

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αύξηση των δέντρων προκύπτει από μια σειρά φυσιολογικών διαδικασιών, που αποτελούνται από τον σχηματισμό νέων κυττάρων, τη μεγέθυνση των κυττάρων και τη διαφοροποίηση των κυττάρων. Η φυσιολογία των δέντρων ασχολείται με τη μελέτη αυτών των διαδικασιών και έχει συμβάλει ουσιαστικά ως προς την κατανόηση της αιτιώδους σχέσης μεταξύ της ξηρής ύλης και πολλών ισχυρών αλληλεπιδρώντων μεταβλητών.

Η επιστήμη της αύξησης και απόδοσης των δασών δίνει έμφαση στην κατασκευή μοντέλων που περιγράφουν τη σχέση ανάμεσα στις παραμέτρους αύξησης και στις ισχυρές προβλέπουσες μεταβλητές και βασίζεται στη δασική βοτανική, στην οικολογία, την κλιματολογία και την εδαφολογία. Γίνεται εκτενής χρήση των τεχνικών καταμέτρησης των δασών και της επαγωγικής στατιστικής με σκοπό την προσομοίωση της αύξησης δέντρων και δασών. Ως επί το πλείστον, αυτές οι μελέτες είναι φαινολογικής φύσεως και αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για τον έποπτη του δάσους στην παρατήρηση και την ποσοτικοποίηση των φαινομένων της ανάπτυξης σε σχέση με τον χρόνο, την τοποθεσία, τους γενετικούς παράγοντες και τη μελέτη της δασοσυστάδας.

Η καταμέτρηση των δασών παρέχει τις μεθόδους και τα εργαλεία ώστε να διεξαχθούν τέτοιες μελέτες. Εστιάζει αρχικά στην ποσοτική αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των δέντρων και δασοσυστάδων σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο κατά τη διάρκεια ζωής των δέντρων και δασοσυστάδων και προσφέρει τα δεδομένα που απαιτούνται για την αποτελεσματική διαχείριση των δασών. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία της Βόρειας Αμερικής, οι συγγραφείς αυτού του βιβλίου ισχυρίζονται ότι μια διερεύνηση των εμπειρικών και αναλυτικών μοντέλων ανάπτυξης, εξαιτίας της τεχνικής τους φύσεως, εμπίπτει στον κλάδο της καταμέτρησης των δασών. Σκοπός αυτού του βιβλίου δεν είναι να διερευνήσει την πρόοδο στα μοντέλα διαδικασιών.

Εν κατακλείδι, η καταμέτρηση των δασών πραγματοποιείται τις τεχνικές πλευρές των μετρήσεων των δέντρων και δασοσυστάδων, όπως:

- τη μέτρηση των μεταβλητών των δέντρων και δασοσυστάδων, π.χ., τη διάμετρο, το ύψος, την επιφάνεια βάσεως του κορμού, τις παραμέτρους του φλοιού και τον όγκο των στάσιμων και υλοτομημένων δέντρων,
- τον προσδιορισμό του σχήματος και της ηλικίας των δέντρων και των δασοσυστάδων,
- τον προσδιορισμό του όγκου των στάσιμων και υλοτομημένων δέντρων,
- τις μετρήσεις της ζωντανής κόμης και της ποσότητας του φυλλώματος.

- την εκτίμηση της βιομάζας και των συστατικών της βιομάζας των μεμονωμένων δέντρων και δασοσυστάδων,
- την εκτίμηση του συνολικού και εμπορεύσιμου όγκου της και την κατανομή της τάξης μεγέθους του,
- την εκτίμηση της διαμέτρου, της επιφάνειας της βάσης του κορμού, του ύψους και του όγκου αύξησης των μεμονωμένων δέντρων και δασοσυστάδων,
- την εκτίμηση των καταστροφών και της ποιότητας των μεμονωμένων δέντρων και δασοσυστάδων.

Επιπλέον, οφείλει να ασχοληθεί με την ανάπτυξη των μοντέλων για την εκτίμηση του όγκου του δέντρου, τις συναρτήσεις κωνικότητας και βιομάζας, την κατασκευή πινάκων των δασοσυστάδων, όπως επίσης και με τα μοντέλα ανάπτυξης και αύξησης.

Παραδοσιακά, οι επίγειες μέθοδοι χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση μεταβλητών δέντρων και δασοσυστάδων. Τελευταία, αεροφωτογραφίες μεγάλης κλίμακας έχουν εφαρμοστεί επιτυχώς με σκοπό την αντικατάσταση μερικών από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε συμβατικές επίγειες έρευνες και για αυτό τον λόγο μέθοδοι τηλεπισκόπησης έχουν ενσωματωθεί σ' αυτό το βιβλίο. Με μια ευρύτερη έννοια, η καταμέτρηση των δασών επίσης ασχολείται με την εκτίμηση του όγκου και της αύξησης των μεγάλων δασικών εκτάσεων, για παράδειγμα, σε περιφερειακές και εθνικές απογραφές, οι οποίες είναι αναγκαίες ως μια βάση για τη λήψη αποφάσεων δασικής πολιτικής. Αυτό συνεπάγεται την εφαρμογή σύγχρονων εννοιών δειγματοληψίας και μεθόδων δειγματοληψίας, οι οποίες καθιστούν δυνατή την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με συναφείς πληθυσμούς.

Καθώς υπάρχουν ήδη τόσα πολλά εξαιρετικά βιβλία σχετικά με την απογραφή των δασών, αυτό το βιβλίο δε θα ασχοληθεί λεπτομερώς με τη μεθοδολογία των περιφερειακών και εθνικών δασικών απογραφών.

Ένα πλεόνασμα ξυλείας και μια περιορισμένη απαίτηση για δασικά προϊόντα έλαβε χώρα στις αρχές του Μεσαίωνα· συνεπώς, δεν υπήρχε άμεση ανάγκη για τη μέτρηση της αύξησης των αποθεμάτων σε περιοδικά διαστήματα. Κατά τα τέλη του Μεσαίωνα, όμως,

οι αυξημένες απαιτήσεις για ξυλεία έκαναν απαραίτητη κάποια μορφή αποδοτικής ρύθμισης.

Οι υλοτομημένες εκχωρήσεις ήταν πολύ περιορισμένες σε προστατευμένες περιοχές και αντικατέστησαν την εκμετάλλευση των μεμονωμένων δέντρων και δασών. Στην Κεντρική Ευρώπη, τις πρώτες δεκαετίες του 18<sup>ου</sup> αιώνα, παρατηρήθηκε μια αυξημένη συμμετοχή σε μια πιο επιστημονική προσέγγιση στις μετρήσεις δασών. Έγιναν προσπάθειες για την ταξινόμηση των δέντρων και δασών σύμφωνα με τις διαστάσεις τους και τη χρησιμότητά τους σε τοπικούς πληθυσμούς, παρόλο που δεν είχαν διεξαχθεί ακριβείς μετρήσεις. Στο πρώτο μισό του 18<sup>ου</sup> αιώνα, οι δασολόγοι έκαναν την αρχή για τη βελτίωση των καθιερωμένων προσοφθάλμιων μεθόδων για την εκτίμηση της στάσιμης ξυλείας. Στη Γαλλία ο Duhamel Du Monceau (1764) εισήγαγε τη δενδρομετρία ως έναν ανεξάρτητο επιστημονικό κλάδο και στη Γερμανία, ο Oettelt (1765) περιέγραψε τον προσδιορισμό του όγκου των υλοτομημένων δέντρων και των στοιβαγμένων ξύλων. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες του 18<sup>ου</sup> αιώνα και κατά τον 19<sup>ο</sup> αιώνα παρατηρήθηκε μια σχετικά ταχεία ανάπτυξη των μεθόδων καταμέτρησης των δασών. Ο Hennert (1791) ανέπτυξε μεθόδους ξυλομετρίας για να προσδιορίσει τον όγκο των τμημάτων των δέντρων

μετρώντας την ποσότητα του νερού που μετατοπίζεται από την ξυλεία. Ο Hennert επίσης παρουσίασε τη δειγματοληψία ως ένα μέσο αξιολόγησης του όγκου ολόκληρων των δασοσυστάδων. Ο Paulsen (1795) ανέπτυξε την πρώτη θεωρία της μορφής κορμού και κατάρτισε τους πρώτους πίνακες απόδοσης. Ο Cotta (1804) εισήγαγε το παχύμετρο και σχεδίασε τους πρώτους πίνακες όγκου. Αυτές οι πρώιμες ανακαλύψεις άνοιξαν τον δρόμο για μια επιστημονική βάση για τη διαχείριση των δασών και τις μελέτες πινάκων παραγωγής.

Κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα, δόθηκε βάση στην κατασκευή και την περαιτέρω ανάπτυξη καλύτερων και πιο αξιόπιστων οργάνων. Τα τελευταία χρόνια, έχουν εξελιχθεί οι ηλεκτρονικές συσκευές για τη μέτρηση των διαστάσεων των δέντρων και του πλάτους των δακτυλίων. Παράλληλα, η εφαρμογή πιο πολύπλοκων μεθόδων δειγματοληψίας έδωσε τη δυνατότητα διεξαγωγής καλύτερων και αμερόληπτων εκτιμήσεων με χαμηλότερο κόστος. Το 1948, ο Bitterlich παρουσίασε την επαναστατική έννοια της *γωνιακής αρίθμησης*, πρωτίστως για την εκτίμηση της επιφάνειας της βάσης του κορμού ανά εκτάριο. Έπειτα από μερικά χρόνια, ο Grosenbaugh (1952,1958) επαναπροσδιόρισε τη μέθοδο γωνιακής αρίθμησης του Bitterlich as Αναλογική Δειγματοληψία σύμφωνα με το Μέγεθος.

Έπειτα από πρόσφατες και σε μεγάλο βαθμό ανεπιτυχείς προσπάθειες να χρησιμοποιηθούν μεσαίας κλίμακας αεροφωτογραφίες για δασικές έρευνες, ο Bickford και άλλοι (1963) παρουσίασαν μια διαδικασία δειγματοληψίας δυο φάσεων, η οποία συνδύαζε πληροφορίες από φωτογραφίες δοκιμαστικών επιφανειών μ' αυτές που αποκτήθηκαν από ένα υπο-δείγμα δοκιμαστικών επιφανειών, τα οποία μετρήθηκαν εκ νέου με συμβατικές επίγειες μεθόδους. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, παρουσιάστηκε η μεγάλης κλίμακας έγχρωμη φωτογραφία για τις μελέτες μέτρησης των δασών, δίνοντας έμφαση στα αποτελέσματα του στρες σχετικά με τις απώλειες βελονών και τον αποχρωματισμό τους. Κατά αυτή την περίοδο επίσης, χρησιμοποιούνταν δορυφορικές εικόνες για πολλούς σκοπούς, πρωτίστως όμως για την ταξινόμηση των δασών σύμφωνα με τον τύπο του δάσους και για τη μέτρηση ή την εκτίμηση των περιοχών που είναι καλυμμένες από δάσος. Μια νέα εποχή στην καταμέτρηση των δασών σε παγκόσμιο επίπεδο ξεκίνησε χάρη στις υψηλής ευκρίνειας δορυφορικές εικόνες, σε συνδυασμό με την επεξεργασία των ψηφιακών δεδομένων.

Η ραγδαία ανάπτυξη της επεξεργασίας ηλεκτρονικών δεδομένων και η αυξημένη διαθεσιμότητα των ισχυρότατων μικροϋπολογιστών υπήρξε υψίστης σημασίας για τις μαθηματικές και στατιστικές προόδους στην καταμέτρηση των δασών, συγκεκριμένα λόγω της εγγενούς πιθανότητας αποθήκευσης δεδομένων και λόγω της ταχύρρυθμης επεξεργασίας των ποσοτικών πληροφοριών. Ο περιφερειακός εξοπλισμός και το λογισμικό υπολογιστή για τη διεξαγωγή της ανάλυσης κορμού εξελίχθηκε και διεύρυνε την πρακτική χρησιμότητα της ανάλυσης κορμού (Johann 1977· Nagel και Athari 1982).

Στην Κεντρική Ευρώπη, η έννοια «Μέτρηση των Δασών» είναι συνώνυμη της Δενδρομετρίας και των μετρήσεων των δασοσυστάδων. Αρχικά καλύπτει τις μεθόδους για τη μέτρηση δέντρων και δασοσυστάδων, ενώ η έννοια «Δασική Απογραφή», παρόλο που βασίζεται σε δενδρομετρικές μεθόδους, ασχολείται με εκτιμήσεις και επαγωγές του όγκου και της αύξησης μεγαλύτερων εκτάσεων γης. Το βιβλίο *Εγχειρίδιο Προσδιορισμού της Μάζας του Ξύλου* του Tischendorf,

το κλασικό *Ξυλομετρία* του Prodan, το *Μέτρηση των Δασών* των Akca και Kramer, το *Δεντρομετρία* του Pardés και η *Μέτρηση των Δασών* του Anuchin συγκροτήθηκαν με βάση αυτές τις ιδέες. Στη Βόρεια Αμερική, η κλασική *Μέτρηση των Δασών* των Bruce και Schumacher, η *Δασική Απογραφή* του Spritt, οι *Δασικές Μετρήσεις* του Meyer, η *Μέτρηση των Δασών* των Husch, Miller, and Beers και οι *Δασικές Μετρήσεις* των Avery και Burkhart συνδύασαν την καταμέτρηση των δασών με την επαγωγική στατιστική, μερικές φορές με τη μοντελοποίηση, παρόλο που η έμφαση στη στατιστική και τη μοντελοποίηση ποικίλει.