

**Φυτρωτική ικανότητα και ταχύτητα φύτευσης πέντε ξυλωδών ειδών μεσογειακής χλωρίδας σε συνθήκες περιβάλλοντος**

**Τσακαλδήμη Μαριάνθη\*, Παπαδοπούλου Μαρία, Προδοφίκας Χρήστος,  
Χατζηχριστάκη Χρύσα, Τσιτσώνη Θέκλα**

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού  
Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασοκομίας, Τ.Θ. 264, 54124 Θεσσαλονίκη  
\*E-mail: [marian@for.auth.gr](mailto:marian@for.auth.gr), Τηλ. 2310 992325

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η υποβάθμιση πολλών δασικών οικοσυστημάτων εξαιτίας επαναλαμβανόμενων διαταραχών είναι ένα από τα σημαντικά προβλήματα στην περιοχή της Μεσογείου. Η ανάγκη για άμεση αποκατάσταση αυτών των οικοσυστημάτων έχει οδηγήσει στην αναζήτηση μεθόδων που να ανταποκρίνονται κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο στις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη του ρυθμού της φυτρωτικότητας 5 ξυλωδών ειδών της μεσογειακής χλωρίδας: *Quercus ilex*, *Cercis siliquastrum*, *Paliurus spina-christi*, *Pistacia lentiscus* και *Spartium junceum* σε μη ελεγχόμενες συνθήκες και κατά συνέπεια να εξάγει συμπεράσματα για την ταχύτητα εγκατάστασής τους έπειτα από σπορά, σε περιοχές που επιβάλλεται η αποκατάσταση με σπορά. Το πείραμα διήρκησε 4 μήνες και τα αποτελέσματα αποτελούν δείκτη για την χρησιμοποίηση των ειδών αυτών στην αποκατάσταση δασικών οικοσυστημάτων, με απευθείας σπορά, καθώς η πορεία εξέλιξης των περισσότερων ήταν αρκετά ικανοποιητική.

**Λέξεις κλειδιά:** *Quercus Ilex*, *Cercis siliquastrum*, *Paliurus spina-christi*, *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum*, φυτρωτικότητα, αποκατάσταση οικοσυστημάτων.

**Germination capacity and rate of five Mediterranean wood species sown outdoors**

**Tsakaldimi M., Papadopoulou M., Prodofikas C., Chatzichristaki C. and Tsiitsoni T.**

Aristotle University of Thessaloniki, School of Forestry and Natural Environment,  
Laboratory of Silviculture, P.O.Box 262, 54124, Thessaloniki, Greece

**ABSTRACT**

The decline of many forest ecosystems because of repeated disturbances is one of the major problems in the Mediterranean region. The need for immediate restoration of these ecosystems has resulted in finding methods that correspond to the conditions prevailing in each region. The purpose of this work is to study the germination capacity and rate of 5 woody species of Mediterranean flora: *Quercus ilex*, *Cercis siliquastrum*, *Paliurus spina-christi*, *Pistacia lentiscus* and *Spartium junceum*, sown outdoors and therefore draw conclusions about the speed of establishment after sowing in areas required to

restore. The experiment lasted 4 months and the results are an indicator for the utilization of these species to restore forest ecosystems by direct seeding, as the germination of most species were satisfactory.

**Keywords:** *Quercus Ilex*, *Cercis siliguastrum*, *Paliurus spina-christi*, *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum*, germination, ecosystem restoration

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα Μεσογειακά κλίματα, οι διαταραχές της φυσικής βλάστησης απαιτούν συχνά επεμβάσεις για την αποφυγή μη αντιστρεπτής υποβάθμισης των οικοσυστημάτων, ιδιαίτερα στις απότομες κλίσεις. Στις περιπτώσεις που η υποβάθμιση έχει προχωρήσει πολύ και οι διαταραχές επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, τα αυτόχθονα είδη δεν μπορούν να εγκατασταθούν χωρίς την εφαρμογή εξωτερικών επεμβάσεων (σπορά, φύτευση, εμβολιασμός εδαφών με μυκόρριζα κ.ά.).

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρέως για την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων εδαφών είναι η φύτευση φυταρίων (Cole et al. 2010). Αν και η τεχνική αυτή μπορεί να είναι αποτελεσματική για την άμεση αποκατάσταση δασικών εκτάσεων (Holl et al. 2010), υπάρχουν και μειονεκτήματα: τα είδη φυταρίων που διατίθενται από τα φυτώρια συχνά περιορίζονται σε είδη που έχουν εμπορική αξία, η φύτευση φυταρίων είναι αρκετά δαπανηρή και απαιτεί μεγαλύτερο φόρτο εργασίας (Engel και Parrotta, 2001; Hardwick et al, 1997; Zahawi και Holl, 2009) και τα φυτάρια υφίστανται έντονο μεταφυτευτικό σοκ. Μια καλή εναλλακτική λύση είναι η συλλογή σπόρου από τοπικές φυτοκοινωνίες και κατόπιν απευθείας σπορά στην ύπαιθρο (Cole et al. 2010; Gwaze et al. 2005). Η δυνατότητα σποράς απευθείας σπερμάτων στο έδαφος, είναι μια διαδικασία που δεν απαιτεί μεγάλες περιβαλλοντικές διαταραχές, γιατί με τη ρίψη σπερμάτων ουσιαστικά αντιγράφεται η φύση. Αν η άμεση σπορά είναι επιτυχής, οι Willoughby et al. (2004) υποστηρίζουν ότι θα πάρει πολύ λιγότερο χρόνο από ό,τι η φύτευση, έως ότου τα φυτά να δημιουργήσουν ικανοποιητική εδαφοκάλυψη. Ως εκ τούτου, ο χρόνος που απαιτείται για τον έλεγχο των ζιζανίων θα είναι μικρότερος.

Αν και η άμεση σπορά δεν έχει υιοθετηθεί ευρέως στην δασική πράξη, τα τελευταία χρόνια ξεκίνησε και στη χώρα μας, σε περιορισμένη κλίμακα, η εφαρμογή της σποράς αντί της φύτευσης φυταρίων (Τσιτσώνη κ.α. 1998, Κωσταντινίδης 2001, Βαλιάντζα κ.α. 2006). Είναι μια μέθοδος που στο εξωτερικό χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση εκτάσεων κυρίως λόγω του υψηλού ποσοστού επιτυχίας. Το πρόβλημα της εφαρμογής της μεθόδου στη χώρα μας, είναι ότι λείπουν επιστημονικές έρευνες που να πιστοποιούν την επιτυχία της εφαρμογής της με το μικρότερο δυνατό κόστος. Η δοκιμή που έγινε ήδη σε διάφορες περιοχές της χώρας, έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα (Κωσταντινίδης 2001, Τσακαλδήμη και Ελευθεριάδης 2008).

Μεταξύ των αυτόχθονων ειδών της υπό αποκατάσταση περιοχής πρέπει να επιλέγονται είδη που πρεμνοβλαστώνουν και συνεπώς είναι πιο ανθεκτικά και ευπροσάρμοστα στις πυρκαγιές, βαθύρριζα και κυρίως ξηρανθεκτικά, καθώς επίσης πρέπει να προτιμούνται είδη ψυχανθή, αζωτοδεσμευτικά και ως εκ τούτου εδαφοβελτιωτικά (Τσιτσώνη και Τσακαλδήμη 2003). Ειδικότερα για την αποκατάσταση υποβαθμισμένων εδαφών είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται φυτικά είδη των οποίων ο ρυθμός φυτρωτικότητας να είναι καλός και να μπορούν μέσα σε σχετικά μικρό

χρονικό διάστημα να εγκαθίστανται, αποκτώντας ένα ισχυρό ριζικό σύστημα και να παρέχουν πλούσια κατά το δυνατό εδαφοκάλυψη.

Έτσι, με απώτερο σκοπό την αποκατάσταση των διαταραγμένων οικοσυστημάτων με την τεχνική της σποράς και με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, στην εργασία αυτή μελετήθηκαν τα εξής είδη της ευμεσογειακής και παραμεσογειακής βλάστησης: *Quercus Ilex*, *Cercis siliguastrum*, *Paliurus spina-christi*, *Pistacia lentiscus* και *Spartium junceum*. Για κανένα από τα παραπάνω είδη δεν έχουν γίνει έρευνες σχετικά με τη φυτρωτικότητα των σπόρων τους σε μη ελεγχόμενες συνθήκες. Ειδικότερα ο σκοπός της εργασίας ήταν η εξαγωγή των συμπερασμάτων που αφορούν τον ρυθμό φυτρωτικότητας των σπόρων των παραπάνω ειδών σε μη ελεγχόμενες συνθήκες και κατά συνέπεια την ταχύτητα εγκατάστασής τους έπειτα από σπορά, σε περιοχές που επιβάλλεται η αποκατάσταση με σπορά.

### ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Το βιολογικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την εργασία ήταν καρποί των ειδών: *Quercus Ilex*, *Cercis siliguastrum*, *Paliurus spina-christi*, *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum*. Τα είδη αυτά είναι βαθύριζα, παραβλαστώνουν, αντέχουν σε δύσκολες συνθήκες και δύο εξ αυτών χρησιμοποιούνται για την βελτίωση της ποιότητας του εδάφους σε Ν λόγω της ικανότητάς τους να αναπτύσσουν συμβίωση με αζωτοβακτήρια.

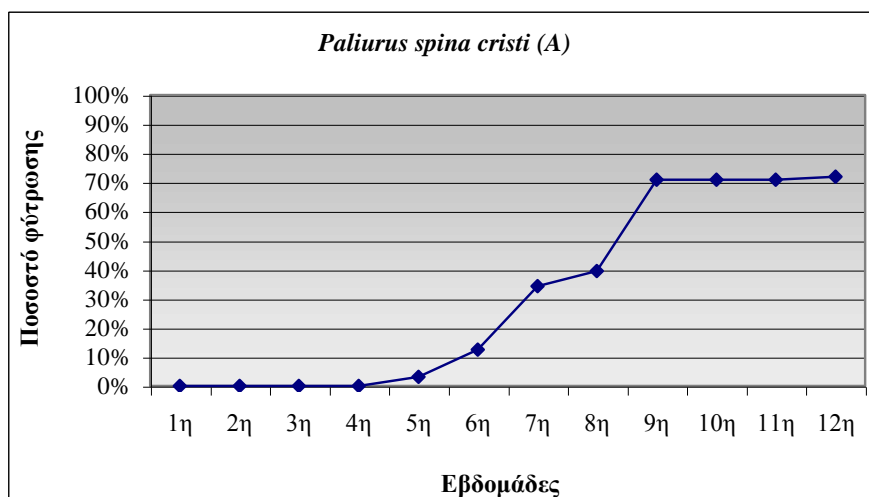
(Hyand and Pankhurs 1995; Green et al. 2005; Muzzi and Fabbri, 2007; Κωνσταντινίδης και Γκατζογιάννης 2001). Η συλλογή των καρπών έγινε από τις περιοχές Κασσάνδρα και Γαλάτιστα (στην περίπτωση του σπάρτου) Χαλκιδικής. Στη συνέχεια οι καρποί μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο όπου έγινε η διάρρηξή τους με σκοπό τον διαχωρισμό των σπόρων. Οι σπόροι αποθηκεύτηκαν σε ψυγείο (4°C) μέχρι την τελική επεξεργασία τους. Στη συνέχεια οι σπόροι όλων των ειδών βυθίστηκαν σε νερό για 24 ώρες και οι επιπλέοντες (κούφιοι ή προσβεβλημένοι) σπόροι απομακρύνθηκαν (ISTA 1999).

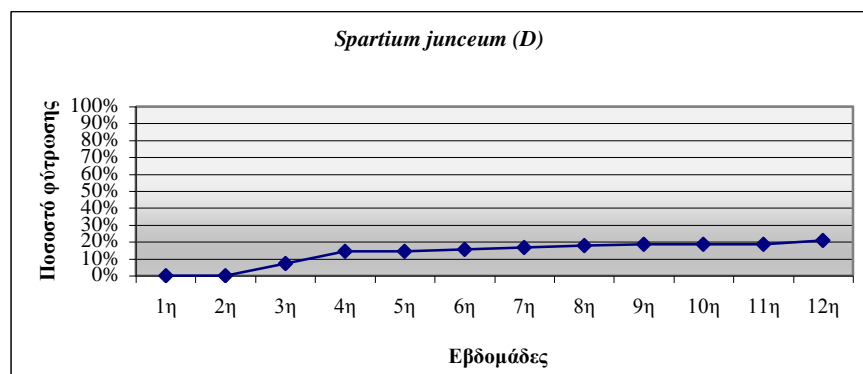
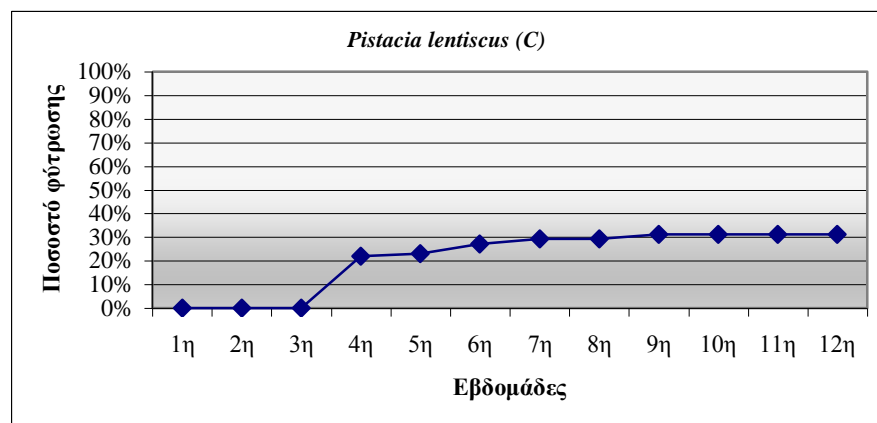
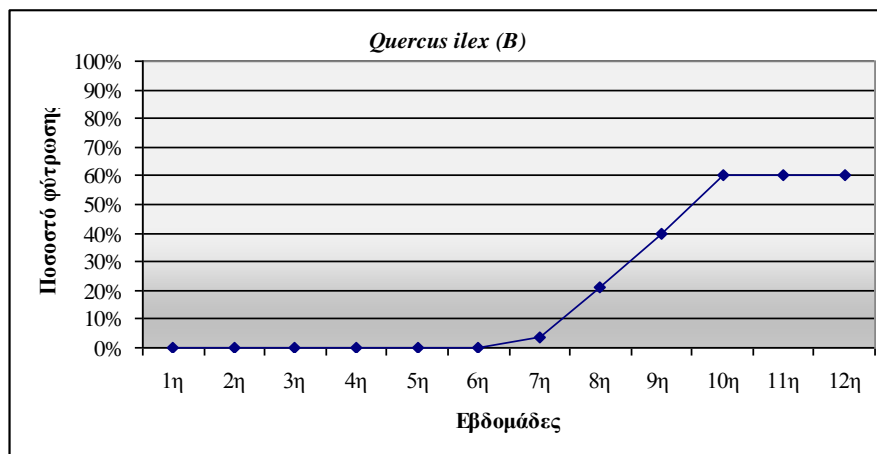
Για τους σπόρους των ειδών που απαιτείται προχειρισμός για την διακοπή του ληθάργου τους πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθοι χειρισμοί: οι σπόροι των ειδών *Paliurus spina-christi* και του *Cercis siliguastrum* τοποθετήθηκαν σε πυκνό διάλυμα θειικού οξέος για 60 και 20 λεπτά αντίστοιχα (Tilki and Kebesoglu 2009; Unal et al. 2009) και οι σπόροι των ειδών *Pistacia lentiscus* και *Spartium junceum* τοποθετήθηκαν επίσης σε πυκνό διάλυμα θειικού οξέος για 10 λεπτά (Tsakaldimi and Ganatsas 2001). Στο τέλος όλοι οι σπόροι ξεπλύθηκαν με κρύο νερό και έπειτα παρέμειναν σε χλιαρό νερό για μια ώρα (ISTA 1999, Takos and Efthimiou 2003). Στη συνέχεια ακολούθησε η σπορά στο φυτώριο. Οι σπόροι αριάς (*Q. ilex*) σπάρθηκαν ανά τέσσερις (4) σε 20 πλαστικές σακούλες (βάθους 18 εκ.) στις 19 Ιανουαρίου 2010. Οι σπόροι των ειδών *Spartium junceum*, *Pistacia lentiscus*, *Paliurus spina-christi* και *Cercis siliguastrum* σπάρθηκαν ανά τέσσερις (4) σε πλαστικές φυτοθήκες των 24 θέσεων (βάθους 16 cm και όγκου 330 cm<sup>3</sup>) στις 11 Φεβρουαρίου του 2011. Σε όλους του τύπους φυτοδοχείων το μίγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν μίγμα τύρφης και περλίτη (50:50). Μετά τη σπορά οι σπόροι καλύφθηκαν με περίπου 3 χιλ. άμμου. Τα φυτοδοχεία ποτιζόταν ανάλογα με τις απαιτήσεις των φυτών (περίπου 2 φορές την εβδομάδα) και ανά τακτά χρονικά διαστήματα γινόταν ψεκάσμος με μυκητοκτόνο. Οι μετρήσεις φύτευσης των σπόρων γινόταν 1 φορά την εβδομάδα. Τα πειράματα φύτευσης ολοκληρώθηκαν σε διάστημα 4 μηνών.

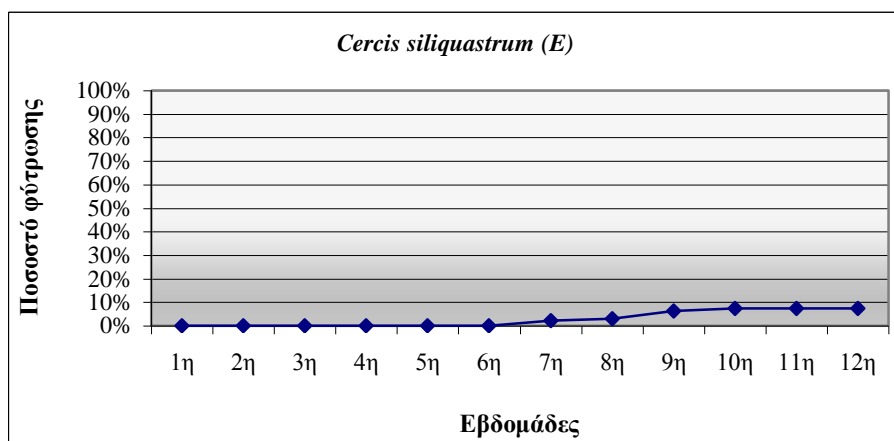
## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μέσα στο χρονικό διάστημα των 4 μηνών που διήρκησε το πείραμα, βρέθηκε ότι σε μη ελεγχόμενες συνθήκες, την υψηλότερη φυτρωτική ικανότητα παρουσίασαν τα είδη *Paliurus spina cristi* και *Quercus ilex* με τελικό ποσοστό φύτευσης 71.9% και 60% αντίστοιχα (Σχήμα 1 A,B). Οι σπόροι του είδους *Paliurus spina cristi* που σπάρθηκαν στις 11/2/2011, ξεκίνησαν να φυτρώνουν μετά την 4<sup>η</sup> εβδομάδα και η μέγιστη ταχύτητα φύτευσης παρατηρήθηκε στο διάστημα από την 8<sup>η</sup> έως και την 9<sup>η</sup> εβδομάδα. Οι σπόροι του είδους *Quercus ilex* οι οποίοι σπάρθηκαν αρκετά νωρίτερα (στις 19/01/2010) ξεκίνησαν να φυτρώνουν από την 7<sup>η</sup> εβδομάδα (περίπου 40 μέρες μετά τη σπορά) και η μέγιστη ταχύτητα φύτευσης παρατηρήθηκε στο διάστημα από την 9<sup>η</sup> έως και την 10<sup>η</sup> εβδομάδα, ενώ μετά τη 10<sup>η</sup> εβδομάδα δεν παρατηρήθηκε καμία αλλαγή στο ποσοστό φύτευσης.

Η φυτρωτικότητα των σπόρων των ειδών *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum* και *Cercis siliquastrum* δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητική. Οι σπόροι σχίνου ξεκίνησαν να φυτρώνουν μετά την 3<sup>η</sup> εβδομάδα και η διαδικασία της φύτευσης ολοκληρώθηκε με το τέλος της 9<sup>ης</sup> εβδομάδας. Το συνολικό ποσοστό φύτευσης ήταν 31,25% και η μέγιστη ταχύτητα φύτευσης παρατηρήθηκε από την 3<sup>η</sup> έως την 4<sup>η</sup> εβδομάδα (Σχήμα 1C). Οι σπόροι σπάρτου ξεκίνησαν να φυτρώνουν νωρίτερα από όλους, από την 2<sup>η</sup> εβδομάδα, ενώ η διαδικασία της φύτευσης διήρκησε περισσότερο των άλλων ειδών και ολοκληρώθηκε τη 12<sup>η</sup> εβδομάδα. Το συνολικό ποσοστό φύτευσης ήταν χαμηλό 20,83% και η μέγιστη ταχύτητα φύτευσης παρατηρήθηκε από την 3<sup>η</sup> έως την 4<sup>η</sup> εβδομάδα (Σχήμα 1D). Οι σπόροι κουτσουπιάς ξεκίνησαν να φυτρώνουν αργότερα όλων των άλλων ειδών που σπάρθηκαν τον Φεβρουάριο, την 7<sup>η</sup> εβδομάδα, ενώ η διαδικασία της φύτευσης ολοκληρώθηκε τη 10<sup>η</sup> εβδομάδα. Το συνολικό ποσοστό φύτευσης ήταν ιδιαίτερα χαμηλό 7,3 % και η μέγιστη ταχύτητα φύτευσης παρατηρήθηκε από την 8<sup>η</sup> έως την 9<sup>η</sup> εβδομάδα (Σχήμα 1E).







Σχήμα 1. Η φυτρωτική ικανότητα των ειδών *Paliurus spina cristi* και *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum* και *Cercis siliquastrum* σε μη ελεγχόμενες συνθήκες.

Figure 1. Germination capacity of *Paliurus spina cristi* και *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum* and *Cercis siliquastrum* seeds sown outdoors.

#### ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι σπόροι του είδους *Paliurus spina cristi* παρουσίασαν πολύ υψηλό ποσοστό φύτευσης 71.9% αν λάβουμε υπόψη τα ποσοστά φυτρωτικής ικανότητας που αναφέρονται στη βιβλιογραφία για ελεγχόμενες συνθήκες. Οι Piotto et al. (2001) αναφέρουν ότι φυτρωτική ικανότητα σε ελεγχόμενες συνθήκες μπορεί να φθάσει το 70-80% ενώ οι Takos et al. (2001) για τους σπόρους του ίδιου είδους που υποβλήθηκαν σε ίδιο χειρισμό (60 λεπτά σε πυκνό θεϊκό οξύ) αλλά σε συνθήκες φυτρωτηρίου βρήκαν χαμηλότερο ποσοστό φυτρωτικής ικανότητας 63%. Η φυτρωτικότητα των σπόρων της αριάς, σε ελεγχόμενες συνθήκες, κυμαίνεται συνήθως από 80-90% (Piotto et al. 2001). Με βάση αυτό, το ποσοστό φυτρωτικότητας 60% που παρουσίασαν η αριά σε μη ελεγχόμενες συνθήκες μπορεί να θεωρηθεί αρκετά ικανοποιητικό. Οι σπόροι σχίνου παρουσίασαν συνολικό ποσοστό φύτευσης 31,25%. Το ποσοστό αυτό αν και δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό μπορούμε να το θεωρήσουμε ικανοποιητικό αν λάβουμε υπόψη ότι επιτεύχθη σε μη ελεγχόμενες συνθήκες. Οι Tsakaldimi και Ganatsas (2001) σε πειράματα που έκαναν σε σπόρους σχίνου εφαρμόζοντας τον ίδιο χειρισμό, αναφέρουν σημαντικά υψηλότερο ποσοστό (78,9%) όμως κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες. Τα αποτελέσματα λοιπόν της παρούσας εργασίας, μας δείχνουν πως η φυτρωτικότητα των ειδών *Paliurus spina-christi*, *Quercus ilex* και *Pistacia lentiscus*, είναι αρκετά ικανοποιητική και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αποκατάσταση περιοχών με απευθείας σπορά, χωρίς την άνοιξη, εφόσον προηγουμένως έχει γίνει εργαστηριακά έλεγχος της ποιότητας των σπόρων και προεργασία για την αύξηση της φυτρωτικότητάς τους,

Οι σπόροι σπάρτου αν και δεν παρουσίασαν υψηλή φυτρωτική ικανότητα (20,83%), ωστόσο μπορούν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα (2 εβδομάδες) να

εκπύξουν βλαστό. Η ταχύτητα φύτευσης και η άμεση κάλυψη του εδάφους παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση. Έτσι λοιπόν η απευθείας σπορά σπάρτου για αποκατάσταση υποβαθμισμένων εδαφών μπορεί να προταθεί με την προϋπόθεση πως η σπορά θα γίνει την κατάλληλη χρονική περίοδο και με κατάλληλο προχειρισμό και έλεγχο των σπόρων. Οι σπόροι του είδους *Cercis siliquastrum* παρουσίασαν ιδιαίτερα χαμηλό ποσοστό φυτρωτικής ικανότητας (7,3%) και καθυστέρησαν πολύ να φυτρώσουν. Οι Takos και Efthimiou (2003) αναφέρουν για σπόρους *Cercis siliquastrum* που σπάρθηκαν σε μη ελεγχόμενες συνθήκες στο φυτώριο την άνοιξη και χωρίς προχειρισμό, αρκετά υψηλότερο ποσοστό φυτρωτικής ικανότητας (21%) ενώ αντίθετα η φυτρωτικότητα των σπόρων σε ελεγχόμενες συνθήκες μπορεί να φθάσει το 70-90% (Piotto et al. 2001). Η χαμηλή φυτρωτική ικανότητα του είδους στην παρούσα εργασία θα μπορούσε να αποδοθεί στο χρόνο σποράς. Αν οι σπόροι σπέρνονταν νωρίτερα το χειμώνα, οι χαμηλές θερμοκρασίες πιθανόν να βοηθούσαν στο να μαλακώσει το σκληρό περίβλημα και να αρθεί το πρόβλημα ληθάργου τους (Takos και Efthimiou 2003). Προηγούμενες δοκιμές σποράς που έγιναν σε συνθήκες φυτωρίου νωρίς την άνοιξη έδειξαν ότι η φυτρωτικότητα και η ταχύτητα φύτευσης μειώνονται σημαντικά εφόσον δεν έχει προηγηθεί στρωμάτωση των σπόρων (Tanaka et al. 1991). Λαμβάνοντας υπ' όψη ότι για την αποκατάσταση, ο χρόνος φύτευσης των ειδών δηλαδή η κάλυψη του εδάφους με βλάστηση είναι σημαντικός παράγοντας, συμπεραίνουμε ότι ο χειρισμός που εφαρμόστηκε στους σπόρους του *Cercis siliquastrum* δεν προτείνεται στην περίπτωση της απευθείας σποράς. Η οικολογική αξία όμως του συγκεκριμένου είδους επιβάλλει μελλοντική έρευνα σχετικά με την φυτρωτική του ικανότητα σε μη ελεγχόμενες συνθήκες.

Ωστόσο καθοριστικό ρόλο, πέρα των άλλων, για την επιτυχή αποκατάσταση με σπορά παίζει και η εφαρμογή μεθόδων για την βελτίωση των φυσικών, χημικών, μικροβιολογικών ιδιοτήτων του εδάφους που θα υποδεχθούν τους σπόρους, με σκοπό τη δημιουργία καλύτερου περιβάλλοντος για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βαλιάντζα Ε. Αλιφραγκής Δ., Λέκας Θ. και Τρούμπης Α. 2006. Αποκατάσταση και Σταθεροποίηση Διαταραγμένων Εδαφών σε Πρανή Δημοσίων Έργων με Σπορές. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής & Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, ΤΕΕ, Ξάνθη, 31/5-2/6/2006.
- Birkedal M. 2006. The Direct Seeding of Temperate and Boreal Tree Species – A Review. Arbetsrapport, SLU, Inst. f. Sydsvensk skogsvetenskap, Alnarp.
- Cole R.J., Holla K.D., Keenec C.L., Zahawib R.A. 2010. Direct seeding of late-successional trees to restore tropical montane forest. *Forest Ecology and Management* xxx (2010) xxx–xxx.
- Engel, V.L., Parrotta, J.A., 2001. An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central Sao Paulo state, Brazil. *For. Ecol. Manage.* 152, 169–181.
- Green J.J., Baddeley J.A., Cortina J., Watson C.A., 2005, Root development in the Mediterranean shrub *Pistacia lentiscus* as affected by nursery treatments, *Journal of Arid Environments*. 61 1–12.

- Gwaze D, Henken D and Johanson M. 2005. Direct seeding of shortleaf pine (*Pinus echinata* Mill.): A REVIEW. FOREST RESEARCH REPORT No. 5, Missouri, Department of Conservation.
- Hardwick, K., Healey, J., Elliott, S., Garwood, N., Anusarnsunthorn, V., 1997. Under-standing and assisting natural regeneration processes in degraded seasonal evergreen forests in northern Thailand. *For. Ecol. Manage.* 99, 203–214.
- Holl, K.D., Zahawi, R.A., Cole, R.J., Ostertag, R., Cordell, S., 2010. Planting seedlings in tree islands versus plantations as a large-scale tropical forest restoration strategy. *Restor. Ecol.*, doi:10.1111/j.1526-100X.2010.00674.x
- Hyand R. and Pankhurs R. 1995. *Plants and their names*. Oxford University Press.
- International Seed Testing Association (ISTA), 1999. International rules for seed testing. *Seed Science and Technology* 27, pp. 333.
- Κωνσταντινίδης Π. και Γκατζογιάννης Σ., 2001, Επιλογή Δασικών Ειδών για Αναδασώσεις σε Πυρόπληκτες Περιοχές (με εκτενή εισαγωγή στο πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα). Χορηγός έκδοσης: Ταχυδρομικό Ταμειυτήριο. Θεσσαλονίκη. σελ 182.
- Κωσταντινίδης Π. 2001. Μέθοδοι αποκατάστασης των καμένων δασικών οικοσυστημάτων στην Ελλάδα. Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου Αποκατάσταση Καμένων Εκτάσεων, Αθήνα 13-14 Δεκεμβρίου 2001, σελ. 135-145.
- Muzzi E. and T. Fabbri T. 2007. Revegetation Of Mineral Clay Soils: Shrub and Tree Species Compared, *Land Degradation & Development*. 18: 441–451.
- Piotto B and A. Di Noi A. 2003. *Seed Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs*, Rome, Italy, ISBN 88-448-0081-0, 108 pp.
- Takos, I.; Konstantinidou, E.; Merou, T. 2001. Effects of stratification and scarification on germination of Christ's thorn (*Paliurus spina-christi* Mill.) and oriental hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill.) seeds. *Proceedings International Conference Forest Research: a challenge for an integrated European approach*, Thessaloniki, Greece, 27 August-1 September 2001, Volume I, 2001 pp. 437-443.
- Takos I. and Efthimiou G. 2003. Germination results of Germination Results on Dormant Seeds of fifteen Tree Species Autumn Sown in a Northern Greek Nursery. *Silvae Genetica* 52: 67-71.
- Tanaka Y., Brotherton P.J. , Dobkowski A. and Cameron P.C. 1991. Germination of stratified and non-stratified seeds of red alder at two germination temperatures. *New Forests* 5 ( 2): 67-75.
- Tilkı, F.; Kebeşoğlu, A. 2009. Seed germination characteristics of Christ's thorn and pomegranate. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 2009 Vol. 10 No. 1 pp. 9-18.
- Tsakaldimi M. and Ganatsas P., 2001. Treatments improving seeds germination of two mediterranean sclerophyll species *Ceratonia siliqua* and *Pistacia lentiscus*. Έγινε δεκτή για δημοσίευση: *Proceedings of Third Balkan Scientific Conference on Study, Conservation and Utilization of Forest Resources*, Sofia, October 2001, Bulgaria.
- Τσακαλδήμη Μ. και Ελευθεριάδης Α. 2008. Βελτίωση μεθόδων τεχνητής εγκατάστασης ειδών δρυός με απευθείας σπορά στην ύπαιθρο. Πρακτικά 13<sup>ου</sup> Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας, Καστοριά 7-10 Οκτωβρίου 2007.



- Τσιτσώνη Θ., Γκανάτσας Π., Ζάγκας, Θ. και Χατζηστάθης Α., 1998. Επίδραση της τεχνητής επέμβασης στην αναγέννηση μετά από πυρκαγιά αραιών συστάδων χαλεπίου πεύκης. Πρακτικά 8<sup>ου</sup> Συνεδρίου Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας. Αλεξανδρούπολη 6-8 Απριλίου 1998: 286-292.
- Τσιτσώνη Θ. και Τσακαλδήμη Μ, 2003. Αποκατάσταση υποβαθμισμένων Μεσογειακών δασικών περιοχών. Πρακτικά του 4ου Διεθνούς Συνεδρίου HELECO. Αθήνα, 30 Ιανουαρίου-2 Φεβρουαρίου 2003.
- Ünal H. , Zencirkıran M. and Tümsava Z 2009. Some engineering properties of *Cercis siliquastrum* L. seed as a function of stratification and acid treatment durations. African Journal of Agricultural Research Vol. 4 (3), pp. 247-258.
- Willoughby I., Clay D. and Dixon F. 2003. The effect of pre-emergent herbicides on germination and early growth of broadleaved species used for direct seeding. Forestry 76: 83-94.
- Willoughby, I. Jinks, R. Gosling, P. & Kerr, G. 2004. Creating New Broadleaved Woodland by Direct Seeding. Forestry Commission, Edinburgh i-iv + 1-32.
- Zahawi, R.A., Holl, K.D., 2009. Comparing the performance of tree stakes and seedlings to restore abandoned tropical pastures. Restor.Ecol.17,854–864.