωστό ότι τα ελάφια διασπείρονται το χειμώνα προς τα χαμηλότερα μέρη εκεί όπου κυριαρχεί τυπική μεσογειακή βλάστηση με πλούσιο υπόροφο και πολλές αυξητικές μορφές φυτών που αναπτύσσονται το χειμώνα.
- Η Μαύρη Πεύκη (*Pinus nigra*) που χρησιμοποιείται ως πρόδρομο είδος στις αναδασώσεις υπάρχει και σε χώρες της κεντρικής Ευρώπης όπου έχει σημειωθεί ως ένα από τα λιγότερο προτιμώμενα από τα ελάφια δασικά δέντρα (Coles, 1997-Prior, 1994).
- Οι παραδοσιακές δραστηριότητες έχουν εγκαταλειφθεί στο μεγαλύτερο μέρος του βουνού με αποτέλεσμα να παρατηρείται το φαινόμενο του "encroachment" (ομογενοποίησης του τοπίου μέσω «επιδρομής» θάμνων και δέντρων). Παρατηρείται δηλαδή «εισβολή» θάμνων στο τοπίο που παλιότερα περιλάμβανε πολλά ανοίγματα που αύξαναν τη συνολική βιοποικιλότητα της περιοχής. Είναι πιθανό τα ελάφια να συμμετέχουν ή να μπορούν στο μέλλον να συμμετέχουν στην «οπισθοδρόμηση» της διαδοχής της δασικής βλάστησης και στην αποφυγή έτσι της ομογενοποίησης, διατηρώντας μεγαλύτερη βιοποικιλότητα στο βουνό.
- Ο πληθυσμός των ελαφιών, που αυτή τη στιγμή εκτιμάται σε λίγες εκατοντάδες ζώα, διασπείρεται (ιδιαίτερα το χειμώνα) σε μια μεγάλη έκταση περίπου 300.000 στρεμμάτων, μοιράζοντας την πίεση που μπορούν να ασκήσουν στη βλάστηση.

Εξάλλου, δύο βασικοί παράμετροι που σχετίζονται με την επίδραση της βόσκησης δεν λαμβάνονται συνήθως υπόψη από τους διαχειριστές του δασικού ή γενικότερα φυσικού περιβάλλοντος (Παπαναστάσης, προφορική επικοινωνία):

Ο όρος «βόσκηση» είναι διαφορετικός από τον όρο «υπερβόσκηση». Πολλοί ερευνητές τους χρησιμοποιούν αδιάκριτα δίνοντάς τους την ίδια σημασία.

¹ Η μεγάλη φωτιά (που ως φαινόμενο είναι γνωστό ότι ξεκινά σαν εκτόθερμη αντίδραση (Whelan, 1995) του 2007 ξεκίνησε από τα δάση Χαλεπίου Πεύκης και έφθασε στο ελατόδασος ως ενδόθερμη πλέον αντίδραση κατακαίγοντας το τυπικά «άκαυτο» αυτό τύπο δάσους.



Η επίδραση της βόσκησης ή υπερβόσκησης στη βλάστηση συχνά παρουσιάζει «σημειακή πίεση». Πολλοί ερευνητές ή διαχειριστές βιάζονται να συμπεράνουν συνολική καταστροφική επίδραση της βόσκησης στη βλάστηση έχοντας ενδείξεις από κάποια σημεία σταθμών που δέχονται μεγαλύτερη πίεση από τη βοσκή.

Προκειμένου να λυθούν τα ερωτήματα σχετικά με τις επιπτώσεις της δραστηριότητας των ελαφιών στη βλάστηση της Πάρνηθας, προτείνεται η εφαρμογή ενός σχεδίου παρακολούθησης των επιπτώσεων που θα στοχεύει:

1. Στον υπολογισμό της τρέχουσας επίδρασης των ελαφιών στη βλάστηση και ιδιαίτερα στο ελατόδασος.
2. Στην πρόβλεψη των μελλοντικών επιπτώσεων της επίδρασης των ελαφιών στη βλάστηση, ιδιαίτερα στην περίπτωση που γνωρίσουν περαιτέρω αύξηση του πληθυσμού τους.

Σκοπός του σχεδίου δεν είναι να «αθλώσει» τα ελάφια. Σκοπός του είναι να εκτιμήσει αντικειμενικά την επίδραση της δραστηριότητας των ελαφιών στη βλάστηση της Πάρνηθας ώστε να είναι δυνατή η λήψη των ιδανικότερων μέτρων διαχείρισης που θα διαφυλάσσουν τόσο τα ελάφια όσο και το περιβάλλον της Πάρνηθας.

Στον ορεινό όγκο της Πάρνηθας έχουν παρατηρηθεί μέχρι στιγμής τρία είδη ελαφιδών (Κόκκινο Ελάφι *Cervus elaphus*, Ζαρκάδι *Capreolus capreolus*, Πλατώνι *Dama dama*) και ένα βοοειδές (Αγριοκάτσικο *Capra aegagrus cretica*). Από τις καταγραφές ζώων από εποπτικές θέσεις αλλά και κοπροσωρών κατά μήκος λωρίδων ή γραμμών που διεξάγει το WWF Ελλάς, φαίνεται ότι οι πληθυσμοί του Ζαρκαδιού και Πλατωνιού είναι αμελητέοι (ίσως λιγότερα από 10-30 ζώα) ενώ των Αγριοκάτσικων δεν πρέπει να ξεπερνούν τα λίγες δεκάδες ζώα. Τα τελευταία μάλιστα φαίνεται ότι περιορίζονται χωρικά στις βραχώδεις περιοχές και αποφεύγουν το πυκνό δάσος. Έτσι, μπορεί να θεωρηθεί ότι η έρευνα περιορίζεται στις επιδράσεις της δραστηριότητας των Κόκκινων Ελαφιών.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το προτεινόμενο σχέδιο παρακολούθησης. Η μεθοδολογία προτάθηκε από τον Δρ Βασίλειο Παπαναστάση, Καθηγητή λιβαδοπονίας του Τμήματος Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης) (προφορική επικοινωνία, Οκτώβριος 2008).

Βασικοί ορισμοί

Δραστηριότητα των ελαφιών: Ως «δραστηριότητα» ορίζεται στην προκειμένη περίπτωση:

- Η «βοσκή»-*grazing*
- Το «κορφολόγημα»-*browsing*
- Η «ρυκάνηση κορμών»-*fraying*
- Η «φλοιοφαγία»- *bark stripping*

Βόσκηση/βοσκή: Η αναζήτηση και η διαδικασία λήψης τροφής από φυτοφάγα ζώα. Προκειμένου να διακριθεί από το κορφολόγημα και άλλους τρόπους τροφοληψίας, στο παρόν κείμενο ο ορισμός περιορίζεται στη λήψη μόνο υπέργειων, χλωρών ή ξερών, πούων.

Κορφολόγημα: Το κόψιμο και η κατανάλωση των τρυφερών φύλλων και βλαστών (συνήθως «κορυφών») θάμνων ή δέντρων.

Ρυκάνηση ή Κορμορυκάνηση: Το ξύσιμο/ξέφτισμα κορμών ή «κορμορυκάνηση»-*fraying*, αναφέρεται στο ξύσιμο του φλοιού μικρών δέντρων από αρσενικά ελαφοειδή. Ειδικά για το



Κόκκινο Ελάφι, το ξύσιμο γίνεται για να απαλλαγεί το αρσενικό ζώο από το βελούδο των κεράτων. Κατ'εξαιρέση γίνεται και στις αρχές του χρόνου πριν την ρίψη των κεράτων και αποδίδεται πιθανόν σε κάποια ενόχληση που δημιουργεί η επερχόμενη αλλαγή στα υβώματα (Whitehead, 1993) .

Φλοιοφαγία: Η αποκόλληση, με τη βοήθεια των γνάθων, λωρίδων φλοιού δέντρων ή θάμνων με σκοπό την κατανάλωσή τους.

Η «κορμορुकάνηση»-fraying και η «φλοιοφαγία»- bark stripping αναφέρονται συλλήβδην στην Αμερική ως «horning», σαν κοινή δραστηριότητα των ελαφιών (Whitehead, 1993).

Κανονική χρήση: Είναι ο βαθμός χρησιμοποίησης από τα ζώα της ετήσιας φυτικής παραγωγής κάτω από τον οποίο η παραγωγή διατηρείται στο διηνεκές χωρίς συγχρόνως να μειώνεται η παραγωγικότητα του εδάφους. Θεωρείται ότι η «κανονική χρήση» έχει επιτευχθεί όταν το ποσοστό χρησιμοποίησης, κατά μέσο όρο, φθάνει το 40-50% της ετήσιας παραγωγής για τα ποώδη φυτά και το 60-70% για τα θαμνώδη (Νάστης, 1989).

Σταθμός: Ένα ενιαίο σύνολο που εμπεριέχει όλους τους παράγοντες που επιδρούν συνολικά σε έναν ορισμένο τόπο και καθορίζουν την ύπαρξη και την ευδοκίμηση των δασοπονικών ειδών και του δάσους σαν σύνολο στον τόπο αυτό (κλιματικοί, τοπογραφικοί, εδαφικοί, βιοτικοί παράγοντες).

Υπερβόσκηση: Η κατανάλωση, μέσω της βοσκής, μέρους της ετήσιας παραγωγής φυτικής βιομάζας σε βαθμό μεγαλύτερο της «κανονικής χρήσης».

Στόχοι της έρευνας

Προτεινόμενοι στόχοι για την αρχική φάση της έρευνας είναι:

1. Να υπολογιστεί η τρέχουσα επίδραση της δραστηριότητας των ελαφιών στην αναγέννηση και την ανάπτυξη των δασικών δέντρων, ιδιαίτερα της ελάτης (υπολογισμός του «ποσοστού χρησιμοποίησης» της ελάτης).
2. Να προβλεφθεί σε ποιο βαθμό η αύξηση του αριθμού των ελαφιών μπορεί να επηρεάσει βασικές παραμέτρους της ανάπτυξης και διατήρησης των δασικών συστάδων της Πάρνηθας (π.χ. δασοπονική μορφή, πυκνότητα, βαθμός συγκόμωσης, ύψος δέντρων, σύνθεση ειδών) και να υπολογιστεί η «κανονική χρήση» και η «βοσκοϊκανότητα» (grazing capacity) του ελατόδασους.

Στο άμεσο μέλλον θα έπρεπε επίσης:

3. Να υπολογιστεί η επίδραση της δραστηριότητας των ελαφιών στην αναγέννηση και την ανάπτυξη των σπάνιων και ενδημικών φυτών της Πάρνηθας.
4. Να υπολογιστεί η «γευστικότητα» (palatability) για τα κυριότερα δασικά είδη δέντρων της Πάρνηθας καθώς και για τα σπάνια και ενδημικά είδη φυτών της Πάρνηθας.
5. Να εκτιμηθεί η επίδραση της δραστηριότητας των ελαφιών στην αναγέννηση και την ανάπτυξη της θαμνώδους και ποώδους βλάστησης του ορεινού όγκου της Πάρνηθας.
6. Να συγκριθεί ο βαθμός επίδρασης της δραστηριότητας ελαφιών μεταξύ συστάδων με διαφορετική πυκνότητα πλήθους ελαφιών.

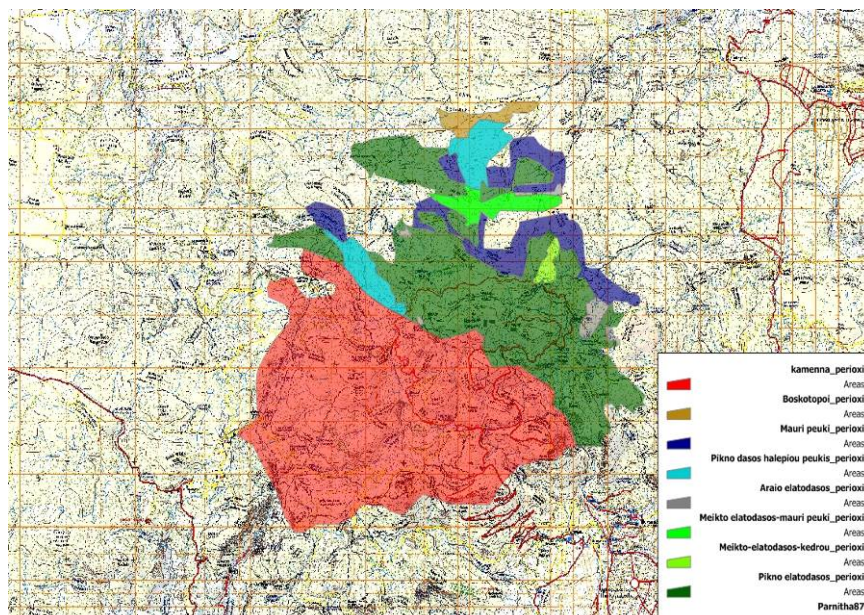


Περιοχή μελέτης

Επειδή είναι γνωστό (Αμοργιανιώτης 1997 και WWF 2007, 2008) ότι τα ελάφια της Πάρνηθας διασπείρονται σε μια μεγάλη έκταση κατά τους χειμερινούς μήνες ενώ συγκεντρώνονται στα ψηλότερα σημεία του βουνού (που συμπίπτουν με το ελατόδασος) κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, η παρακολούθηση των επιπτώσεων προτείνεται σε αυτή τη φάση να περιοριστεί στην έκταση που καταλάμβανε το ελατόδασος (τα 2/3 του οποίου σήμερα έχουν καεί από την πυρκαγιά του 2007). Αυτή η έκταση είναι πιθανότερο να δέχεται μεγαλύτερη πίεση από τη δραστηριότητα των ελαφιών, ακριβώς εξαιτίας της συγκέντρωσης όλου λίγο-πολύ του πληθυσμού τους κατά την πιο δυσμενή μάλλον για την μεσογειακή αυτή περιοχή περίοδο του έτους.

Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ :

Καμένη έκταση – 21,6 km²
Άκαυτα – 21,04 km²



Μεθοδολογία

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων της βόσκησης στη βλάστηση προτείνονται πολλές μέθοδοι (Νάστης, 1989). Κάποιες από αυτές όπως π.χ. η «οπτική εκτίμηση», η «φωτογραφική μέθοδος», η «περιγραφική μέθοδος» κλπ., περιορίζονται σε μια αδρή καταγραφή των επιπτώσεων. Περισσότερο ακριβείς ωστόσο είναι οι μέθοδοι που, σε αντιπροσωπευτικές δειγματοληπτικές επιφάνειες, εκτιμούν λεπτομερώς το ποσοστό της βλάστησης που ζημιώνεται. Οι μέθοδοι που προτείνονται για την παρακολούθηση των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στη δασική βλάστηση της Πάρνηθας περιλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία.

Για την αποτελεσματικότερη εκτίμηση των επιπτώσεων της βόσκησης προτείνεται η εφαρμογή δύο ή, εάν είναι δυνατόν, τριών διαφορετικών μεθόδων. Με αυτό τον τρόπο θα εξασφαλιστούν τα πλεονεκτήματα κάθε μιας μεθόδου και θα περιοριστούν συνολικά τα μειονεκτήματα που μπορεί να εμπεριέχει η κάθε μία. Συνοπτικά οι μέθοδοι που προτείνονται είναι:



- 1. Μέθοδος συστηματικής παρακολούθησης μόνιμων αφύλακτων (απερίφρακτων) δειγματοληπτικών επιφανειών (Δ.Ε.).** Συγκεκριμένα δέντρα (όσα βρίσκονται εντός της Δ.Ε.) ελέγχονται περιοδικά επί σειρά ετών (Putman, 2003). Έτσι, μπορούν να εκτιμηθούν ποσοτικά και ποιοτικά οι επιπτώσεις της δραστηριότητας των ελαφιών στα αντιπροσωπευτικά δείγματα του δάσους. Ωστόσο, η διαδικασία παρακολούθησης σε συγκεκριμένες επιφάνειες μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά και δραστηριότητα των ζώων ενώ η ίδια συμπεριφορά μπορεί να ποικίλει από υποπεριοχή σε υποπεριοχή. Έτσι, εάν δεν γίνει αντιπροσωπευτική επιλογή των μόνιμων Δ.Ε., μπορεί να προκύψει συστηματικό σφάλμα. Άλλο μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η έλλειψη περιφραγμένων «επιφανειών-μαρτύρων» που θα έδιναν στοιχεία για την κατάσταση της βλάστησης χωρίς τη δραστηριότητα των ελαφιών. Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν απαιτεί την εγκατάσταση περιφράξεων.
- 2. Μέθοδος καταγραφής των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών σε μικρές αφύλακτες ομάδες («όμορων ή εγγύτατων») δέντρων που επιλέγονται με τακτικό τρόπο ώστε να είναι ομοιόμορφα κατανομημένες σε όλη την έκταση του δάσους (Nearest Neighbour Method).** Οι πολυάριθμες, συνολικά, ομάδες δέντρων επιλέγονται αρμονικά κατά μήκος παράλληλων διαδρομών. Επειδή είναι δύσκολο και χρονοβόρο να βρίσκονται κάθε φορά (κατά τους τακτικούς ελέγχους) οι ίδιες ομάδες δέντρων, η μέθοδος δεν αποσκοπεί στην παρακολούθηση συγκεκριμένων ατόμων δέντρων ή άλλων φυτών. Όμως, ο μεγάλος αριθμός των ομάδων που ελέγχονται και η ομοιόμορφη κατανομή τους στο χώρο περιορίζει τις πιθανότητες σφάλματος που σχετίζεται με την επιλογή συγκεκριμένων μόνιμων Δ.Ε. Η μέθοδος δίνει πολύτιμα στοιχεία για τη σοβαρότητα των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών, για τη χωρική κατανομή του προβλήματος καθώς και για τη διαφοροποίηση των επιπτώσεων από χρονιά σε χρονιά (Melville *et al.*, 1983). Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι δεν απαιτεί την εγκατάσταση περιφράξεων, είναι αρκετά εύκολη και γρήγορη η εφαρμογή της και, κυρίως, εφαρμόζεται ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του δάσους περιορίζοντας τα σφάλματα που μπορεί να σχετίζονται με την αντιπροσωπευτικότητα ή μη των μόνιμων Δ.Ε.
- 3. Μέθοδος συστηματικής παρακολούθησης συγκεκριμένων «ζευγών δειγματοληπτικών επιφανειών» (περιφραγμένων και αφύλακτων επιφανειών).** Η μέθοδος προβλέπει την εγκατάσταση «ζευγών επιφανειών» σε όλους, εάν είναι δυνατόν, τους «σταθμούς» της Πάρνηθας. Κάθε ζεύγος περιλαμβάνει μία περιφραγμένη και μία απερίφρακτη (αφύλακτη) επιφάνεια. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να ελέγχεται ταυτόχρονα η ανάπτυξη της βλάστησης που είναι εκτεθειμένη στη δραστηριότητα των ελαφιών (απερίφρακτη επιφάνεια) και η ανάπτυξη της βλάστησης που είναι προστατευμένη από τη δραστηριότητα των ελαφιών (περιφραγμένη επιφάνεια). Έτσι, μπορούν να συγκριθούν οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των επιφανειών εκτιμώντας την επίδραση των ελαφιών και όχι άλλων παραγόντων που θα δρουν ανεμπόδιστα και στις δύο επιφάνειες (κλιματεδαφικές και φυσιογραφικές συνθήκες, μικρότεροι καταναλωτές βλάστησης). Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι η ανάγκη εγκατάστασης μόνιμων περιφράξεων οι οποίες είναι δαπανηρές (εγκατάσταση,-συντήρηση-παρακολούθηση) και ευάλωτες σε βανδαλισμούς. Στην Πάρνηθα, λόγω των ιδιαίτερων ρυθμίσεων που επιβάλλει το καθεστώς προστασίας της περιοχής, είναι επίσης δύσκολες στην εγκατάστασή τους .



Στρωμάτωση δειγματοληψιών-Σταθμοί

Προκειμένου να εκτιμηθούν οι πιθανές διαφοροποιήσεις στη δραστηριότητα των ελαφιών από περιοχή σε περιοχή, οι δειγματοληπτικές επιφάνειες στις μεθόδους «μόνιμων αφύλακτων Δ.Ε.» και «ζευγών επιφανειών» θα πρέπει να καταμετρηθούν σε όλα, εάν είναι δυνατόν τα σημεία που διαφοροποιούνται σε έναν τουλάχιστον παράγοντα που επηρεάζει τη βλάστηση. Για το σκοπό αυτό στην παρούσα μελέτη θα χρησιμοποιήσουμε την έννοια του «σταθμού».

Ο Ντάφης (1986) αναφέρει ότι «Η ύπαρξη και η ευδοκίμηση των δασοπονικών ειδών και του δάσους σαν σύνολο καθορίζεται από την επίδραση του περιβάλλοντος ως σύνολο». Η πολυμορφία των κλιματικών και εδαφικών παραγόντων του περιβάλλοντος και οι απειράριθμες στο σύνολό τους αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους και με τους ζωντανούς οργανισμούς δημιουργούν ένα τόσο πολύπλοκο πλέγμα ώστε να γίνεται συνήθως αδύνατη η διάκριση της επίδρασης ενός μεμονωμένου παράγοντα του περιβάλλοντος. Γι'αυτό συνενώνουμε όλους τους παράγοντες που επιδρούν σ'ένα ορισμένο τόπο κάτω από την έννοια «σταθμός» και προσπαθούμε να εκτιμήσουμε τον «σταθμό» αυτόν σαν ένα ενιαίο σύνολο».

Η έννοια «σταθμός» λοιπόν στην προκειμένη περίπτωση αποδίδει ένα ενιαίο σύνολο που εμπεριέχει όλους τους παράγοντες που επιδρούν σε έναν ορισμένο τόπο.

Οι παράγοντες του περιβάλλοντος κατατάσσονται στις εξής βασικές κατηγορίες (Ντάφης, 1986):

Κλιματικοί

(Ακτινοβολία, θερμοκρασία αέρος, βροχοπτώσεις, σχετική υγρασία, ομίχλη, άνεμος, φωτισμός κλπ)

Τοπογραφικοί

(Γεωγραφική θέση, φυσιογνωμία, έκθεση, κλίση)

Εδαφικοί

(Μητρικό πέτρωμα, υφή, δομή, pH, στάθμη υπόγειων υδάτων, θερμοκρασία, ορυκτά συστατικά, χούμος κλπ)

Βιοτικοί παράγοντες

(Συνοικούντα φυτά, ζώα που επιδρούν επάνω ή μέσα στο έδαφος, άνθρωπος).

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΝΗΘΑ

1. Κλιματικοί

Για να διαπιστωθεί η πιθανή διαφοροποίηση των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών μεταξύ περιοχών με διαφορετικό κλίμα, προτείνεται ο καθορισμός «σταθμών» σε κάθε έναν από τους δύο (2) βιοκλιματικούς ορόφους της Πάρνηθας που σημειώνονται στην περιοχή του (πρώην και νυν) ελατόδασους (Αμοργιανιώτης, 1997):

1. Υγρός με χειμώνα ψυχρό (1100+ μ.) (κλίμα «υπομεσογειακό»)
2. Ύφυγρος με χειμώνα ψυχρό (700-1.100 μ.) (κλίμα «Ασθενές μεσομεσογειακό»)

2. Εδαφικοί παράγοντες

Δύο βασικοί διαφορετικοί τύποι γεωλογικού υποθέματος κυριαρχούν στον ορεινό όγκο της Πάρνηθας. Η εμφάνισή τους συμπίπτει με τις μονάδες που αναφέρονται στο «Σχέδιο Διαχείρισης



Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας» (Αμοργιανιώτης, 1997), ως «Οικολογική μονάδα 11» και «Οικολογική μονάδα 12»¹.

Στην «Οικολογική μονάδα 11» υπάγονται οι ορεινές περιοχές με γεωλογικό υπόθεμα από σκληρό ασβεστόλιθο και ασθενές μεσομεσογειακό βιοκλίμα. Τα σχηματιζόμενα εδάφη έχουν ουδέτερη έως ελαφρώς βασική αντίδραση (pH = 7-7,5).

Στην «Οικολογική μονάδα 12» περιλαμβάνονται οι ορεινές περιοχές με γεωλογικό υπόθεμα από σχιστόλιθο που ανήκουν στην ίδια βιοκλιματική ζώνη με την οικολογική μονάδα 11. Θεωρείται ότι οι «οικολογικές συνθήκες» είναι ευνοϊκότερες από την «μονάδα 11» για την ανάπτυξη του ελατόδασους. Τα σχηματιζόμενα εδάφη έχουν ουδέτερη έως όξινη αντίδραση (pH = 6,5).

Ως εκ τούτου, ο παράγοντας «τύπος εδάφους» θα διακριθεί σε δύο κλάσεις:

1. Έδαφος ασβεστολιθικό, pH ουδέτερο-ελαφρώς αλκαλικό.
2. Έδαφος σχιστολιθικό, pH όξινο.

3. Ανάγλυφο

Επειδή το ανάγλυφο και πιο συγκεκριμένα η κλίση του εδάφους επηρεάζει την δραστηριότητα των βόσκοντων ζώων (Νάστης, 1989), ο παράγοντας κλίση θα έπρεπε να ληφθεί επίσης υπόψη. Ωστόσο, στο μεγαλύτερο μέρος του βουνού κυριαρχούν μεσαίες κλίσεις (βλ. αναφορά Σκέντος 2007) γι'αυτό θα θεωρηθεί ότι δεν επηρεάζει αποφασιστικά τη δραστηριότητα των ζώων.

4. Έκθεση

Η έκθεση επηρεάζει το μικροκλίμα σε σημαντικό βαθμό. Οι υπό μελέτη περιοχές θα διακριθούν στις εξής κλάσεις με βάση την έκθεσή τους:

1. Νότια έκθεση (ηλιόλουστες και πιο ξηρές θέσεις).
2. Βόρεια έκθεση (δροσερές και πιο υγρές θέσεις).

5. Βλάστηση

Ο πιο σημαντικός παράγοντας από τους βιοτικούς είναι μάλλον η χλωρίδα και η βλάστηση που χαρακτηρίζει τα επιμέρους ενδιαίτηματα του ορεινού όγκου της Πάρνηθας. Οι βασικοί τύποι βλάστησης στον ορεινό όγκο της Πάρνηθας είναι:

1. Ελατόδασος (άκαυτο)

Σημ.: η βοσκοφόρτωση φαίνεται να είναι μεγαλύτερη στα τμήματα του ελατόδασους που γειπνιάζουν με μεγάλα ποολίβαδα (Ίσως πρέπει να οριστούν επιφάνειες σε δύο ζώνες: α) σε απόσταση (500-1000 μ. από τα μεγάλα λιβάδια της Πάρνηθας και β) σε απόσταση μεγαλύτερη των (500-)1000 μ. από τα μεγάλα λιβάδια της Πάρνηθας).

2. Παλιές αναδασώσεις Μαύρης Πεύκης *Pinus nigra* (άκαυτο). Οι περισσότερες αναδασώσεις έχουν γίνει σε σχιστολιθικά εδάφη.

3. Καμένο ελατόδασος:

ι. **Μη αναδασωμένες περιοχές.** Εδώ θα ελεγχθούν μόνο παρυφές συστάδων ελάτων που γειπνιάζουν με καμένες περιοχές με σκοπό να εντοπιστούν οι επιπτώσεις της δραστηριότητας των ζώων στην πιθανή φυσική αναγέννηση του δάσους. Καθώς τα βαρύσπορα έλατα σκορπίζουν τους σπόρους τους σε μικρή μόνο απόσταση γύρω τους (περίπου 1-1,5 φορά το

¹ Οι μονάδες σημειώνονται στην εργασία του Γεώργιου Μαυρομάτη «Αι οικολογικά διαιρέσεις της Αττικής, Αθήνα 1976.



ύψος τους), ως ζώνη φυσικής αναγέννησης της ελάτης θα θεωρηθεί μια λωρίδα πλάτους 20 μέτρων γύρω από τις παρυφές ζωντανών συστάδων.

ii. **Αναδασωμένες περιοχές αρχικής επέμβασης.** Εδώ, σε έκταση 556,6 στρεμμάτων, την άνοιξη του 2008 φυτεύτηκαν 45.000 φυτάρια Κεφαλληνιακής Ελάτης *Abies cephalonica*, 4.000 φυτάρια Μαύρης Πεύκης *Pinus nigra*, 800 φυτάρια Χνοώδους Δρυός *Quercus pubescens* σε έκταση (Φορέας Διαχείρισης Ε.Δ. Πάρνηθας, 2008).

iii. **Αναδασωτές περιοχές επεμβάσεων 1^{ου} έτους.** Εδώ, σε έκταση 1.913 στρεμμάτων την άνοιξη του 2009 προβλέπεται να γίνει σπορά σε πινάκια 50.000 σπερμάτων Κεφαλληνιακής Ελάτης *Abies cephalonica*. Επίσης θα φυτευτούν 121.170 φυτάρια Μαύρης Πεύκης *Pinus nigra*, 4.000 Χνοώδους Δρυός *Quercus pubescens* και 700 Ανατολικού Πλατάνου *Platanus orientalis* (Φορέας Διαχείρισης Ε.Δ. Πάρνηθας, 2008).

4. Λιβάδια (ποολίβαδα, απομεινάρια εγκαταλελειμμένων καλλιεργειών). Σχεδόν όλα αναπτύσσονται σε εδάφη με μικρή σχετικά κλίση. Καθώς η μελέτη σε πρώτη φάση θα περιοριστεί στη δασική, δενδρώδη, βλάστηση, δεν θα οριστούν σταθμοί στα λιβάδια της Πάρνηθας.

5. Αζωνική βλάστηση ρεμάτων (Εδώ, την άνοιξη του 2008 φυτεύτηκαν 4.000 μοσχεύματα *Salix-Platanus*). Επειδή είναι γνωστό ότι στην «αζωνική» βλάστηση πρωτεύοντα ρόλο παίζει το νερό ενώ υπολείπονται οι άλλοι παράγοντες, δεν κρίνεται απαραίτητο να διακριθεί σε υποδιαίρεσεις

Επιλεγμένοι σταθμοί μελέτης

Με βάση τα παραπάνω ορίζονται οι εξής «σταθμοί»:

1. Ελατόδασος (άκαυτο)-ασβεστόλιθος-νότια έκθεση.
2. Ελατόδασος (άκαυτο)-ασβεστόλιθος-βόρεια έκθεση.
3. Ελατόδασος (άκαυτο)-σχιστόλιθος-νότια έκθεση.
4. Ελατόδασος (άκαυτο)-σχιστόλιθος-βόρεια έκθεση.
5. Αναδασώσεις Μαύρης Πεύκης-σχιστόλιθος-νότια έκθεση.
6. Αναδασώσεις Μαύρης Πεύκης-σχιστόλιθος-βόρεια έκθεση.
7. Μη αναδασωμένη καμένη περιοχή-ασβεστόλιθος-νότια έκθεση.
8. Μη αναδασωμένη καμένη περιοχή-ασβεστόλιθος-βόρεια έκθεση.
9. Μη αναδασωμένη καμένη περιοχή- σχιστόλιθος-νότια έκθεση.
10. Μη αναδασωμένη καμένη περιοχή- σχιστόλιθος -βόρεια έκθεση.
11. Αναδασωμένη καμένη περιοχή-ασβεστόλιθος-νότια έκθεση.
12. Αναδασωμένη καμένη περιοχή-ασβεστόλιθος-βόρεια έκθεση.
13. Αναδασωμένη καμένη περιοχή- σχιστόλιθος-νότια έκθεση.
14. Αναδασωμένη καμένη περιοχή- σχιστόλιθος -βόρεια έκθεση.
15. Αζωνική βλάστηση ρεμάτων.



Διάρκεια

Για το άκαυτο ελατόδασος, που παρουσιάζει σχετική σταθερότητα στη δομή και ανάπτυξή του, κρίνεται ικανοποιητικός ένας (1) χρόνος εποχιακών παρατηρήσεων. Ιδανικά βέβαια, η έρευνα κατά τη διάρκεια περισσότερων χρόνων μπορεί να εκτιμήσει διαφοροποιήσεις που σχετίζονται με ετήσιες αποκλίσεις στην ανάπτυξη της βλάστησης ή της δραστηριότητας των ελαφιών ή του αριθμού των ζώων.

Αντίθετα, η παρακολούθηση των επιπτώσεων στις καμένες αναδασωμένες και μη εκτάσεις, πρέπει να γίνει επί σειρά ετών καθώς διανύουν μια ιδιαίτερα δυναμική περίοδο εξέλιξης της βλάστησης¹.

Γευστικότητα

Έμμεση εκτίμηση της «γευστικότητας» (palatability) για τα κυριότερα δασικά είδη δέντρων της Πάρνηθας, μπορεί να προέλθει από τις μετρήσεις υπαίθρου για τις σχετικές προτιμήσεις των ελαφιών προς τα είδη φυτών που βόσκουν, αποφλοιώνουν ή αποφεύγουν.

Η άμεση εκτίμηση μπορεί να γίνει με μετρήσεις εργαστηρίου που θα εκτιμήσουν το ποσοστό ενέργειας, πρωτεΐνης κ.λπ. που περιέχει κάθε φυτό κατά τη διάρκεια του έτους.

Για τον εργαστηριακό έλεγχο απαιτείται σε κάθε έλεγχο επιφανειών να συλλέγονται 1-2 δείγματα (~50 εκατοστών μήκους) τα οποία μπορούν να στέλνονται στο εργαστήριο λιβαδοπονίας του τμήματος Δασολογίας & Φ.Π. Εκεί, τα δείγματα αφού ξηραθούν και αλεστούν θα ελέγχονται για την χημική τους σύσταση.

Εξοπλισμός πεδίου

Για παρακολούθηση των δειγματοληπτικών επιφανειών και εφόσον έχουν στηθεί οι απαραίτητες περιφράξεις, οι ερευνητές θα πρέπει να έχουν εξοπλιστεί με:

- Πρωτόκολλα καταγραφής, μολύβια/στυλό, πλάκα γραφής ή Η/Υ πεδίου με λογισμικό πρόγραμμα καταχώρησης και επεξεργασίας δεδομένων.
- Αντίγραφο του χάρτη της περιοχής.
- GPS για τον εντοπισμό των θέσεων.
- Οχήματα για τη μετακίνηση προς και από τις επιφάνειες.
- Κλειδιά για τις απαγορευτικές μπάρες.
- Υλικά για την επιδιόρθωση/συντήρηση των περιφράξεων.
- Ψαλίδα & σακούλες μεταφοράς για τη συλλογή δειγμάτων φυτών για αναγνώριση και χημική ανάλυση.

¹ Σύμφωνα με τον Ντάφη (1986) η δυναμική εξέλιξη των συστάδων σε συνάρτηση με την ηλικία μπορεί να διακριθεί στις εξής φάσεις ή στάδια εξέλιξης:

Φάση εγκατάστασης της αναγέννησης
Φάση ανταγωνισμού των δενδρυλλίων
Φάση διαφοροποίησης της δομής της νεαρής συστάδας
Φάση ωριμότητας.



Η επεξεργασία των στοιχείων

Στην Ελλάδα δεν έχει αναπτυχθεί κάποιο ιδιαίτερο λογισμικό πρόγραμμα για την καταχώρηση και ανάλυση στοιχείων που σχετίζονται με την εκτίμηση των επιπτώσεων της βόσκησης στη βλάστηση (Παπαναστάσης, προφ.επικοινωνία).

Σε άλλες χώρες έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερο λογισμικό πρόγραμμα που διευκολύνει ιδιαίτερα στη συλλογή των στοιχείων στην ύπαιθρο και στην περαιτέρω επεξεργασία τους μια και τα στοιχεία καταχωρούνται σε φορητό Η/Υ παλάμης ή πεδίου και είναι έτοιμα για ανάλυση και επεξεργασία (Παπαναστάσης, προφ.επικοινωνία).

Θα πρέπει λοιπόν να εξασφαλιστεί ή να δημιουργηθεί ένα ανάλογο λογισμικό πρόγραμμα.

Οι μέθοδοι παρακολούθησης στην πράξη

1. Μέθοδος «αφύλακτων δειγματοληπτικών επιφανειών»

Η μέθοδος συνιστάται ιδιαίτερα για την εκτίμηση των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στη φυσική αναγέννηση δασικών συστάδων με οικολογικό ή εμπορικό ενδιαφέρον (Putman, 2003).

Μορφή και μέγεθος Δ.Ε.

Τα όρια των δειγματοληπτικών επιφανειών συνιστάται να έχουν τετράγωνο σχήμα με πλευρές 10 μέτρων (10 μ. X 10 μ.).

Αριθμός Δ.Ε.

Ένας ελάχιστος αριθμός πέντε (5) Δ.Ε. συνιστάται για κάθε σταθμό.

Εφόσον διακρίθηκαν 15 διαφορετικοί σταθμοί στην περιοχή του ελατόδασους, θα οριστούν 5 X 15 σταθμοί = 75 μόνιμες αφύλακτες δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Επιλογή Δ.Ε.

Οι 15 «σταθμοί» της περιοχής του ελατόδασους, όπως ορίστηκαν παραπάνω, θα χωριστούν με κανάβο σε υποεπιφάνειες των 20 στρεμμάτων. Το κέντρο κάθε επιφάνειας θα αριθμηθεί και στη συνέχεια θα επιλεγούν με τυχαίο τρόπο πέντε (5) αριθμοί. Τα κέντρα που θα επιλεγούν θα χρησιμοποιηθούν επίσης ως κέντρα των δειγματοληπτικών επιφανειών 10 μ. X 10 μ.

Σήμανση Δ.Ε.

Κάθε Δ.Ε. θα πρέπει να σημειωθεί με μόνιμο τρόπο στις τέσσερις γωνίες της. Προκειμένου να μην επηρεάσει τη συμπεριφορά των άγριων ζώων θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο διακριτική. Γι'αυτό συστήνουμε την τοποθέτηση ενός μικρού ξύλινου πάσαλου σε κάθε άκρο. Το στίγμα του κέντρου κάθε Δ.Ε. θα καταχωρηθεί επίσης σε φορητή συσκευή εύρεσης γεωγραφικής θέσης (GPS).

Περιοδικός έλεγχος Δ.Ε.

Ιδανικά, ο έλεγχος θα πρέπει να γίνεται κάθε μήνα. Κατ' ελάχιστον τέσσερις φορές το χρόνο, μια φορά για κάθε εποχή του έτους και κατά προτίμηση στο τέλος αυτής, ειδικά την άνοιξη που συμπίπτει με την πιο έντονη βλαστητική δραστηριότητα των φυτών.



Στοιχεία περιοδικού ελέγχου

Εντός κάθε Δ.Ε. θα πρέπει σε κάθε έλεγχο να υπολογίζονται και να καταγράφονται τα εξής στοιχεία:

- Αριθμός ζωντανών αρτίβλαστων και αρτίφυτρων όλων των δασικών δέντρων και θάμνων.
- Αριθμός ζωντανών δέντρων και θάμνων. Κάθε ένα θα κατατάσσεται σε μία από τις 4 κλάσεις ύψους:
 - <10 εκατοστά
 - 10-50 εκατοστά
 - 51-100 εκατοστά
 - >1 μέτρο
- Ενδείξεις και ποσοστό ζημιάς από τη δραστηριότητα των ελαφιών σε κάθε ένα δέντρο ή θάμνο χωριστά.

Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της μεθόδου

Πλεονεκτήματα

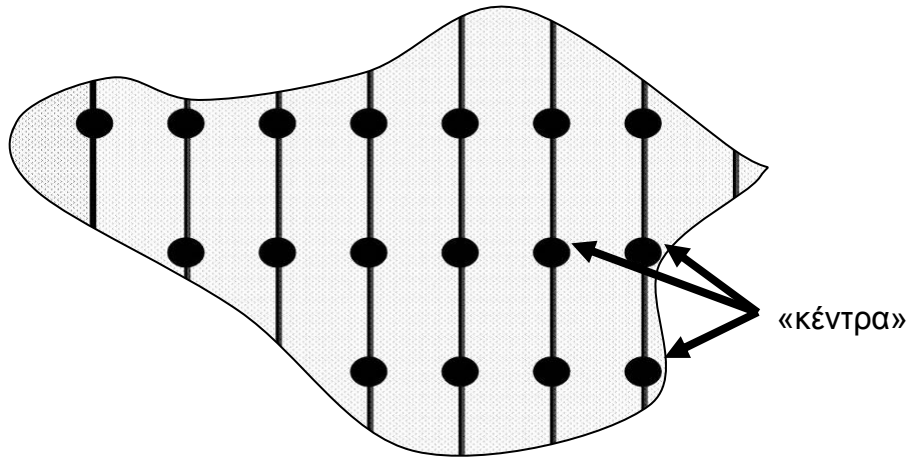
- Μικρό κόστος.
- Αποφυγή περιφράξεων και άλλων κατασκευών εντός της Προστατευόμενης Περιοχής.

Μειονεκτήματα

- Πιθανότητα συστηματικών λαθών εξαιτίας μη αντιπροσωπευτικής επιλογής των δειγματοληπτικών επιφανειών.
- Οι διαδοχικοί έλεγχοι των ίδιων επιφανειών μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά των ζώων.
- Υπάρχει περίπτωση να προσμετρούνται επιπτώσεις που δημιουργούνται από άλλα ζώα.

2. Μέθοδος «εγγύτατων ομάδων δέντρων»

Η μέθοδος αυτή προβλέπει την καταγραφή των ζημιών που μπορεί να έχει προκαλέσει η δραστηριότητα των ζώων σε έναν αριθμό δέντρων που βρίσκονται γύρω από επιλεγμένα «κέντρα» που ορίζονται αρμονικά κατά μήκος παράλληλων διαδρομών (Melville *et al.* 1983). Ο αριθμός των δέντρων γύρω από κάθε «κέντρο» είναι καθορισμένος και ίδιος για όλα τα «κέντρα». Τα «κέντρα» πάλι είναι πολυάριθμα και ομοιόμορφα καταμεμημένα σε όλο το χώρο. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται μεγαλύτερη αντιπροσωπευτικότητα των δειγμάτων μια και υπάρχει περίπτωση η ένταση της δραστηριότητας των ζώων να μεταβάλλεται από υποπεριοχή σε υποπεριοχή. Έτσι τα πολλά «κέντρα» είναι αναμενόμενο να είναι διεσπαρμένα σε τμήματα με κάθε βαθμό έντασης στη δραστηριότητα των ζώων. Η μέθοδος μπορεί να δώσει πολύτιμα στοιχεία για τη σοβαρότητα των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στη δασική βλάστηση, για τη χωρική κατανομή του προβλήματος καθώς και για τη διαχρονική, από έτος σε έτος, μεταβολή του προβλήματος (Melville *et al.* 1983).



Αριθμός εξεταζόμενων δέντρων («δείγμα») γύρω από κάθε κέντρο

Γύρω από κάθε κέντρο, συνιστάται να εξετάζονται πέντε (5) παρακείμενα δέντρα από κάθε δασοπονικό είδος ενδιαφέροντος (Melville *et al.* 1983). Τα δέντρα θα επιλέγονται αντικειμενικά με κριτήριο την μικρότερη (εγγύτατη) απόστασή τους από το κέντρο.

Συνολικός αριθμός εξεταζόμενων δέντρων

Ο συνολικός αριθμός των εξεταζόμενων δέντρων σε κάθε περιοχή μελέτης συνιστάται (Melville *et al.* 1983) να υπολογιστεί από τον τύπο:

$$N = (100/x)^2.$$

Όπου N= συνολικός αριθμός υπό εξέταση δέντρων
x = επιθυμητή ακρίβεια (±) με όρια εμπιστοσύνης 95%.

Για ακρίβεια ±10%, $N = (100/10)^2 = 100$ δένδρα.

Για ακρίβεια ±5%, $N = (100/5)^2 = 400$ δένδρα.

Συνολικός αριθμός «κέντρων» εξέτασης.

Ο αριθμός (n) των «κέντρων» εξέτασης καθορίζεται από τον συνολικό αριθμό των υπό εξέταση δέντρων (N) και το καθορισμένο μέγεθος «δείγματος» (c).

$$n = N/c$$

Συνιστάται ωστόσο να επιλέγεται ένας ελάχιστος αριθμός 20 κέντρων για κάθε περιοχή μελέτης.

Οπότε για ακρίβεια ±10%, $n = 100/5 = 20$ κέντρα.

Επιλογή-διασπορά κέντρων εξέτασης

Τα «κέντρα» θα πρέπει να διασπαρθούν ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια της περιοχής μελέτης.

Η απόσταση (D) μεταξύ των διαφορετικών «κέντρων» μπορεί να υπολογιστεί με τον τύπο:

$$D = \sqrt{(A \times 10.000 / n)}$$

Όπου,

D= απόσταση μεταξύ «κέντρων»

A= επιφάνεια σταθμού σε εκτάρια

n = συνολικός αριθμός κέντρων.



Περιοχές μελέτης

Η μέθοδος προτείνεται να εφαρμοστεί στη ζώνη εξάπλωσης της ελάτης. Καθώς η καταστροφική πυρκαγιά του 2007 έπληξε τα 2/3 του ελατόδασους, στην καμένη περιοχή έχουν ήδη ξεκινήσει οι αναδασωτικές προσπάθειες. Επειδή δημιουργούνται εύλογα ερωτηματικά για τις επιπτώσεις της δραστηριότητας των ελαφιών στα χαμηλά και ως εκ τούτου πιο ευάλωτα, νεαρά φυτάρια, οι αναδασωμένες εκτάσεις θα εξεταστούν ξεχωριστά.

Έτσι, οι περιοχές μελέτης για το 2009 θα είναι:

- 1. Ελατόδασος (άκαυτο).** Σε αυτό περιλαμβάνονται και οι παλιές αναδασώσεις Μαύρης Πεύκης *Pinus nigra*. Έκταση 12.650 στρέμματα.
- 2. Αναδασωμένες περιοχές αρχικής επέμβασης (φυτευτική περίοδος 2007-2008).** Έκταση 556, 7 στρέμματα.
- 3. Αναδασωτές περιοχές επεμβάσεων 1^{ου} έτους (φυτευτική περίοδος 2008-2009).** Έκταση 1.913 στρέμματα.

Σε κάθε μία από τις περιοχές μελέτης θα οριστούν αρμονικά διεσπαρμένα 80 κέντρα εξέτασης.

Μορφή και μέγεθος Δ.Ε.

Η δειγματοληπτική επιφάνεια δεν έχει συγκεκριμένη μορφή. Εξαρτάται από τη διασπορά των δέντρων του εξεταζόμενου δασοπονικού είδους γύρω από το κάθε «κέντρο» εξέτασης (εάν τα δέντρα φυτρώνουν αραιά μεταξύ τους η επιφάνεια που θα χρειαστεί να εξεταστεί για να βρεθεί ο προκαθορισμένος αριθμός των δέντρων θα είναι, φυσικά, μεγαλύτερη).

Περιοδικός έλεγχος Δ.Ε.

Ιδανικά, ο έλεγχος θα πρέπει να γίνεται κάθε μήνα. Κατ' ελάχιστον τέσσερις φορές το χρόνο, μια φορά για κάθε εποχή του έτους και κατά προτίμηση στις αρχές αυτής, ειδικά την άνοιξη και το καλοκαίρι που συμπίπτουν με την έναρξη και λήξη της πιο έντονης βλαστητικής δραστηριότητας των δασικών δέντρων. Πρακτικά, δύο μετρήσεις (Μάρτιο και Σεπτέμβριο), μία πριν την έναρξη της βλαστητικής περιόδου και μία στο τέλος αυτής μπορούν να θεωρηθούν ικανοποιητικές λαμβάνοντας υπόψη μάλιστα ότι το μεγαλύτερο μέρος των ζώων αναχωρεί το χειμώνα από την περιοχή του ελατόδασους ενώ το φθινόπωρο σταματά η δυσμενής για την μεσογειακή βλάστηση περίοδος.

Στοιχεία περιοδικού ελέγχου

Σε κάθε περιοδικό έλεγχο εξετάζεται ένας προκαθορισμένος αριθμός δέντρων που βρίσκεται πιο κοντά στα επιλεγμένα «κέντρα» εξέτασης.

Ειδικότερα στην περιοχή ελατόδασους-συστάδων μαυρόπευκων γύρω από κάθε «κέντρο» προτείνεται η εξέταση να γίνει ξεχωριστά για δύο κατηγορίες δέντρων: 1. δένδρα ψηλότερα του ενός (1) μ. και 2. δένδρα χαμηλότερα του ενός (1) μ. Ο λόγος του διαχωρισμού αυτού είναι να μη χαθεί πολύτιμη πληροφορία καθώς είναι γνωστό ότι στο εξωτερικό τα δέντρα που κυρίως ζημιώνονται μέσω του κορφολογήματος από τα ελάφια είναι μικρότερα του 1 μ. Τα μεγαλύτερα δέντρα είναι πιθανότερο να ζημιωθούν από την κορμορुकάνηση.

Εντός κάθε Δ.Ε. θα πρέπει σε κάθε έλεγχο να υπολογίζονται και να καταγράφονται τα εξής στοιχεία:



A. Άκαυτο ελατόδασος

- Είδος (έλατο ή μαυρόπευκο).
- Ύψος. Αρχικά γίνεται η διάκριση σε δύο κατηγορίες ύψους (δένδρα μικρότερα του 1μ. και δένδρα μεγαλύτερα του 1 μ.). Για κάθε κατηγορία ελέγχονται 5 δέντρα γύρω από κάθε κέντρο. Ειδικότερα για τα δένδρα <1μ. μπορεί να γίνει διάκριση στις εξής κατηγορίες ύψους: 10-20 εκ. , 20-40 εκ., 40-60 εκ., 60-80 εκ., 80-100 εκ. Προτείνεται να μην εξετάζονται δενδρύλλια χαμηλότερα των 10 εκ. επειδή θεωρείται ότι, ούτως ή άλλως, παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας, ιδιαίτερα στον υπόροφο του δάσους.
- Συνολικός αριθμός επικόρυφων βλαστών (ανά είδος δέντρου), για δένδρα <1 μέτρου ύψος.
- Αριθμός κορφολογημένων επικόρυφων βλαστών από ελάφια. Διακρίνονται σε επικόρυφους που αναπτύχθηκαν κανονικά την τρέχουσα ή προηγούμενη βλαστητική περίοδο (1^{0ς}) και σε επικόρυφους (2^{0ς}) που αναπτύχθηκαν στη θέση του πρωτογενούς επειδή αυτός χάθηκε για κάποιο λόγο (κορφολόγημα, ζημιά από έντομα, ξήρανση κλπ). Για την εκτίμηση κορφολογήματος από ελάφια χρησιμοποιούνται οι βιοδηλωτικές ενδείξεις που υποδεικνύονται σε σχετικούς οδηγούς (Bang & Dahlstrom 2001, Brown *et al.* 1992). Οι ενδείξεις βασίζονται στη χαρακτηριστική έλλειψη κοπτήρων (τομέων) στην άνω γνάθο των ελαφιών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η τομή που δημιουργούν στους βλαστούς να παρουσιάζει «ξεφτισμένη» μορφή σε αντίθεση με τη λεία τομή που δημιουργούν τα τρωκτικά και τα λαγόμορφα.
- Αριθμός κορφολογημένων επικόρυφων βλαστών από άλλα ζώα.
- Αριθμός ζημιωμένων επικόρυφων βλαστών από άλλες αιτίες (ξήρανση, ασθένειες, ανεμοριπιές, παγετός κλπ).
- Ποσοστό κορφολογημένων πλάγιων βλαστών. Το ποσοστό μπορεί να διακριθεί στις εξής κατηγορίες: 0%, 1-10%, 11-50%, 51-80%, >80%.
- Αριθμός δέντρων με κορμορुकάνηση και ποσοστό ρυκάνησης (όπου «κορμός» νοείται ο κάθετος άξονας του δέντρου με δευτερογενή πάχυνση). Ποσοστό απώλειας φλοιού (%) από το στηθιαίο ύψος και κάτω.
- Στηθιαία περίμετρος (1,3 μ. από το έδαφος) για δέντρα με κορμορुकάνηση.

A. Αναδασώσεις

- Είδος (έλατο, μαυρόπευκο, δρυς).
- Έδαφος. Καταγράφεται εάν το δενδρύλλιο έχει φυτευτεί σε φλύσχη ή ασβεστόλιθο μια και είναι πιθανό η γονιμότητα, το ανάγλυφο κάθε εδάφους και η υπόλοιπη βλάστηση του εδάφους να επηρεάζουν τη δραστηριότητα των ελαφιών.
- Αριθμός κορφολογημένων επικόρυφων βλαστών από ελάφια. Διακρίνονται σε επικόρυφους που αναπτύχθηκαν κανονικά την τρέχουσα ή προηγούμενη βλαστητική περίοδο (1^{0ς}) και σε επικόρυφους (2^{0ς}) που αναπτύχθηκαν στη θέση του πρωτογενούς επειδή αυτός χάθηκε για κάποιο λόγο (κορφολόγημα, ζημιά από έντομα, ξήρανση κλπ). Για την εκτίμηση κορφολογήματος από ελάφια χρησιμοποιούνται οι βιοδηλωτικές ενδείξεις που υποδεικνύονται σε σχετικούς οδηγούς (Bang & Dahlstrom 2001, Brown *et al.* 1992). Οι ενδείξεις βασίζονται στη χαρακτηριστική έλλειψη κοπτήρων (τομέων) στην άνω γνάθο των ελαφιών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η τομή που δημιουργούν στους βλαστούς να παρουσιάζει «ξεφτισμένη» μορφή σε αντίθεση με τη λεία τομή που δημιουργούν τα τρωκτικά και τα λαγόμορφα.
- Αριθμός κορφολογημένων επικόρυφων βλαστών από άλλα ζώα (τρωκτικά, λαγόμορφα, έντομα).
- Αριθμός ζημιωμένων επικόρυφων βλαστών από άλλες αιτίες (ξήρανση, ασθένειες, ανεμοριπιές, παγετός κλπ).
- Ποσοστό κορφολογημένων πλάγιων βλαστών. Το ποσοστό μπορεί να διακριθεί στις εξής κατηγορίες: 0%, 1-10%, 11-50%, 51-80%, >80%.



Σήμανση Δ.Ε.

Η μέθοδος δεν απαιτεί μόνιμη σήμανση κάποιων επιφανειών μια και είναι σχεδόν αδύνατη πρακτικά η επανάληψη των μετρήσεων στα ίδια ακριβώς «κέντρα» (εξαιτίας μικρών αποκλίσεων ακόμη και στα στίγματα των φορητών συσκευών εύρεσης στίγματος-GPS).

Ωστόσο το στίγμα κάθε «κέντρου» και κάθε σημείου έναρξης διαδρομών κίνησης θα καταχωρείται σε φορητή συσκευή εύρεσης γεωγραφικής θέσης (GPS) ώστε οι μετρήσεις να επαναλαμβάνονται στις ίδιες περίπου θέσεις (με απόκλιση λίγων μέτρων το πολύ από τις προηγούμενες).

Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της μεθόδου

Πλεονεκτήματα

- Αντιπροσωπευτική διασπορά των δειγματοληπτικών επιφανειών σε όλα τα ενδιαιτήματα.
- Μικρό κόστος.
- Αποφυγή περιφράξεων και άλλων κατασκευών εντός της Προστατευόμενης Περιοχής.

Μειονεκτήματα

- Υπάρχει περίπτωση να προσμετρούνται επιπτώσεις που δημιουργούνται από άλλα ζώα.

3. Μέθοδος «ζεύγους δειγματοληπτικών επιφανειών»

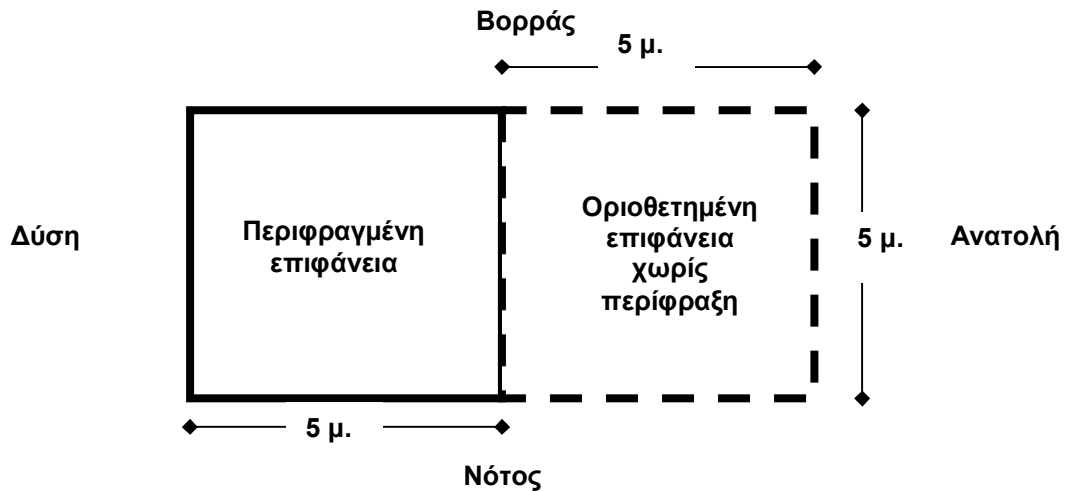
Η μέθοδος αυτή προβλέπει την εγκατάσταση «ζευγών επιφανειών» σε όλους, εάν είναι δυνατόν, τους «σταθμούς» της Πάρνηθας. Κάθε ζεύγος περιλαμβάνει μία περιφραγμένη και μία απερίφρακτη (αφύλακτη) επιφάνεια. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να ελέγχεται ταυτόχρονα η ανάπτυξη της βλάστησης που είναι εκτεθειμένη στη δραστηριότητα των ελαφιών (απερίφρακτη επιφάνεια) και η ανάπτυξη της βλάστησης που είναι προστατευμένη από τη δραστηριότητα των ελαφιών (περιφραγμένη επιφάνεια). Έτσι, μπορούν να συγκριθούν οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των επιφανειών εκτιμώντας την επίδραση των ελαφιών και όχι άλλων παραγόντων που θα δρουν ανεμπόδιστα και στις δύο επιφάνειες (κλιματεδαφικές και φυσιογραφικές συνθήκες, μικρότεροι καταναλωτές βλάστησης).

Μορφή επιφανειών

Κάθε ζεύγος περιλαμβάνει μια (1) οριοθετημένη και περιφραγμένη τετράγωνη επιφάνεια («κλωβός») διαστάσεων 5x5 μέτρα και μια (1) οριοθετημένη απερίφρακτη επιφάνεια ίδιων διαστάσεων. Οι δύο επιφάνειες εφάπτονται στη μια πλευρά τους.

Για να εξασφαλιστεί η τυχαιότητα στην εγκατάσταση των επιφανειών, σε όλες τις επιφάνειες ορίζεται η διεύθυνση της κοινής πλευράς των δύο επιφανειών στον άξονα βορά-νότου. Η περιφραγμένη επιφάνεια ορίζεται στα δυτικά της εφαπτόμενης πλευράς.

Έτσι κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια θα έχει την ακόλουθη κάτοψη:



Αριθμός επιφανειών

Για κάθε «σταθμό» θα ήταν ιδανική η εγκατάσταση πέντε (5) ζευγών επιφανειών.

Ελάχιστη αλλά ικανοποιητική θεωρείται η εγκατάσταση τριών (3) ζευγών επιφανειών. Έτσι, σε περίπτωση καταστροφής του ενός ζεύγους, θα μπορούν να συγκεντρώνονται στοιχεία από δύο τουλάχιστον ζεύγη επιφανειών ανά σταθμό.

Διασπορά επιφανειών

Προκειμένου να εκτιμηθεί μόνο η επίδραση της δραστηριότητας των ελαφιών στη βλάστηση, ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες που τη διαμορφώνουν αλλά και να εκτιμηθούν οι πιθανές διαφοροποιήσεις των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στα επιμέρους ενδιαίτηματα του βουνού, θα πρέπει να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή εκπροσώπηση όλων των «σταθμών» του βουνού (βλέπε κεφ. «στρωμάτωση δειγματοληψιών»).

Μορφή περίφραξης επιφανειών

Η περίφραξη θα πρέπει να αποτρέπει την είσοδο και δραστηριοποίηση μόνο των ελαφιών. Ως εκ τούτου θα πρέπει να αφήνει περιθώρια για την είσοδο άλλων καταναλωτών της βλάστησης (ασπόνδυλα, μικρότερα σπονδυλόζωα όπως οι λαγοί και άλλα τρωκτικά). Δεν θα πρέπει να δημιουργεί ιδιαίτερες κλιματεδαφικές συνθήκες (μικροκλίμα). Δεν θα πρέπει να περιορίζει την κίνηση του αέρα ή να σκιάζει τη βλάστηση (κάτι που θα επηρέαζε το μικροκλίμα).

Τεντωμένα σύρματα δεν συνιστώνται τόσο γιατί μπορεί ανάμεσά τους να περάσουν λεπτά ζώα, (όπως τα ζαρκάδια που έχουν παρατηρηθεί στην περιοχή της Πάρνηθας), όσο και γιατί είναι αδύνατον πρακτικά να διατηρηθεί η ένταση του σύρματος σε βάθος χρόνου. Αραιο σύρματοπλέγμα είναι μάλλον το πλέον ιδανικό υλικό λαμβάνοντας υπόψη την αναλογία κόστους-οφέλους. Προσοχή πρέπει να δοθεί στα μεσοδιαστήματα του συρματοπλέγματος. Θηλυκά Κόκκινα Ελάφια μπορεί να περάσουν άνετα από ανοίγματα 20,3 εκ. ή να στριμωχτούν και να περάσουν από ανοίγματα μόλις 17,8 εκ. (Whitehead, 1993). Πλαστικά δίχτυα επίσης δεν συνιστώνται τόσο γιατί μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα σε ζώα που θα μπλεχτούν στα κέρατα ή το υπόλοιπο σώμα τους όσο και γιατί αποσυντίθενται γρήγορα από τον ήλιο (Prior, 1994). Τέλος, η περίφραξη δεν θα πρέπει να δρα ως «παγίδα» για τα ζώα (έχουν αναφερθεί περιπτώσεις όπου το τυχαίο άλλα και μοιραίο μπλέξιμο των ζώων (ειδικά των πίσω ποδιών τους) σε συρματοπλέγματα περιφράξεων φθάνει το 13% των απωλειών από ατυχήματα).

Με βάση τα παραπάνω, συνιστάται συρμάτινο πλέγμα με τετράγωνα «μάτια/ανοίγματα» 7,5 x 7,5 εκ (Prior, 1994).



Ιδανικά, η περίφραξη θα έπρεπε να ενισχυθεί στην εξωτερική πλευρά και σε ύψος >50 εκ., με ηλεκτροφόρο σύρμα, κάτι που είναι μάλλον πρακτικά ασύμφορο εφόσον απαιτούνται πολλές μικρές επιφάνειες. Κάθε μία αντίστοιχα θα έπρεπε να εφοδιαστεί με παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.

Κάθε περίφραξη θα πρέπει να επιτρέπει την ελεγχόμενη είσοδο των ερευνητών για τον περιοδικό έλεγχο της βλάστησης. Θα πρέπει επίσης να επιτρέπει τη διαφυγή των ζώων που είναι πιθανόν να εγκλωβιστούν μέσα στον περιφραγμένο χώρο (π.χ. μετά από μια έντονη χιονόπτωση). Για την τελευταία περίπτωση ιδανικό θα ήταν να κατασκευαστεί σε κάθε κλωβό από μία «έξοδος μίας κατεύθυνσης» που θα επιτρέπει ουσιαστικά μόνο την έξοδο των ζώων από τον κλωβό και όχι την είσοδό τους σε αυτόν. Μια τέτοια είσοδος μπορεί να στηθεί σε γωνία του κλωβού έχοντας περίπου σχήμα V (άνοιγμα 30 εκ στο κάτω μέρος που θα καταλήγει σταδιακά σε άνοιγμα 70 εκ σε ύψος 2 μ.). Στα πλαϊνά της εξόδου θα τοποθετηθούν παράλληλα με το έδαφος πάσσαλοι με μυτερή άκρη και με διεύθυνση που θα επιτρέπει μόνο την έξοδο των ζώων.

Ύψος περίφραξης επιφανειών

Για τα Κόκκινα Ελάφια *Cervus elaphus* και τα Πλατώνια *Dama dama* συνιστάται η περίφραξη που θα αποτρέπει την είσοδό τους σε ένα χώρο να έχει ύψος τουλάχιστον 1,70 μ. Ωστόσο, ζώα σε εγρήγορση μπορεί να περάσουν ακόμη και πάνω από τέτοιο ύψος. Οπότε για τα Κόκκινα Ελάφια είναι καλύτερο η περίφραξη να έχει ύψος 1,90 μ. (Whitehead, 1993).

Σε περίπτωση έντονων χιονοπτώσεων, οπότε το ύψος χιονιού μπορεί να επιτρέψει στα ζώα να πατήσουν επάνω του και να περάσουν μέσα στους περιφραγμένους χώρους, θα πρέπει να ελέγχονται σύντομα οι περιφραγμένες επιφάνειες προκειμένου να απελευθερωθούν τα ζώα πριν ζημιώσουν το πείραμα. Ιδανικά, το τελευταίο μπορεί να αποφευχθεί με την τοποθέτηση «εξόδων μίας κατεύθυνσης» (βλ. «μορφή περίφραξης»).

Σήμανση πειραματικών επιφανειών

Η περιήγηση στον Εθνικό Δρυμό επιτρέπεται μόνο μέσω του δικτύου δρόμων και μονοπατιών. Οι επιφάνειες θα βρίσκονται μακριά από το οπτικό πεδίο όσων χρησιμοποιούν το δίκτυο πρόσβασης. Ωστόσο, δεν αποκλείεται κάποιος άνθρωπος να κινηθούν εκτός δικτύου και να ζημιώσουν τις πειραματικές επιφάνειες.

Προκειμένου να ενημερώνονται οι περιπατητές και να περιορίζονται οι πιθανότητες βανδαλισμού των περιφράξεων των πειραματικών επιφανειών, κρίνεται σκόπιμο να υπάρχει σε κάθε επιφάνεια διακριτική σήμανση. Πρόταση για το κείμενο των σχετικών πινακίδων παρουσιάζεται στο Παράρτημα.

Περιοδικός έλεγχος επιφανειών

Ο έλεγχος των επιφανειών γίνεται με βασικό σκοπό να συγκεντρωθούν στοιχεία για τον αριθμό και τη σύνθεση των κυριαρχούντων ειδών φυτών.

Ιδανικά, ο έλεγχος θα πρέπει να γίνεται κάθε μήνα. Κατ' ελάχιστον τέσσερις φορές το χρόνο, μια φορά για κάθε εποχή του έτους και κατά προτίμηση στο τέλος αυτής ειδικά την άνοιξη, που συμπίπτει με την πιο έντονη βλαστητική δραστηριότητα των φυτών.



Αν και ο αναμενόμενος μέσος όρος ζωής μιας περιφράξης για τα ελάφια υπολογίζεται σε 12-15 έτη (Whitehead, 1993), χρειάζεται συνεχής έλεγχός της προκειμένου να γίνονται έγκαιρα οι επιδιορθώσεις των ζημιών που θα προκαλέσει η ρίψη δέντρων ή οι βανδαλισμοί.

Θέσεις επιφανειών

Προκειμένου από τη μια να περιοριστούν τα στατιστικά λάθη και από την άλλη να υλοποιηθεί πρακτικά το πρόγραμμα παρακολούθησης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι εξής παράμετροι:

Η θέση των τριών ζευγών επιφανειών για κάθε σταθμό θα πρέπει να οριστεί με όσο πιο τυχαίο τρόπο γίνεται ώστε να περιοριστεί η υποκειμενική επιλογή τους.

Τα ζεύγη επιφανειών θα πρέπει να εγκαθιδρυθούν σε σημεία όπου θα περιορίζεται η πιθανότητα βανδαλισμού των περιφράξεων, μακριά από τα βλέμματα των διερχόμενων ανθρώπων από τους δρόμους και τα μονοπάτια της Πάρνηθας. Άρα, θα πρέπει αναγκαστικά να αποκλειστούν όσες θέσεις επιλεγούν σε ορατά από τον μέσο επισκέπτη σημεία.

Τα ζεύγη των επιφανειών θα πρέπει να εγκαθιδρυθούν σε σημεία όπου θα είναι σχετικά εύκολος ο περιοδικός έλεγχός τους. Άρα, θα πρέπει αναγκαστικά να αποκλειστούν όσες θέσεις απέχουν πολύ από το οδικό δίκτυο του βουνού.

Αντικείμενα ελέγχου επιφανειών

Ξεχωριστά για κάθε μέρος του ζεύγους επιφανειών, θα πρέπει να συγκεντρώνονται στοιχεία σχετικά με τον αριθμό και τη σύνθεση των κυριαρχούντων ειδών φυτών. Ειδικότερα:

- Αριθμός νεοφύτων (αρτίφυτρων και αρτίβλαστων) δασικών ειδών
- Ύψος νεοφύτων
- Ύψος παραβλαστημάτων
- Αριθμός κορφολογημένων κλαδιών/Αριθμός απείραχτων κλαδιών (twig-count).

Ειδικά το τελευταίο χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις στις ΗΠΑ προκειμένου να εκτιμηθεί η χρήση και η προτίμηση του χώρου από τα ελάφια (Whitehead, 1993). Η αναλογία των δύο παραμέτρων εκφράζεται ως ποσοστό.

Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα της μεθόδου

Σε σχέση με άλλες μεθόδους εκτίμησης των επιπτώσεων στη βλάστηση, όπως η «οπτική εκτίμηση», η «φωτογραφική μέθοδος», η «περιγραφική μέθοδος» κλπ (Νάστης, 1989), η εγκατάσταση ζευγών επιφανειών παρουσιάζει τα εξής:

Πλεονεκτήματα

- Ακρίβεια των εκτιμήσεων μια και οι επιφάνειες είναι επακριβώς καθορισμένες.
- Εκτίμηση αποκλειστικά των επιπτώσεων της δραστηριότητας των ελαφιών στη βλάστηση.

Μειονεκτήματα

- Η μόνιμη εγκατάσταση περιφραγμένων επιφανειών εντός της προστατευόμενης περιοχής.
- Τακτικός έλεγχος των επιφανειών.
- Συντήρηση των περιφράξεων.
- Κίνδυνος βανδαλισμού των περιφράξεων.



Βιβλιογραφία-Παραπομπές

Alexander, T.L. and D.Buxton (1986). 1994 second edition. *Management and Diseases of Deer, A Handbook for the Veterinary Surgeon*. A Veterinary Deer Society Publication, London, U.K., 250 pp. (ISBN 0-9510826-1-2).

Αμοργιανιώτης (συντ. έκδ.) κ.α. (1997). *Σχέδιο Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας. Ενότητες Α' και Β'*. Υπουργείο Γεωργίας, Γ. Γ. Δασών & Φυσικού Περιβάλλοντος, Αθήνα.

Bang, P. and Dahlstrom, P. (2001, reissued 2006). *Animal Tracks and Signs*. Oxford University Press. New York. 264 pp.

Brown, R.W., Lawrence, M.J., Pope, J. (1992). *Animals-Tracks, Trails & Signs*. Hamlyn Guide. London. 320pp.

Coles, Charles (1997). *Gardens & Deer. A Guide to Damage Limitation*. Swan Hill Press, an imprint of Airlife Publishing Ltd, U.K. 142 pp. (ISBN 1-85310-965-7).

Λατσούδης, Π & E.Kret. (2008). *Ετήσια αναφορά προγράμματος «Έρευνα οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας», Ιανουάριος-Δεκέμβριος 2008*. WWF Ελλάς, Αθήνα. 35 σελ.+10 χάρτες (Αδημοσίευτη εργασία).

Λατσούδης, Π. (2008). *Περιοδική αναφορά έρευνας οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας, Μάρτιος-Δεκέμβριος 2007*. WWF Ελλάς, Αθήνα. 41 σελ. (Αδημοσίευτη εργασία).

Λατσούδης, Π. (2007). *Περιοδική αναφορά έρευνας οικολογίας ελαφιών Πάρνηθας, Μάρτιος-Δεκέμβριος 2007*. WWF Ελλάς, Αθήνα. 41 σελ. (Αδημοσίευτη εργασία).

Lawton, Jeanette (2003). *Understanding Deer*. The Deer Study & Resource Centre, Staffs, U.K. 22 pp. (ISBN 1-903554-10-1).

Macdonald, David (ed).(2001, reprinted 2002). *The New Encyclopedia of Mammals*. Oxford University Press, Oxford. 930 pp. (ISBN 0-19-850823-9)

Mayle, B.A., A.J. Peace & R.M.A. Gill (1999). *How many deer? A field guide to estimating deer population size*. Forestry Commission, UK.

Melville, R.C., Tee, L.A. and Reynolds, K. (1983). *Assessment of Wildlife Damage in Forests*. Forestry Commission Leaflet **82**. H.M.S.O.

Μουλόπουλος, Χρίστος (1956). *Φυσική Αναγέννησις των Ελατοσυστάδων Εν Ελλάδι και Ιδία Εν τω Δάσει Περιοιούλου*. Επετηρίς της Γεωπονικής και δασολογικής Σχολής. Θεσσαλονίκη. 101 σελ.

Νάστης, Σ. Αναστάσιου-Κωνσταντίνος Ν. Τσιουβάρης. (1989). *Διαχείριση και Βελτίωση Λιβαδιών*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων. Θεσσαλονίκη.

Ντάφης, Σπύρος. (1986). *Δασική Οικολογία*. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη. 443 σελ.

Prior, Richard (1994). *Trees & Deer*. Swan Hill Press, an imprint of Airlife Publishing Ltd, UK. 208 pp. (ISBN 1-85310-432-9)



Putman, Rory (2003). *The Deer Manager's Companion*. Swan Hill Press, an imprint of Quiller Publishing Ltd, UK. 180 pp. (ISBN 1-904057-03-9)

Ratcliffe, P.R. (1987). *The management of red deer in the commercial forests of Scotland related to population dynamics and habitat changes*. PhD Thesis, London.

Rue III, Leonard Lee (2003). *The Encyclopedia of Deer*. Voyageur Press, Inc., Stillwater, MN, USA, 160 pp. (ISBN 0-89658-590-5)

Welch, D., Staines, B.W., Scott, D., and French, D.D. (1992). *Leader browsing by red and roe deer on young sitka spruce trees in western Scotland. II effects on growth and tree form*. *Forestry*, **65**, 309-30.

Welch, D., Staines, B.W., Scott, D., French, D.D. and Catt, D.C. (1991). *Leader browsing by red and roe deer on young sitka spruce trees in western Scotland I. Damage rates and the influence of habitat factors*. *Forestry*, **64**, 61-82.

Whelan, J.Robert (1995, reprint 2002). *The Ecology of Fire*. Cambridge Studies in Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 346 pp.(ISBN: 0-521-33814-X)

Whitehead, G.Kenneth (1993). *The Whitehead Encyclopedia of Deer*. Swan Hill Press, UK. 597 pp. (ISBN 1 85310 362 4).

Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας (2008). *Προγραμματισμός αναδασωτικών εργασιών Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας (2007-2013)*. Αχαρναί, Δεκέμβριος 2008, 22 σελ.+χάρτες (Αδημοσίευτη έκθεση).



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Σήμανση πειραματικών επιφανειών

Έρευνα Οικολογίας Ελαφιού Πάρνηθας *Cervus elaphus*

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Η περίφραξη απαιτείται προκειμένου να εκτιμηθεί:

1. Η πιθανή επίδραση της βοσκής των ελαφιών στην αναγέννηση του δάσους.
2. Η πιθανή θετική επίδραση της βοσκής στην αύξηση της βιοποικιλότητας της περιοχής.

Εντάσσεται στις προσπάθειες προστασίας του σημαντικότερου πληθυσμού ελαφιών της Ελλάδας.

Άδεια Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων:.....

Άδεια Δασαρχείου Πάρνηθας, Περιφέρεια Αττικής:.....

Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας- WWF Ελλάς





Πρωτόκολλα καταγραφής



Δελτίο απογραφής επιπτώσεων δραστηριότητας ελαφιών στα έλατα & μαυρόπευκα της Πάρνηθας

Περιοχή: ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ	Παρατηρητής (-ες):	Σελ.:από
Ημερομηνία:	Έναρξη:	Λήξη:
		σύνολο.....σελ.

Επιφάνεια ΚΩΔΙΚΟΣ	Οικότοπος	δένδρο 1	δένδρο 2	δένδρο 3	δένδρο 4	δένδρο 5	Σχόλια
5 δέντρα >1 μ. > Έλατα > Μαυρόπευκα		Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	
5 δέντρα <1μ.		Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	
5 δέντρα >1 μ. > Έλατα > Μαυρόπευκα		Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	
5 δέντρα <1μ.		Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	
5 δέντρα >1 μ. > Έλατα > Μαυρόπευκα		Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ / Ψ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	
5 δέντρα <1μ.		Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	Υψος: 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 εκ. Επικόρυφος: ΝΑΙ / ΟΧΙ 1ος / 2ος / έντομα Απώλεια πλάγιων: 0%, 1-10, 11-50 51-80, >81% Απώλεια φλοιού: % / d = εκ.	

ΩΕΛ= ελατόδασος (τυπικά χωρίς πλούσιο υπόροφο), **ΝΕΛ** = νεαρό ελατόδασος (πυκνή νεοφυτεία), **ΩΜΠ** = Πολυετείς συστάδες Μαύρης Πεύκης, **ΝΜΠ** = νεαρό ελατόδασος(πυκνή νεοφυτεία), **ΩΧΛ** = Πολυετείς συστάδες Χαλεπίου Πεύκης, **ΝΧΛ** = νεαρό δάσος Χαλεπίου Πεύκης, **ΘΑΜ** = θαμνώνας με θάμνους ψηλότερους του 0,5 μέτρου, **ΛΙΒ** = λιβάδι με πόες ή βρύα ή θάμνους με ύψος μικρότερο του 0,5 μ. Δέντρα ή ψηλότεροι θάμνοι σε ποσοστό μικρότερο του 20%, **ΠΕΤ** = πέτρες καλύπτουν >60% του εδάφους, **ΚΑΛ** = Καλλιέργειες.



Δελτίο απογραφής επιπτώσεων δραστηριότητας ελαφιών στη βλάστηση της Πάρνηθας

Περιοχή: ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ	Παρατηρητής (-ες):	Σελ.:από σύνολο.....σελ.
Επιφάνεια (Κωδικός):		
Τοποθεσία:	Οικότοπος:	
Συντεταγμένες (κέντρου):	Ημερομηνία:	Έναρξη:
		Λήξη:

Κλάσεις ύψους

Είδος δέντρου/ θάμνου	Κλάσεις ύψους							
	<10 εκ.		10-50 εκ.		51 εκ-100 εκ.		>1 μ.	
	Αριθμός άθικτων	Αριθμός ζημιωμένων	Αριθμός άθικτων	Αριθμός ζημιωμένων	Αριθμός άθικτων	Αριθμός ζημιωμένων	Αριθμός άθικτων	Αριθμός ζημιωμένων
		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:
		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:
		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:
		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός:		Επικόρυφος: 10-50% : 51%-80%: >81%: Φλοιός: