

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΕΛΑΦΙΚΩΝ ΦΥΛΩΝ ΕΙΣ ΤΑ ΔΑΣΟΠΟΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Ὑπὸ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΜΟΥΛΑΛΗ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ — ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ ΔΑΣΩΝ

ΑΘΗΝΑΙ 1974

On the soil races in forest trees

By Demetr. Moulalis

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

SUMMARY

Διά τῆς παρούσης διερευνῶνται τὰ πειραματικά δεδομένα εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ὑπαρξίν διαφόρων ἑδαφικῶν φυλῶν εἰς τὴν φράξιν (*Fraxinus excelsior* L.). Ἐνῶ ὁ Münch καὶ Dieterich ἰσχυρίσθησαν ὅτι διεπίστωσαν τὴν ὑπαρξίν ἑδαφικῶν φυλῶν εἰς τὴν φράξιν, νεώτεροι, ἀκριβέστεροι ἔρευναὶ κατέληξαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι δὲν ὑπάρχουν τοιαῦται φυλά. Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὰ ἄλλα δασοπονικά εἶδη, λόγω ἐλλείψεως σημαντικῶν πειραματικῶν δεδομένων, δὲν δυνάμεθα νὰ ἐξαγάγωμεν ἀσφαλῆ συμπεράσματα περὶ τῆς ὑπάρξεως ἢ μὴ ἑδαφικῶν φυλῶν.

Experiments concerned with the formation of different soil races in *Fraxinus excelsior* L. are reviewed. While Münch and Dieterich observed differences between ash populations either found on dry calcereous soils or on humid soils, more recent research work has not been able to confirm these findings. The observed populations do not constitute different soils races. With regard to other forest tree species no experimental data are available to decide about the formation of soil races. This needs special research work to be proved.

Ἡ ἔρευνα τῶν φυλῶν τῶν δένδρων ἀσχολεῖται μὲ τὴν ἐξακρίβωσιν γενέσεως καὶ ὑπάρξεως φυλετικῶν διαφοροποιήσεων εἰς τὰ δασοπονικά εἶδη. Ἡ ἀρχὴ τῆς ἀνάγεται εἰς τὰ μέσα τοῦ 18ου αἰῶνος. Πρῶτοι οἱ v. Wangenheim καὶ Duhamel du Monceau ἐτόνισαν τὴν μεγάλην σημασίαν τῆς προελεύσεως τοῦ ὕλικου σπορᾶς καὶ φυτεύσεως¹³.

Αἱ παλαιότεραι συστηματικαὶ δοκιμαὶ προελεύσεων πεύκης ἐγένοντο εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ 19ου αἰῶνος ὑπὸ τοῦ Philippe André de Vilmorin εἰς τὴν περιοχὴν les Barres τῆς Γαλλίας. Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐρέυνης τοῦ Vilmorin παρέμειναν ἐπὶ μακρὸν ἀπαρατήρητα. Μόλις περὶ τὸ τέλος τοῦ περασμένου καὶ ἀρχὰς τοῦ αἰῶνος μας ἤρχισαν ἐκ νέου ἐντατικαὶ ἔρευναὶ ἐπὶ τοῦ πεδίου αὐτοῦ. Ἀποτελεσματικὸν βῆμα εἰς τὸν τομέα αὐτὸν τῆς δασικῆς ἐρέυνης ἀπετέλεσεν ἡ πρώτη διεθνῆς πειραματικὴ ἐγκατάστασις πρὸς δοκιμὴν πολλῶν προελεύσεων τῆς δασικῆς πεύκης τὸ 1907-1908.

Κατὰ τὴν πορείαν τῆς ἐρέυνης τῶν προελεύσεων τῶν κυριωτέρων δασοπονικῶν εἰδῶν ἐπεκράτησαν διάφοροι τάσεις⁴.

Ἀρχικῶς διεξήχθησαν πειράματα δοκιμῆς προελεύσεων κατ' ἀποκλειστικὴν ἀπαίτησιν τῆς πρακτικῆς Δασοκομικῆς. Ἡ ἐπιστήμη ὤφειλε ν' ἀπαντήσῃ εἰς τὸ ἐρώτημα, ποῖαι θὰ ἦσαν αἱ συνέπειαι

τῆς μεταφορᾶς ὕλικου σπορᾶς ἀπὸ περιοχῆς εἰς περιοχὴν. Ἡ συλλογὴ καὶ διερεύνησις ὅμως τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν συγκριτικῶν δοκιμῶν προελεύσεων ὠδήγησε μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου εἰς θεωρητικὰς γνώσεις καὶ εἰς νέας ἐργασίας, εἰς τὰς ὁποίας ὁ σκοπὸς δὲν καθορίζετο πλέον μόνον ἀπὸ τὴν Δασοκομικὴν. Ἐν τῷ μεταξύ ἐσημειώθη καὶ πρακτικὴ μεταβολὴ εἰς τὰς μεθόδους ἐρέυνης. Αἱ μέχρι τοῦδε γνωσταὶ δασικαὶ μέθοδοι, αἱ ὁποῖαι περιωρίζοντο εἰς τὴν διαπίστωσιν διαφορῶν εἰς τὴν ἀπόδοσιν, συνεπληρώθησαν διὰ μορφολογικῶν, ἀνατομικῶν καὶ φυσιολογικῶν ἐρευνῶν.

Ἡ Γενετικὴ τῶν πληθυσμῶν κατακτᾷ συνεχῶς ἑδαφος εἰς τὸ πεδῖον ἐρέυνης τῶν προελεύσεων. Ἄλλοτε π.χ. ἐπιστεύετο ὅτι αἱ φυλαὶ δημιουργοῦνται μόνον τῇ δράσει τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς. Σήμερον, χάρις εἰς τὰς γνώσεις τῆς Γενετικῆς τῶν πληθυσμῶν, γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν φυλῶν συμμετέχουν πλὴν τῆς ἐπιλογῆς καὶ αἱ μεταλλαγαί, ἢ μετανάστευσις (μεταφορὰ γύρεως ἐξωθεν) καὶ ἡ ἀπομόνωσις. Οὕτως εἶναι δυνατόν νὰ προκύψῃ μία φυλὴ ἀνευ δράσεως τῆς ἐπιλογῆς, ἀλλὰ διὰ τυχαίας μεταβολῆς εἰς τὴν σχετικὴν συχνότητα τῶν

* Ἐργαστήριον Δασοκομικῆς καὶ Γενετικῆς Ἀριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

γονιδίων μικρών και άπομεμονωμένων πληθυσμών (genetic drift) κ.λπ.

Αί παλαιότεραι έργασίαι περιωρίζοντο εις την σύγκρισιν μεταξύ προελεύσεων ενός είδους άπεχουσών πάρα πολύ άπ' άλλήλων (κλιματικάι φυλαί). Άργότερον ήρχισαν νά προσανατολίζονται οί έρευνηται πρὸς την σκέψιν μήπως υπάρχουν φυλετικάι διαφοραί είδους τινός άναφερόμεναι εις μικροτέρας περιοχάς, κειμένας πλησίον άλλήλων (σταθμικάι ή οικολογικάι φυλαί).

Πολυάριθμοι έρευνηται άπέδειξαν την ύπαρξιν οικολογικών φυλών και επί πλέον ότι εκάστη εξ αυτών δέν είναι όμοιογενής, ότι δηλαδή δέν συγκροτείται άπό γενετικάς όμοια άτομα. Τοϋτο όμως δέν έμποδίζει την διάκρισιν των διαφόρων φυλών μεταξύ των διά τοϋ μέσου φαινοτύπου, ό όποιος είναι διάφορος εις εκάστην φυλήν.

Άκόμη και έντός μιās συστάδος ύφίστανται κληρονομικάι διαφοραί μεταξύ των διαφόρων βιοτύπων αυτής. Ο Μουλιάλις⁹ π.χ. έρευνήσας την έαρινήν εκβλάστησιν τής έρυθρελάτης εις 80 συστάδας, διαπίστωσε μιαν μέσην διαφοράν 19,4 ήμερών μεταξύ των πρώιμων και όψιμων βιοτύπων έντός τής αυτής συστάδος.

Ο Γερμανός καθηγητής Μύντς¹⁰ εισήγαγεν εις την δασικήν όρολογίαν ένα νέον όρον, τής «έδαφικής» φυλής. Οϋτος έδημοσίευσε μετά τοϋ συναδέλφου του Dieterich σχετικήν έργασίαν τό 1925. Οί έν λόγω έρευνηται έκαμαν την γενικήν διαπίστωσιν, ότι πολλά δασοπονικά είδη εϋδοκιμοϋν επί τελείως διαφορετικών έδαφικών τύπων, τοϋ μικροκλίματος θεωρουμένου όμοιομόρφου. Τό ένδιαφέρον τους όμως συνεκεντρώθη κυρίως εις την ύψηλήν φράξον (*Fraxinus excelsior* L.), ή όποια άπαντάται τόσον επί ξηρών, άσβεστοϋχων έδαφών όσον και επί υγρών τοιούτων. Οί έν λόγω έρευνηται έπεχείρησαν νά άποδείξουν πειραματικάς την ύπαρξιν δύο γενετικάς διαφορών ύποπληθυσμών (Subpopulationen) τής φράξου, δημιουργηθέντων κυρίως τή επιλογική ή δράσει ειδικών συνθηκών τοϋ έδάφους.

Αί έρευνηται των Μύντς και Dieterich περιελάμβανον μορφολογικόν και ανατομικόν έλεγχον των ύποτιθεμένων διαφορών ύποπληθυσμών τής φράξου και δοκιμαστικήν έγκατάστασιν αυτών εις τό ύπαιθρον. Ο Μύντς έπεχείρησε κατ' άρχήν νά πολλαπλασιάσῃ την φράξον έτεροβλαστικώς εις ένα ενιαίον σταθμόν. Πρὸς τοϋτο έχρησιμοποίησεν έμβόλια δένδρων εξ άσβεστοϋχου ξηροϋ έδάφους και δένδρων εξ υγρών περιοχών και τά ένεβολίσασεν επί ύποκειμένων. Η προσπάθειά του όμως δέν έπέφερεν ίκανοποιητικά άποτελέσματα, διότι άφ' ένός τό ποσοστόν επιτυχίας των έμβολιασμών ήτο χαμηλόν και άφ' έτέρου τά φύλλα τής φράξου παρουσιάζουν μεγάλην ποικιλίαν μορφών, ώστε καθίσταται δυσχερεστάτη ή διάκρισις μεταξύ διαφόρων τύπων τής φράξου βάσει των φύλλων.

Μετά την άποτυχίαν ταύτην ό Μύντς έπειραματίσθη με σποράν σπόρου των δύο ύποτιθεμένων φυλών υπό τās αυτάς συνθήκας. Τά παραχθέντα φυτάρια μετεφυτεύθησαν εις ήλικίαν ενός έτους και παρηκολουθείτο ή ανάπτυξις των. Τόν Ιούνιον, μετά την μεταφύτευσιν, παρετηρήθη παρατεταμένη ξηρασία και τά φυτάρια τής «ύγρῆς» φράξου έπαυσαν

νά αύξάνουν, καθ' όν χρόνον ή «άσβεστοϋχος» φράξος έσυνέχισεν ανάπτυσομένη κανονικώς. Τό μέσον βάρος αυτής ήτο, μετά τό τέλος τής δευτέρας βλαστητικής περιόδου, τριπλάσιον εκείνου των φυταρίων τής «ύγρῆς» φράξου, τό δέ μέσον ύψος κατá 19% μεγαλύτερον. Σαφείς διαφοραί ένεφανίσθησαν επίσης και εις τό ριζικόν σύστημα, τό όποιον εις την περίπτωσιν τής «άσβεστοϋχου» φράξου ήτο πυκνότερον και λιαν εκτεταμένον έν αντιθέσει πρὸς τόν έτερον τύπον τής φράξου, εις τόν όποιον ήτο πενιχρότατον.

Ο Dieterich έγκατέστησε κατá τόν αυτόν χρόνον και με τό αυτό ύλικόν μιαν παράλληλον έπιφάνειαν εις την περιοχήν άπό την όποιαν προήρχετο ό σπόρος τής «άσβεστοϋχου» φράξου. Αί διαφοραί εις τό μέσον ύψος των φυταρίων μεταξύ των δύο φράξων ήσαν εδώ μεγαλύτεραι άπό εκείνας, τās όποιās παρετήρησεν ό Μύντς, ήτοι 29% έναντι 19% τοϋ Μύντς. Σαφείς μορφολογικάι και ανατομικάι διαφοραί δέν παρετηρήθησαν. Η εμφάνισις άραιού πηλήματος εις την κάτω έπιφάνειαν των φύλλων τής «άσβεστοϋχου» φράξου δέν έθεωρήθη υπό τοϋ Dieterich ως σημαντικόν γνώρισμα.

Τά άποτελέσματα των δύο παραλλήλων πειραμάτων ώδήγησαν τοϋς έρευνητάς εις την σκέψιν, ότι πράγματι υπάρχουν δύο διαφοραί έδαφικάι φυλαί τής φράξου. Δυστυχώς όμως κατá την εκτέλεσιν των πειραμάτων διεπράχθησαν όρισμένα σφάλματα. Ο Μύντς έθεώρησε τās κλιματολογικάς συνθήκας τής πειραματικής του έπιφανείας κειμένας έν τῷ μέσω εκείνων των δύο τόπων προελεύσεως τοϋ σπόρου. Άπό παρατιθέμενον όμως πίνακα των τύπων τοϋ κλίματος⁴ εξάγεται ότι αί συνθήκαι αυταί ήσαν εϋνοϊκότεραι διά την «άσβεστοϋχον» φράξον. Τό αυτό συνέβη και με την πειραματικήν έπιφάνειαν τοϋ Dieterich. Έτερον βασικόν σφάλμα άποτελεί τό γεγονός ότι ήγνωθήτε τελείως τό βάρος των σπόρων. Έκ των άποτελεσμάτων πολλών έρευνητών^{12, 13} γνωρίζομεν ότι τό βάρος τοϋ σπόρου παίζει σημαντικόν ρόλον εις την ανάπτυξιν των φυταρίων κατá τά πρώτα έτη και κυρίως εις τά μεγαλόσπορα είδη, ως ή φράξος. Οί μεγάλοι σπόροι και καρποί, λόγω των περισσοτέρων θρεπτικών συστατικών των, δημιουργοϋν κατá τά πρώτα έτη ζωηρότερα φυτάρια. Η διαφορά εις την αύξησιν μεταξύ φυταρίων εκ μεγάλων και μικρών σπόρων εξομαλύνεται βαθμιαίως μετά τινα έτη. Τρίτον σφάλμα ήτο ή συλλογή σπόρων εκ δύο μόνων δένδρων άπό εκάστην περιοχήν προελεύσεως. Δύο όμως δένδρα, κατá τās σημερινάς μας γνώσεις, δέν δύνανται νά αντιπροσωπεύσουν ένα πληθυσμόν.

Οϋτως ή δημοσίευσις των Μύντς και Dieterich δέν έδιδε πειστικήν άπάντησιν εις τό έρώτημα άν ύφίστανται ή όχι έδαφικάι φυλαί τής φράξου.

α) Ο όρος «άσβεστοϋχος» έχρησιμοποιήθη υπό των Μύντς και Dieterich όχι διά νά υποδηλώσῃ την επίδρασιν των άσβεστολιθικών πετρωμάτων επί των φυτών, αλλά την ξηρότητα, ήτις χαρακτηρίζει τά άσβεστοϋχα έδάφη. Ο όρος όμως αυτός δέν είναι επιτυχής, διότι ξηρά έδάφη δέν έδράζονται μόνον επί άσβεστολιθικών αλλά και επί άλλων πετρωμάτων, όπως λ.χ. επί πυριτικών¹⁶, όπου επίσης άπαντάται ή φράξος. Πέραν τοϋτου υπάρχουν και δροσερά άσβεστοϋχα έδάφη, όπως επί των βορείων εκθέσεων, εις κοιλώματα κ.λπ.

καὶ Na. Ἡ ὥς ἄνω πεύκη, ἥτις ἀπεκλήθη ὑπ' αὐτοῦ Solonchak - πεύκη, ἀναγεννᾶται φυσικῶς εἰς τὰ ἀλατοῦχα αὐτὰ ἐδάφη. Τοῦναντίον νεαρὰ φυτάρια ἐξ ἄλλων περιοχῶν ἐξαπλώσεως τῆς πεύκης δὲν αὐξάνουν καθόλου. Τὴν ἀντοχὴν τῆς Solonchak πεύκης εἰς τὰ ἀλατοῦχα ἐδάφη τὴν θεωρεῖ ὁ Krupenikov ὡς σχετιζομένην μὲ τὴν γενετικὴν σύστασιν αὐτῆς καὶ συνεπῶς ἀποτελεῖ κληρονομούμενον γνώρισμα.

Ἡ παρατήρησις ὅμως τοῦ Krupenikov δὲν ἀποτελεῖ στοιχεῖον ἀποδεικτικὸν τῆς ὑπάρξεως ἐδαφικῶν φυλῶν εἰς τὴν πεύκην. Τοῦτο θὰ ἠδύνατο νὰ τὸ ἰσχυρισθῆ, ἂν συνέκρινε διαφόρους προελεύσεις πεύκης, μεταξὺ τῶν ὁποίων καὶ τὴν «Solonchak» εἰς πειραματικὰς ἐπιφανείας κειμένας ἐπὶ σταθμῶν μὲ τὸ αὐτὸ ἢ παρόμοιον κλίμα πρὸς ἐκεῖνο τῶν σταθμῶν ἐκ τῶν ὁποίων ἐλήφθησαν αἱ προελεύσεις. Οὕτω, μεταφερόμενα τὰ φυτάρια διαφόρων προελεύσεων πεύκης εἰς τὴν ἀνατολικὴν περιοχὴν ἐξαπλώσεώς της, εὐρίσκονται ὄχι μόνον εἰς διαφορετικὸν ἔδαφος ἀλλὰ καὶ ὑπὸ διαφορετικὸν κλίμα ἢ τουλάχιστον μικροκλίμα. Τὸ γεγονός αὐτὸ ἔχει μεγάλην σημασίαν, ἰδιαιτέρως διὰ τὴν δασικὴν πεύκην, τὴν ὁποίαν χαρακτηρίζει ἓνας ἐκτεταμένος καὶ ἑτερογενὴς πληθυσμὸς, μὲ πολυαριθμούς κλιματικὰς (γεωγραφικὰς) καὶ οἰκολογικὰς φυλάς, ὀφειλομένης κυρίως εἰς τὴν δρᾶσιν τῆς φυσικῆς ἐπιλογῆς. Ἡ δασικὴ πεύκη ἐξ ἄλλου ἐμφανίζει μικρὰν φαινοτυπικὴν πλαστικότητα ἢτοι ἰκανότητα προσαρμογῆς εἰς συνθήκας τελείως διαφορετικὰς ἐκείνων τοῦ σταθμοῦ της διὰ προσαρμογῆς τοῦ φαινοτύπου της (Modifikation).

Ἡ δευτέρα παρατήρησις ἀναφέρεται εἰς τὴν λεύκην. Ὡς γνωστὸν αἱ μαύραι λεῦκαι ἀπαιτοῦν ἐδάφη χαλαρά, βαθέα, μὲ ὑπόγειον ὕδωρ εἰς μικρὸν βάθος. Σπανίως συναντῶνται μαύραι λεῦκαι εἰς ἀσβεστοῦχα ἐδάφη. Ὁ Wittich¹⁸ παρατήρησεν ὅμως, ὅτι ἐνίοτε καὶ εἰς ξηρά, βαρῆα ἀργιλλώδη ἐδάφη δύνανται νὰ εὐδοκμήσουν. Τοῦτο σημαίνει ἢ ὅτι τὸ ἔδαφος δὲν παίζει ἀποφασιστικὸν ρόλον ἢ ὅτι ὑπάρχουν διαφοροὶ γενετικῶς τύποι μαύρης λεύκης μὲ διαφόρους ἀπαιτήσεις ὡς πρὸς τὸ ἔδαφος. Κατὰ τὸν Wittich ὅμως τὸ πρῶτον συμπέρασμα, ὅτι δηλαδὴ τὸ ἔδαφος δὲν παίζει ἀποφασιστικὸν ρόλον, δὲν εὐσταθεῖ. Ἡ ὑπαρξὶς ἐξ ἄλλου διαφόρων τύπων (φυλῶν) μαύρης λεύκης δὲν ἐπεβεβαιώθη ὑπ' αὐτοῦ, διότι δὲν ἐγένοντο συγκριτικαὶ δοκιμαίαι. Ὁ Wittich ἠρέκασθη

εἰς ἀπλὰς παρατηρήσεις καὶ ἐξέφρασε τὴν πεποίθησιν ὅτι οἱ δασοβελτιωταὶ θὰ τὰς ἐκμεταλλευθοῦν διὰ περαιτέρω ἐρεύνας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε ἀποτελεσμάτων τῶν ἐρευνῶν ἐπὶ τῆς φράξου (*Fraxinus excelsior* L.) προκύπτει μετὰ βεβαιότητος ὅτι δὲν ὑπάρχουν ἐδαφικαὶ φυλαί. Συνεπῶς δὲν πρέπει νὰ ὑπάρχουν ἐνδοιασμοὶ ἀναφορικῶς πρὸς τὴν μεταφορὰν σπόρου φράξου ἀπὸ ὑγρᾶς εἰς ξηρᾶς, ἀσβεστοῦχους περιοχὰς καὶ τάνάπαλιν.

Ὅλοι οἱ ἐρευνηταὶ συμφωνοῦν εἰς τὸ ὅτι ἡ φράξος ἐμφανίζει εὐρὴ φάσμα ἀνοχῆς καὶ προσαρμοστικότητος εἰς τοὺς διαφόρους σταθμούς, δυναμένη νὰ ἐγκατασταθῆ καὶ εὐδοκμήσῃ ὑπὸ τελείως διαφορετικὰς ἐδαφικὰς συνθήκας.

Ἐλλείπει πειραματικῶν δεδομένων δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποφανθῶμεν περὶ τῆς ἀνυπαρξίας ἐδαφικῶν φυλῶν καὶ εἰς ἄλλα δασοπονικὰ εἶδη πλὴν τῆς φράξου. Εἰς ἄρκετὰ ἐξ αὐτῶν, ὡς λ.χ. εἰς τὴν δασικὴν πεύκην, ἔχουν διαπιστωθῆ πολυαριθμοὶ γεωγραφικαὶ καὶ σταθμικαὶ (οἰκολογικαὶ) φυλαί.

Τὸ πρόβλημα τῶν ἐδαφικῶν φυλῶν εἶναι ἄρκετὰ δυσχερὲς, διότι ἀπατεῖται ἡ ἐγκατάστασις πολλῶν καὶ ἐκτεταμένων πειραματικῶν ἐπιφανειῶν.

Πέραν τούτου πρέπει κατὰ τὴν ἐκλογὴν τῶν πειραματικῶν ἐπιφανειῶν νὰ ἀπυμονθοῦν οἱ ἐδαφικοὶ παράγοντες ἀπὸ τοὺς λοιποὺς παράγοντας οὗ σταθμοῦ ἢτοι τὸ ἀνάγλυφον, τὸ μικροκλίμα κ.λπ. Αὐτὸ ὅμως παρουσιάζει σημαντικὰς δυσκολίας. Ἰδεώδη περίπτωσιν θὰ ἀπετέλει ὁ πειραματισμὸς ἐντὸς θερμοκηπίων. Τὸ μειονέκτημα ἐν προκειμένῳ εἶναι τὸ γεγονός ὅτι τὰ φυτάρια δὲν δύνανται νὰ παραμείνουν εἰς τὸ θερμοκήπιον ἐπὶ πολλὰ ἔτη. Αἱ ἐπὶ σειράν ὅμως ἐτῶν παρατηρήσεις καὶ μετρήσεις τῆς αὐξήσεως τῶν δασοπονικῶν εἰδῶν κατὰ τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἀναπτύξεώς των καθίστανται ἀναπόφευκτοὶ λόγῳ τοῦ φαινομένου τῆς ἀντιστροφῆς. Λέγομεν δὲ ἀντιστροφὴν τὸ φαινόμενον κατὰ τὸ ὁποῖον φυτὰ αὐξάνοντα καὶ ἀναπτυσσόμενα κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη τῆς ζωῆς των καλύτερον ἄλλων, μετὰ τινα ἔτη «πίπτουν» καὶ ὑπολείπονται αὐτῶν ἢ τὸ ἀντίστροφον.

B I B Λ O Γ Ρ Α Ι Α

1. BOSSHARD, H. H., Der b aune Kern der Esche, HOLZ ALS ROH - UND WERKSTOFF, 11 (1953), 349 - 353.
2. BOSSHARD, H.H., Zur Physiologie des Eschen - Braunkernes, SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR FORSTWESEN, 106 (1955), 592 - 612.
3. BOVET, J., Contribution à l'étude des «Races écologiques» du frêne, *Fraxinus excelsior* L. SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR FORSTWESEN, 109 (1958), 536 - 546.
4. KALELA, A., Zur Synthese der experimentel-

- len Untersuchungen über Klimarassen der Holzarten, COMMUNICATIONES INSTITUTI FORESTALIS FENNIAE, HELSINKI, 1937.
5. KOLLMANN, F., Die Esche und ihr Holz, SPRINGER, BERLIN, 1941.
6. KRASNITSKII, A. M., Der mikroskopische Bau des Holzes von *Fraxinus excelsior* L., erwachsen unter verschiedenen Standortsbedingungen (russisch) VORTRÄGE DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER UdSSR, 126 (1959), 884 - 885.
7. KRUPENIKOV, I. A., Ecological - biochemical

- peculiarities of the solonchakpine resulting from its adaptation to soil salinity, DOKL. AKAD. NAUK. UdSSR, 56 (1947), 655 - 658.
8. LEIBUNDGUT, H., Beitrag zur Rassenforschung bei der Esche, SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR FORSTWESEN, 107 (1956), 165 - 174.
 9. MOULALIS, D., Untersuchungen über das Ausbreitverhalten der Baumart Fichte (*Picea abies* (L.) Karst.) in Bayern und die Züchtung auf Spätfrost - Resistenz, MÜNCHEN, 1971, Dissertation.
 10. MÜNCH, E., DIETERICH, V., Kalkeschen und Wasserreschen, SILVA, 13 (1925), 129 - 135.
 11. PECHMANN, H. v., Untersuchungen über die Festigkeit und Struktur von Eschenholz aus einigen süddeutschen Waldgebieten, FORSTWISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT, 75 (1956), 488 - 504.
 12. ROHMEDEK, E., Wachstumsleistungen der aus Samen verschiedener Grössenordnung entstandenen Pflanzen, FORSTWISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT, 67 (1939), 42 - 59.
 13. ROHMEDEK, E., SCHÖNBACH, H., Genetik und Züchtung der Waldbäume, PAREY, HAMBURG UND BERLIN, 1959.
 14. SCHÖNBORN, A. v., Gibt es Bodenrassen bei Waldbäumen? ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT, 22 (1967), 294 - 296.
 15. SCHWARZ, H., Untersuchungen über die technischen Eigenschaften des Holzes der auf Flysch - und Kalkboden stockenden Esche im Bereich des Wienerwaldes, ÖSTERREICHISCHE VIERTELJAHRESSCHRIFT FÜR FORSTWESEN, 93 (1952), 20 - 30 und 86 - 94.
 16. WEISER, F., Beitrag zum Problem der sog. Bodenrassen bei unseren Waldbäumen unter besonderer Berücksichtigung der Esche, *Fraxinus excelsior* L., FORSTWISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT, 83 (1964), 23 - 33.
 17. WEISER, F., Anlage und erste Ergebnisse vergleichender Anbauversuche mit generativen Nachkommenschaften von Eschen (*Fraxinus excelsior* L.) trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte, FORSTWISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT, 83 (1964), 193 - 211.
 18. WITTICH, W., Die Standorte der Pappel, In: «DAS PAPPELBUCH», BONN, 1951.