



*Ενότητα 2 – Αγροδασοκομία για τα δασικά βοσκοτόπια
Μάθημα 1 – Εισαγωγή στην αγροδασοπονία για τα δασικά βοσκοτόπια*

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή στην Έννοια της Αγροδασοπονίας

*Eng. Abdo Tannoury
Lebanese Agricultural Research Institute (LARI)*



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

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



البحر والرياح والشمس الزراعية
National Agricultural Research Center



LARI



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING sas



Ορισμός της Αγροδασοπονίας

Σύμφωνα με κάποιους επενδυτές, η αγροδασοπονία δεν είναι απλώς φιλική προς το κλίμα - είναι επίσης μια κερδοφόρα και υπεύθυνα επιχειρηματική πρακτική.

Σύμφωνα με τον FAO (2015), η **αγροδασοπονία μπορεί να οριστεί** ως ένα δυναμικό, οικολογικά βασισμένο σύστημα διαχείρισης φυσικών πόρων που διαφοροποιεί και διατηρεί την παραγωγή, ενσωματώνοντας δέντρα και θάμνους σε αγροκτήματα (με καλλιέργειες ή ζωικό κεφάλαιο) και στο αγροτικό τοπίο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα αυξημένα κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη για τους χρήστες γης, ιδιαίτερα για τους μικροκαλλιεργητές και άλλους αγροτικούς πληθυσμούς.

Στην Αφρική, για παράδειγμα, παρά τον αυξημένο κίνδυνο μολυσματικών ασθενειών, η αγροδασοπονία είναι πιθανό να βελτιώσει ένα ευρύ φάσμα ανησυχιών για την υγεία





Παραδοσιακή Αγροδασοπονία - Ιστορία

- Από την αρχαιότητα, **τα αγροδασικά συστήματα** έχουν λάβει αυξανόμενη προσοχή για τον **πολυλειτουργικό τους** ρόλο και ως μοντέλα **βιώσιμης ανάπτυξης**
- Οι πρακτικές που υιοθετήθηκαν διέφεραν ανάλογα με τις **αγρο-γεωγραφικές ζώνες**, αλλά ο κύριος στόχος ήταν να επιτραπεί **η καλύτερη διαχείριση της γης**
- Οι πρώτοι επαγγελματίες της αγροδασοπονίας αντιλαμβάνονταν την παραγωγή τροφίμων ως ένα διαχρονικό σύστημα, στο οποίο τα δέντρα αποτελούσαν αναπόσπαστο μέρος, επομένως διατηρούνταν στη καλλιεργούμενη γη για την υποστήριξη της γεωργίας. Ο απώτερος στόχος δεν ήταν η παραγωγή δέντρων, αλλά η παραγωγή τροφίμων.
- Ωστόσο, στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, η εγκατάσταση δασικών φυτειών είχε γίνει ο κυρίαρχος στόχος όπου χρησιμοποιήθηκε η αγροδασοπονία ως σύστημα διαχείρισης της γης.





Παραδοσιακή Αγροδασοπονία - Ιστορία

- Το 1806, ο U Pan Hle ίδρυσε μια φυτεία τικ με τη χρήση της μέθοδος που ονομάζεται «taungya» και την παρουσίασε στον Sir Dietrich Brandis (Blanford, 1958). Αυτή η μέθοδος εισήχθη στη Νότια Αφρική ήδη από το 1887 (Hailey, 1957) και αργότερα μεταφέρθηκε στην περιοχή Chittagong στην Ινδία το 1890 και στη Βεγγάλη το 1896 (Raghavan, 1960).
- Στη δεύτερη δεκαετία του 20^{ου} αιώνα, το σύστημα έγινε όλο και πιο δημοφιλές στους δασολόγους ως μια σχετικά φθηνή μέθοδος δημιουργίας δασών. Όπως το θέτει ο Shebbeare (1932), «έγινε μια πλήρης και ανερχόμενη πλημμύρα (αποδοχής)». Αυτή η περίοδος είδε επίσης την ευρύτερη διασπορά της στην Αφρική, και σήμερα εφαρμόζεται σε διάφορους βαθμούς σε όλες τις τροπικές περιοχές του κόσμου.





Παραδοσιακή Αγροδασοπονία - Ιστορία

Κάποιοι υποστηρίζουν ότι σε πολλά μέρη του κόσμου, οι ντόπιοι αγρότες έγιναν αντικείμενο εκμετάλλευσης κατά την επιδίωξη του στόχου της δημιουργίας φθηνών δασικών φυτειών (King, 1968). Όπως και να έχει, συχνά αναφέρθηκε ότι οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες που ήταν απαραίτητες για την επιτυχή έναρξη του συστήματος ήταν η έλλειψη γης και η ανεργία. Μερικές φορές ειπώθηκε ότι μια άλλη βασική προϋπόθεση ήταν το βιοτικό επίπεδο που ήταν αρκετά χαμηλό ώστε να συνορεύει με τη φτώχεια

http://apps.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/Book%2007/agroforestry%20a%20decade%20of%20development/html/1_the%20history.htm?n=7/

Αν και η ιστορία ποικίλλει πολύ από το ένα μέρος στο άλλο, η πρακτική της διατήρησης ή ενσωμάτωσης δέντρων στο αγροτικό τοπίο υπήρχε σε όλο τον κόσμο από την αρχαιότητα, αποτελώντας την προεπιλεγμένη πρακτική για τη διαχείριση της χρήσης γης





Παραδοσιακή Αγροδασοπονία - Ιστορία

Μόνο τους τελευταίους αιώνες η γεωργία και τα δέντρα διαχωρίστηκαν καθώς η μονοκαλλιέργεια έγινε πιο κοινή, σε μια προσπάθεια να ενταθεί η παραγωγή τροφίμων

- Στην **Ευρώπη**, Το ισπανικό σύστημα Dehesa, στο οποίο οι βοσκότοποι για βοοειδή, χοίρους ή πρόβατα καλύπτονται από διάσπαρτες δρύες, λέγεται ότι χρονολογείται πριν από 4.500 χρόνια. Στη Γερμανία, μέχρι τον Μεσαίωνα, οι αγρότες άρχιζαν να φυτεύουν καλλιέργειες σε μικρά κομμάτια γης που μόλις είχαν καθαρίσει από δέντρα. Στη συνέχεια έβαζαν δέντρα να μεγαλώνουν εκ νέου στη γη, παράλληλα με τις καλλιέργειες
- Στην **Αμερική** κατά την προ-κολομβιανή περίοδο, πολλοί λαοί ασκούσαν αυτό που σήμερα ονομάζεται πολυώροφη γεωργία, όπου ο κατακόρυφος χώρος μεγιστοποιείται με τρία ή περισσότερα στρώματα φυτών διαφορετικού ύψους. Με αυτόν τον τρόπο, οι αγρότες προσπαθούσαν να μιμηθούν τα πολύπλοκα δασικά οικοσυστήματα για να απολαύσουν τα πολλαπλά οφέλη τους

<http://www.fao.org/forestry/agroforestry/89997/en//>





Παραδοσιακή Αγροδασοπονία - Ιστορία

- Στην **Ασία**, στην ινδική χερσόνησο, υπάρχουν παραδοσιακοί κήποι σπιτιών εδώ και χιλιετίες ενώ είχαν επίσημα ενθαρρύνει ορισμένα αγροδασικά συστήματα σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές
- Όσον αφορά την **Αφρική**, οι κόμρες των δέντρων σκίαζαν τις καλλιέργειες εδάφους, ενώ οι ρίζες των δέντρων επεκτείνονταν από κάτω από τις καλλιέργειες. Η μετατοπιζόμενη καλλιέργεια Swidden, γνωστή και ως ή τεχνική "slash and burn", ήταν μια από τις πρώτες γεωργικές τεχνικές που αναπτύχθηκαν και χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα.

Υπάρχουν **πολλά άλλα παραδείγματα** με τους οποίους οι άνθρωποι συνδύασαν τις οικολογικές λειτουργίες ειδών δέντρων και φυτών προκειμένου να παρέχουν στον εαυτό τους διάφορα αγαθά και υπηρεσίες. Αυτό ονομάζεται αγροδασοπονία.

<http://www.fao.org/forestry/agroforestry/89997/en//>





Η Αγροδασοπονία Ερχεται!

Προσδιορίστε τον τύπο της γης και τα χαρακτηριστικά και το κλίμα της



Κατανοήστε τον λόγο για τη δημιουργία ενός αγροδασικού συστήματος - επιλέξτε τα είδη έχοντας αυτό κατά νου



Σχεδιάστε το χώρο και διαθέστε κατάλληλους πόρους σε κάθε στοιχείο, λαμβάνοντας υπόψη την αναμενόμενη απόδοση





Μειονεκτήματα της Αγροδασοπονίας

- Τα αγροδασικά συστήματα δίνουν χαμηλότερη απόδοση καλλιέργειας από τη μονοκαλλιέργεια λόγω του ανταγωνισμού με τα δέντρα για πόρους, όπως το ηλιακό φως και την υγρασία (ειδικά για δέντρα με ρηχά ριζικά συστήματα). Τα αγροδασικά συστήματα απαιτούν επίσης περισσότερη συντήρηση. Μερικές φορές οι χαμηλοί θάμνοι είναι πιο αποτελεσματικοί από τα δέντρα με μεγάλες κόμμες
- Είναι ένα μακροπρόθεσμο σύστημα. Έτσι, μπορεί να υπάρξει έλλειμμα εισοδήματος για τους αγρότες κατά την αρχική φάση

- Μερικά δέντρα μπορεί να προκαλούν αλληλοπάθειες - δηλαδή παράγουν ουσίες που μπορεί να είναι επιβλαβείς για την κύρια καλλιέργεια
- Τα δέντρα μπορούν επίσης να χρησιμεύσουν ως εναλλακτικοί ξενιστές για τα παθογόνα, προκαλώντας ασθένειες στην κύρια καλλιέργεια
- Η αγροδασοπονία μπορεί να μην έχει ευεργετική επίδραση υπό ορισμένες κλιματικές συνθήκες, κλίσεις και εδαφικές συνθήκες. Για παράδειγμα, η πτώση τμημάτων δέντρων μπορεί να βλάψει σοβαρά την κύρια καλλιέργεια κατά τη διάρκεια καταιγίδων



Πλεονεκτήματα της Αγροδασοπονίας

Η αγροδασοπονία αναγνωρίζεται ως ένα σύστημα παραγωγής τροφίμων του μέλλοντος για πολλούς λόγους:

- Γονιμότητα του εδάφους και κλειστοί κύκλοι θρεπτικών συστατικών
- Έλεγχος αλατότητας εδάφους
- Πρόληψη απορροής και καλύτερη διαχείριση των υδάτων
- Σταθεροποίηση εδαφών και μικροκλίματος

- Χαμηλή εισροή αγροχημικών
- Βελτίωση των ενδιαιτημάτων της άγριας ζωής και των επικονιαστών
- Αποκατάσταση μολυσμένων εδαφών
- Παροχή διαφορετικών προϊόντων, επιτρέποντας τη μείωση της φτώχειας
- Πρόληψη καταστροφών στα δάση
- Μετριασμός της κλιματικής αλλαγής





Αγροδασοπνία – Μια προκλήση

- Ενσωματώνει πολλαπλά φυσικά συστατικά
- Αποτελεί σταυροδρόμι παράδοσης και νεωτερικότητας



Συγκεντρώνει ανθρώπους από **διαφορετικά γνωστικά πεδία**: γεωπόνους, ειδικούς στη φροντίδα των ζώων, σχεδιαστές τοπίου, δασολόγους, οικονομολόγους, αναλυτές εδάφους...

Είναι δυναμη

Επικοινωνία

Είναι περόπλοκο

Συντονισμός

Είναι πρόκληση



ICM CONSULTING S.R.L.



Η Αγροδασοπονία μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση της επισιτιστικής ασφάλειας και στην επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης (SDGs)

- Ένας στόχος: διπλή παραγωγή τροφίμων τις επόμενες δεκαετίες, καθώς ο αυξανόμενος πληθυσμός αποτελεί σημαντική πρόκληση για την παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια
- Οι συμβατικές πρακτικές επιτυγχάνουν αύξηση απόδοσης μέσω χημικών εισροών, γενετικής βελτίωσης και μηχανοποίησης, αλλά αυτές ήταν επίσης μια βασική αιτία κοινωνικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως η κλιματική αλλαγή, η απώλεια της βιοποικιλότητας και η ακεραιότητα του οικοσυστήματος, η υποβάθμιση της γης, η ανασφάλεια του νερού ης και η διαταραχή των κοινωνικών συστήματα
- Κατά συνέπεια, υπάρχει τώρα μια ευρεία συναίνεση ότι πρέπει να απομακρυνθούμε από την τρέχουσα στενή εστίαση στην απόδοση και προς μια πιο πολυλειτουργική γεωργία και προσέγγιση πολλαπλών στόχων που συνδυάζει την επισιτιστική ασφάλεια (SDG2) με περιβαλλοντικούς, κλιματικούς και κοινωνικούς στόχους
- Είναι απαραίτητο να αυξηθεί επαρκώς η απόδοση για να ανταποκριθεί στον SDGs της επισιτιστικής ασφάλειας πριν προωθηθούν άλλα SDGs



Η Αγροδασοπονία μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση της επισιτιστικής ασφάλειας και στην επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης (SDGs)

- Μία από τις πιο πολυλειτουργικές μορφές γεωργίας είναι η αγροδασοπονία. Μέσω της συνδυασμένης παραγωγής δέντρων και γεωργικών ειδών στο ίδιο κομμάτι γης, έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει τη συνολική απόδοση κατά 96%, ανάλογα με τον τύπο της καλλιέργειας, τις τοπικές συνθήκες και το επίπεδο τεχνογνωσίας
- Αυτές οι αυξήσεις στην απόδοση έχει αποδειχθεί ότι αντικατοπτρίζουν τις πολλαπλές υπηρεσίες οικοσυστήματος που παρέχονται από τα δέντρα, συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης θρεπτικής κατάστασης του εδάφους, της μειωμένης καταπόνησης των καλλιεργειών, της μειωμένης διάβρωσης του εδάφους και της ρύθμισης της παροχής νερού, τα οποία αυξάνουν τη βιωσιμότητα
- Μέχρι στιγμής, οι συμβατικές στρατηγικές αύξησης της απόδοσης έχουν κυριαρχήσει στη συζήτηση για την παραγωγή τροφίμων, εμποδίζοντας την εφαρμογή πιο πολυλειτουργικών εναλλακτικών λύσεων όπως η αγροδασοπονία
- Οι κυβερνήσεις και οι θεσμοί έχουν πλέον την ευκαιρία να εξισορροπήσουν εκ νέου τη γεωργική πολιτική και τις επενδύσεις προς προσεγγίσεις πολλαπλών στόχων. Με αυτόν τον τρόπο, θα μπορούσαν να επιτύχουν σημαντικές βελτιώσεις σε πολλαπλές διεθνείς δεσμεύσεις που σχετίζονται με τα αλληλένδετα θέματα της επισιτιστικής ασφάλειας, της κλιματικής αλλαγής, της διατήρησης της βιοποικιλότητας και της κοινωνικής ευημερίας.



Αγροδασικά Συστήματα & Τύποι

- Τα **δασογεωργικά συστήματα** συνδυάζουν **καλλιέργειες και δέντρα**, όπως τις καλλιέργειες αλέων και τους οικιακούς κήπους
- Τα **δασολιβαδικά συστήματα** συνδυάζουν τη **δασοκομία και τη βόσκηση οικόσιτων ζώων** σε βοσκοτόπια, λιβάδια ή αγροκτήματα
- Τα τρία στοιχεία, δηλαδή **τα δέντρα, τα ζώα και οι καλλιέργειες**, μπορούν να ενσωματωθούν σε πολλές χωρικές και χρονικές ρυθμίσεις και για διαφορετικές λειτουργίες για τη δημιουργία **συστημάτων αγροδασογεωργικά**. Παραδείγματα είναι κήποι σπιτιών που περιλαμβάνουν ζώα ή διάσπαρτα δέντρα σε καλλιέργειες που χρησιμοποιούνται για βοσκή μετά τη συγκομιδή





Δασογεωργικά Συστήματα (Δέντρα σε συνδυασμό με καλλιέργειες)

Αυτό το σύστημα περιλαμβάνει τη συνειδητή και σκόπιμη χρήση της γης για την ταυτόχρονη παραγωγή γεωργικών καλλιεργειών δίπλα στα δέντρα. Ανάλογα με τη φύση των στοιχείων του, αυτό το σύστημα μπορεί να ομαδοποιηθεί σε διάφορες κατηγορίες:

1. Παραγωγή καυσόξυλων
2. Ζώνες καταφυγίου
3. Ανεμοφρακτες
4. Βελτιωμένα είδη αγρανάπαυσης σε μεταβαλλόμενη καλλιέργεια
5. Σύστημα Taungya
6. Καλλιέργεια σε αλέες (διασυνδεδετική καλλιέργεια με φυτοφράχτη)
7. Κήποι με πολλών ειδών δέντρων
8. Δέντρα και θάμνοι πολλαπλών χρήσεων σε αγροτικές εκτάσεις
9. Δέντρα που χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση και την αποκατάσταση του εδάφους





Δασογεωργικά Συστήματα Παραγωγή καυσόξυλων

- Σε αυτό το σύστημα, διάφορα είδη καυσόξυλων πολλαπλών χρήσεων φυτεύονται πάνω ή γύρω από γεωργικές εκτάσεις. Ο πρωταρχικός παραγωγικός ρόλος αυτού του συστήματος είναι η παραγωγή καυσόξυλων. Ο προστατευτικός ρόλος είναι να λειτουργεί ως περίφραξη, ζώνη προστασίας και οριοθέτηση
- Τα είδη δέντρων που χρησιμοποιούνται συνήθως ως καυσόξυλα είναι η αιγυπτιακή ακακία (*Acacia nilotica*), το lebbek (*Albizia lebbek*), Thailand Shower (*Cassia siamea*), το πεύκο Αυστραλίας (*Casuarina equisetifolia*) και το δασικό κόκκινο κόμμι (*Eucalyptus tereticornis*).
- Αυτό το σύστημα βοηθά στη μείωση της οξείας σπανιότητας αυτής της μορφής ενέργειας σε τροπικές περιοχές και συμβάλλει στη μείωση εκπομπών CO₂ που προκύπτουν από την υπερθέρμανση του πλανήτη
- Το Πρωτόκολλο του Κιότο της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή εισήγαγε νέες ευκαιρίες για τη χρηματοδότηση έργων ξυλικής ενέργειας και αγροδασοπονίας μέσω του μέσου της κοινής εφαρμογής για τα επόμενα χρόνια





Δασογεωργικά Συστήματα

Ζώνες προστασίας, Ανεμοφράκτες, Φυτοφράκτες

Οι ανεμοφράκτες επιβραδύνουν την ταχύτητα του ανέμου και κρατούν τον κρύο αέρα πάνω από τα φυτά, ακόμη και έως και 30 φορές το ύψος των δέντρων που προφυλάσσονται

Οι φυτοφράκτες επιτρέπουν την προστασία των καλλιεργειών από τα αδέσποτα ζώα και άλλες βιοτικές επιδράσεις

Οι ζώνες καταφυγίου είναι χρήσιμες για τα αυτόχθονα και αποδημητικά πτηνά, τα άγρια ζώα και τα ωφέλιμα έντομα





Δασογεωργικά Συστήματα - Αγρανάπαυση

Η αγρανάπαυση είναι οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις που παραμένουν χωρίς καλλιέργειες για περιόδους που κυμαίνονται από μία εποχή έως αρκετά χρόνια

- Ο στόχος των βελτιωμένων ειδών αγρανάπαυσης στη μεταβαλλόμενη καλλιέργεια είναι η ανάκτηση των εξαντλημένων θρεπτικών στοιχείων του εδάφους, η αποκατάσταση της γονιμότητας του εδάφους και η μείωση της διάβρωσης. Μόλις το έδαφος έχει ανακάμψει, οι καλλιέργειες επαναφέρονται για μία ή περισσότερες εποχές
- Τα καλύτερα είδη για σύστημα αγρανάπαυσης προκαλούν καλή δέσμευση αζώτου στο έδαφος, είναι συμβατά και όχι ανταγωνιστικά με μελλοντικές καλλιέργειες και δεν έχουν αρνητικές φυσικές ή χημικές επιπτώσεις στο έδαφος

Η βελτιωμένη αγρανάπαυση μπορεί να καθοριστεί με διάφορους τρόπους, ανάλογα με την προηγούμενη χρήση γης, την αξία της παραγωγής της αγρανάπαυσης, την κατάσταση της γης και την αναμενόμενη διάρκεια της αγρανάπαυσης. **Οι αγραναπαύσεις μπορούν να καθοριστούν με τους εξής τρόπους:** Άμεση σπορά καθαρών καλλιεργημένων αγροτεμαχίων

- Επιλεκτική κοπή θάμνου, ακολουθούμενη από εμπλουτισμένη φύτευση με ψηλά σπορόφυτα
- Εισαγωγή ψηλών σπορόφυτων και μοσχευμάτων σε αγρανάπαυση κακής ποιότητας σε υποβαθμισμένη γη
- Φύτευση δενδρυλλίων σε στενές, βαθιές τρύπες φύτευσης ή αυλάκια μέσα σε πεδία καθαρής καλλιεργήσιμης γης



Δασογεωργικά Συστήματα – Το συστημα Taungya



Taungya (taung = βουνοι, ya = καλλιέργεια) είναι μια Βιρμανική λέξη που δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1850. Το σύστημα εφαρμόζεται σε περιοχές με εξασφαλισμένη ετήσια βροχόπτωση άνω των 1200-1500mm. Σε αυτό το σύστημα, η δασική γη καθαρίζεται από δέντρα και φυτεύονται καλλιέργειες τροφίμων. Στη συνέχεια στο ίδιο χωράφι φυτεύονται δενδρύλλια ξυλείας. Οι καλλιέργειες μπορούν να αναπτυχθούν εκεί μέχρι που τα νεαρά δέντρα αρχίζουν να παράγουν πολύ σκιά

Πλεονεκτήματα του συστήματος taungya:

- Φτηνή τεχνητή ανάπλαση του δάσους
- Πρόσθετες θέσεις εργασίας και εισόδημα
- Μέγιστη αξιοποίηση του τοπου
- Παροχή τροφής από δασικές εκτάσεις
- Η ανάπτυξη ζιζανίων εξαλείφεται
- Δωρεάν βοσκή για τα ζώα
- Δωρεάν ξυλεία για κατασκευή σπιτιών κλπ
- Αυξημένη παροχή νερού

Μειονεκτήματα του συστήματος taungya:

- Απώλεια γονιμότητας και εκθεση του εδάφους
- Κίνδυνος επιδημιών
- Νομικά προβλήματα
- Ευαισθησία της γης σε επιταχυνόμενη διάβρωση
- Εκμετάλλευση της ανθρώπινης εργασίας
- Η εντατική παραγωγή μπορεί να παράγει περισσότερα προϊόντα από όσα μπορούν εύκολα να πουλήσουν οι αγρότες
- Υψηλό κόστος



Δασογεωργικά Συστήματα Καλλιέργεια σε σειρές



Η **καλλιέργεια σε σειρές** περιλαμβάνει τη διαχείριση σειρών στενά φυτεμένων (εντός σειρών) ξυλωδών φυτών με ετήσιες καλλιέργειες που φυτεύονται σε αλέες ανάμεσα σε φράκτες. Η θέση και η απόσταση των φυτοφράχτων και των καλλιεργειών σε ένα σύστημα καλλιέργειας σειρών εξαρτώνται από τα είδη φυτών, το κλίμα, την κλίση, τις συνθήκες του εδάφους και τον χώρο που απαιτείται για τη μετακίνηση των ανθρώπων και τον εξοπλισμό άρσης.

Ο πρωταρχικός σκοπός της καλλιέργειας σε σειρές είναι

- Η διατήρηση ή αύξηση στις αποδόσεις των καλλιεργειών βελτιώνοντας το έδαφος, το μικροκλίμα και τον έλεγχο των ζιζανίων
- Παροχή ωφελειών στους αγρότες σε προϊόντα δέντρων από τους φράχτες, συμπεριλαμβανομένων καυσόξυλων, κατασκευαστικών υλικών, τροφίμων, φαρμάκων και ζωοτροφών
- Έλεγχος της διάβρωσης σε επικλινή γη, και στους φράχτες
- Η **καλλιέργεια σε σειρές λειτουργεί καλύτερα** εκεί όπου οι άνθρωποι αισθάνονται την ανάγκη να εντείνουν την παραγωγή καλλιεργειών, αλλά αντιμετωπίζουν προβλήματα γονιμότητας του εδάφους.



Δασογεωργικά Συστήματα

Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει ψυχανθη για τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους, και επίσης πρέπει:

- Να επιτρέπει τη διείσδυση του ηλιακού φωτός
- Να μην ανταγωνίζονται οι ρίζες των καλλιεργειών
- Να έχει ρηχές πλευρικές ρίζες που εξαλείφονται εύκολα χωρίς σοβαρή ζημιά στα φυτά
- Να εξασφαλίζει την εύκολη αποσύνθεση των σάπιων φύλλων, διασφαλίζοντας έτσι επαρκή παροχή θρεπτικών συστατικών για τον κύκλο καλλιέργειας
- Να εξασφαλίζει την δέσμευση αζώτου και να παράγει ξύλο, τρόφιμα, ζωοτροφές, φάρμακα ή άλλα προϊόντα
- Να αναπτύσσεται καλά στις ειδικές συνθήκες της τοποθεσίας (αλατούχα ή όξινα εδάφη, ξηρασία, πλημμύρες, έντονοι άνεμοι, έντομα ή άλλοι κίνδυνοι)

Για παραδειγμα, τα *Cassia siamea*, *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Callianda calothyrsus* και *Sesbania sesban* είναι είδη δέντρων που χρησιμοποιούνται συνήθως για καλλιέργειες σε αλές



Δασογεωργικά Συστήματα

Κήποι με πολλά είδη δέντρα

- Σε αυτό το σύστημα αγροδασοπονίας, καλλιεργούνται μαζί διάφορα είδη δέντρων
- Η κύρια λειτουργία αυτού του συστήματος είναι η παραγωγή τροφίμων, ζωοτροφών και προϊόντων ξύλου για οικιακή κατανάλωση και πώληση

Δέντρα και θάμνοι πολλαπλών χρήσεων σε αγροτικές εκτάσεις

- Σε αυτό το σύστημα, διάφορα είδη δέντρων πολλαπλών χρήσεων διασκορπίζονται τυχαία ή σύμφωνα με ορισμένα συστηματικά μοτίβα σε δέσμες, πεζούλια ή στα όρια αγροτεμαχίων
- Τα κύρια συστατικά αυτού του συστήματος είναι δέντρα πολλαπλών χρήσεων και άλλα σπρωφόρα δέντρα και κοινές γεωργικές καλλιέργειες
- Ο πρωταρχικός ρόλος αυτού του συστήματος είναι η παραγωγή διαφόρων προϊόντων από τα δέντρα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για περίφραξη, πχ στην οριοθέτηση αγροτεμαχίων, γεγονός που του προσδίδει κοινωνική αξία





Δασογεωργικά Συστήματα: Τα δέντρα στη διατήρηση του εδάφους και ανάκτηση

Αυτά περιλαμβάνουν δέντρα σε δέσμες, πεζούλια, υψώματα κ.λπ. με ή χωρίς λωρίδες χόρτου, καθώς και δέντρα για αποκατάσταση εδάφους

Όπου η διάβρωση του εδάφους είναι σε σοβαρή, μια χερσαία περιοχή μπορεί να απογυμνωθεί από επιφανειακό χώμα και να συμπλέκεται με ένα δενδρικό ή διακλαδισμένο σύστημα απότομων υδατορεμάτων, δηλ. ρέματα. Αυτές οι περιοχές γενικά στερούνται βλάστησης και τα ιζήματα που διαβρώνονται από αυτές μπορεί να απειλήσουν τις χαμηλότερες περιοχές ή τις δομές κατακράτησης νερού

Τα πεζούλια αποτελούνται γενικά από μια σειρά οριζόντιων ή σχεδόν οριζόντιων λωρίδων μεταβλητού πλάτους, γενικά διατεταγμένες σε βήματα κατά μήκος της πλαγιάς και στηριγμένες σε απότομες όχθες. Αυτά τα επιχώματα είναι χτισμένα είτε σε χώμα προστατευμένο από τη βλάστηση είτε σε πέτρινους τοίχους

Ο στόχος των πεζουλιών και των προστατευτικών υδάτινων οδών είναι η βιώσιμη καλλιέργεια αυτών των απότομων πλαγιών, αυξάνοντας έτσι τη γεωργική παραγωγή, ελαχιστοποιώντας τη διάβρωση του εδάφους και βελτιώνοντας την οικολογία των αγροκτημάτων



Δασολιβαδικά Συστήματα Δέντρα και Βοσκοτόπια/Ζώα

- **Δέντρα σε λιβάδια ή βοσκοτόπια:** Οι σημαντικότεροι τύποι βοσκοτόπων στον κόσμο είναι λιβάδια, θάμνοι της ερήμου, δάση σαβάνας, δασικές εκτάσεις και τούνδρα. Καθένας από αυτούς τους τύπους λιβαδιών έχει πολλές μοναδικές σχέσεις φυτών που φιλοξενούν μια ποικιλία διαφορετικών ζώντων οργανισμών ανάλογα με το κλίμα, το έδαφος και τις ανθρώπινες επιρροές. Το είδος λιβαδιών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων διαχείρισης, επειδή διαφέρουν ως προς τις βροχοπτώσεις, το έδαφος και το ανάγλυφο. Επομένως, οι πρακτικές διαχείρισης που λειτουργούν καλά σε μια περιοχή μπορεί να είναι ακατάλληλες για μια άλλη περιοχή.
- **Τράπεζες πρωτεϊνών:** παραγωγή ζωοτροφών για δέντρα πλούσια σε πρωτεΐνες σε αγροκτήματα ή λιβάδια για παραγωγή χορτονομής
- **Καλλιέργειες φυτειών με βοσκότοπους και ζώα:** πχ, βοοειδή κάτω από δέντρα καρύδας στη νοτιοανατολική Ασία και στο νότιο Ειρηνικό



Δασολιβαδικά Συστήματα - Δέντρα και Βοσκοτόπια/Ζώα

- **Μελισσοκομία με δέντρα:** για παραγωγή μελιού
- **Κήποι στο σπίτι που περιλαμβάνουν ζώα:** οικείοι, πολυώροφοι συνδυασμοί διαφόρων δέντρων και καλλιέργειες, καθώς και ζώων, γύρω από τα σπίτια
- **Ξυλώδεις φράχτες πολλαπλών χρήσεων:** ξυλώδεις φράκτες για περιήγηση, σάπια φύλλα, χλωρή λίπανση, διατήρηση του εδάφους κ.λπ.
- **Υδροδασοκομία:** δέντρα δίπλα σε λιμνούλες με ψάρια, φύλλα δέντρων που χρησιμοποιούνται ως «τροφή» για ψάρια



Βιβλιογραφικές Αναφορές



Agrikrit.com/agroforestry-systems-and-benefits

Agroforestry TK 2021. Submission of Agroforestry.Telangana Horticulture Training Institute (THTI)
<https://horticulture.tg.nic.in/AGRFORST/SMAFINDEX.html>

<https://www.agroforestry.ac.uk/agroforestry-systems/pastoral>

Alemu 2013. Ecological Benefits of Trees as Windbreaks and Shelterbelts. International Journal of Ecosystem 2016, 6(1): 10-13.

Augère-Granier M-L. 2020. Agroforestry in European Union.

Bojang F. 2012. FAO. The forest –agriculture interface a zone for enhance productivity. Nature & Faune 26 (2)

Borelli S. and Conigliaro M. 2014. Assessing and promoting trees outside forests. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO, Rome.

Borelli et al, 2019. *Agroforestry and tenure*. FAO and ICRAF. Forestry Working Paper no. 8. Rome. 40 pp. Licence: CC BY-NCSA 3.0 IGO.

Brantly S. 2014. Forest Grazing, Silvopasture, and Turning Livestock into the Woods. Agroforestry notes. Ecological Sciences Division, USDA-NRCS.

Classon T. and Sharrow S. 2015. Tree-based intercropping systems: Adaptation to climate change. Association for Agroforestry 1 (1).

Current D. and Magner J. 2017. Impact of managed woodland grazing on forage quantity, quality and livestock performance: the potential for silvopasture in Central Minnesota, USA. Article in Agroforestry Systems. DOI 10.1007/s10457-017-0098-1.

Dawson I.K et al., 2013. Agroforestry, food and nutritional security Background paper for the International Conference on Forests for Food Security and Nutrition, FAO, Rome, 13–15.

FAO. 2013. Advancing Agroforestry on the Policy Agenda: A guide for decision-makers, by G. Buttoud, in collaboration with O. Ajayi, G. Detlefsen, F. Place & E. Torquebiau. Agroforestry Working Paper no. 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO, Rome. 37 pp.

Flejzor et al., 2013. Forests for food security and nutrition. Unasylva 64(1):240.

Flejzor et al., 2013. Forests for food security and nutrition. Unasylva 64(2):241.

Forestry technologies, 2014. Forestry: Agroforestry

Ford M. 2016. Expanding agroforestry in Minnesota, USA: assessing the potential for silvopasture as an alternative to passive woodland grazing. PhD Thesis University of Minnesota.

Guarascio F. et al., 2013 Forests, food security and gender: linkages, disparities and priorities for action1 Background paper for the International Conference on Forests for Food Security and Nutrition, FAO, Rome, 13–15.

Hanes S. 2020. Global Agroforestry. Mongabay.
Hender M, et al., 2017. Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 241: 121-132.

Hillbrand A., Borelli S., Conigliaro M., Olivier A. 2017. Agroforestry for landscape restoration: Exploring the potential of agroforestry to enhance the sustainability and resilience of degraded landscapes. FAO Rome. <https://doi.org/10.4060/i7374e>

Hubert de Foresta, Eduardo Somarriba, August Temu, Désirée Boulanger, Hélène Feuilly and Michelle Gauthier. 2013. Towards the Assessment of Trees Outside Forests. Resources Assessment Working Paper 183. FAO Rome.

Land reclamation - Reclamation of coastal areas | Britannica 2016.

Matukhia RK., Sagarka BK., Panara DM., 2016. Fodder production through Agroforestry: A boom for a profitable dairy farming. *Innovare*. Journal Of Agri. Sci, Vol 4, Issue 2, 13-19.

Sabir, M., El-Khoury D. L., Salman, M. 2020. *Field guide for hill land reclamation and water management*. Rome, FAO.

Santoro A., Venturi M., Bertani R., Agnoletti M., 2020. A Review of the Role of Forests and Agroforestry Systems in the FAO Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) Programme. Forests 11, 860.

Smith M., Bentrup G., Kellerman T., MacFarland L., Straight R., Ameyaw L. 2021. Windbreaks in the United States: A systematic review of producer-reported benefits, challenges, management activities and drivers of adoption. *Agricultural Systems* 187, 103032.

Staton T., Smith J., Waters R., Giring R. 2019. Evaluating the effects of integrating trees into temperate arable systems on pest control and pollination. *Agricultural Systems*. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102676.

The Rangelands Partnership 2021. Vegetation Types on Rangelands. Arizona Board of Regents.

Waldron A., Garrity D., Malhi Y., Girardin C., Miller D.C., Seddon N., 2017. Agroforestry Can Enhance Food Security While Meeting Other Sustainable Development Goals. *Tropical Conservation Science* 10: 1–6.

Watson C. 2014. Land change in Sri Lanka as famous tea loses out to vegetables - Agroforestry World.

Wangpakattanawong, P., Finlayson, R., Öborn, I., Roshetko, J.M., Sinclair, F., Shono, K., Borelli, S., Hillbrand, A. & Conigliaro, M., eds. 2017. Agroforestry in rice-production landscapes in Southeast Asia: a practical manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand & World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program, Bogor, Indonesia.



Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!!!

Αυτή η δημοσίευση δημιουργήθηκε με την οικονομική βοήθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο του προγράμματος ENI CBC Mediterranean Sea Basin. Τα περιεχόμενα αυτού του εγγράφου αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών 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
Agencia forestal regional del territorio de la Sardegna
Agencia forestal regional per la sardenya del territori e difensió forestal Sardegna
SardegnaForeste

