

*Ενότητα 1 – Η αγροδασοπονία στην Ελαιοκομία
Μάθημα 3 – Η αγροδασοπονία ως εργαλείο διαχείρισης για τα παράσιτα
και τις ασθένειες της ελιάς*

*Μέρος 1 – Η Επίδραση της Αγροδασοπονίας στη
Βιοποικιλότητα*

*Zinette Moussa, Agricultural Engineer
Lebanese Agricultural Research Institute (LARI)*





Πώς επηρεάζει η γεωργία τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες;

Η αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού και της ζήτησης για τρόφιμα έχει οδηγήσει στην εντατικοποίηση της γεωργίας, προκαλώντας:

- Κατακερματισμό των δασών
- Απώλεια βιοποικιλότητας
- Αύξηση της επιβίωσης των παρασίτων και της χρήσης φυτοφαρμάκων
- Μείωση κατάλληλων οικοτόπων, η οποία διαταράσσει τις οικοσυστημικές υπηρεσίες (διαδικασίες φυσικών συστημάτων που ωφελούν τον άνθρωπο) που είναι σημαντικές για τη γεωργία, όπως η επικονίαση και ο βιολογικός έλεγχος των παρασίτων (με χρήση φυσικών εχθρών)

Πώς επηρεάζει η γεωργία τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες;



Αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού

Αύξηση της ζήτησης για τρόφιμα

Εντατικοποίηση της γεωργικής παραγωγής

Κατακερματισμός των δασών

Απώλεια βιοποικιλότητας: χλωρίδας και πανίδας



Πώς επηρεάζει η γεωργία τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες;

Since the 1960s and the 'Green Revolution':

Global Population went UP
Farming Yields went UP

This was due to the introduction of:



New Seed Types
(e.g. higher-yielding varieties of rice and wheat)



Farm Mechanisation
(e.g. tractors and combine harvesters)



Chemical Fertilisers
(i.e. synthetic compounds added to soil to provide plant nutrients)



Pesticides
(i.e. substances used to kill pests or weeds)

HEALTH & ENVIRONMENT CONCERNS



Some of the chemicals used in pesticides are toxic for humans and animals



Pesticides can reach destinations other than their target. They can contaminate (ground) water, air and soil



Pesticides cause a loss of species that are needed to pollinate plants, like honey bees





Πώς επηρεάζει η γεωργία τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες; **Οι χημικές ουσίες δεν είναι ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΕΣ!**

Ενώ τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα βοηθούν τους αγρότες στην εντατική καλλιέργεια τροφίμων, μπορούν να έχουν και βραχυπρόθεσμες τοξικές επιπτώσεις σε πολλά είδη άγριας ζωής, συμπεριλαμβανομένων των θηλαστικών, των γαιοσκωλήκων, των φυσικών εχθρών των παρασίτων, και των επικονιαστών. Επιπλέον, έχουν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις γιατί προκαλούν αλλαγές στους οικοτόπους και στην τροφική αλυσίδα.

Forestas
SardignaForeste

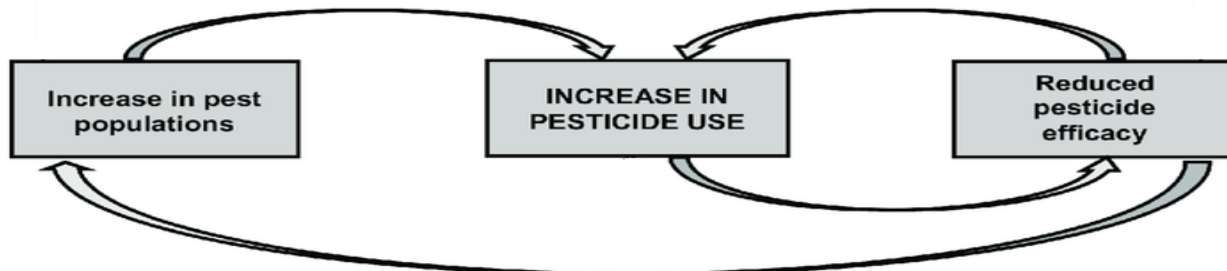




Συνεχής απώλεια
βιοποικιλότητας
χλωρίδας και
πανίδας

Μείωση κατάλληλων
οικοτόπων για τους
εδαφικούς οργανισμούς,
τα ωφέλιμα έντομα και
τους επικονιαστές

Δυσλειτουργία των
οικοσυστημικών
υπηρεσιών στη γεωργία:
Βιολογική καταπολέμηση
παράσιτων και επικονίαση





Πώς επηρεάζει η γεωργία τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες;

Σύμφωνα με τον FAO, η παγκόσμια κατανάλωση των τριών κύριων θρεπτικών στοιχείων των λιπασμάτων - άζωτο (N), φωσφορικό (P_2O_5) και ποτάσα (K_2O) - εκτιμήθηκε ότι έφθασε στους 186,67 εκατομμύρια τόνους το 2016. Με μέσο όρο ετήσιας αύξησης 1,9% τα επόμενα χρόνια, αναμενόταν να φτάσει στους 201,66 εκατομμύρια τόνους μέχρι το τέλος του 2020. Μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια, η παγκόσμια ικανότητα παραγωγής λιπασμάτων αναμένεται να αυξηθεί.

Forestas
SardignaForeste





Πώς επηρεάζει η γεωργία τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες;



Παγκόσμια ζήτηση για χρήση χημικών λιπασμάτων, 2015-2020 (χιλιάδες τόνοι)

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nitrogen (N)	110 027	111 575	113 607	115 376	117 116	118 763
Phosphate (P ₂ O ₅)	41 151	41 945	43 195	44 120	45 013	45 858
Potash (K ₂ O)	32 838	33 149	34 048	34 894	35 978	37 042
Total (N+ P ₂ O ₅ +K ₂ O)	184 017	186 668	190 850	194 390	198 107	201 663

Forestas
 Agenzia forestale regionale per il Pianello, la gestione e lo sviluppo del patrimonio forestale regionale e dell'attività della Sardegna.
SardegnaForeste





Πώς επηρεάζει η γεωργία τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες;

Η χρήση πολλών χημικών λιπασμάτων μειώνει το φυτικό πλούτο αυτοφυών ειδών μικρής κλίμακας που σχετίζονται περισσότερο με φυσικούς οικοτόπους. Αυτό θα μπορούσε να οφείλεται στην ενισχυμένη ανάπτυξη των καλλιεργειών που διεγείρονται από τα λιπάσματα, τα οποία με τη σειρά τους θα μπορούσαν να ευνοήσουν την ικανότητά τους να μονοπωλούν άλλους πόρους όπως το φως και το νερό, υπερτερώντας των ζιζανίων και άλλων αυτοφυών φυτών.





Συνεχής απώλεια
βιοποικιλότητας
χλωρίδας και
πανίδας

Μείωση κατάλληλων
οικοτόπων για τους
εδαφικούς οργανισμούς,
τα ωφέλιμα έντομα και
τους επικονιαστές

Δυσλειτουργία των
υπηρεσιών του
οικοσυστήματος στη
γεωργία: Βιολογική
καταπολέμηση παρασίτων
και επικονίαση

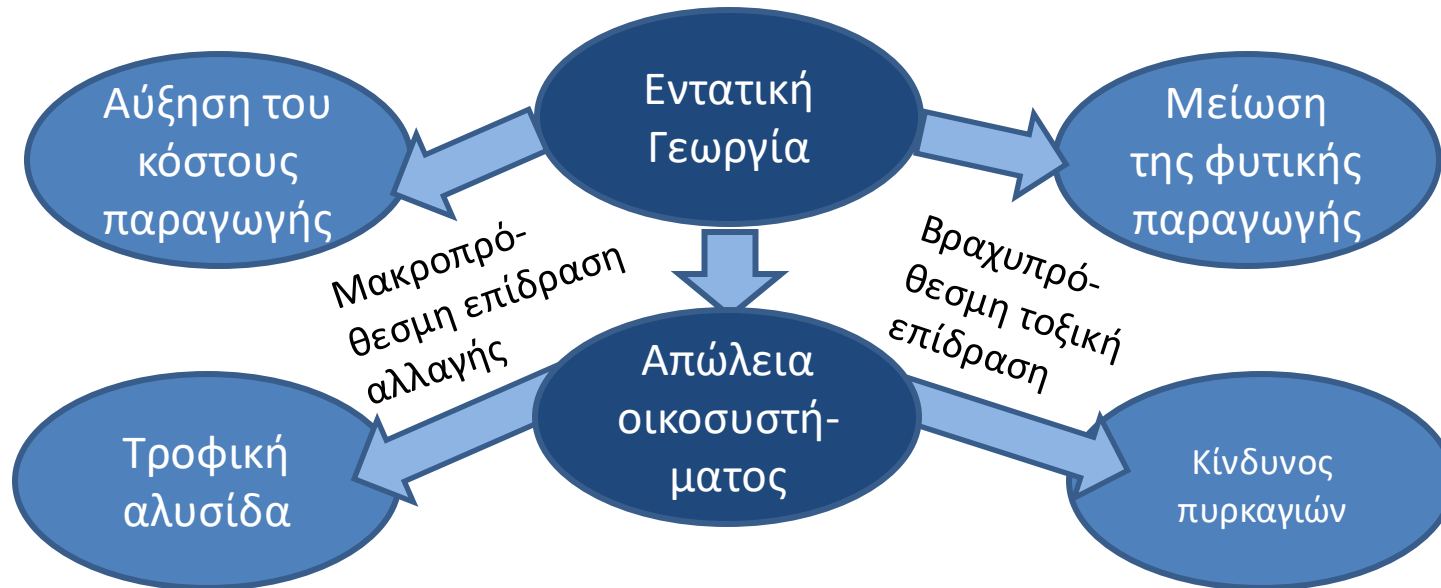
Μείωση της
γονιμότητας του
εδάφους

Αύξηση της
χρήσης
λιπασμάτων

Μειωμένη
εδαφική
ποικιλότητα



Τα χημικά πρόσθετα δεν είναι ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΑ!





ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ:



Ο πλούτος των αυτοφυών φυτικών ειδών μειώνεται με την αυξανόμενη χρήση ζιζανιοκτόνων, εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων



Ο πλούτος των φυσικών αρπακτικών μειώνεται όσο χρησιμοποιούνται περισσότερα εντομοκτόνα, και το ποσοστό θήρευσης μειώνεται σημαντικά.



Ο πλούτος των ειδών πτηνών μειώνεται καθώς αυξάνεται η συχνότητα εφαρμογής φυτοφαρμάκων.



Ο πλούτος των επικονιαστών μειώνεται καθώς αυξάνεται η ποσότητα των εντομοκτόνων που εφαρμόζονται, και ο πλούτος των αυτοφυών φυτών μειώνεται.

Forestas
SardegnaForeste





ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ:

Υπάρχουν πολλά έντομα στα δάση και τις γεωργικές εκτάσεις που δεν απειλούν τη φυτική παραγωγή, αλλά είναι ωφέλιμα για τους αγρότες με διάφορους τρόπους. Παρέχουν πολύτιμες οικολογικές υπηρεσίες ως επικονιαστές, παραγωγικά έντομα, 'εδαφο-καθαριστές', ζιζανιοκτόνα, 'δημιουργοί' εδάφους και φυσικοί εχθροί των παρασίτων.

Η εντατικοποίηση της γεωργίας και η χρήση φυτοφαρμάκων ευρέος φάσματος έχουν επηρεάσει αρνητικά αυτές τις υπηρεσίες οικοσυστήματος.

Forestas
SardegnaForeste





ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ :

1) Η εντατική γεωργία μειώνει τη δυνατότητα για ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ

Οι συνθετικές εισροές (φυτοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και λιπάσματα) επηρεάζουν έμμεσα την έκταση της καταπολέμησης των παρασίτων, μειώνοντας την βιοποικιλότητα των αυτοφυών φυτών ή μειώνοντας την ποικιλία των αρπακτικών στο χωράφι...



... ενισχύοντας έμμεσα την ΕΠΙΒΙΩΣΗ ΤΩΝ ENTOMΩΝ!

Forestas
SardegnaForeste





ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ:

2) Η εντατική γεωργία μειώνει την πιθανότητα ΔΙΑΣΤΑΥΡΟΥΜΕΝΗΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ

Οι συνθετικές εισροές (φυτοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και λιπάσματα) επηρεάζουν έμμεσα την έκταση της επικονίασης, μειώνοντας τον πλούτο των ειδών άγριων φυτών ή μειώνοντας την ποικιλία των επικονιαστών στο χωράφι...



... επηρεάζοντας έμμεσα τη ΦΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ!



ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ:

3) Η εντατική γεωργία μειώνει την παρουσία ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Οι συνθετικές εισροές (φυτοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και λιπάσματα) επηρεάζουν έμμεσα την έκταση της παραγωγής μελιού, μειώνοντας την βιοποικιλότητα των άγριων ειδών φυτών ή μειώνοντας τον αριθμό των μελισσών στο χωράφι...



... επηρεάζοντας έμμεσα τις ΠΗΓΕΣ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ!

Forestas
SardignaForeste



Τα χημικά πρόσθετα δεν είναι ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΑ!

Τα διαφορετικά στάδια στην ίδια τροφική αλυσίδα επηρεάζονται από την εντατικοποίηση της γεωργίας

Το μυκητοκτόνο επηρεάζει τις μικροβιακές κοινότητες στο έδαφος

Μειωμένη αποσύνθεση των απορριμμάτων

Μειωμένη ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών και γονιμότητα του εδάφους

Τα ζιζανιοκτόνα και λιπάσματα ενισχύουν την ανάπτυξη των καλλιεργειών

Μειωμένη ποικιλία φυτών

Τα εντομοκτόνα επηρεάζουν την ποικιλότητα των αρθροπόδων

Λιγότερα ωφέλιμα έντομα και επικονιαστές

Μειωμένος βιολογικός έλεγχος και επικονίασης

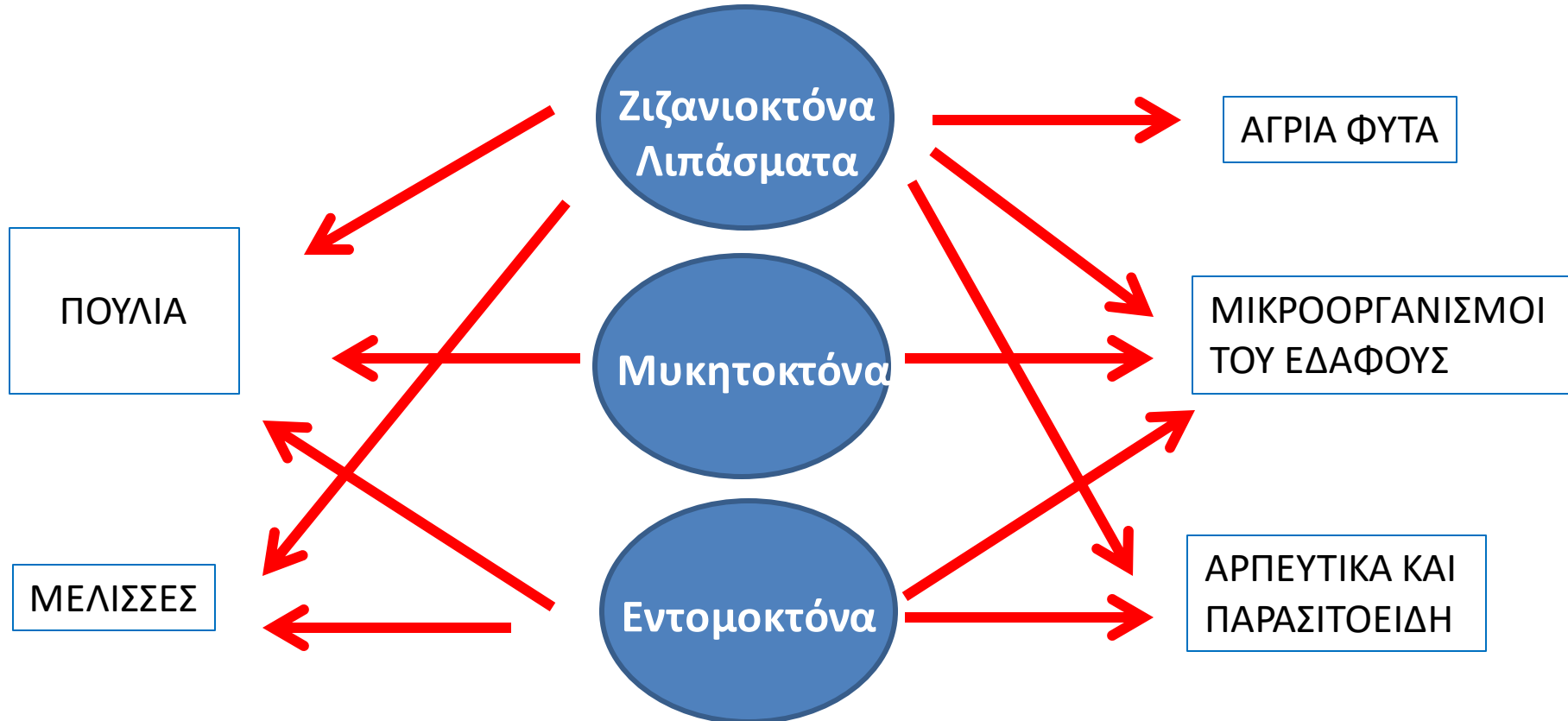
Αυξημένη επιβίωση παρασίτων

Μειωμένη απόδοση

Μειωμένη ασφάλεια τροφίμων

Τα χημικά πρόσθετα δεν είναι ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΑ!

Τα διαφορετικά στάδια στην ίδια τροφική αλυσίδα επηρεάζονται από την εντατικοποίηση της γεωργίας





Τα χημικά πρόσθετα δεν είναι ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΒΙΩΣΙΜΑ!



Κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, τα πιο τοξικά φυτοφάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το DDT, το αρσενικό και το υδροκυάνιο. Μετά από δεκαετίες χρήσης στη γεωργία, ανακαλύφθηκε ότι η τοξικότητα και η ικανότητά τους να συσσωρεύονται στο έδαφος και στην τροφική αλυσίδα έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο στην υποβάθμιση των φυσικών πόρων, των οικοτόπων και της βιοποικιλότητας, και στη μείωση της θρεπτικής αξίας των τροφίμων που βιώνουμε σήμερα.

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo di un territorio a alta produttività ed un ambiente
Ricerca forestale, valorizzazione e sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Η Επίδραση της Αγροδασοπονίας για τη Διατήρηση της Βιοποικιλότητας

Forestas
Agenzia forestale regionale per il sviluppo del territorio e del cambiamento del clima in 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



Η επιστροφή στην παραδοσιακή χρήση γης έχει γίνει ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ!

Τα αγροδασικά συστήματα (AFS) είναι παραδοσιακά συστήματα χρήσης γης.

Τα AFS είναι πολυλειτουργικά συστήματα, που συνδυάζουν δέντρα και θάμνους, γεωργικές καλλιέργειες ή/και αγριοκτηνοτροφικές δραστηριότητες, και τη διατήρηση των φυσικών πόρων.

Τα AFS είναι ωφέλιμα τόσο για τη γεωργία όσο και για το δασικό οικοσύστημα, επειδή το έδαφος, το νερό, η ενέργεια και οι φυσικοί πόροι χρησιμοποιούνται με ένα πιο βιώσιμο τρόπο από ό,τι στις πρακτικές των μονοκαλλιέργειων.





Τα αγροδασικά συστήματα διαδραματίζουν τέσσερις κύριους ρόλους στη διατήρηση της βιοποικιλότητας:

- Παρέχουν έναν βιότοπο για είδη που μπορούν να ανεχθούν ένα ορισμένο επίπεδο ενόχλησης, όπως τα πουλιά και τα θηλαστικά.
- Βοηθούν στη διατήρηση των ευαίσθητων ειδών, όπως οι επικονιαστές και οι φυσικοί εχθροί των παρασίτων.
- Δημιουργούν διαδρόμους μεταξύ των οικοτόπων, υποστηρίζοντας έτσι τη διατήρηση των απειλούμενων ζωικών και φυτικών ειδών.
- Παρέχουν άλλες υπηρεσίες του οικοσυστήματος, συμπεριλαμβανομένου του κύκλου θρεπτικών εδαφικών στοιχείων, του ελέγχου της διάβρωσης και των παρασίτων, και της επικονίασης.



Τα αγροδασικά συστήματα είναι μια βιώσιμη λύση.

Agroforestry provides:

- Habitat complexity
- Refuges from cultivation
- Sheltered microclimate
- Food sources e.g. nectar

Higher biodiversity

Beneficial wildlife

- Predators of pests
- Pollinators

Possible economic benefits

- Higher crop yield/quality
- Reduced pesticide inputs
- Insurance against future risk e.g. pesticide bans, pesticide resistance, honey bee declines

Forestas
 Agenzia Forestale Regionale per il Pianimento, lo Sviluppo e la Conservazione del Verde Pubblico
 Regione Autonoma della Sardegna
SardegnaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

Το έδαφος περιλαμβάνει μια απίστευτη ποικιλόμορφη κοινότητα οργανισμών:

1 γραμμάριο εδάφους μπορεί να περιέχει δισεκατομμύρια βακτήρια και μύκητες, καθώς και μια τεράστια ποικιλία νηματωδών, ακάρεων, γαιοσκώληκων και αρθρόποδων.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

Οι οργανισμοί του εδάφους ομαδοποιούνται ανάλογα με την οικολογική τους λειτουργία σε:

- 1) αποικοδομητές και μετασχηματιστές θρεπτικών ουσιών
- 2) «μηχανικοί» οικοσυστημάτων
- 3) βιοελεγκτές





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

Αυτοί οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν και οι αλληλεπιδράσεις τους επηρεάζουν τη γονιμότητα του εδάφους όσο ή και περισσότερο από τις μεμονωμένες δραστηριότητες του οργανισμού.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

Ο κύριος ρόλος της εδαφικής πανίδας είναι να συμβάλλει στην **αποσύνθεση** και την **ανοργανοποίηση της οργανικής ύλης (ΟΜ)**, διασφαλίζοντας τον **κύκλο των θρεπτικών στοιχείων** (άζωτο, φώσφορο, κάλιο, κ.λπ.) και τη διαθεσιμότητά τους για την ανάπτυξη των φυτών στην επιφάνεια του εδάφους. Χωρίς αυτούς τους αποικοδομητές, τα φυτά δεν θα είχαν θρεπτικά συστατικά για να βοηθήσουν στην παραγωγή της ενέργειας που χρειάζονται. Η συνεισφορά στη δημιουργία **εδαφικής δομής** είναι μια άλλη θεμελιώδης δράση των εδαφικών οργανισμών.

Forestas
SardagnaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.1 - Αποσυνθέτες και μετασχηματιστές θρεπτικών ουσιών: βακτήρια και μύκητες

- Αυτοί είναι μικροοργανισμοί μέσα στο έδαφος.
- Παίρνουν την ενέργειά τους διασπώντας νεκρά υλικά.
- Η κύρια λειτουργία τους είναι να αποσυνθέτουν οργανική ύλη, όπως τα υπολείμματα νεκρών οργανισμών, και να απελευθερώνουν θρεπτικά συστατικά στο έδαφος. **Είναι αποσυνθέτες και ανακυκλωτές.**





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.1 - Αποσυνθέτες και μετασχηματιστές θρεπτικών ουσιών: βακτήρια και μύκητες

- Τα **βακτήρια** είναι ενεργά στα αρχικά στάδια, ενώ οι **μύκητες** τείνουν να κυριαρχούν στα μεταγενέστερα στάδια.
- Διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην ισορροπία των οικοσυστημάτων, καθώς διασπούν οργανική ύλη που διαφορετικά δεν θα ανακυκλωνόταν εντός του οικοτόπου.

Forestas
SardegnaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.1 - Αποσυνθέτες και μετασχηματιστές θρεπτικών ουσιών: βακτήρια και μύκητες

- Επηρεάζουν τις χημικές και φυσικές ιδιότητες του εδάφους και αυξάνουν τη γονιμότητα του εδάφους και τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα.
- Η υψηλή εισροή οργανικής ύλης στο έδαφος στα αγροδοασικά συστήματα συμβάλλει στην ποικιλομορφία και την αφθονία των μικροοργανισμών στο έδαφος.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.1 - Αποσυνθέτες και μετασχηματιστές θρεπτικών ουσιών: βακτήρια και μύκητες

Αυτοί οι οργανισμοί είναι το βασικό συστατικό του **δικτύου τροφής** που είναι υπεύθυνοι για τη διάσπαση της οργανικής ύλης σε βασικά συστατικά όπως ο άνθρακας, το οξυγόνο, το άζωτο και ο φώσφορος και για τη διάθεση αυτών των θρεπτικών στοιχείων για χρήση από άλλους ζωντανούς οργανισμούς στο οικοσύστημα, όπως τα φυτά.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...

- Αυτοί είναι οι «**ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**» **ΕΔΑΦΟΥΣ** ή **ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**.
- Οι γαιοσκώληκες, τα μυρμήγκια και οι τερμίτες είναι οι κύριοι εργάτες του οικοσυστήματος.
- Διαδραματίζουν βασικό ρόλο στη δημιουργία οικοτόπων για άλλους οργανισμούς, ανασκάπτοντας το έδαφος και παράγοντας μια μεγάλη ποικιλία οργανο-ορυκτών δομών, όπως εκκρίσεις, φωλιές, τύμβοι, μακροπόρους, στοές και θαλάμοι.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...

- Παίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία δομής και τη γονιμότητα του εδάφους.
- Βελτιώνουν τον αερισμό του εδάφους, την ικανότητα συγκράτησης νερού, την ικανότητα διήθησης και την αποστράγγιση, αυξάνοντας το πορώδες και απελευθερώνοντας θρεπτικά στοιχεία.
- Παίζουν σημαντικό ρόλο στην αποσύνθεση των απορριμμάτων, στην επεξεργασία της οργανικής ύλης του εδάφους και στο σχηματισμό της εδαφικής δομής, η οποία επηρεάζει άμεσα και έμμεσα τη ροή ενέργειας και των θρεπτικών ουσιών στο οικοσύστημα.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...

- Οι γαιοσκώληκες τρώνε νεκρά φυτά και ζώα, μύκητες και βακτήρια. Το πεπτικό τους σύστημα μετατρέπει αυτή την οργανική ουσία σε απόβλητα που είναι πλούσια σε μεταλλικά στοιχεία, τα οποία ονομάζονται **CASTS** - εμπλουτίζουν σημαντικά το έδαφος με θρεπτικά συστατικά που χρησιμοποιούνται εύκολα από τα φυτά.
- Οι γαιοσκώληκες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους, αναμειγνύοντας την οργανική ουσία στο έδαφος ώστε να μπορεί να αποσυντεθεί, βοηθώντας έτσι στην παραγωγή χούμου, το οποίο συμβάλλει έμμεσα στην ανάπτυξη των φυτών.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...



Σε μία μελέτη στη Δανία διαπιστώθηκε ότι η πυκνότητα των γαιοσκωλήκων ήταν $148/m^2$ στα αγροδασικά συστήματα, ενώ ήταν μόνο $63/m^2$ σε ένα συμβατικό σύστημα παραγωγής κριθαριού.

Forestas
Agencia Forestal Aragonesa del Pirineo de Aragón
Agencia Forestal Aragonesa del Pirineo de Aragón
Agencia Forestal Aragonesa del Pirineo de Aragón
Agencia Forestal Aragonesa del Pirineo de Aragón

SardegnaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...

Τα μυρμήγκια είναι επίσης σημαντικοί μηχανικοί οικοσυστημάτων:

- Τα μυρμήγκια γυρίζουν και αερίζουν το έδαφος μέσω ενός δικτύου στοών και θαλάμων, μειώνοντας τη φαινομενική πυκνότητα, αυξάνοντας το πορώδες του εδάφους, την αποστράγγιση και τον αερισμό του εδάφους και επιτρέποντας στο νερό και το οξυγόνο να φτάσουν στις ρίζες των φυτών.
- Τα μυρμήγκια τρώνε μια μεγάλη ποικιλία οργανικής ουσίας και παρέχουν τροφή σε πολλούς διαφορετικούς οργανισμούς. Ενσωματώνουν θρεπτικά συστατικά με την αποθήκευση τροφίμων, την καλλιέργεια μυκήτων και τη συσσώρευση κοπράνων και πτωμάτων.



1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...

Τα μυρμήγκια είναι επίσης σημαντικοί μηχανικοί οικοσυστημάτων:

- Μπορούν να παρέχουν ενδιαυτήματα για άλλους εδαφικούς οργανισμούς. Πολλά αρθρόποδα και μικροοργανισμοί, όπως οι μύκητες και τα βακτήρια, ζουν σε λόφους μυρμηγκιών, θαλάμους βασιλισσών, αποθηκευτικούς χώρους ή φωλιές.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...



Τα δάση έχουν τη μεγαλύτερη ποικιλία ειδών μυρμηγκιών:

Μια περιοχή 4km² δασών περιέχει 98 είδη στον Αμαζόνιο της Βραζιλίας, 66 στη νότια Βραζιλία, 41 στην Αυστραλία και 12 στην Τασμανία.

Μια έρευνα 250km² ενός τροπικού δάσους της Μαλαισίας περιείχε 460 είδη, ενώ 272 είδη (71 γένη) καταγράφηκαν σε μια περιοχή 1,6 km² δάσους στη Βραζιλία.



1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.2 - «Μηχανικοί» οικοσυστημάτων: γαιοσκώληκες, μυρμήγκια, τερμίτες, χιλιόποδες...

- Δεδομένης της πιθανής συνεισφοράς τους στη διαχείριση της γονιμότητας του εδάφους, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη αυτοί οι μηχανικοί του εδάφους στις αποφάσεις διαχείρισης του αγροοικοσυστήματος, προκειμένου να καταστεί η χρήση γης πιο βιώσιμη.
- Η σωστή διαχείριση των εδαφικών οργανισμών μπορεί να διατηρήσει τις αποδόσεις των καλλιεργειών και να μειώσει την ανάγκη για λίπασμα.
- Η κατανόηση της βιολογίας και της οικολογίας των μηχανικών εδάφους μπορεί να μας βοηθήσει να επινοήσουμε στρατηγικές διαχείρισης που μπορεί να επηρεάσουν τους ζωντανούς οργανισμούς στο έδαφος, καθώς και την απόδοση των καλλιεργειών.

Forestas
SardegnaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.3 - Βιο-ελεγκτές: Collembola, μη παρασιτικοί νηματώδεις, σαρανταποδαρούσες, χλιοποδαρούσες...

- Πρόκειται για αρπακτικά που τρέφονται με άλλους εδαφικούς οργανισμούς και συμβάλλουν στη ρύθμιση των κοινοτήτων στο οικοσύστημα.
- Αποτελούν τον σύνδεσμο μεταξύ των πρωταρχικών αποικοδομητών και των μεγαλύτερων ζώων στην τροφική αλυσίδα του εδάφους που ξεκινά με την νεκρή οργανική ύλη.
- Ρυθμίζουν τη δραστηριότητα της μικροβιακής κοινότητας του εδάφους, επηρεάζοντας έτσι τη ροή των θρεπτικών ουσιών.

Forestas
SardignaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.3 - Βιο-ελεγκτές: Collembola, μη παρασιτικοί νηματώδεις, σαρανταποδαρούσες, χιλιοποδαρούσες...

Οι σαρανταποδαρούσες και οι χιλιοποδαρούσες είναι «συμπαίκτες» που συνεργάζονται για να μετατρέψουν τα ανεπιθύμητα παράσιτα και τα απόβλητα σε πλούσιο, εύφορο έδαφος. Το καθένα παίζει έναν ξεχωριστό και εξίσου κρίσιμο ρόλο στη φυσική διαδικασία οικοδόμησης του εδάφους.





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.3 - Βιο-ελεγκτές: Collembola, μη παρασιτικοί νηματώδεις, σαρανταποδαρούσες, χλιοποδαρούσες...

- Στον τροφικό ιστό του εδάφους, οι **χλιοποδαρούσες** είναι ανακυκλωτές, τρώνε όλα τα είδη υπολειμμάτων και εκκρίνουν τα μέταλλα από τα απορρίμματα φύλλων, χόρτου και τροφών, τις τελικές καλλιέργειες και τα νεκρά ζώα.
- Επίσης, ωφελούν άλλους εδαφικούς μικροοργανισμούς του εδάφους που συνεργάζονται στενά για να μετατρέψουν τα υπολείμματα σε ένα πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά έδαφος.

Forestas
SardignaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.3 - Βιο-ελεγκτές: Collembola, μη παρασιτικοί νηματώδεις, σαρανταποδαρούσες, χιλιοποδαρούσες...

Τα Collembola είναι σημαντικοί βιοελεγκτές. Ο κύριος ρόλος τους είναι να ρυθμίζουν τους μικροοργανισμούς που είναι υπεύθυνοι για την αποσύνθεση της οργανικής ουσίας και την ανακύκλωση των θρεπτικών συστατικών που θα χρησιμοποιηθούν από τα φυτά.

Τα περισσότερα είδη τρέφονται με μικροοργανισμούς (μύκητες, βακτήρια), συνήθως μυκηλιακές υφές. Άλλα καταναλώνουν νεκρά φυτά. Ένα πολύ μικρό ποσοστό είναι αρπακτικά νηματωδών.

Forestas
SardegnaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

1.3 - Βιο-ελεγκτές: Collembola, μη παρασιτικοί νηματώδεις, σαρανταποδαρούσες, χλιοποδαρούσες...



Τα Collembola είναι οι κύριοι εκπρόσωποι των μικροαρθρόποδων στο έδαφος. Υπάρχουν 10.000 έως 100.000 Collembola σε ένα τετραγωνικό μέτρο εδάφους.



1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

Οι εδαφικοί οργανισμοί βελτιώνουν την ποικιλότητα των οικοτόπων, γεγονός που με τη σειρά του αυξάνει την ποικιλότητα των ειδών στο οικοσύστημα.

Είναι σημαντικό να διατηρηθεί η βιοποικιλότητα του εδάφους προκειμένου να διατηρηθεί η ακεραιότητα των διαδικασιών που συντηρούν τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος, όπως η αποσύνθεση, η πρωτογενής παραγωγικότητα (παραγωγή τροφίμων από ανόργανες πηγές, όπως μέσω της φωτοσύνθεσης) και ο κύκλος των θρεπτικών ουσιών (η κυκλική κίνηση των θρεπτικών ουσιών από το περιβάλλον στους ζωντανούς οργανισμούς και πάλι πίσω στο περιβάλλον).

Forestas
SardegnaForeste





1) Ποικιλότητα εδαφικών οργανισμών

Η βιοποικιλότητα είναι επίσης σημαντική για τη διατήρηση της ανθεκτικότητας του εδάφους, δηλαδή της ικανότητας του εδάφους να ανακάμπτει μετά από μια φυσική ή ανθρώπινη διαταραχή.

Η φυτική ποικιλότητα στα αγροδασοπονικά συστήματα αυξάνει την αφθονία και την ποικιλότητα των εδαφικών οργανισμών, γεγονός που διατηρεί το έδαφος υγιές και γόνιμο.

Forestas
SardegnaForeste





Στη αγροδασοπονία, τα δέντρα επηρεάζουν τους υπέργειους και υπόγειους πόρους του εδάφους όπως το φως, το νερό και τα θρεπτικά συστατικά, με αποτέλεσμα την:

- Διατήρηση της υγρασίας του νερού και του εδάφους με τη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα και του εδάφους
- Αύξηση της μικροβιακής δραστηριότητας του εδάφους λόγω της μεγάλης ποσότητας απορριμμάτων που αποτελούνται από φύλλα, γεγονός που οδηγεί σε σημαντική συσσώρευση οργανικής ουσίας
- Διατήρηση των θρεπτικών εδαφικών στοιχείων με την αύξηση της μικροβιακής δραστηριότητας

Forestas
SardignaForeste





Στη αγροδασοπονία, η φύτευση καλλιεργειών μεταξύ των σειρών των δέντρων μπορεί να ενισχύσει το οικοσύστημα:

- Αύξηση της ποικιλότητας των μικροβίων και των αρθροπόδων
- Αύξηση της ποικιλότητας και της ετερογένειας των ζώων και των αυτοφυών φυτών
- Διατήρηση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους με αύξηση της μικροβιακής δραστηριότητας



Photo: Dr. Peter Moubarak



Στη αγροδασοπονία, η φύτευση καλλιεργειών μεταξύ των σειρών των δέντρων μπορεί να ενισχύσει το οικοσύστημα:



Απαιτείται ο σωστός συνδυασμός δέντρων και καλλιεργειών για να αποφευχθεί κάθε ανταγωνισμός. Στην περίπτωση των αγροδασικών συστημάτων ελιάς, τα ελαιόδεντρα μπορούν να επιβιώσουν σε ξηρά περιβάλλοντα και δεν απαιτούν τη μεγάλη ποσότητα νερού που χρειάζεται για τα φυτά που καλλιεργούνται ανάμεσα στις σειρές.



Photo: Dr. Peter Moubarak



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Τα ωφέλιμα έντομα ή οι φυσικοί εχθροί είναι έντομα που επιτίθενται και τρέφονται με άλλα έντομα ή οργανισμούς. Μέσω αυτού του τύπου σίτισης, οι φυσικοί εχθροί συμβάλλουν σε έναν τύπο ρύθμισης παρασίτων, ο οποίος αναφέρεται ως βιολογικός έλεγχος.

Στις γεωργικές εκτάσεις, οι φυσικοί εχθροί έχουν τη δυνατότητα να εμποδίσουν τα παράσιτα των καλλιεργειών να φτάσουν στα οικονομικά επιζήμια επίπεδα χωρίς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από τη χρήση φυτοφαρμάκων.



Photo by Z. Moussa



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Υπάρχουν δύο είδη ωφέλιμων εντόμων:

1- Τα **αρπακτικά** χαρακτηρίζονται γενικώς ελεύθερα ζωντανά, κινητά και ικανά να καταναλώνουν πολλά θηράματα σε όλο τον κύκλο ζωής τους.

2- Τα **παρασιτοειδή** είναι πιο εξειδικευμένα στον ξενιστή. Γεννούν αυγά πάνω ή μέσα στον ξενιστή τους και οι νύμφες τους τρέφονται με τον ξενιστή τους για να ολοκληρώσουν την ανάπτυξή τους, προκαλώντας τελικά το θάνατο του ξενιστή.



Photos by Z. Moussa



Photo by
Z. Moussa

2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Ωφέλιμα έντομα, όπως οι μύγες των λουλουδιών (Syrphidae), τα νευρόπτερα, τα σκαθάρια και οι παρασιτικές σφήκες, η βασική διατροφή τους στο στάδιο της προνύμφης ή των ανώριμων αποτελείται από άλλους οργανισμούς και συμβάλλουν στη μείωση του πληθυσμού των παρασίτων.

Όταν είναι ενήλικα, αυτά τα ωφέλιμα έντομα τρέφονται κυρίως με γύρη και νέκταρ. Η παροχή τροφής σε ενήλικες και ενός κατάλληλου οικοτόπου, συμπεριλαμβανομένης μιας ποικιλίας φυτών, θα ενθαρρύνει την παραγωγή των φυσικών εχθρών.



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Τα αγροδασικά συστήματα με υψηλή φυτοποικιλότητα μπορούν να διατηρήσουν υψηλότερη ζωοποικιλότητα σε σύγκριση με τις μονοκαλλιέργειες που περιλαμβάνουν μόνο μία καλλιέργεια.

Η ποικίλη βλάστηση στα αγροδασοπονικά συστήματα παρέχει χώρους για ζευγάρωμα, αναπαραγωγή και ανάπαυση, καθώς και υποστήριξη μεγάλης ποικιλίας εντόμων που παρέχουν μια πολύτιμη πηγή τροφής για μια ποικιλία φυσικών εχθρών και πτηνών.



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

- Στη αγροδασοπονία, η ακανόνιστη κατανομή των φυτών-ξενιστών καθιστά πιο δύσκολο για τα παράσιτα να βρουν τα φυτά-ξενιστές.
- Στη αγροδασοπονία, η χρήση ειδών «παγίδας» όπως ο ηλίανθος ή τα απωθητικά φυτά όπως το λεμονόχορτο ή τη λεβάντα μπορεί να προστατεύσουν άλλες καλλιέργειες από επιθέσεις παρασίτων.
- Στη αγροδασοπονία, οι φράκτες, οι φυτείες στα όρια των αγρών και οι ανεμοφράκτες δημιουργούν ένα φυσικό εμπόδιο για τα παράσιτα που μεταφέρονται από τον άνεμο.



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

















- Η κατανόηση των αναγκών του βιότοπου των ωφέλιμων εντόμων και η παροχή των κατάλληλων οικοτόπων τους μπορεί να βελτιώσει τα ολοκληρωμένα προγράμματα διαχείρισης παρασίτων.
- Για να αυξηθεί και να σταθεροποιηθεί η παρουσία φυσικών εχθρών, πρέπει να καλλιεργηθούν δευτερεύοντα φυτά για να παρέχουν καταφύγιο και εναλλακτική λεία.

















Forestas
SardegnaForeste



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Για να αυξηθεί και να σταθεροποιηθεί η παρουσία φυσικών εχθρών, πρέπει να καλλιεργηθούν δευτερεύοντα φυτά για να παρέχουν καταφύγιο και εναλλακτική λεία.

Plant Photo	Plant Name	Beneficial Insect	Plant Photo	Plant Name	Beneficial Insect
	Faba bean فول سوداني (<i>Vicia fabae</i>)	Geocoris Beetles		Stinging nettle قريص (<i>Urtica dioica</i>)	Parasitoid & predator for aphids
	Fennel شمر (<i>Foeniculum vulgare</i>)	Chrysopa Beetle Parasitoid Syrphus		Sunflower دوار الشمس (<i>Helianthus sp.</i>)	Chrysopa Geocoris Beetles Parasitoid
	Golden rod عصا الذهب (<i>Solidago altissima</i>)	Orius Geocoris Chrysopa Parasitoid		Sweet Alyssum أنوسن بحري (<i>Lobularia maritime</i>)	Parasitoid Syrphus
	Marigold قطيفة (<i>Tagetes sp.</i>)	Chrysopa Parasitoid Syrphus		Tansy حشيشة الشفاء (<i>Tanacetum vulgare</i>)	Beetle Chrysopa Orius Parasitoid
	Mint نعنع بري (<i>Mentha microphylla</i>)	Parasitoid Syrphus		Vetch باقية (<i>Vicia spp.</i>)	Beetle
	Mustard خرن (<i>Brassica spp.</i>)	Parasitoid Syrphus		White clover نفل أبيض (<i>Trifolium repens</i>)	Parasitoid
	Parsley بقونس (<i>Petroselinum sativum</i>)	Chrysopa Parasitoid Syrphus		Wild Carrot جزر بري (<i>Daucus carota</i>)	Orius Geocoris Chrysopa Syrphus
	Radish فجئة (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	Parasitoid		Yarrow الألفية أو الأليخا (<i>Achillea sp.</i>)	Syrphus Orius Geocoris Parasitoid

Plant Photo	Plant Name	Beneficial Insect	Plant Photo	Plant Name	Beneficial Insect
	Alfalfa القصة (<i>Medicago sativa</i>)	Beetle Orius Geocoris Parasitoid		Coriander كزبرة (<i>Coriandrum sativum</i>)	Syrphus Beetle
	Angelica حشيشة الاملاك (<i>Angelica sp.</i>)	Chrysopa Beetle Parasitoid		Corn الذري (<i>Zea mais</i>)	Geocoris Beetles
	Anise يانسون (<i>Pimpinella anisum</i>)	Parasitoid		Cornflower قنطريون أو العنبري (<i>Centaurea cyanus</i>)	Syrphus
	Baby blue eyes الناموقية (<i>Nemophila inignis</i>)	Syrphus		Cotton القطن (<i>Gossypium sp.</i>)	Geocoris Beetles
	Caraway كراويج (<i>Carum carvi</i>)	Parasitoid		Daisy مرغريتا صفرى بليس (<i>Bellis perennis</i>)	Orius
	Celery كرافس (<i>Apium graveolens</i>)	Parasitoid Syrphus Chrysopa		Dandelion هندباء البرية (<i>Taraxacum officinale</i>)	Chrysopa Beetle Parasitoid Syrphus
	Camomille بابونج (<i>Camomilla sp.</i>)	Syrphus Parasitoid		Dill بقتة (<i>Anethum graveolens</i>)	Beetle Syrphus Chrysopa Orius
	Clover الثفل (<i>Trifolium spp.</i>)	Parasitoid of wooly aphids		Dog rose ورد بري (<i>Rosa canina</i>)	Syrphus



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Για να αυξηθεί και να σταθεροποιηθεί η παρουσία φυσικών εχθρών, πρέπει να καλλιεργηθούν δευτερεύοντα φυτά για να παρέχουν καταφύγιο και εναλλακτική λεία.

Σε ιδανικές καταστάσεις, αυτά τα δευτερεύοντα φυτά θα πρέπει να αποτελούνται από ένα μείγμα αυτόχθονων ειδών, αποφεύγοντας την εισαγωγή ξένων ειδών και ζιζανίων:

- Ένα μείγμα φυτών με μεγάλη περίοδο ανθοφορίας
- Ένα μείγμα φυτών που παρέχουν άφθονη γύρη και νέκταρ

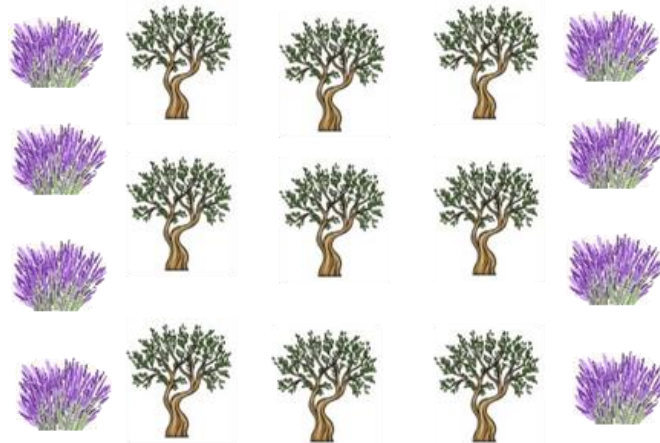
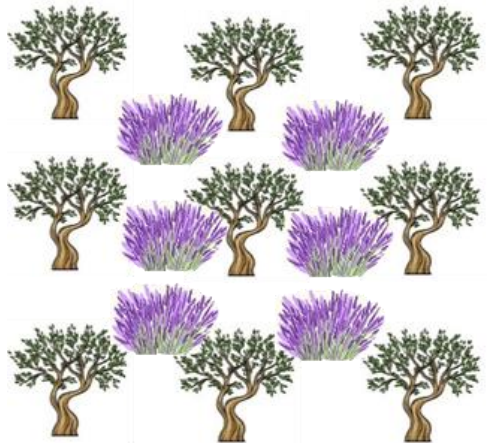
Forestas
SardegnaForeste





2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι εισαγωγής δευτερογενών φυτών: μπορούν να φυτευτούν είτε κοντά στις γεωργικές καλλιέργειες είτε στα όρια των καλλιεργειών.





Κατά την επιλογή δευτερογενών φυτικών ειδών, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πολλαπλά κριτήρια:

- 1- οι εδαφολογικές και κλιματικές απαιτήσεις
- 2- τα χαρακτηριστικά του φυτού: συνήθειες ανάπτυξης, περίοδος ανθοφορίας, ικανότητα για νέκταρ και γύρη και δομή των ανθών
- 3- το κόστος και η διαθεσιμότητα σπόρων
- 4- οι πιθανές απειλές για τις καλλιέργειες και τα αυτοφυή φυτά λόγω κυριαρχίας του οικοτόπου ή λόγω της κοινής χρήσης των ίδιων παρασίτων ή ασθενειών
- 5- η παρουσία ειδών που είναι σημαντικό να διατηρηθούν (όπως αυτά που ταξινομούνται ως σπάνια, απειλούμενα ή ευάλωτα)

Forestas
SardegnaForeste





Photo by Z. Moussa

2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Τα *Calosoma*, «**οι κυνηγοί κάμπιων**», είναι εδαφικά αρπακτικά σκαθάρια που τρέφονται κυρίως με κάμπιες στο δάσος, όπως της λυμάντρια *Lymantria dispar*.

Τα ενήλικα βρίσκονται κυρίως κάτω από βράχους, κορμούς, φύλλα, φλοιό, ξύλα σε αποσύνθεση και άλλα υπολείμματα στο έδαφος.

Το δάσος είναι ο φυσικός τους βιότοπος, αλλά μπορούν επίσης να τρέφονται με έντομα σε γεωργικές εκτάσεις κοντά σε δάση.





LIVINGAGRO 2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Τα *Calosoma*, «**οι κυνηγοί κάμπιων**», είναι εδαφικά αρπακτικά σκαθάρια που τρέφονται κυρίως με κάμπιες στο δάσος, όπως της λυμάντρια *Lymantria dispar*.



Photo by Z. Moussa

Μπορούν επίσης να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στη βιολογική καταπολέμηση των σκουληκιών που προσβάλλουν τις καλλιέργειες λαχανικών.

Μια προνύμφη μπορεί να καταναλώσει 50 κάμπιες κατά το στάδιο ανάπτυξης των 2-3 εβδομάδων, ενώ ο ενήλικας μπορεί να φάει αρκετές εκατοντάδες κάμπιες κατά τη διάρκεια των 2-4 ετών της ζωής του.



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Σημαντικοί θηρευτές των φυτοφάγων εντόμων, οι πασχαλίτσες παίζουν σημαντικό ρόλο στον βιολογικό έλεγχο.

Τα ενήλικα και οι προνύμφες τρέφονται κυρίως με αφίδες αλλά και με ακάρεα, μικρά έντομα και αυγά εντόμων..

Επτά ενήλικες πασχαλίτσες μπορεί να καταναλώνουν αρκετές εκατοντάδες αφίδες την ημέρα και κάθε προνύμφη τρώει 200 έως 300 αφίδες καθώς μεγαλώνει.



Photos by Z. Moussa



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Σημαντικοί θηρευτές των φυτοφάγων εντόμων, οι πασχαλίτσες παίζουν σημαντικό ρόλο στον βιολογικό έλεγχο.

Τα ενήλικα διαχειμάζουν στο δάσος, συχνά σε συσσωματώματα κατά μήκος των φράχτων, κάτω από τα απορρίμματα των φύλλων και κάτω από βράχους και φλοιούς.



Photo by Z. Moussa



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Σημαντικοί θηρευτές των φυτοφάγων εντόμων, οι πασχαλίτσες παίζουν σημαντικό ρόλο στον βιολογικό έλεγχο.

Την άνοιξη, διασκορπίζονται αναζητώντας θηράματα και κατάλληλες τοποθεσίες για την ωοτοκία.

Τα αυγά συνήθως εναποτίθενται κοντά σε θήραμα όπως τις αφίδες, συχνά σε μικρές ομάδες σε προστατευμένες τοποθεσίες στα φύλλα και τους μίσχους των αυτοφυών φυτών.



Photo by Z. Moussa



2) Ευεργετική ποικιλότητα εντόμων

Σημαντικοί θηρευτές των φυτοφάγων εντόμων, οι πασχαλίτσες παίζουν σημαντικό ρόλο στον βιολογικό έλεγχο.

Οι ενήλικες καταναλώνουν τη γύρη ως σημαντικό μέρος της διατροφής και της γονιμότητάς τους.

Μια πηγή νέκταρ και γύρης ή ένα τεχνητό υποκατάστατο μπορεί να προσελκύσει τα ενήλικα από πασχαλίτσες και να μειώσει τη διασπορά τους.

Οι ενήλικες πασχαλίτσες χρειάζονται καταφύγιο για να προστατευθούν από τις καιρικές συνθήκες και τους χώρους διαχείμασης.





3) Ποικιλία επικονιαστών



Photos
by
Z. Moussa

ForestaS
Agenzia forestale regionale per il territorio di riferimento e del coordinamento del territorio
Agenzia forestale regionale per il territorio di riferimento e del coordinamento della Sardegna
SardegnaForeste





3) Ποικιλία επικονιαστών

Οι επικονιαστές είναι έντομα που επισκέπτονται τα λουλούδια αναζητώντας τροφή στα ανθοφόρα φυτά, για να λάβουν την τροφή που παρέχεται από τα φυτά (νέκταρ και γύρη).

Κατά τη διάρκεια της αναζήτησης τροφής, τα έντομα που επισκέπτονται τα λουλούδια έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν αρσενικούς γαμέτες (αναπαραγωγικά κύτταρα) σε θηλυκούς γαμέτες, με αποτέλεσμα την επικονίαση.

Η επικονίαση είναι ένα ουσιαστικό βήμα για την παραγωγή σπόρων και καρπών.





3) Ποικιλία επικονιαστών

85% των ανθοφόρων φυτών εξαρτώνται από επικονιαστές.

Οι μέλισσες συνεισφέρουν περίπου στο 50% της επικονίασης των καλλιεργειών.

Οι άγριες μοναχικές μέλισσες, οι βομβίνοι και οι μύγες εκτελούν το άλλο 50%.

Οι επικονιαστές μειώνονται παγκοσμίως και οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι έως και το 40% των ασπόνδυλων επικονιαστών κινδυνεύουν με εξαφάνιση λόγω της απώλειας της βιοποικιλότητας.





3) Ποικιλία επικονιαστών

Τα δέντρα και τα λουλούδια στα αγροδασικά συστήματα (AFS) αποτελούν πηγές νέκταρ που παρέχουν υψηλή θρεπτική αξία και περιεκτικότητα σε ζάχαρη για τους επικονιαστές. Έτσι, τα AFS παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες επικονίασης από τις μονοκαλλιέργειες.

Η βελτίωση της παρουσίας επικονιαστών στα AFS ενισχύει την παραγωγή διασταυρούμενων επικονιαστών καλλιεργειών και, επομένως, αυξάνει την παραγωγή.



3) Ποικιλία επικονιαστών



Μελέτη στην Ελλάδα σχετικά με τη δυνατότητα της συγκαλλιέργειας με είδη εδαφοκάλυψης, αποτελούμενη από μείγματα φυτών, να παρέχει ενδιαιτήματα για επικονιαστές σε έναν ελαιώνα απέδειξε ότι:

Ο αριθμός των μελισσών είναι μεγαλύτερος σε μία μίξη από κόλιανδρο (*Coriandrum sativum*), κατιφέ (*Glebionis segetum*), χαμομήλι (*Matricaria chamomilla*), βοράγγι (*Borago officinalis*), λευκή μουστάρδα (*Sinapis alba*), μπιζέλι (*Pisum sativum*), τριφύλλι (*Trifolium incarnatum*), περσικό τριφύλλι (*T. resupinatum*), βίκος (*Vicia sativa*) και κριθάρι (*Hordeum vulgare*).

Περιοχές που έχουν σπαρθεί με μείγματα φυτών προσελκύουν μεγαλύτερο αριθμό επικονιαστών σε σύγκριση με την αυτόχθονη βλάστηση λόγω της υψηλότερης ποικιλίας και πυκνότητας των λουλουδιών, που παρέχουν μακρά περίοδο ανθοφορίας.

Το καλύτερο μείγμα φυτών πρέπει να περιλαμβάνει αυτά που έχουν άφθονη γύρη και νέκταρ και μεγάλη περίοδο ανθοφορίας.



4) Ποικιλότητα πτηνών

Τα πουλιά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο των δασικών παρασίτων αφού τρέφονται με έντομα.

Η εντατικοποίηση της γεωργίας αυξάνει τον κίνδυνο εξαφάνισης των πτηνών, ειδικά για τα εξειδικευμένα ενδημικά (αυτά που είναι ιθαγενή σε μια συγκεκριμένη περιοχή), καθώς ο κατακερματισμός των δασών μειώνει τον βιότοπό τους και επίσης επειδή τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των παρασίτων καταλήγουν να μειώνουν τον πληθυσμό των εντόμων. Αυτό μειώνει την προσφορά τροφής για τα πτηνά, συμπεριλαμβανομένης της προσφοράς τροφής για τους νεοσσούς.

Forestas
SardegnaForeste





4) Ποικιλότητα πτηνών

Τα πουλιά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο των δασικών παρασίτων αφού τρέφονται με έντομα.

Η αγροδασοπονία μπορεί να υποστηρίξει μια μεγάλη ποικιλία άγριων πτηνών και μικρών θηλαστικών διατηρώντας τα ενδιαιτήματα και τις πηγές τροφής τους.

Τα πουλιά τρώνε επίσης τα παράσιτα των καλλιεργειών. Η χειραγωγή των βιοτόπων γεωργικών εκτάσεων μπορεί να επηρεάσει τη σύνθεση και την αφθονία των κοινοτήτων πτηνών. Οι σωστές αποφάσεις μπορούν επομένως να αυξήσουν τις υπηρεσίες ελέγχου των παρασίτων των πτηνών.

Forestas
SardegnaForeste





4) Ποικιλότητα πτηνών



Μελέτη στην Καλιφόρνια για την αποτελεσματικότητα της θήρευσης των πτηνών στο παράσιτο της καρυδιάς *Cydia romonella* με και χωρίς AFS έδειξε αυξανόμενη θήρευση προνυμφών από 11% σε 46% με αυξανόμενες αναλογίες φυσικού οικοτόπου χάρη στη αγροδασοπονία. Αυτή η αύξηση συνέπεσε με υψηλότερο αριθμό πτηνών.

Η προσθήκη κουτιών φωλιών κοντά στα όρια των αγρών με δέντρα ή άλλων ενδιαιτημάτων πουλιών, αυξάνει επίσης την αφθονία των πουλιών.





Βιβλιογραφικές αναφορές

- Araujo A., Leite L., De Iwata B., De Lira M., Xavier G., Do Figueiredo M., 2012. **Microbiological process in agroforestry systems**. A review. 13 pp. HAL Id: hal-00930495 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00930495>
- Hain A., 2014. **The Potential of Agroforestry for Rural Development in the European Union**. Bachelor's Thesis. Wageningen University. 6 pp.
- [Ratnadass A.](#), [Fernandes P.](#), [Avelino J.](#) & [Habib R.](#), 2012. **Plant species diversity for sustainable management of crop pests and diseases in agroecosystems: a review**. *Agronomy for Sustainable Development*. Volume 32, pp. 273–303.
- Dumbrell A.J., Kordas R.L., Woodward G., 2016. **Advances in Ecological Research: Large Scale Ecology: Model Systems to Global Perspectives**.
- Maas B., Clough Y. and Tschardt T., 2013. **Bats and birds increase crop yield in tropical agroforestry landscapes**. Ecology Letters, 16: 1480–1487. <https://doi.org/10.1111/ele.12194>





LIVINGAGRO

- Ghaley B.B., Vesterdal L., Porter J.R., 2010. **Quantification and valuation of ecosystem services in diverse production systems for informed decision-making.** Environmental Science & Policy 39:139–149. DOI: [10.1016/j.envsci.2013.08.004](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.08.004)
- Dupraz C., Gosme M. and Lawson G. (Editors), 2019. **Book of Abstracts, 4th World Congress on Agroforestry: Strengthening links between science, society and policy.** 20–22 May 2019. Montpellier, France: CIRAD, INRA, World Agroforestry. 933 pp.
- [Zinyemba C.](#), [Archer E.](#), [Rother H. A.](#), 2018. **Climate variability, perceptions and political ecology: Factors influencing changes in pesticide use over 30 years by Zimbabwean smallholder cotton producers.** DOI: [10.1371/journal.pone.0196901](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196901)
- European Commission, 2010. **The factory of life: Why soil biodiversity is so important.** https://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_en.pdf
- Food and Agriculture Organization of the United Nations - Rome, 2017. **World fertilizer trends and outlook to 2020.** Summary report. 3 pp.

Foresta
Agenzia forestale regionale per il territorio di riferimento e del territorio di cui dipende
Agenzia forestale regionale per il territorio di riferimento e del territorio della Sardegna
SardegnaForeste





- <https://www.toppr.com/guides/biology/conservation-of-plants-and-animals/conservation-of-biodiversity/>
- <https://www.debatingeurope.eu/2017/06/21/sustainable-agriculture-without-pesticides/#.YOiF15gzYuo>
- Fernandez-Cornejo J., Nehring R.F., Sinha E.N., Grube A. and Vialou A., 2009. **Assessing Recent Trends in Pesticide Use in US Agriculture**. In Proceedings of the Annual Meeting of the Agricultural and Applied Economics Association (AAEA), Milwaukee, WI, USA.
- Alejo J.A., 2008. **The role of fungi and bacteria on the organic matter decomposition process in streams: interaction and relevance in biofilms**. Memòria per optar al grau de Doctor per la Universitat de Girona. 202 pp.
- Emmerson M. *et al.*, 2016. **How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services**. Advances in Ecological Research, Volume 55, chapter 2. pp. 43 – 97. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>
- Sollen-Norrlin M., B. Ghaley B. and Rintoul N. L. J., 2020. **Agroforestry Benefits and Challenges for Adoption in Europe and Beyond**. Sustainability 12, 7001. <http://dx.doi.org/10.3390/su12177001>





- Ruiz N., Lavelle P. and Jiménez J., 2008. **Soil macrofauna field manual – technical level**. Laboratoire d'Ecologie des Sols Tropicaux Institut de la Recherche pour le Développement Bondy, France and Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report. 113 pp.
- Folgarait P. J., 1998. **Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review**. Biodiversity and Conservation 7, pp. 1221-1244.
- Isenring R., 2010. **Pesticides and the loss of biodiversity**. Pesticide Action Network Europe (PAN Europe). 31 pp.
- Jose S., 2012. **Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity**. Springer. Agroforestry systems. 85: pp. 1-8.
- Sandrine S., 2019. **Collembola: actors of soil life**. <https://www.encyclopedie-environnement.org/en/life/collembola-actors-of-soil-life/>
- [Statista Research Department](#), 2011. **Total U.S. fertilizer use projections**. The total U.S. use of fertilizers from 2010 to 2025.





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.

