



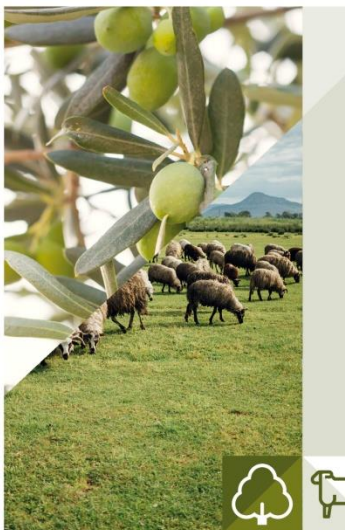
Ενότητα 2 - LL2: Αγροδασοπονία και βοσκόμενες δασικές εκτάσεις: δασολίβαδα

Μάθημα 2 – Είδη φυτών στα δασολίβαδα

Μέρος 1 - Είδη δέντρων στα δασολίβαδα: Κριτήρια επιλογής ειδών

Yara Khairallah, PhD

Lebanese Agricultural Research Institute



Forestas

Azienda forestale regionale per il territorio di ex Sardegna Azienda forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



MARE



LARI



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING s.p.a.



Η εφαρμογή της αγροδασοπονίας σε δασικές εκτάσεις απαιτεί μια λεπτομερή απογραφή φυτών ως πρώτο βήμα.

Forestas

Agencia Nacional Española para el Manejo de los Recursos Forestales y el Medio Ambiente en el Territorio
Agencia Nazionale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e dell'Ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



INIA



INIA



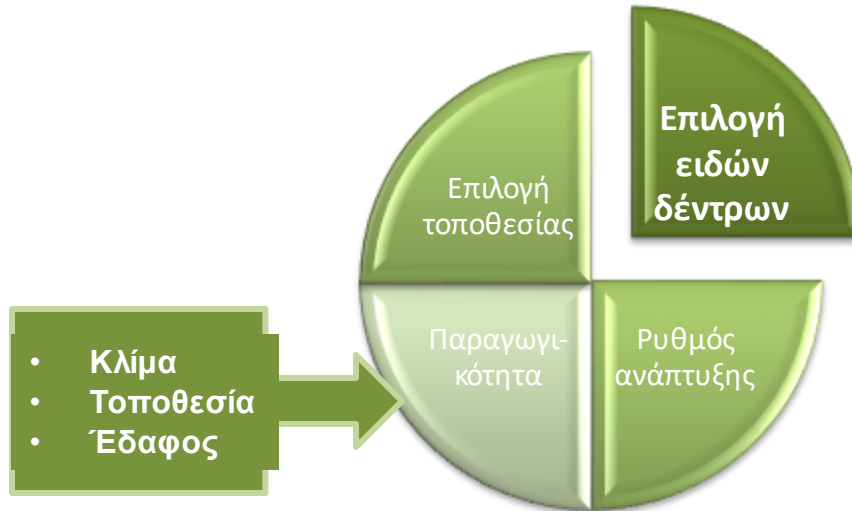
CIHEAM
Mediterranean



ATM CONSULTING s.r.l.



Επιλογή ειδών δέντρων





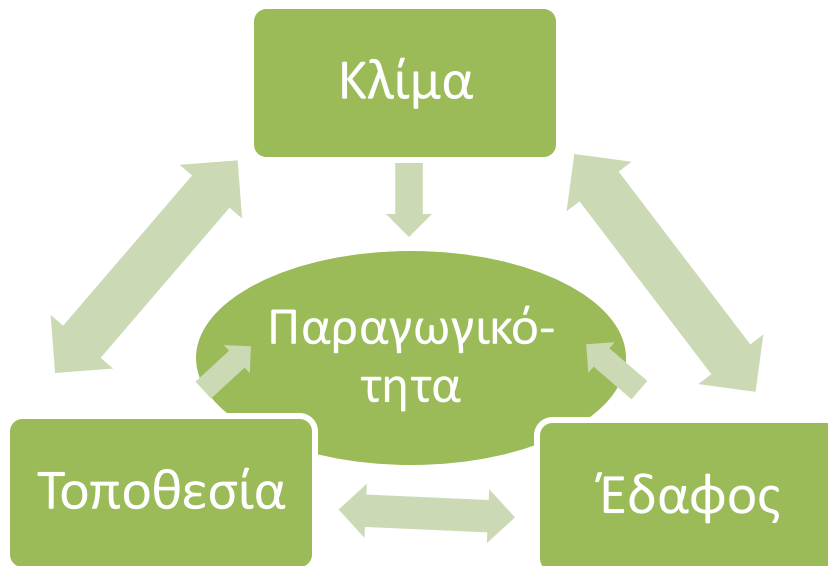
Κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν το δυναμικό ανάπτυξης των δέντρων

- Κλίμα
- Τοποθεσία
- Έδαφος

Για την επιλογή των κατάλληλων ειδών δέντρων για μια τοποθεσία, είναι απαραίτητο να γίνει καλή κατανόηση των κύριων παραγόντων που επηρεάζουν το δυναμικό ανάπτυξης, καθώς αυτοί θα επηρεάσουν την επιλογή των ειδών.



Αλληλεπίδραση: Κλίμα – Έδαφος – Τοπίο & Παραγωγικότητα





Είδη δέντρων για τα δασολίβαδα: Κριτήρια Επιλογής Ειδών

Περίγραμμα μαθήματος

Κλίμα, τοποθεσία, έδαφος και η επίδρασή τους στην παραγωγικότητα

1. Κλίμα

1.1. Θερμοκρασία

1.2. Παγετός

1.3. Βροχόπτωση

1.4. Αέρας

2. Τοποθεσία

2.1. Τοπογραφία

2.1.1. Έκθεση

2.1.2. Όψη

2.1.3. Υψόμετρο

3. Έδαφος

3.1. Ταξινόμηση

3.2. Ομάδες



Είδη δέντρων για τα δασολίβαδα: Κριτήρια Επιλογής Ειδών

1. Κλίμα

1.1. Θερμοκρασία

1.2. Παγετός

1.3. Βροχόπτωση

1.4. Αέρας



Ανάλογα με την κλίμακα εξέτασης του κλίματος, μπορούμε να διακρίνουμε τα εξής:

- ❖ **Περιφερειακό:** Το επίπεδο αυτό αναφέρεται σε μεγάλες εκτάσεις (μεγαλύτερες από 10 km²) και δεν επηρεάζεται από την τοπογραφία ή την τοπική βλάστηση.
- ❖ **Τοπικό:** Αυτό το επίπεδο (1-10 km² σε έκταση) επηρεάζεται από την τοπική τοπογραφία, η οποία μπορεί να τροποποιήσει το τοπικό κλίμα.
- ❖ **Μικροκλίμα:** Το έδαφος, η βλάστηση και η τοπογραφία μπορούν επίσης να τροποποιήσουν το κλίμα κοντά στην τοποθεσία φύτευσης.



Κριτήρια Επιλογής Ειδών: # 1. Κλίμα

1.1. Θερμοκρασία

Γενικά, η υψηλή θερμοκρασία αυξάνει την ανάπτυξη των δέντρων, εκτός από τα τροπικά δέντρα.

Αυτό πιθανώς συμβαίνει επειδή τα δέντρα στις εύκρατες και βόρειες (boreal) περιοχές λειτουργούν αυτή τη στιγμή κάτω από τη βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξή τους, ενώ τα τροπικά δέντρα βρίσκονται στη δική τους βέλτιστη θερμοκρασία.





Επιπτώσεις Θερμοκρασίας: Γενική μελέτη περίπτωσης

Τα είδη από ψυχρότερα περιβάλλοντα θα έδειχναν γενικά μια θετική ανταπόκριση στην ανάπτυξή τους στην αύξηση της θερμοκρασίας, αλλά θα μπορούσαν να παρουσιάσουν μειωμένη ανάπτυξη εάν το νερό ή τα θρεπτικά συστατικά ήταν περιορισμένα.

Τα είδη από θερμότερα περιβάλλοντα πάντα θα παρουσίαζαν μειωμένη ανάπτυξη σε υψηλότερες θερμοκρασίες, με λιγότερες διακυμάνσεις μεταξύ δεντρών ή ειδών.

Χρησιμοποιώντας τόσο την απόκριση αλλαγής θερμοκρασίας όσο και την απόκριση θέρμανσης: οι υψηλές θερμοκρασίες ενίσχυσαν την ανάπτυξη σε φυλλοβόλα είδη περισσότερο από ό,τι στα αειθαλή δέντρα.

Τα τροπικά είδη ήταν πιο επιρρεπή σε μειώσεις ανάπτυξης που προκλήθηκαν από την υπερθέρμανση από ό,τι τα εύκρατα ή βόρεια δέντρα.

Περισσότερος άνθρακας μπορεί να είναι διαθέσιμος για την κατανομή της ανάπτυξης σε υψηλές θερμοκρασίες, επειδή η αναπνοή εγκλιματίστηκε πιο έντονα από τη φωτοσύνθεση, αυξάνοντας την αφομοίωση του άνθρακα αλλά μετριάζοντας τις απώλειες του άνθρακα.



Κριτήριο επιλογής είδους # 1. Κλίμα

1.2 Παγετός

- Ο παγετός βλάπτει τα φυτά καθώς το νερό μέσα στα φυτικά κύτταρα διαστέλλεται όταν παγώνει, σπάζοντας τα κυτταρικά τοιχώματα.
- Η άμεση ζημιά από τον παγετό συμβαίνει όταν σχηματίζονται κρύσταλλοι πάγου μέσα στο πρωτόπλασμα των κυττάρων (ενδοκυτταρική ψύξη).
- Έμμεση βλάβη μπορεί να συμβεί όταν σχηματίζεται πάγος μέσα στα φυτά αλλά έξω από τα κύτταρα (εξωκυτταρική ψύξη).
- Θωρείται ότι ο σχηματισμός ενδοκυτταρικού πάγου προκαλεί μηχανική διαταραχή της πρωτοπλασματικής δομής. Η έκταση της βλάβης λόγω της ενδοκυτταρικής ψύξης εξαρτάται κυρίως από το πόσο γρήγορα πέφτει η θερμοκρασία και σε ποιο επίπεδο ψύχεται πριν από την ψύξη.



Παγετός: Εκτιμήσεις

Εκτός από τις ελάχιστες θερμοκρασίες, η διάρκεια ενός γεγονότος παγετού και ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας που μπορεί να συμβεί σε συγκεκριμένες περιόδους του έτους διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στον προσδιορισμό του πιθανού κινδύνου τραυματισμού από παγετό στα φυτά και της πραγματικής θερμοκρασίας θανάτωσης οποιουδήποτε συγκεκριμένου φυτικού είδους.

Forestas

Agencia forestal regional pro Sardinia de su territorio e de ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Consiglio Nazionale delle Ricerche



CIHEAM
Mediterranean



ATM CONSULTING s.p.a.



Κριτήρια Επιλογής Ειδών: # 1. Κλίμα

1.3 Βροχόπτωση

- ✓ Πολλές αλλαγές στα φυσιολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά ως απόκριση στις αλλαγές στη βροχόπτωση έχουν παρατηρηθεί στα δέντρα.
- ✓ Η μείωση της βροχόπτωσης καθυστέρησε την εμφάνιση βελονών, μείωσε τη φωτοσύνθεση και στοματική αγωγιμότητα, αύξησε την απόδοση χρήσης νερού, μείωσε την επιμήκυνση βλαστών και προκάλεσε μικρότερες βελόνες με μεγαλύτερη επιφάνεια μάζας φύλλων.
- ✓ Τα δέντρα που υποβλήθηκαν σε ταυτόχρονες μειώσεις βροχόπτωσης και θέρμανσης έδειξαν παρόμοια απόκριση.

Forestas

Agencia forestal regional pro Sardinia de su territorio e de ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura delle Leucemie, Linfomi e Mielomi



Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura delle Leucemie, Linfomi e Mielomi



CIHEAM
Mediterranean



ATM CONSULTING s.p.a.



LIVINGAGRO

Οι διαφορές στη θερμοκρασία ή τη βροχόπτωση καθορίζουν τους τύπους των φυτών που αναπτύσσονται σε μια δεδομένη περιοχή. Σε γενικές γραμμές, το ύψος, η πυκνότητα και η ποικιλότητα των ειδών μειώνονται από θερμά, υγρά κλίματα σε ψυχρά, ξηρά κλίματα.



Photo: Dr. Peter Moubarak

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del ambiente della Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Κριτήρια Επιλογής Ειδών: # 1. Κλίμα

1.4 Αέρας

- ✓ Ο άνεμος είναι ένας από τους σημαντικούς κλιματικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη αγροδασοπονία, επειδή μεταφέρει υδρατμούς, θερμική ενέργεια, γύρη, σπόρια και σπόρους, καθώς επίσης επηρεάζει την εξάτμιση και τη διαπνοή.
- ✓ Από οικολογική άποψη, ο άνεμος είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη δημιουργία περιβαλλόντων για φυσική αναγέννηση και για την αύξηση της ποικιλότητας στις δασικές συστάδες.
- ✓ Κινούμενος τόσο σε οριζόντια όσο και σε κάθετη κατεύθυνση, ο επιφανειακός άνεμος εκτείνεται από 50 έως 100 μέτρα πάνω από τη γη.



LIVINGAGRO Ταχύτητα ανέμου, Φωτοσύνθεση και Διαπνοή

Η ταχύτητα του ανέμου είναι ένας περιβαλλοντικός παράγοντας που επηρεάζει την ανταλλαγή ανέμου, τη θερμοκρασία και τον ατμό των φύλλων.

Χαμηλή ταχύτητα ανέμου

- Μειώνει το οριακό στρώμα του υγρού αέρα γύρω από το φύλλο
- Επιταχύνει την ανταλλαγή αερίων μέσω του φύλλου (CO₂, H₂O)

Μεγάλη ταχύτητα ανέμου

- Προκαλεί ψύξη και καμπυλότητα των φύλλων
- Μειώνει την αποτελεσματική περιοχή των φύλλων
- Οδηγεί σε κλείσιμο των στομάτων για μείωση της απώλειας νερού και περιορισμό της εισόδου διοξειδίου του άνθρακα



Βλάβη από τον άνεμο: Ζημιά σε φύλλα/βελόνες

Ο άνεμος μπορεί να βλάψει δέντρα και περιβάλλοντα σε διάφορα επίπεδα. Η στατιστική ανάλυση έχει δείξει ότι η αύξηση του ύψους των δέντρων και η τοπική ταχύτητα ανέμου κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας είναι οι κύριοι παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένα επίπεδα ζημιάς.



Photo: Dr. Peter Moubarak



Η Επίδραση του Ανέμου

Ο άνεμος μπορεί να έχει ανεπαίσθητες επιπτώσεις στην ανάπτυξη των δασών. Ορισμένα είδη (όπως ο φράξος, η ευρωπαϊκή οξιιά, η *Tsuga heterophylla* και η ερυθρελάτη) δεν θα αναπτυχθούν καλά όταν φυτευτούν σε μεγάλες επιφάνειες σε πολύ ανοιχτό χώρο. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα ζημιές από τον άνεμο που θα μειώσουν την οικονομική αξία της καλλιέργειας:

- Όταν τα δέντρα εκτίθενται σε ισχυρούς ανέμους κατά τη διάρκεια της ζωής τους, αντιδρούν αλλάζοντας τη μορφή τους.
- Τα δέντρα στις άκρες των φυτειών έχουν μεγαλύτερη κωνικότητα και μεγαλύτερα ριζικά συστήματα από εκείνα στο κέντρο της φυτείας.
- Σε ακραίες περιπτώσεις, τα μεμονωμένα δέντρα μπορούν να λάβουν μια μορφή όπου τα κλαδιά παρασύρονται προς τα υπήνεμα, ως αποτέλεσμα της νέκρωσης των οφθαλμών στην προσήνεμη πλευρά.



Δημιουργία Ανεμοφρακτών

Οι ανεμοφράκτες βοηθούν στη συσσώρευση μονάδων θερμότητας, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε ψυχρά μέρη (Brandle *et al.* 2004).

Οι μειωμένοι ανεμοστρόβιλοι σε περιοχές προστατευμένες από ανεμοφράκτες μπορεί επίσης να αυξήσουν τον κίνδυνο ζημιάς από τον παγετό (Cleugh 1998). Έτσι, οι θέσεις όπου ο παγετός είναι περιοριστικός παράγοντας μπορεί να χρειάζονται πιο συνετό σχεδιασμό (π.χ. επικλινή τοπογραφία χωρίς δέντρα).

Η επιλογή θέσεων που είναι κάπως ψηλά σε σχέση με το έδαφος μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ζημιάς από παγετό και να συμβάλει στη βέλτιστη ανάπτυξη.

Forestas

Agencia forestal regional pro stivaniu de su forestas e de dezvoltare de sa Sardegnia
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



National Institute for Research in Forestry



Local Action Group



CIHEAM
Mediterranean



ATM CONSULTING



LIVINGAGRO **Επιλογή δέντρων και θάμνων για ανεμοφράκτες**

1. Το καλύτερο είναι μία μίξη από φυλλοβόλα και κωνοφόρα φυτά.
2. Τα δέντρα πρέπει να επιλέγονται με βάση το σκοπό της φύτευσής τους.
3. Πρέπει να χρησιμοποιούμε αυτοφυή φυτά όποτε είναι δυνατόν.



Photo: Dr. Peter Moubarak



Οι κλιματικοί και
τοπογραφικοί παράγοντες
σχετίζονται όταν πρόκειται
για την κατανομή της
βλάστησης, τη σύνθεση,
την πυκνότητα και τα
εξωτερικά χαρακτηριστικά
της περιοχής.



Photo: Dr. Peter Moubarak



Κριτήρια Επιλογής Ειδών # 2. Τοποθεσία

2.1 Τοπογραφία

Η τοπογραφία μιας τοποθεσίας (τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους, συμπεριλαμβανομένου του υπερυψωμένου ή επικλινούς εδάφους) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, ώστε να μπορεί να σχεδιαστεί μια κατάλληλη πυκνότητα φύτευσης για να εξασφαλιστεί ένα υγιές περιβάλλον ανάπτυξης για τα δέντρα, με επαρκή ηλιακό φως και υγρασία. Οι κλιματικοί παράγοντες επηρεάζουν άμεσα την ανάπτυξη των φυτών, την υγρασία του εδάφους και τη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων για τα φυτά. Ο συνδυασμός τοπογραφίας και κλιματικών μεταβλητών βοηθά στην πρόβλεψη της επιτυχίας της ανάπτυξης των δέντρων στη μοντελοποίηση των δασών.

Στα βουνά, η διάταξη της βλάστησης ελέγχεται από τρεις κύριους τοπογραφικούς παράγοντες: υψόμετρο, έκθεση και κλίση.



• Οι κλιματικοί παράγοντες επηρεάζονται από το υψόμετρο το οποίο, με τη σειρά του, ελέγχει την εξάπλωση της βλάστησης σε μεγαλύτερες χωρικές κλίμακες.

• Οι τοπογραφικοί παράγοντες καθορίζουν το μικροκλίμα μιας περιοχής.

• Αυτό επηρεάζει την τραχύτητα του εδάφους, την καμπυλότητα της επιφάνειας, την τοπογραφική θέση και τη ροή του νερού.

• Η έκθεση και η κλίση επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την εξατμισοδιαπνοή (ισορροπία εδάφους-νερού), τη θερμοκρασία του αέρα και τη σχετική χλωρίδα.



Κριτήρια Επιλογής Ειδών # 2, Τοποθεσία

2.1.1 Θέση

Ο όρος **θέση** συνδυάζει πολλά στοιχεία, όπως υψόμετρο, άνεμο και όψη. Αναφέρεται στην τοποθέτηση μιας τοποθεσίας σε σχέση με τις κλιματικές μεταβλητές.

Το "Topex" ή τοπογραφική έκθεση είναι μια μεταβλητή που αντιπροσωπεύει τον βαθμό προστασίας σε μια τοποθεσία. Είναι χρήσιμο για μια ποικιλία εφαρμογών, από τη δυναμική του παρασυρόμενου χιονιού έως τη βέλτιστη θέση των αιολικών πάρκων που περνούν από την πρόβλεψη παγετού.

Forestas
Agenzia forestale regionale per il controllo de su
territoriu e de s'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del
territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



National Institute of Research in Food Safety



National Institute of Research in Food Safety



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING s.p.a.



Κριτήρια Επιλογής Ειδών # 2. Τοποθεσία

2.1.2 Έκθεση

Η έκθεση ορίζεται από τον Young (1989) ως η κατεύθυνση του προσανατολισμού της κλίσης (δηλ. την κατεύθυνση που βλέπει μια κλίση).

Η έκθεση επηρεάζει τις περιβαλλοντικές μεταβλητές που επηρεάζουν άμεσα τα χαρακτηριστικά των δασών και, ως εκ τούτου, ελέγχουν την εμφάνιση συγκεκριμένων ειδών.



Τί κάνει η έκθεση;

Η έκθεση βοηθά στον προσδιορισμό των ειδών δέντρων θα φυτευτούν σε μια τοποθεσία.

Η έκθεση επηρεάζει:

- Το μικροκλίμα (άνεμο, εξατμισοδιαπνοή, θερμοκρασία αέρα και εδάφους)
- Τα χαρακτηριστικά τους εδάφους (χημικές και φυσικές ιδιότητες, υφή και περιεκτικότητα σε οργανική ύλη, συν τη σχετική χλωρίδα)
- Τις υδρολογικές διεργασίες (δυναμική απορροής, υδραυλική αγωγιμότητα, κατακράτηση νερού στο έδαφος)

Επιπλέον, η έκθεση ελέγχει την επίδραση της ηλιοφάνειας (έκθεση στον ήλιο) στη συγκράτηση της υγρασίας (κυρίως στο έδαφος).



Κριτήρια Επιλογής Ειδών # 2. Τοποθεσία

2.1.3 Υψόμετρο

- Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι το υψόμετρο είναι ο πιο σημαντικός περιβαλλοντικός παράγοντας που καθορίζει την κατανομή των δέντρων.
- Τα επίπεδα θρεπτικών στοιχείων και η γονιμότητα του εδάφους δεν είναι τόσο περιοριστικοί παράγοντες για την επιβίωση και την κατανομή των ειδών δέντρων όσο το υψόμετρο.
- Είναι γνωστό ότι το υψόμετρο μειώνει την οξύτητα του εδάφους και αυξάνει την οργανική ουσία και το συνολικό άζωτο στο έδαφος.
- Με την αύξηση του υψομέτρου, οι κλιματικές μεταβλητές αλλάζουν γρήγορα. Έτσι, η απουσία κάλυψης δέντρων σε υψηλά υψόμετρα σχετίζεται με τα επίπεδα έκθεσης και τη θερμοκρασία, ώστε η ανάπτυξη των δέντρων γίνεται θαμνώδης στα υψόμετρα.

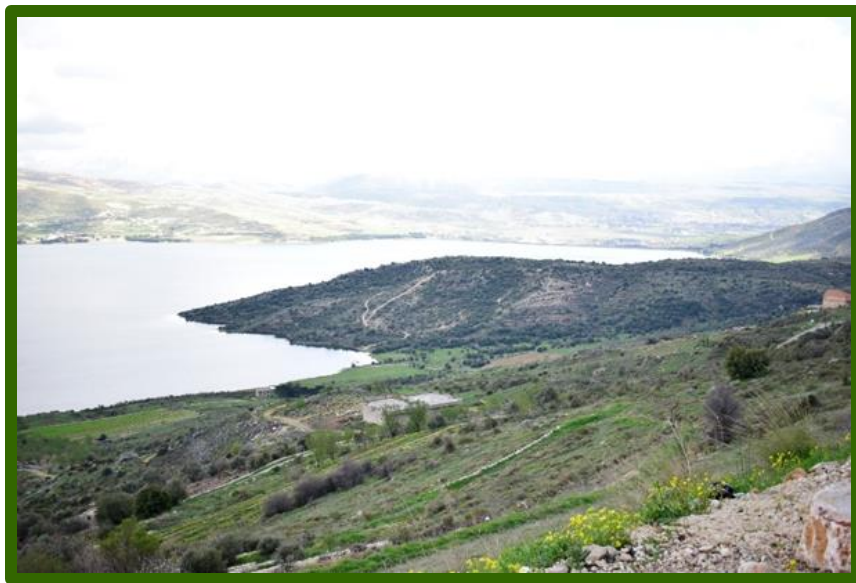


Photo: Dr. Peter Moubarak

Το υγιές έδαφος
υποστηρίζει θέσεις
(τοπία) που είναι
πιο ανθεκτικές στις
επιπτώσεις της
ξηρασίας,
πλημμυρών ή
πυρκαγιάς.



LIVINGAGRO Κριτήρια Επιλογής Ειδών # 3. Εδάφος

3.1 Ταξινόμηση

- ✓ Η **ταξινόμηση εδάφους** αφορά την ομαδοποίηση εδαφών με παρόμοιο εύρος ιδιοτήτων (χημικών, φυσικών και βιολογικών) σε μονάδες που μπορούν να υποβληθούν σε γεωαναφορά και να χαρτογραφηθούν.
- ✓ Η **σύγχρονη ταξινόμηση εδάφους** ξεκίνησε με τη δημοσίευση της 7th Approximation of the USDA Soil Taxonomy.
- ✓ **Πολλές χώρες** έχουν αναπτύξει τα δικά τους συστήματα ταξινόμησης, ανάλογα με τα εδάφη και τις ανάγκες της χώρας.



Κριτήρια Επιλογής Ειδών # 3. Έδαφος

3.1 Ταξινόμηση

Αν και όλες οι χώρες δεν χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα ταξινόμησης εδάφους, οι περισσότεροι πεδολόγοι (εδαφολόγοι) αναφέρονται σε ένα διεθνές μέσο επικοινωνίας: The World Reference Base (WRB).

Η Παγκόσμια Βάση Αναφοράς είναι το διεθνές πρότυπο για τα συστήματα ταξινόμησης εδάφους. Έχει εγκριθεί από τη Διεθνή Ένωση Εδαφολόγων (η παγκόσμια ένωση επιστημόνων που μελετούν το έδαφος).

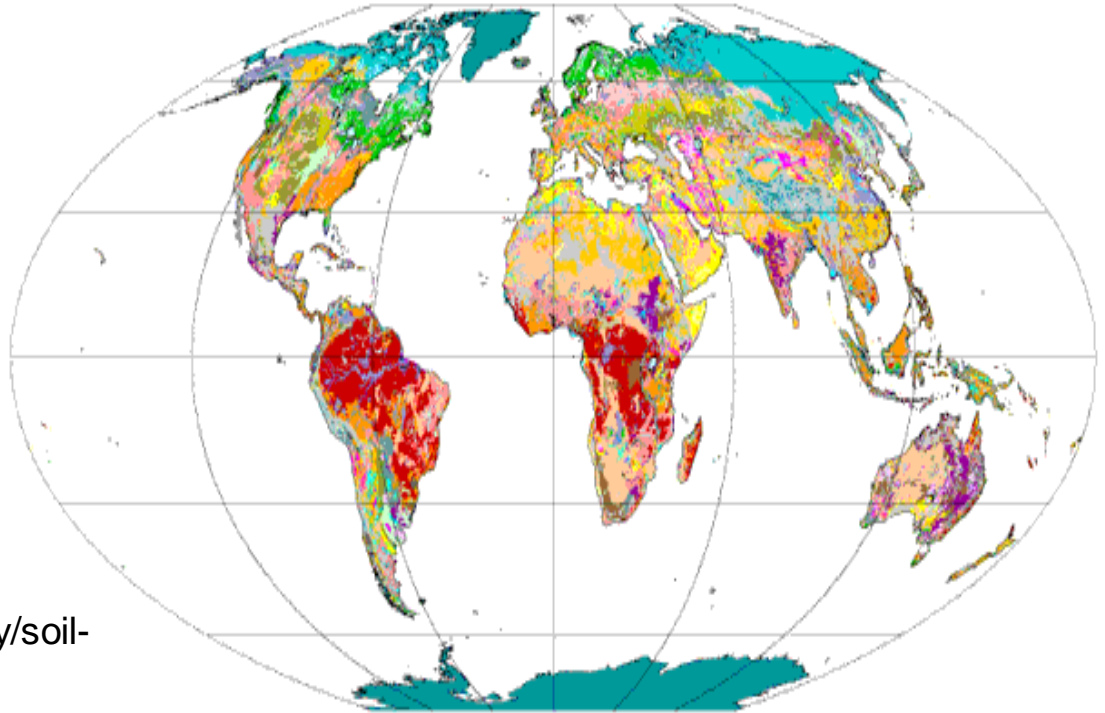



Οι αναθεωρημένες παγκόσμιες κατηγορίες εδαφών του FAO (Great Soil Groups) και τα ισοδύναμά τους στο Σύστημα Ταξινόμησης Εδαφών του USDA

FAO	USDA	FAO	USDA
Acrisols	Ultisols (all suborders)	Nitisols	Udalfs, ustalfs, udults, ustults, xerults, humults
Andosols	Andepts	Phaeozems	Udolls, aquolls
Arenosols	Psamments	Planosols	Aqualfs, xeralfs, argids, ustalfs, aquults, albolls, borolls
Cambisols	Ochrepts, tropepts, umbrepts	Solonchaks	Orthids, ustolls
Chernozems	Borolls	Solonetz	Ustalfs, xeralfs, argids
Ferralsols	Oxisols (all suborders)	Podzols	Orthods, ferrodos, humods, aquods
Fluvisols	Fluvents	Podzoluvisols	Udalfs, boralfs, aqualfs
Gleysols	Aquents, aquepts, aquolls	Leptosols	Lithosols, lithic subgroups
Lixisols	Oxic Alfisols	Regosols	Orthents, psamments
Alisols	Vertisols with high activity clays	Vertisols	Udert, ustert, xerert, torrert
Greyzems	Borolls, aquolls	Calcisols	Calcic Aridisols
Histosols	Histosols (all suborders)	Gypsisols	Aridisols
Kastanozems	Ustolls, borolls	Lithosols	
Luvicols	Udalfs, xeralfs, ustalfs, aqualfs, boralfs	Anthrosols	Various orders

Κυρίαρχοι τύποι εδαφών του κόσμου

© FAO, 1998, FAO SOILS PORTAL, web:
<https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/world-reference-base/ru/>



 Albiluvisols	 Acrisols	 Andosols	 Arenosols	 Chernozems	 Calcisols	 Cambisols	 Cryosols	 Durisols	 Fluvisols	 Ferralsols
 Gleysols	 Gypsisols	 Histosols	 Kastanozems	 Leptosols	 Luvvisols	 Lixisols	 Nitisols	 Podzols	 Phaeozems	 Planosols
 Plinthosols	 Regosols	 Solonchaks	 Solonetz	 Umbrisols	 Vertisols	 Glaciers	 No data			 Water bodies



Εκτίμηση Εδάφους: Ταξινόμηση ικανότητας γης

- ✓ Εκτός από την ταξινόμηση του εδάφους, η ταξινόμηση εδαφικής ικανότητας του εδάφους είναι ζωτικής σημασίας για τον προσδιορισμό του καταλληλότερου εδάφους για κάθε επιθυμητό είδος.
- ✓ Η Ταξινόμηση Δυνατότητας Γης δείχνει την καταλληλότητα των εδαφών για τα περισσότερα είδη χρήσης γεωργικής γης ή καλλιέργειες αγρού. Προσδιορίζει τις δυνατότητες των τοπικών περιοχών για γεωργική παραγωγή.
- ✓ Τα εδάφη ομαδοποιούνται σύμφωνα με τους περιορισμούς τους για τις καλλιέργειες, τον κίνδυνο ζημιάς εάν χρησιμοποιηθούν για καλλιέργειες και τον τρόπο με τον οποίο ανταποκρίνονται στη διαχείριση.
- ✓ Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες σε αυτό το σύστημα ταξινόμησης, η Κατηγορία Ικανότητας και η Υποκατηγορία Ικανότητας.



Εκτίμηση Εδάφους: Σύστημα ταξινόμηση ικανότητας γης Κύριες Κατηγορίες

Κατηγορία Ικανότητας Γης

Οι κατηγορίες υποδεικνύουν τον βαθμό περιορισμού που επιβάλλεται από το έδαφος εάν χρησιμοποιείται για μηχανοποιημένη γεωργία.

Υποκατηγορία Ικανότητας Γης

Οι υποκατηγορίες υποδεικνύουν τα είδη περιορισμών που επηρεάζουν τη χρήση γεωργικής γης, είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό με άλλους.



Το σύστημα ταξινόμησης USDA

Το σύστημα ταξινόμησης USDA χρησιμοποιεί αριθμούς για τις κατηγορίες και γράμματα για τις υποκατηγορίες.

Οι κωδικοί κλάσεων 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 και 8 χρησιμοποιούνται για να αντιπροσωπεύσουν τις κατηγορίες ικανότητας αρδευόμενης και μη αρδευόμενης γης.

Forestas
Agenzia forestale regionale per il controllo de su territorio e de s'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



NARS
National Agency for Research and Innovation in the Agricultural and Forestry Sector



LAR



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING



Το σύστημα ταξινόμησης USDA

Κατηγορία	Περιγραφή
Κατηγορία 1	Τα εδάφη έχουν ελαφρούς περιορισμούς που περιορίζουν τη χρήση τους
Κατηγορία 2	Τα εδάφη έχουν μέτριους περιορισμούς που μειώνουν την επιλογή των φυτών ή απαιτούν μέτριες πρακτικές διατήρησης
Κατηγορία 3	Τα εδάφη έχουν σοβαρούς περιορισμούς που μειώνουν την επιλογή των φυτών ή απαιτούν ειδικές πρακτικές διατήρησης ή και τα δύο
Κατηγορία 4	Τα εδάφη έχουν πολύ σοβαρούς περιορισμούς που περιορίζουν την επιλογή των φυτών ή απαιτούν πολύ προσεκτική διαχείριση, ή και τα δύο



Το σύστημα ταξινόμησης USDA

Κατηγορία	Περιγραφή
Κατηγορία 5	Τα εδάφη έχουν μικρό ή καθόλου κίνδυνο διάβρωσης, αλλά έχουν άλλους περιορισμούς, που δεν είναι πρακτικοί να αφαιρεθούν, και περιορίζουν τη χρήση τους κυρίως σε βοσκότοπους, αγροτεμάχια, δασικές εκτάσεις, ή τροφή και κάλυψη/καταφύγιο για την άγρια ζωή.
Κατηγορία 6	Τα εδάφη έχουν σοβαρούς περιορισμούς που τα καθιστούν γενικά ακατάλληλα για καλλιέργεια και που περιορίζουν τη χρήση τους κυρίως σε βοσκότοπους, αγροτεμάχια, δασικές εκτάσεις ή τροφή και κάλυψη/καταφύγιο για την άγρια ζωή.
Κατηγορία 7	Τα εδάφη έχουν πολύ σοβαρούς περιορισμούς που τα καθιστούν ακατάλληλα για καλλιέργεια και περιορίζουν τη χρήση τους κυρίως σε βοσκή, δασικές εκτάσεις ή άγρια ζωή.
Κατηγορία 8	Τα εδάφη και οι διάφορες περιοχές έχουν περιορισμούς που αποκλείουν τη χρήση τους για εμπορική φυτική παραγωγή και περιορίζουν τη χρήση τους στην αναψυχή, την άγρια ζωή, ή την παροχή νερού ή για αισθητικούς σκοπούς.



Το σύστημα ταξινόμησης USDA

Υποκατηγορία	Περιγραφή
Υποκατηγορία e	Αποτελείται από εδάφη για τα οποία η ευαισθησία στη διάβρωση είναι το κυρίαρχο πρόβλημα ή ο κίνδυνος που επηρεάζει τη χρήση τους. Η ευαισθησία στη διάβρωση και οι προηγούμενες ζημιές από διάβρωση είναι οι κύριοι παράγοντες του εδάφους που επηρεάζουν τα εδάφη αυτής της υποκατηγορίας.
Υποκατηγορία w	Αποτελείται από εδάφη για τα οποία η περίσσεια νερού αποτελεί τον κυρίαρχο κίνδυνο ή περιορισμό που επηρεάζει τη χρήση τους. Η κακή αποστράγγιση του εδάφους, η υγρασία, ο υψηλός υδροφόρος ορίζοντας και η υπερχειλίση είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν τα εδάφη αυτής της υποκατηγορίας.
Υποκατηγορία s	Αποτελείται από εδάφη που έχουν περιορισμούς εδάφους εντός της ζώνης ριζοβολίας, όπως η ρηχότητα της ζώνης ριζοβολίας, οι πέτρες, η χαμηλή ικανότητα συγκράτησης υγρασίας, η χαμηλή γονιμότητα που είναι δύσκολο να διορθωθεί και η περιεκτικότητα σε αλατότητα ή νάτριο.
Υποκατηγορία c	Αποτελείται από εδάφη για τα οποία το κλίμα (η θερμοκρασία ή η έλλειψη υγρασίας) είναι ο κύριος κίνδυνος ή περιορισμός που επηρεάζει τη χρήση τους.

Forestas
Agenzia forestale regionale per il territorio di sviluppo rurale e di ambiente della Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



ICRP



ICRP



CIHEAM



ATM CONSULTING



Η Καναδική μεθοδολογία ταξινόμησης

Η Καναδική μεθοδολογία ταξινόμησης, η Canada Land Inventory (CLI), δείχνει τις ποικίλες δυνατότητες μιας συγκεκριμένης περιοχής για γεωργική παραγωγή.

Υποδεικνύει τις τάξεις και τις υποκατηγορίες σύμφωνα με την Ταξινόμηση Εδαφολογικής Δυνατότητας για την Γεωργία, η οποία βασίζεται στα χαρακτηριστικά του εδάφους όπως προσδιορίζονται από εδαφικές έρευνες.

Forestas

Agencia forestal regional pro s'istudiu de su territorio e de s'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Consiglio Nazionale delle Ricerche



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING sas



Η Καναδική μεθοδολογία ταξινόμησης

Κατηγορία	Περιγραφή
Κατηγορία 1	Τα εδάφη αυτής της κατηγορίας δεν έχουν σημαντικούς περιορισμούς για τη χρήση στις καλλιέργειες.
Κατηγορία 2	Τα εδάφη αυτής της κατηγορίας έχουν μέτριους περιορισμούς που περιορίζουν το εύρος των καλλιεργειών ή απαιτούν μέτριες πρακτικές διατήρησης.
Κατηγορία 3	Τα εδάφη αυτής της κατηγορίας έχουν μέτρια σοβαρούς περιορισμούς που περιορίζουν το φάσμα των καλλιεργειών ή απαιτούν ειδικές πρακτικές διατήρησης.
Κατηγορία 4	Τα εδάφη αυτής της κατηγορίας έχουν σοβαρούς περιορισμούς που περιορίζουν το φάσμα των καλλιεργειών ή απαιτούν ειδικές πρακτικές διατήρησης.



Η Καναδική μεθοδολογία ταξινόμησης

Κατηγορία	Description
Κατηγορία 5	Τα εδάφη αυτής της κατηγορίας έχουν πολύ σοβαρούς περιορισμούς που περιορίζουν την ικανότητά τους να παράγουν πολυετείς κτηνοτροφικές καλλιέργειες και είναι εφικτές οι πρακτικές βελτίωσης.
Κατηγορία 6	Τα εδάφη αυτής της κατηγορίας μπορούν να παράγουν μόνο πολυετείς κτηνοτροφικές καλλιέργειες και οι πρακτικές βελτίωσης δεν είναι εφικτές.
Κατηγορία 7	Τα εδάφη αυτής της κατηγορίας δεν έχουν ικανότητα για αρόσιμη καλλιέργεια ή μόνιμο βοσκότοπο.
Κατηγορία 0	Βιολογικά Εδάφη (δεν τοποθετούνται σε κατηγορίες ικανότητας).



Η Καναδική μεθοδολογία ταξινόμησης

Υποκατηγορία	Περιγραφή
Υποκατηγορία C	Δυσμενές κλίμα
Υποκατηγορία D	Ανεπιθύμητη δομή εδάφους ή/και/ χαμηλή διαπερατότητα
Υποκατηγορία E	Διάβρωση
Υποκατηγορία F	Χαμηλή γονιμότητα
Υποκατηγορία I	Πλημμύρα από ρυάκια ή λίμνες
Υποκατηγορία M	Περιορισμοί υγρασίας



Η Καναδική μεθοδολογία ταξινόμησης

Υποκατηγορία	Περιγραφή
Υποκατηγορία N	Αλατότητα
Υποκατηγορία P	Βράχια/Πέτρες στο χώμα
Υποκατηγορία R	Ενοποιημένος βράχος
Υποκατηγορία S	Συνδυασμός υποκατηγοριών
Υποκατηγορία T	Τοπογραφία
Υποκατηγορία W	Υπερβολικό νερό
Υποκατηγορία X	Αυτή η υποκατηγορία αποτελείται από εδάφη με περιορισμό που προκύπτει από τη σωρευτική επίδραση δύο ή περισσότερων δυσμενών χαρακτηριστικών



Το έδαφος εξελίσσεται συνέχεια. Μελετώντας έτσι τις φυσικές, χημικές και βιολογικές του ιδιότητες, μας επιτρέπει να κατανοήσουμε το παρελθόν και το παρόν του εδάφους και να προβλέψουμε το μέλλον του.

Forestas

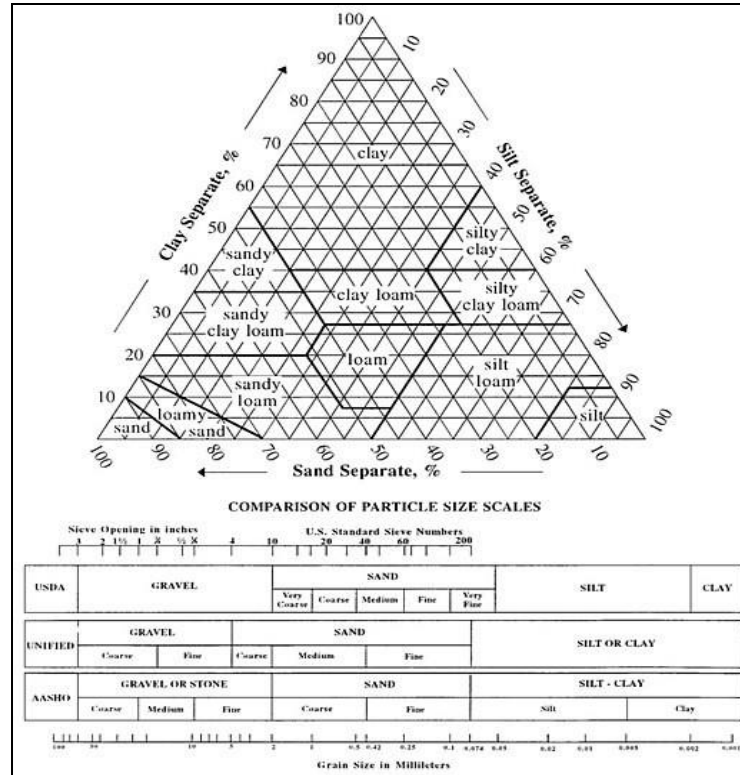
Agencia forestal regional pro Sardinia de su territorio e de ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Υφή και ορυκτή σύνθεση εδαφών

Στο έδαφος, βρίσκουμε
σωματίδια πετρωμάτων ή
ορυκτών που παράγονται
από πέτρες, από τις καιρικές
συνθήκες και άλλες
γεωλογικές διεργασίες.





Υγρασία εδάφους

- ✓ Η υγρασία του εδάφους, η οποία είναι το κλειδί για την εγκατάσταση και την ανάπτυξη των φυτών, είναι στενά συνδεδεμένη με την υφή του εδάφους.
- ✓ Οι πόροι μεταξύ των σωματιδίων του εδάφους συγκρατούν το νερό και τον αέρα που χρειάζονται τα φυτά για καλή ανάπτυξη.
- ✓ Γενικά, τα χονδρότερα εδάφη έχουν καλή στράγγιση και συχνά είναι ξηρά για μεγαλύτερες περιόδους, ενώ τα εδάφη με λεπτότερη υφή κρατούν περισσότερο νερό και είναι πιθανό να παραμείνουν υγρά για περισσότερο χρόνο.
- ✓ Άλλοι παράγοντες, όπως η στάθμη των υπόγειων υδάτων και η παρουσία ενός αδιαπέρατου στρώματος που περιορίζει την αποστράγγιση, καθορίζουν επίσης την υγρασία του εδάφους.



Βάθος εδάφους

Καθορίζει την ικανότητα ριζοβολίας των φυτών, επηρεάζοντας τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να αναπτυχθούν. Τα δασικά εδάφη μπορεί να είναι αρκετά ρηχά, απαιτώντας ιδιαίτερη προσοχή στη διαχείριση.

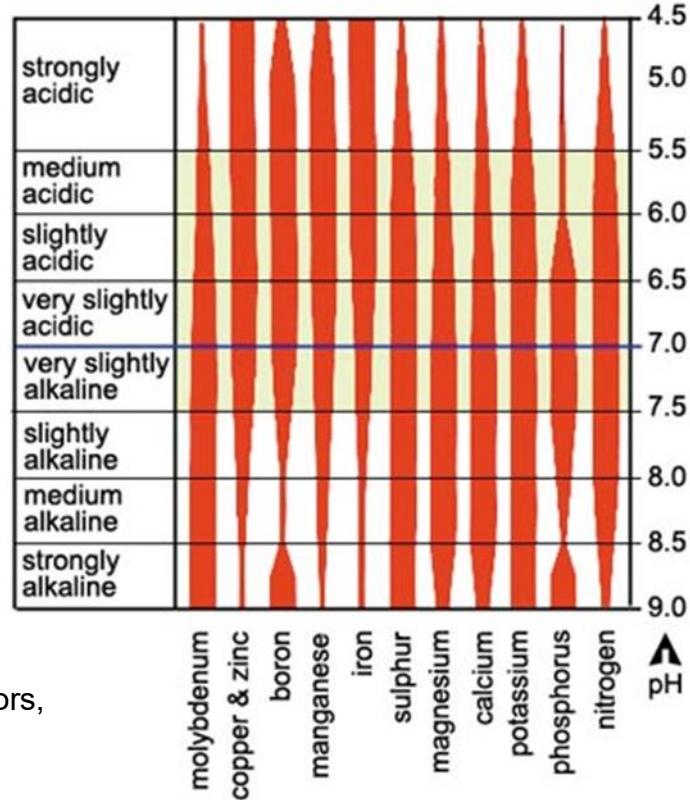


Διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών

- ❖ Η διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών στο έδαφος επηρεάζει επίσης την υγεία των δέντρων. Το έδαφος μπορεί να ελεγχθεί για τον προσδιορισμό του pH (ισορροπία οξέος/αλκαλικής) και τα συγκεκριμένα θρεπτικά του επίπεδα. Τα αποτελέσματα μπορούν να επηρεάσουν τις συστάσεις για τις καταλληλότερες καλλιέργειες που θα αναπτυχθούν σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία.
- ❖ Το pH του εδάφους διέπει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών στα φυτά και επίσης επηρεάζει τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών του εδάφους.
- ❖ Τα περισσότερα δέντρα μπορούν να αναπτυχθούν σε εδάφη με pH μεταξύ 4,8 και 7,2. Εάν το pH του εδάφους είναι μικρότερο από 4,8, πρέπει να επιλεγθούν δέντρα που είναι ανθεκτικά στο οξύ. Εάν το έδαφος είναι μεγαλύτερο από 7,2, πρέπει να επιλέγονται δέντρα ανθεκτικά στα αλκαλικά. Λίγα δέντρα αναπτύσσονται καλά σε εδάφη με pH πάνω από 9,0.
- ❖ Ο φυτικός ιστός μπορεί να αναλυθεί για να προσδιοριστεί η διατροφική κατάσταση των υπαρχόντων δέντρων και φυτών, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν το έδαφος τους δίνει αυτό που χρειάζονται.



Πώς επηρεάζει το pH του εδάφους τη διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών;



© FAO, 2000, Irrigated wheat, Environmental factors,
web: <https://www.fao.org/3/x8234e/x8234e08.htm>



LIVINGAGRO Κριτήρια Επιλογής Ειδών # 3. Έδαφος

3.2 Ομάδες

- ✓ Τα εδάφη κατατάσσονται σε μία από τέσσερις υδρολογικές ομάδες εδάφους με βάση τη μετρούμενη βροχόπτωση, την απορροή και τα δεδομένα του φίλτρου σχετικά με τον ρυθμό που το έδαφος μπορεί να απορροφήσει νερό.
- ✓ Οι υδρολογικές ομάδες εδάφους παίζουν σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό της επιφανειακής απορροής, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για τις προσπάθειες **διατήρησης του εδάφους και του νερού**.
- ✓ Τα εδάφη ταξινομούνται με βάση τον **ελάχιστο ρυθμό διείσδυσης** που επιτυγχάνεται στο γυμνό έδαφος μετά από παρατεταμένη διαβροχή.



Ομάδες Εδάφους

Ομάδα A

- χαμηλό δυναμικό απορροής και υψηλοί ρυθμοί διείσδυσης όταν είναι πολύ βρεγμένο: το νερό μεταδίδεται ελεύθερα μέσω του εδάφους
- συνήθως λιγότερο από 10% άργιλο και περισσότερο από 90% άμμο ή χαλίκι
- η κορεσμένη υδραυλική αγωγιμότητα (ικανότητα του εδάφους να απορροφά νερό) όλων των στρωμάτων του εδάφους υπερβαίνει τα 40,0 μικρόμετρα ανά δευτερόλεπτο
- ορισμένα εδάφη με υφή αργιλώδους άμμου, αμμοπηλώδους ή αργιλώδους υφή μπορούν να τοποθετηθούν σε αυτήν την ομάδα εάν είναι καλά συσσωματωμένα, με χαμηλή χύδη πυκνότητας ή περιέχουν θραύσματα πετρωμάτων άνω του 35%.



Ομάδες Εδάφους

Ομάδα Β

- μετρίως χαμηλό δυναμικό απορροής και μέτριοι ρυθμοί διείσδυσης όταν είναι πολύ υγρό: η μεταφορά του νερού μέσω του εδάφους είναι ανεμπόδιστη
- τυπικά μεταξύ 10% και 20% άργιλο και 50% έως 90% άμμο
- η κορεσμένη υδραυλική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 10,0 έως 40,0 μικρόμετρα ανά δευτερόλεπτο
- συνήθως μηχανική σύσταση αμμοαργιλώδη ή αμμοπηλώδη
- ορισμένα εδάφη με αργιλώδη ή πηλώδη υφή μπορούν να τοποθετηθούν σε αυτήν την ομάδα εάν είναι καλά συσσωματωμένα, με χαμηλή χύδην πυκνότητας ή περιέχουν θραύσματα πετρωμάτων άνω του 35%.



Ομάδες Εδάφους



Ομάδα C

- μετρίως υψηλό δυναμικό απορροής και χαμηλοί ρυθμοί διείσδυσης όταν είναι πολύ βρεγμένο: η μετάδοση του νερού μέσω του εδάφους είναι κάπως περιορισμένη
- τυπικά μεταξύ 20% και 40% άργιλο και λιγότερο από 50% άμμο
- η κορεσμένη υδραυλική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 1,0 έως 10,0 μικρόμετρα ανά δευτερόλεπτο
- συνήθως πηλώδη, ιλυσπηλώδη, αμμοαργιλωπηλώδη, αργιλοπηλώδη, και ιλσοαργιλοπηλώδη
- ορισμένα αργιλώδη, ιλσοαργιλώδη ή αμμοαργιλώδη εδάφη μπορούν να τοποθετηθούν σε αυτήν την ομάδα εάν είναι καλά συσσωματωμένα, με χαμηλή πυκνότητα όγκου ή περιέχουν θραύσματα πετρωμάτων σε ποσοστό μεγαλύτερο από 35%.

Forestas

Agencia forestal sarda pro el'istadu de su
territòriu e de s'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del
territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



IASMA



IASMA



CIHEAM
Mediterranean



ATM CONSULTING



Ομάδα D

- υψηλό δυναμικό απορροής και πολύ χαμηλοί ρυθμοί διείσδυσης όταν είναι πολύ βρεγμένο: η κίνηση του νερού στο έδαφος είναι περιορισμένη ή πολύ περιορισμένη
- συνήθως περισσότερο από 40% άργιλο, λιγότερο από 50% άμμο
- η κορεσμένη υδραυλική αγωγιμότητα είναι μικρότερη ή ίση με 1,0 μικρόμετρο ανά δευτερόλεπτο
- συνήθως αργιλώδους υφής
- σε ορισμένες περιοχές, υψηλό δυναμικό συρρίκνωσης-διόγκωσης



Ομάδα D και οι Διπλές Υδρολογικές Εδαφικές Ομάδες

- Ορισμένα υγρά εδάφη τοποθετούνται στην ομάδα D με βάση αποκλειστικά την παρουσία υψηλού υδροφόρου ορίζοντα.
- Αφού στραγγιστούν επαρκώς, αυτά τα εδάφη κατατάσσονται σε διπλές υδρολογικές ομάδες εδάφους (A/D, B/D και C/D) με βάση την κορεσμένη υδραυλική τους αγωγιμότητα.
- Το πρώτο γράμμα ισχύει για την κατάσταση αποστράγγισης και το δεύτερο για την κατάσταση χωρίς αποστράγγιση.

Ομάδες Εδάφους



Υπολογισμοί υφής εδάφους και χαρτογράφησή τους σε υδρολογικές ομάδες εδάφους

Relationship between Sand, Silt and Clay Percentages	Textural Class	Hydrologic Soil Group
$((\text{silt} + 1.5 * \text{clay}) < 15)$	SAND	A
$((\text{silt} + 1.5 * \text{clay} \geq 15) \text{ AND } (\text{silt} + 2 * \text{clay} < 30))$	LOAMY SAND	A
$((\text{clay} \geq 7 \ \&\& \ \text{clay} < 20) \text{ AND } (\text{sand} > 52) \text{ AND } ((\text{silt} + 2 * \text{clay}) \geq 30) \text{ OR } (\text{clay} < 7 \ \&\& \ \text{silt} < 50 \text{ AND } (\text{silt} + 2 * \text{clay}) \geq 30))$	SANDY LOAM	A
$((\text{clay} \geq 7 \text{ AND } \text{clay} < 27) \text{ AND } (\text{silt} \geq 28 \text{ AND } \text{silt} < 50) \text{ AND } (\text{sand} \leq 52))$	LOAM	B
$((\text{silt} \geq 50 \text{ AND } (\text{clay} \geq 12 \text{ AND } \text{clay} < 27)) \text{ OR } ((\text{silt} \geq 50 \text{ AND } \text{silt} < 80) \text{ AND } \text{clay} < 12))$	SILT LOAM	B
$(\text{silt} \geq 80 \text{ AND } \text{clay} < 12)$	SILT	B
$((\text{clay} \geq 20 \text{ AND } \text{clay} < 35) \text{ AND } (\text{silt} < 28) \text{ AND } (\text{sand} > 45))$	SANDY CLAY LOAM	C
$((\text{clay} \geq 27 \text{ AND } \text{clay} < 40) \text{ AND } (\text{sand} > 20 \text{ AND } \text{sand} \leq 45))$	CLAY LOAM	D
$((\text{clay} \geq 27 \text{ AND } \text{clay} < 40) \text{ AND } (\text{sand} \leq 20))$	SILTY CLAY LOAM	D
$(\text{clay} \geq 35 \text{ AND } \text{sand} > 45)$	SANDY CLAY	D
$(\text{clay} \geq 40 \text{ AND } \text{silt} \geq 40)$	SILTY CLAY	D
$\text{clay} \geq 40 \text{ AND } \text{sand} \leq 45 \text{ AND } \text{silt} < 40$	CLAY	D



Συμπεράσματα: Σύνοψη βασικών σημείων σχετικά με τα Κριτήρια Επιλογής Ειδών

1. Ταξινόμηση των ειδών ανάλογα με την καταλληλότητά τους για τις **κλιματικές συνθήκες**.
2. Η αειφορική ανάπτυξη δέντρων επιτυγχάνεται πιο εύκολα όταν το είδος δέντρου είναι καλά προσαρμοσμένο στις **εγγενείς συνθήκες μιας τοποθεσίας**.
3. Επιλογή από προεπιλεγμένα είδη ανάλογα με την καταλληλότητά τους για τις **εδαφικές συνθήκες**.



Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ahmad, N., Ashraf, M.I., Malik, S.U., Qadir, I., Malik, N.A., Khan, K., 2020. Impact of climatic and topographic factors on distribution of sub-tropical and moist temperate forests in Pakistan. *Geomorphol. Reli. Process. Environ.* 26, 157–172. <https://doi.org/10.4000/GEOMORPHOLOGIE.14564>

Cahalan, C., 2005. A Guide to Forest Tree Species Selection and Silviculture in Ireland. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpi036>

Canada, G. of, 2013. CLI Agriculture classification [WWW Document]. May 5. URL <https://sis.agr.gc.ca/cansis/nsdb/cli/classdesc.html> (accessed 8.25.21).





Chapman, L., 2000. Assessing topographic exposure. Meteorol. Appl. 7, 335–340.
<https://doi.org/10.1017/S1350482700001729>

Driessen, P., Nachtergaele, F., Spaargaren, O., Seppe Deckers, J., 2005. World Reference Base for Soil Resources. Encycl. Soil Sci. Second Ed.
<https://doi.org/10.1201/noe0849338304.ch410>

FAO-UNESCO, 2018. Soil classification [FAO SOILS PORTAL] Food and Agriculture Organization of the United Nations [WWW Document]. Website. URL <http://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-classification/en/%0Ahttp://www.fao.org/soils-portal/en/> (accessed 8.25.21).

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del ambiente della Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





LIVINGAGRO

Fenton, T.E., 2014. Land Capability Classification. *Encycl. Nat. Resour.* L. 299–301. <https://doi.org/10.1081/e-enrl-120049143>

Gilman, E.F., Sadowski, L., 2007. Choosing suitable trees for urban and suburban sites: site evaluation and species selection. *Urban For. Hurric. Recover. Progr.* 1–9.

Hale, S.E., Gardiner, B.A., Wellpott, A., Nicoll, B.C., Achim, A., 2012. Wind loading of trees: Influence of tree size and competition. *Eur. J. For. Res.* 131, 203–217. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0448-2>

Hn Palma, J., Oliveira, T.S., Moreno, G., Crous Duran, J., Amaral Paulo, J., 2013. Modelling livestock carrying capacity in montados. *Agroforestry Systems*.



Lal, R., 2017. World Reference Base for Soil Resources [WWW Document].
Encycl. Soil Sci. Third Ed. <https://doi.org/10.1081/e-ess3-120053850>

Laurence, Z., 2013. USDA soil taxonomy | FAO SOILS PORTAL | Food and
Agriculture Organization of the United Nations [WWW Document]. URL
<http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-classification/usda-soil-taxonomy/en/> (accessed 8.28.21).

Neuner, G., 2014. Frost resistance in alpine woody plants. Front. Plant Sci. 5.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00654>

NRCS, 2007. Chapter 7 Hydrologic Soil Groups. USDA Nat. Resour. Conserv.
Serv. Natl. Eng. Handb. - Part 630 Hydrol. 7-1,7-5.



Quine, C.P., White, I.M.S., 1998. The potential of distance-limited topex in the prediction of site windiness. *Forestry* 71, 325–332.

<https://doi.org/10.1093/forestry/71.4.325>

Schad, P., van Huyssteen, C., Michéli, E., Vargas, R., 2015. World reference base for soil resources 2014.

University of Missouri Center for Agroforestry, 2015. Introduction to Planning for Agroforestry, in: *Training Manual for Applied Agroforestry Practices*.



Consiglio Nazionale delle Ricerche



National Institute for Research in Forestry



National Institute for Research in Forestry



CIHEAM MED EAST



ATM CONSULTING



Way, D.A., Oren, R., 2010. Differential responses to changes in growth temperature between trees from different functional groups and biomes: a review and synthesis of data. *Tree Physiol.* 30, 669–688.

<https://doi.org/10.1093/TREEPHYS/TPQ015>

Young, A., 1989. AGROFORESTRY FOR SOIL CONSERVATION: CAB International, International Council for Research in Agroforestry.

Zhang, C., Li, X., Chen, L., Xie, G., Liu, C., Pei, S., 2016. Effects of Topographical and Edaphic Factors on Tree Community Structure and Diversity of Subtropical Mountain Forests in the Lower Lancang River Basin. *For.* 2016, Vol. 7, Page 222 7, 222. <https://doi.org/10.3390/F7100222>





Η παρούσα δημοσίευση δημιουργήθηκε με την οικονομική βοήθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του προγράμματος ENI CBC Mediterranean Sea Basin Programme. Το περιεχόμενο του παρόντος εγγράφου αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Ινστιτούτου Γεωργικής Έρευνας του Λιβάνου (PP3-LARI) και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αντικατοπτρίζει τη θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή των δομών διαχείρισης του προγράμματος.

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del ambiente della Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste

