

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΑΣΙΚΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ
ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΣ ΔΑΣΟΠΟΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: Ο ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Κ. ΠΑΝΕΤΣΟΣ

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΚΑΙ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ*

Κ.Π. ΠΑΝΕΤΣΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Α.Π.Θ.

CONSERVATION OF FOREST GENETICS
RESOURCES AND NATURAL ENVIRONMENT

By
K.P. PANETSOS

*Η εργασία αυτή ανακοινώθηκε στην Επι-
στημονική Ημερίδα που οργανώθηκε από
την Ελληνική Δασολογική Εταιρία στη
Θεσσαλονίκη, στις 23 Μαΐου 1983.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η φιλοσοφία της προστασίας των γενετικών πόρων ενός είδους μπορεί να οριστεί ως "Η λήψη μέτρων για την εξασφάλιση συνέχισης της εξελικτικής του δυνατότητας". Η θεώρηση αυτή, βασίζεται στη γενική αποδοχή ότι η γενετική ποικιλότητα είναι ουσιαστική προϋπόθεση προσαρμογής ενός είδους στις μεταβολές του περιβάλλοντος. Κάθε μείωση της ποικιλότητάς του περιορίζει αντίστοιχα και τη δυνατότητά του να προσαρμοστεί σ' αλλαγές παραμέτρων του περιβάλλοντος, που μπορεί να μην είναι μόνο φυσικές, αλλά ακόμη οικονομικές και κοινωνικές. Η αρχή αυτή έχει εφαρμογή για την προστασία όλων των οργανισμών, φυτών, ζώων και μικροοργανισμών.

Η ιδέα και η ανάγκη για προστασία έχει προέλθει από τη γεωργία, όπου σε σύντομο χρονικό διάστημα παραδοσιακές ποικιλίες, οι οποίες διέθεταν ευρεία γενετική ποικιλότητα και αποτελούσαν τη βάση των καλλιεργειών πολλούς αιώνες, αντικαταστάθηκαν από γενετικά βελτιωμένες καθαρές σειρές. Έτσι, σήμερα στα κέντρα γενετικής διαφοροποίησης στην Ασία, την Αφρική, τη Λατινική Αμερική, αρχέγονες ποικιλίες εξαφανίστηκαν ή εξαφανίζονται με γοργό ρυθμό (Frankel 1977). Η απώλειά τους έχει τεράστια σημασία για το μέλλον της γεωργίας, γιαυτό και η σταυροφορία για την διατήρηση αυτών που απέμειναν, με ίδρυση τραπεζών γονιδίων σε παγκόσμια κλίμακα. Πρόσφατα τέτοια τράπεζα διατήρησης γονιδίων των γεωργικών ποικιλιών ιδρύθηκε και στην Ελλάδα από το Υπουργείο Γεωργίας.

ΓΕΝΕΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΔΑΣΟΠΟΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ

Στη Δασοπονία η κατάσταση για πολλά είδη είναι διαφορετική, απ' αυτή που περιγράφηκε για τη Γεωργία. Τα περισσότερα δασοπονικά είδη, παρά τις εκτεταμένες καταστροφές και την αντικατάσταση πολλών εκτάσεων φυσικής βλάστησης με τεχνητές φυτείες, βρίσκονται ακόμη σ' άγρια μορφή και διαθέτουν ευρεία γενετική ποικιλότητα. Η αύξηση όμως του πληθυσμού της γης, μαζί με τις αυξημένες απαιτήσεις για προϊόντα από τα δάση από το ένα μέρος και από το άλλο για γεωργικές εκτάσεις, οικισμούς κλπ., μειώ

νουν συνεχώς την έκτασή τους και συγχρόνως εξασκεύεται μια εντατική εκμετάλλευση σ' αυτά που έχουν απομείνει. Σε πολλά μέρη του κόσμου για την ικανοποίηση της ζήτησης τα δάση εκμεταλλεύονται σαν ορυχεία και όχι ως ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι. Η σύγχρονη τεχνολογία μέσα σε σύντομο διάστημα επέτρεψε την προσέλαση και εκχέρωση δασών που πριν λίγες δεκαετίες ήταν ακατόρθωτο.

Ειδικά για την Ελλάδα θα πρέπει να προστεθούν -πέρα από την επίαιώνες ληστρική εκμετάλλευση των δασών - οι εκτεταμένες εκχερσώσεις και καταστροφές για γεωργική γη και βοσκοτόπια που ακολούθησαν την εποχή μετά την απελευθέρωση. Αποτέλεσμα της δραστηκής αυτής μείωσης, των δασών και της αρνητικής γενετικής επιλογής των φυσικών πληθυσμών είναι η απώλεια πολύτιμου γενετικού υλικού για το παρόν και το μέλλον. Σε περίπτωση που παραμένουν ακόμη σήμερα συστάδες ενός είδους σε καλή κατάσταση, μακριά από την ανθρώπινη επίδραση, πληθυσμοί του είδους στα όρια της φυσικής τους εξάπλωσης μπορεί να βρίσκονται σ' άμεσο κίνδυνο εξαφάνισης. Είναι δε ειδικά αυτοί οι οριακοί πληθυσμοί μεγάλης σημασίας, γιατί με τη δράση της φυσικής επιλογής έχουν αναπτύξει χαρακτηριστικά όπως αντοχή στην ξηρασία ή άλλες δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος, που αποτελούν πολύτιμο γενετικό υλικό για αναδασώσεις περιοχών με όμοια επιλογική πίεση.

Η αυξημένη ζήτηση δασικών προϊόντων και συγχρόνως η επέκταση των άλλων χρήσεων της γης, μετατόπισε την έμφαση παραγωγής πρώτης ύλης, από τα αυτοφυή δάση, στις τεχνητές φυτείες με είδη που διαχειρίζονται σχετικά εύκολα και παράγουν μεγάλες ποσότητες ξύλου στην μονάδα επιφάνειας. Οι φυτείες αυτές συμβάλλουν στη μείωση της πίεσης για εντατική εκμετάλλευση των αυτοφυών δασών αλλά δημιουργούν και ορισμένα προβλήματα. Εκτεταμένες περιοχές φυσικών δασών αντικαταστάθηκαν, σε πολλές χώρες του κόσμου, με τεχνητά δάση με αναπαραγωγικό υλικό ξένο με το τοπικό περιβάλλον. Έτσι ενώ μειώνονται τα φυσικά δάση και συγχρόνως το γενετικό τους υλικό, δημιουργούνται νέα με προβληματικές προοπτικές προσαρμογής και συχνότητες γονιδίων.

Τα τεχνητά δάση παρέχουν δυνατότητες ελέγχου σ' ένα βαθμό του περιβάλλοντος και γενετικής βελτίωσης, με συνέπεια αυξημένη παραγωγή και άριστη προσαρμογή, αλλά συγχρόνως περιορισμό της γενετικής ποικιλότητας. Σε τέτοιες φυτείες, συχνά, η γενετική βάση είναι περιορισμένη, σε σχέση με τους φυσικούς πληθυσμούς, με συνέπεια να παρουσιάζουν δυσκαμψία ν'

ανταποκριθούν σ' απρόβλεπτες μεταβολές του περιβάλλοντος. Έτσι, ενώ η γενετική επιλογή για παραγωγή σπόρων που χρησιμοποιούνται στις αναδασώσεις, είναι μια δραστηριότητα απαραίτητη για την ικανοποίηση της αυξημένης ζήτησης σε δασικά προϊόντα, οικονομικά αποδοτική και οικολογικά παραδεκτή, συγχρόνως επιτείνει την ανάγκη για άμεση προστασία των γενετικών πόρων ενός είδους. Η προστασία αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει τη συνολική ποικιλότητα του είδους σε επίπεδο προελεύσεων, που μπορεί να υλοποιηθεί με διατήρηση πληθυσμών στη φύση (in situ) ή και εκτός (ex situ). Έτσι το γενετικό απόθεμα (σύνολο γονιδίων) θα διατηρηθεί αμετάβλητο σ' όλη την έκτασή του και το είδος θα έχει τη δυνατότητα ν' ακολουθήσει την εξελικτική του πορεία ανταποκρινόμενο στις οποιοσδήποτε μεταβολές του περιβάλλοντος από φυσικά ή άλλα αίτια. Η διατήρηση της πλήρους γενετικής ποικιλότητας θα προσφέρει στους γενετιστές την πρώτη ύλη για την δημιουργία βελτιωμένων πληθυσμών που θα ικανοποιούν τους πολλαπλούς σκοπούς μιας σύγχρονης δασοπονίας.

Η αναγνώριση της σπουδαιότητας προστασίας των δασικών γενετικών πόρων, σε παγκόσμια κλίμακα, οδήγησε τον FAO στην δημιουργία ειδικού προγράμματος με τίτλο: "Προστασία των Δασικών Γενετικών Πόρων" με οικονομική βοήθεια από το UNEP.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΥΤΟΦΥΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

1. Δασοπονικά είδη ευρείας γεωγραφικής εξάπλωσης.

Μεταξύ της γενετικής προστασίας των δασοπονικών ειδών και της φύσης, υπάρχει μια σημαντική διάκριση. Με την έννοια προστασία της φύσης επιδιώκεται η εξασφάλιση από υποβάθμιση ή καταστροφή αντιπροσωπευτικών οικοσυστημάτων, βιοκοινοτήτων, ή άλλων μνημείων της φύσης. Η απόφαση για λήψη μέτρων βασίζεται σε κριτήρια που είναι ορατά και περιγράφονται με σαφήνεια. Όταν όμως πρόκειται για προστασία των γενετικών πόρων ενός είδους, θα πρέπει να προχωρήσουμε σε βάθος, για να αποκαλυφτεί και να περιγραφτεί η γενετική δομή και η ποικιλότητά του στο χώρο. Η γονιδιακή σύνθεση των πληθυσμών συνήθως συνδέεται με την οικολογία της γεωγραφικής εξάπλωσης, αλλά και την επίδραση του ανθρώπινου παράγοντα, μέσα στο χρόνο. Οι πληροφορίες αυτές προέρχονται μόνο από έρευνα οικολογίας των γονιδίων, με πειράματα δηλαδή δοκιμής προελεύσεων τα οποία παρέχουν την

δυνατότητα προσδιορισμού της έκτασης και της φύσης της γενετικής ποικιλότητας (Panetsos 1979). Με σωστό συνδυασμό των πειραμάτων και της στατιστικής ανάλυσης, γίνεται ομαδοποίηση των προελεύσεων που παρουσιάζουν γενετικές ομοιότητες και αντίστοιχα γεωγραφικές περιοχές εξάπλωσης των ρυθικών πληθυσμών με ομοιότητα ή γενετική διαφοροποίηση. Ακόμα τα πειράματα αυτά παρέχουν επίσης τη δυνατότητα εντοπισμού προελεύσεων με κληρονομικά χαρακτηριστικά οικονομικής ή άλλης σπουδαιότητας. Σε περίπτωση συνδυασμού της δοκιμής προελεύσεων και συγχρόνως απογόνων προκύπτουν πληροφορίες σχετικές με τη γενετική ποικιλότητα μεταξύ δέντρων μέσα στην προέλευση. Με τα δεδομένα αυτά μπορούν να καθοριστούν με σαφήνεια οι θέσεις και η έκταση κέντρων γενετικής προστασίας, για τη διατήρηση της συνολικής γενετικής ποικιλότητας ενός δασοπονικού είδους.

Στην Ελλάδα πληροφορίες αυτής της μορφής έχουν συγκεντρωθεί, μετά από μακροχρόνια έρευνα του εργαστηρίου μας, για την τραχεία και χαλέπιο πεύκη (Panetsos 1981, 1982), ελάτη (Panetsos 1975, Μητσόπουλος 1983), μαύρη πεύκη (αδημοσίευτες), δασική πεύκη (αδημοσίευτες), πλατάνι (1972 και αδημοσίευτες).

Τα κέντρα προστασίας σ' ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να συμπίπτουν με το εθνικό δίκτυο προστατευομένων περιοχών - εθνικοί δρυμοί, εθνικά πάρκα - αλλά αυτό δεν είναι ο κανόνας για τους λόγους που αναφέρθηκαν. Μια περιοχή απόλυτης προστασίας της φύσης (πυρήνας εθνικού δρυμού, όπως λέγεται στη χώρα μας) όπου καμιά επέμβαση δεν επιτρέπεται, ούτε ακόμη και η συλλογή δειγμάτων, είναι πιθανόν να ικανοποιεί τη γενετική προστασία, μπορεί όμως και όχι. Αν στην περιοχή αυτή φύεται ένα μόνο είδος και μάλιστα σκιδόφιλο, όπως η ελάτη, με ορισμένους περιορισμούς μπορεί οι δύο σκοποί να συμπίπτουν, αν όμως πρόκειται για μικτό δάσος, τότε είδη φωτόφιλα, βαθμιαία θα εκτοπιστούν. Αν αυτά είναι που παρουσιάζουν το ενδιαφέρον διατήρησης τότε θα πρέπει να δημιουργηθεί κέντρο προστασίας καθάρα γενετικών πόρων. Σε μια τέτοια έκταση που ονομάζεται "Διαχειριζόμενο κέντρο Προστασίας της φύσης" επιβάλλεται να γίνονται αραιώσεις, απομάκρυνση του υπόροφου, για την ενίσχυση της αναγέννησης του είδους που προστατεύουμε, φυτεία με τοπικό υλικό για συμπλήρωση κενών, απομάκρυνση συναγωνιζόμενης βλάστησης, ελεγχόμενη φωτιά όπου αυτή ένδεικνυται. Σε καμιά δε περίπτωση η έκταση αυτή δεν πρέπει να αποτελεί αντικείμενο διαχείρισης δάσους παραγωγής ούτε να επιτρέπεται καταστρεπτική ερευνητική δραστηριό-

τητα ή εξαντλητική συλλογή σπόρων. Πρέπει ν' αποκλειστεί φυτεία με υλικό άλλης περιοχής ή εισαγωγή ζώων, ξένων προς την τοπική πανίδα. Κάθε τέτοιο κέντρο πρέπει να περιβάλλεται με μια ζώνη ασφάλειας πλάτους 100 μέτρων, όπου θα γίνεται κανονική διαχείριση αλλά όχι εισαγωγή ξένου προς την προέλευση γενετικού υλικού. Η έκταση της προστατευόμενης περιοχής εξαρτάται από το σύστημα αναπαραγωγής του δασοπονικού είδους. Για σταυρογονιμοποιούμενα είδη, όπως είναι τα περισσότερα δασοπονικά μας είδη, η έκταση θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 100 Ha και να ορίζεται με σαφήνεια από φυσικά όρια ή τεχνητά π.χ. δρόμους.

Προελεύσεις που παρουσιάζουν υπεροχή σε χαρακτήρες οικονομικού ενδιαφέροντος, ταχύτητα αύξησης, ποιότητα ξύλου κλπ., θα πρέπει να προστατευτούν κατά προτεραιότητα και ακόμα να διαχειρίζονται για συλλογή σπόρων. Τέτοια κέντρα μπορεί να ιδρυθούν στη Σιθωνία Χαλκιδικής και βόρεια Εύβοια για τη χαλέπιο πεύκη, στον Όλυμπο για τη μαύρη πεύκη, στη Σαμαριά Κρήτης και Αλεξανδρούπολη για την τραχεία πεύκη, στη Βυτίνα για την ελάτη κλπ.

2. Είδη απειλούμενα με εξαφάνιση.

Είδη που παρουσιάζουν περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση, με άμεση απειλή εξαφάνισης, επιβάλλεται επειγόντως να προστατευτούν με την μετατροπή πληθυσμών τους σε κέντρα γενετικής προστασίας, όπως π.χ. η *Populus leucodermis* στην Ελλάδα. Σε περίπτωση που μόνο ένας πληθυσμός περιορισμένης έκτασης έχει απομείνει, αυτός θα πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο άμεσης προστασίας. Τέτοια περίπτωση αποτελεί η *Populus nigra* var. *rubescens* Parl. Η μοναδική φυσική συστάδα της ποικιλίας αυτής φύεται στην περιοχή Καλαμπάκας, στα νοτιότερα όρια φυσικής εξάπλωσης του είδους. Το θέμα έχει τεθεί από τον γράφοντα πριν από πολλά χρόνια χωρίς καμιά όμως ανταπόκριση από ότι γνωρίζω. Ανάλογη περίπτωση αποτελεί και η *Populus spartiatica* P., που μόνο λίγα δέντρα έχουν απομείνει στη περιοχή δημοσυργίας της, στις Αιγίαις Λακωνίας (Πανέτσος 1971).

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΚΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΔΑΣΩΝ

1. Δασοπονικών Ειδών.

Η προστασία εκτός των αυτοφυών δασών (ex situ), περιλαμβάνει ίδρυση τεχνητών φυτειών από σπόρους που συλλέχτηκαν από τις περιοχές που αντι-

προσωπεύουν τη γενετική ποικιλότητα του είδους. Η συλλογή γίνεται με τρόπο που να περιλαμβάνει όλο το γενετικό απόθεμα της περιοχής (Πανέτσος 1979). Οι φυτείες ιδρύονται σε περιβάλλοντα που το είδος μπορεί να ευδοκιμήσει, ενώ συγχρόνως γίνεται επανάληψη στο χώρο για λόγους ασφάλειας από καταστροφή.

Μια άλλη μέθοδος είναι η συλλογή και αποθήκευση των σπόρων σε ψυγεία και η διατήρησή τους για μακρύ χρονικό διάστημα σε χαμηλές θερμοκρασίες, αφού πρώτα καθοριστεί και ρυθμιστεί το επίπεδο της περιεχόμενης υγρασίας τους. Η διάρκεια διατήρησης σε θερμοκρασία κάτω από το μηδέν, ανάλογα με το δασοπονικό είδος μπορεί να είναι μερικά χρόνια ή και δεκαετίες (Wang B.L.P. 1975, FAO 1975).

2. Άριστων γενοτύπων.

Άριστος γενότυπος για τη γενετική βελτίωση είναι ένα δέντρο που μεταδίδει γενετική υπεροχή στους απογόνους του, για χαρακτήρες που ενδιαφέρουν τη δασοπονική πράξη, οικονομικούς, προσαρμογή στο περιβάλλον, στη μόλυνση, ποιότητα ξύλου, καλλωπιστικούς κλπ. Τέτοιοι γενότυποι πάντα υπάρχουν μέσα στα φυσικά δάση και είναι αντικείμενο της γενετικής να τους αναγνωρίσει και να τους επιλέξει.

Η διατήρησή τους και η χρησιμοποίηση της κληρονομικής τους υπεροχής, μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με τη μεταφορά τους σ' ένα ασφαλές περιβάλλον. Αυτό μπορεί να γίνει με βλαστικό πολλαπλασιασμό δημιουργώντας τόσους κλώνους όσοι και οι άριστοι γενότυποι. Οι κλώνοι συγκεντρώνονται σε τόπους ευνοϊκούς για την ανάπτυξή τους και συγκροτούν τράπεζες κλώνων, ή αλλιώς γονιδίων (Πανέτσος 1979). Η επιλογή των δέντρων γίνεται από όλη την έκταση φυσικής εξάπλωσης, ιδιαίτερα δε από προελεύσεις που έχουν επιδείξει υπεροχή σε οικονομικούς χαρακτήρες.

Η ίδρυση τέτοιων τραπεζών είναι έργο προτεραιότητας για τη χώρα μας, όπου η αρνητική επιλογή έχει υποβαθμίσει γενετικά πολλά δάση μας, τεράστιες δε εκτάσεις καίγονται κάθε χρόνο και σπάνιοι γενότυποι χάνονται οριστικά. Οι τράπεζες αυτές, που η διάρκειά τους είναι χρονικά απεριόριστη, μπορούν να προσφέρουν άριστο γενετικό υλικό επανίδρυσης του δάσους μετά από καταστροφή.

3. Προστασία σπάνιων μεταλλάξεων.

Το βασικό υλικό που συντηρεί και δημιουργεί την γενετική ποικιλότητα είναι οι μεταλλάξεις, με την ευρεία έννοιά τους. Ορισμένες απ' αυτές δημιουργούν φαινότυπους σπάνιους για το είδος, που μπορεί να μην είναι σημαντικές για την παραγωγή αλλά ανεκτίμητες για τις νέες επεκτάσεις της δασοπονίας. Μορφές ιδιαίτερα ελκυστικές, για καλλωπιστικούς σκοπούς σε πάρκα, κήπους, δεντροστοιχίες, δάση αναψυχής. Οι μεταλλάξεις αυτές, που η συχνότητά τους είναι πολύ μικρή στη φύση και η επιβίωσή τους προβληματική σε συναγωνισμό με τα λοιπά δέντρα, πρέπει ν' αποτελέσουν αντικείμενο επιλογής, προστασίας και διάδοσης. Το εργαστήριό μας δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην επιλογή και διατήρησή τους και έχει δημιουργήσει τράπεζα μεταλλάξεων της χαλεπίου, τραχείας και μαύρης πεύκης, πλατάνου και λεύκης.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΜΟΛΥΝΣΗ

Εκτός από όσα αναφέρθηκαν στη σύντομη ανακοίνωση του μεγάλου αυτού θέματος, σχετικά με την προστασία των γενετικών πόρων στην Ελλάδα, πρέπει να προστεθεί και η έναρξη δημιουργίας τράπεζας κλώνων μαύρης πεύκης, από το εργαστήριό μας, με τη συνεργασία του ιδρύματος Δασικών. Ερευνών Θεσσαλονίκης. Σε επίπεδο όμως Δασικής Υπηρεσίας που είναι και ο αρμόδιος φορέας προστασίας των Δασικών Γενετικών πόρων, δεν υπάρχει κάποιο ολοκληρωμένο πρόγραμμα αντιμετώπισης του θέματος αυτού.

Τα δέντρα είναι βιολογικές οντότητες και τα δάση σύνολο δέντρων που είναι φορείς γονιδίων που μόνο αυτά, από τη δημιουργία του ζυγώτη που θα δώσει το σπόρο, καθορίζουν με αναλλοίωτο προγραμματισμό τις δυνατότητες ή αδυναμίες κάθε δέντρου και σ' επέκταση του πληθυσμού και του είδους. Η ύπαρξη των δασών μας και η εξελικτική τους πορεία, είναι ταυτισμένη με την προστασία των γενετικών τους πόρων. Η "μαγική" αυτή κληρονομική ύλη, που τους έδωσε τη δυνατότητα προσαρμογής στο ιδιόμορφο ελληνικό περιβάλλον, μόνο αυτή αν τη διαφυλάξουμε ακέραιη θα τα καταστήσει ικανά να συνεχίσουν ν' αντιδρούν θετικά στις μεταβολές του, που σήμερα με την επέμβαση του ανθρώπου γίνονται περισσότερο δραστικές και επικίνδυνες.

Δέν πρέπει να παραβλεφτεί η συμμετοχή μας στην αλλοίωση της γενετικής σύστασης των φυσικών πληθυσμών, με την άδρατη αλλά υπαρκτή και επι-

κίνδυνη γενετική μόλυνση. Φυτείες προελεύσεων, ξένων προς την περιοχή φυσικής εξάπλωσης, μεταβιβάζουν γονίδια στους αυτοφυείς πληθυσμούς και μεταβάλλουν τη γονιδιακή σύνθεση της περιοχής. Έτσι μειώνεται και γίνεται επικίνδυνη, συχνά, η προσαρμοστικότητα των αυτοφυών δασών αποτελεσμα μακροχρόνιας δράσης της φυσικής επιλογής.

Φυτείες ξένων ειδών, με γενετική συγγένεια με τα ιθαγενή είναι επίσης πηγές μόλυνσης. Ακόμα και ιθαγενή είδη όταν φυτεύονται σε περιοχές φυσικής εξάπλωσης άλλου είδους που η μεταξύ τους απομόνωση δεν είναι γενετική, οδηγούν στο ίδιο αποτέλεσμα. Τέτοια παραδείγματα υπάρχουν πολλά, όπως π.χ. η φυτεία χαλεπίου στην Κρήτη, τη Μυτιλήνη και αντίστοιχα τραχείας πεύκης στην ζώνη φυσικής εξάπλωσης της χαλεπίου.

Τελειώνοντας θα πρέπει να τονιστεί, μ' έμφαση, η υποχρέωση της γενιάς μας, προς τις επερχόμενες, να διατηρήσει τη γενετική κληρονομιά των δασοπονικών μας ειδών ακέραια και αναλλοίωτη. Είναι γιαυτό έργο προτεραιότητας η έναρξη ενός ολοκληρωμένου εθνικού προγράμματος προστασίας και διατήρησης των γενετικών δασικών πόρων και η εξάλειψη της γενετικής μόλυνσης.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Η προστασία των γενετικών πόρων ενός είδους έχει την έννοια διατήρησης της γενετικής του ποικιλότητας σ' όλη της την έκταση. Αυτή εξασφαλίζει τη συνέχιση της εξελικτικής του πορείας και τη δυνατότητα προσαρμογής του σε μεταβολές του περιβάλλοντος φυσικές ή τεχνητές. Ακόμα παρέχει τη δυνατότητα επιλογής για τη δημιουργία πληθυσμών που ικανοποιούν τους πολλαπλούς σκοπούς μίας σύγχρονης Δασοπονίας.

Βασική προϋπόθεση για την επιλογή και δημιουργία κέντρων προστασίας των γενετικών πόρων είναι η γνώση της φύσης και της έκτασης της γενετικής ποικιλότητας. Τέτοιες πληροφορίες προκύπτουν μόνο από πειράματα οικολογίας γονιδίων και ήδη υπάρχουν για τα κυριότερα δασοπονικά μας είδη.

Μεταξύ προστασίας της φύσης και των γενετικών πόρων υπάρχει σαφής διάκριση γιατί οι σκοποί και τα κριτήρια επιλογής κέντρων προστασίας διαφέρουν. Προστασία του κληρονομικού υλικού μπορεί να γίνει στα αυτοφυή δάση, αλλά και έξω απ' αυτά σε ειδικές φυτείες ή και ακόμη σε αποθηκευτικούς χώρους.

Άριστοι γενότυποι πρέπει κατά προτεραιότητα να επιλεχθούν και να μεταφερθούν σ' ασφαλείς θέσεις, με τη δημιουργία τραπεζών κλώνων ή γονιδίων. Τέτοιες τράπεζες εξασφαλίζουν τη μόνιμη διατήρηση του άριστου γενετικού υλικού ενός είδους σε μια χώρα.

Σπάνιες μεταλλάξεις χωρίς παραγωγική αξία αλλά με ελκυστικές και ι-διόρρυθμες μορφές για καλλωπιστικούς σκοπούς αποτελούν αντικείμενο προστασίας με την ίδρυση τράπεζας μεταλλάξεων.

Η γενετική μόλυνση είναι κίνδυνος αόρατος αλλά πραγματικός με επικίνδυνες επιπτώσεις και πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την προστασία των αυτοφυών δασών μας.

Η διατήρηση του κληρονομικού υλικού των δασών μας ακέρατου και αναλωίτου είναι καθήκον και υποχρέωση της γενιάς μας προς τις επερχόμενες. Γιαυτό θα πρέπει ν' αρχίσει το συντομότερο δυνατό ένα πρόγραμμα που να καλύπτει όλη τη χώρα.

S U M M A R Y

The conservation of genetic resources of a Forest species can be defined, as the concern for securing its total genetic diversity. Such a diversity is an essential condition for adaptation and evolutionary potential of any species, to changing environments under artificial or natural causes. Moreover, it enables effectiveness of artificial selection for a variety of purposes.

The number and the location of conservation centers, which will enable the conservation of the existing genetic diversity, depend upon the information available with respect to the nature and the extent of the genetic variability of the species under consideration. These information can come out from provenance trials or gene ecological studies. In Greece experiments of this kind have already offered the necessary data, for most of our main forest species.

Between nature and gene pool conservation there is an important distinction, which differentiates in many cases, the aims and the criteria for the establishment of conservation centers. Furthermore gene pool conservation can be in situ but also ex situ.

The selection of elite trees and their conservation in gene banks should be a matter of priority especially for species under great danger in the mediterranean region.

Rare mutations, not only valuable for productive forestry, but creating distinct and attractive phenotypes for ornamental purposes or even for gene action research, should be collected, propagated and protected. Our laboratory has already established a mutation bank, in which all the mutants found so far in the wild have been gathered.

The conservation of the genetic integrity of our Forests is a duty and an obligation of our generation to the coming ones. A programme, therefore, covering all the country should be initiated as soon as possible.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ — REFERENCES

- F.A.O. 1975. The Methodology of Conservation of Forest Genetic Resources. FO: MISC/75/8. Rome.
- F.A.O. 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on insitu Conservation of Forest Genetic Resources. Rome, 2-4 Dec.
- Frankel, O.H. 1972. Philosophy and strategy of genetic conservation in plants. Third World Cons. on For. Tree Breeding. Comb. Austr. FO-FTB 77-1/2.
- Μητσόπουλος Δ.Ι. 1983. Προσδιορισμός ποικιλότητας της Ελάτης της Ελλάδας με τη χρήση χημικών και μορφολογικών χαρακτηριστικών. Διδασκ. Διατριβή 179 σελ.
- Πανέτσος Κ.Π. 1971. Κυτογενετική και Μορφολογική Έρευνα ενός Στείρου Πληθυσμού Λεύκης του τμήματος *Leuce* φυομένου εις Νότιον Πελοπόννησον. Αυτοτελής έκδοσις του Ι.Δ.Ε. No 45, σελ. 54.
- Πανέτσος Κ.Π. 1972. Σύγκρισις ειδών και οικογενειών Πλατάνου εις το Φυτόριον. Αυτοτελής έκδοσις του Ι.Δ.Ε. No 52, σελ. 23.
- Panetsos C.P. 1975. Monograph of *Abies cephalonica* Loudon Yugoslav Academy of Sciences and Arts. VII/1: 1-22.
- Panetsos C.P. 1975. Natural Hybridization between *Pinus halepensis* and *Pinus brutia* in Greece, *Silvae Genetica*. 24, 5-6 (129-200).
- Πανέτσος Κ.Π. 1979. Γενετική και Βελτίωση Δασοπονικών Ειδών. Θεσσαλονίκη, εκδ. Α.Π.Θ. σελ. 537 (Διδακτικό βιβλίο).
- Panetsos K.P. 1981. Monograph of *Pinus halepensis* Mill, and *P. brutia* Ten. *Annales Forestales, Jug. Ac. of science*, 9/2: 39-77.
- Πανέτσος Κ.Π. 1981. Νανισμός στη Χαλέπιο πεύκη (*Pinus halepensis* Mill). Προέλευση - Κληρονομηση. Εκδ. Έργ. Δασ. Γεν. και Βελτ. Δασ. Ειδών, σελ. 13.

- Πανέτσος Κ.Π., Α. Χατζηδημητρίου, Ο. Καραμπίνη, 1982. Δοκιμή προελεύσεων και ποικιλιών Χαλεπίου και Τραχείας πεύκης στο Πανεπιστημιακό Δάσος Χολομώντα Χαλκιδικής. Εκδ. Εργ. Δασ. Γεν. και Βελτ. Δασ. Ειδών, σελ. 24.
- Wang, B.L.P. 1975. Tree Seed and Pollen Storage for Gene - Conservation. Possibilities and Limitations - FO-Misc - 75-8: 93 - 103.