

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

*Μέρος 3 – Οι Επιδράσεις της Αγροδασοπονίας στις
Ασθένειες της Ελιάς*

*Farah Baroudy, Agricultural Engineer, PhD
Lebanese Agricultural Research Institute (LARI)*

Forestas
Αρμόδια Αρχή για θέματα σε σχέση με το περιβάλλον και το κλίμα στην Περιφέρεια της Σαρδηνίας
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 Agronomy Institute



ATM CONSULTING s.p.a.



Περίγραμμα

Η Αgroδασοπονία ως Εργαλείο Διαχείρισης Παρασίτων και Ασθενειών της Ελιάς

Οι Επιδράσεις της Αgroδασοπονίας στις Ασθένειες της Ελιάς

1. Ασθένειες της ελιάς
2. Καταστάσεις που σχετίζονται με ασθένειες
3. Μέθοδοι μείωσης των επιπτώσεων των ασθενειών της ελιάς στη Αgroδασοπονία
4. Παράδειγμα μεθόδων ελέγχου για το *Verticillium dahlia*:
Φύτευση μπρόκολου
5. Οικονομικές εκτιμήσεις



Περιγραμματα

1. Ασθενειες της Ελιάς

Forestas

Agencia forestal regional pro el estudio de su territorio e de colaboración de la Sardinia
Agencia forestal regional pro lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura delle Malattie Infettive e Tropicali



Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura delle Malattie Infettive e Tropicali



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING



Μυκητολογικές ασθένειες: Φυλλώδη

- *Mycocentrospora / M. cladosporioides*

Το *M. cladosporioides* κάνει τα φύλλα να φαίνονται ελαφρώς κίτρινα. Οι κάτω πλευρές ορισμένων φύλλων αποχρωματίζονται σε ένα στάδιο του μύκητα, σαν να καλύπτονται με μαύρη σκόνη. Αυτά τα φύλλα μπορεί να πέσουν, προκαλώντας κάποια φυλλόπτωση σε ορισμένες περιπτώσεις. Ο καρπός μπορεί επίσης να αναπτύξει μικρές καφέ κηλίδες αλλοίωσης και να μην ωριμάσει ομοιόμορφα.

- «Μάτια παγωνιού» / *Pseudomonas savastanoi*

Εμφανίζονται στα φύλλα κουκίδες που εξελίσσονται σε κυκλικές μαύρες κηλίδες. Μπορεί να υπάρχει ένα κίτρινο φωτοστέφανο γύρω από το σημείο.





LIVINGAGRO Παραδείγματα ασθενειών της ελιάς

Μυκητολογικές ασθένειες: Εδαφογενής

- Φυτόφθορα /*Phytophthora citricola*, *Phytophthora dreschleri*, *Phytophthora* spp.
Τα μολυσμένα από φυτόφθορα δέντρα έχουν μειωμένη ανάπτυξη και λεπτές κόμμες. Συχνά πεθαίνουν εάν η ασθένεια εξελιχθεί γρήγορα. Οι ρίζες που σαπίζουν από φυτόφθορα είναι σκούρες, και τα δέντρα που επηρεάζονται για μεγάλες περιόδους από φυτόφθορα στη ρίζα μπορεί να έχουν πολύ λίγες τρίχες στη ρίζας. Ο φλοιός της κόμης της ρίζας γίνεται σκούρος καθώς η μόλυνση εξαπλώνεται.
- Μαρασμός από βερτισίλλια/ *Verticillium dahliae*
Τα συμπτώματα της βερτισίλλιας εμφανίζονται όταν τα φύλλα σε ένα ή περισσότερα κλαδιά του δέντρου μαραίνονται ξαφνικά νωρίς στην καλλιεργητική περίοδο. Αυτή η διαδικασία εντείνεται όσο προχωρά η σεζόν. Τα ώριμα δέντρα που έχουν μολυνθεί με *Verticillium* μπορεί να πεθάνουν. Το σκουρόχρωμο ιστό του ξυλώματος, ένα βασικό σύμπτωμα για τη διάκριση της βερτισίλλιας σε πολλές καλλιέργειες, δεν είναι πάντα εμφανές στις ελιές.





Βακτηριακές ασθένειες

- Κόμπος Ελιάς / *Pseudomonas savastanoi*
Ο κόμπος της ελιάς εμφανίζεται σαν πρήξιμο με διάμετρο περίπου 0,5 έως 2 ίντσες σε κλαδιά, κορμούς, ρίζες, φύλλα ή στους μίσχους φρούτων. Οι μικροί βλαστοί μπορεί να είναι ζωσμένοι, ξεφυλλισμένοι ή πεθαμένοι. Σχηματίζεται επίσης σε πληγές κορμού ή κλαδιών.
- Σύνδρομο ταχείας κατάρευση ελιάς / *Xylella fastidiosa*:
Η ασθένεια χαρακτηρίζεται από το κάψιμο των φύλλων, τις πτώσεις κλαδιών και, τελικά, ο θάνατος των δέντρων.





Στις πολυετείς καλλιέργειες, η αγροδασοπονία έχει συσχετιστεί με:

- Λιγότερα παράσιτα
- Μικρότερη ζημιά στα φυτά

(Pumariño *et al.*, 2015)

Forestas
Agenzia forestale regionale per il territorio e de l'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per il territorio del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste





Περιγραμμά

2. Καταστάσεις που σχετίζονται με ασθένειες

Forestas

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

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



HARC
Horticulture and Research Center



LAI



CIHEAM
Mediterranean Agrarian University



ATM CONSULTING sas



Παραδείγματα καταστάσεων που σχετίζονται με ασθένειες της ελιάς

- Υψηλή υγρασία και βροχή, υγρός καιρός που εμφανίζεται την άνοιξη
 - Υπερβολικά υγρά εδάφη, αργιλώδη ή με κακή αποστράγγιση
 - Πολλά ζιζάνια στον αγρό
 - Παγετός, χαλάζι ή τραυματισμός από κρύο
- Μυκοκεντρόσπορα
 - Μλατι παγωνιού
 - Φυτοφθορά
 - Βερτσιίλλια
 - Κόμβος Ελιάς
 - Σύνδρομο ταχείας πτώσης ελιάς



Περίγραμμα

3. Μέθοδοι μείωσης των επιπτώσεων των ασθενειών της ελιάς στη Αγροδασοπονία

Καταστάσεις που σχετίζονται με ασθένειες της ελιάς και οι λύσεις τους στην Αγροδασοπονία

Forestas

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

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



International Centre for Research in Plant Pathology



International Centre for Research in Plant Pathology



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING



Καταστάσεις που σχετίζονται με ασθένειες της ελιάς και λύσεις

Παγετός, χαλάζι και τραυματισμός λόγω κρύου

- Οι ανεμοφράκτες μειώνουν την έκθεση των ελαιόδεντρων στο χαλάζι και τον κρύο αέρα.
(Molla, 2016)





Καταστάσεις που σχετίζονται με ασθένειες της ελιάς και λύσεις

Υπερβολικά υγρά εδάφη, αργιλικοί (αδιαπέραστοι) ορίζοντες ή κακή αποστράγγιση

Οι αργιλικοί ονομάζονται οι σκληροί, αδιαπέραστοι, ορίζοντες που αποτελούνται σε μεγάλο βαθμό από άργιλο, και τους οποίους είναι δύσκολο να τις διαπεράσουν οι ρίζες και το νερό.

- **Οι καλλιέργειες κάλυψης του εδάφους και η φύτευση διαφορετικών τύπων φυτών** μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή των προαναφερθέντων συνθηκών. Οι καλλιέργειες με βαθιές ρίζες αυξάνουν την ικανότητα συγκράτησης νερού του υπεδάφους. Το γυμνό χώμα χωρά 1,7 ίντσες νερό, ενώ ένα συνεχές ζωντανό κάλυμμα χωρά 4,2 ίντσες από νερό εδάφους. (USDA-NRCS Engineering handbook)

- **Η μειωμένη άρωση** που εφαρμόζεται στη αγροδασοπονία μπορεί επίσης να μειώσει τις προαναφερθείσες συνθήκες και αποδείχθηκε ότι μειώνει την ποσότητα των αδρανών μυκήτων στο έδαφος (μείωση της πυκνότητας μικροσκληρωτίων), σε σύγκριση με τη συμβατική άρωση. (Terry A. Wheeler *et al.*, 2020)

Foresta
Agenzia forestale regionale per il territorio e per l'ambiente di via Sardegna
Agenzia forestale regionale per il territorio del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Καταστάσεις που σχετίζονται με ασθένειες της ελιάς και λύσεις

Μη ελεγχόμενα ζιζάνια στο χωράφι

Οι καλλιέργειες κάλυψης του εδάφους μειώνουν τα ανεπιθύμητα ζιζάνια. Αυτό είναι σημαντικό καθώς τα ζιζάνια μπορούν να φιλοξενήσουν οργανισμούς που προκαλούν ασθένειες και να τους βοηθήσουν να πολλαπλασιαστούν και να επιμείνουν στους ελαιώνες.





Καταστάσεις που σχετίζονται με ασθένειες της ελιάς και λύσεις

Υπερβολική Χρήση Λιπασμάτων / Αζώτου

- Το άζωτο έχει αρνητικές επιπτώσεις στη φυσική άμυνα των φυτών και στην παραγωγή αντιμικροβιακών ουσιών που ονομάζονται φυτοαλεξίνες, αλλά έχει θετικά αποτελέσματα σε ένζυμα και πρωτεΐνες που σχετίζονται με την άμυνα, που επηρεάζουν την τοπική άμυνα και τη συστημική αντίσταση.
- Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η επαρκής λίπανση με άζωτο είναι σημαντική, αλλά το περιττό άζωτο θα προκαλέσει προβλήματα. (Sun, Y *et al.*, 2020)
- Στη αγροδασοπονία η χρήση ψυχανθών ως καλλιέργειες κάλυψης ή η αμειψισπορά με ψυχανθή μπορεί να αποτελέσει ένα φυσικό υποκατάστατο για την ανεξέλεγκτη υψηλή χρήση λιπασμάτων.



Παραδείγματα αγροδασικών πρακτικών που σχετίζονται με τον έλεγχο ασθενειών



Πρακτικές	Έλεγχος ζιζανίων	Έλεγχος υγρασίας του εδάφους	Αύξηση οργανικής ύλης	Βελτίωση του μικροκλίματος	Χρήση λιγότερου λιπάσματος	Βελτίωση των συνθηκών για τους μικροοργανισμούς του εδάφους
Καλλιέργεια κάλυψης	+	+	+		+	+
Ανεμοφράκτες				+		
Χρήση ζωικής κοπριάς		+	+			+
Αμειψισπορά					+	+

➔ Έλεγχος ασθενειών

Forestas
 Agenzia forestale regionale per il controllo di cui
 dipende il servizio di consultazione di cui Forestas
 Agenzia forestale regionale per la gestione del
 territorio e dell'ambiente della Sardegna
 SardegnaForeste





Περίγραμμα

4. Παράδειγμα μεθόδων ελέγχου για το *Verticillium dahlia*: Φύτευση μπρόκολου



Παράδειγμα:

Έλεγχος για το *Verticillium dahliae*

1. Σε μια μελέτη που έγινε σε χωράφι μολυσμένο με μικροσκληρωτίες (δομές ανάπαυσης) του μύκητα *V. dahliae*, τα υπολείμματα μπρόκολου μείωσαν τη μικροσκληρωτία *V. dahliae* στο έδαφος και το μαρμασμό του κουνουπιδιού όσο ή περισσότερο από τα κοινώς χρησιμοποιούμενα μυκητοκτόνα chloropicrin και metam sodium (Subbarao *et al.*, 1999).

2. Όπως περιγράφεται στις ακόλουθες διαφάνειες, σε μια πιο πρόσφατη μελέτη χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία το μπρόκολο σε μια στρατηγική Ολοκληρωμένη Διαχείρισης Παρασίτων (IPM) για τον έλεγχο του *Verticillium* στην παραγωγή πατάτας (Baroudy *et al.*, 2019).

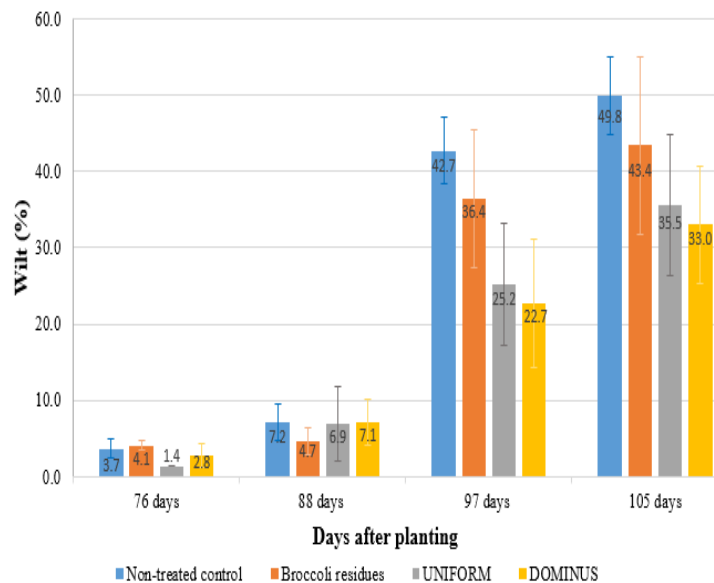


Ενσωμάτωση υπολειμμάτων μπρόκολου στο έδαφος μετά τη συγκομιδή της καλλιέργειας. Φωτογραφίες: Dr. Farah Baroudy



Παράδειγμα: Έλεγχος για το *Verticillium dahliae*

Το γράφημα συνοψίζει την επίδραση διαφορετικών επεξεργασιών στη συχνότητα **μάρανσης** σε διαφορετικούς χρόνους μετά τη σπορά. Ενώ τα αποτελέσματα της χρήσης υπολειμμάτων μπρόκολου είναι μέτρια προς καλά, το **ύψος του φυτού και η απόδοση μπρόκολου** που περιγράφονται στην επόμενη διαφάνεια είναι αρκετά εντυπωσιακά.





Effect of Treatments on plant growth



Παράδειγμα:

Έλεγχος για το *Verticillium dahliae*



Διαχείριση	Ύψος φυτού (cm)		Απόδοση παραγωγής (t ha ⁻¹)	
	Μέρες μετά τη φύτευση		Συνολική απόδοση	Εμπορεύσιμη απόδοση
	76 μέρες	88 μέρες		
Μη επεξεργασμένα-μάρτυρας	44.8 ± 3.8 ab	46.2 ± 4.2 ab	11.4 ± 1.3 a	7.7 ± 0.9 a
Υπολείμματα μπρόκολου	49.8 ± 2.8 a	50.0 ± 3.9 a	14.3 ± 4.6 a	9.8 ± 4.3 a
UNIFORM	43.4 ± 2.2 ab	45.0 ± 2.0 b	12.4 ± 0.8 a	9.6 ± 0.6 a
DOMINUS	37.3 ± 1.8 b	40.0 ± 1.7 c	11.2 ± 2.1 a	7.6 ± 2.2 a

ForestaS
 Agenzia Sarda per il Territorio e l'Ambiente ex Sardegna
 Agenzia forestale regionale per il territorio del
 territorio e dell'ambiente della Sardegna
 SardegnaForeste





Παράδειγμα: Έλεγχος για το *Verticillium dahliae*

Συμπέρασμα:

Η βιοαπολύμανση-εφαρμογή με μπρόκολο αποκάλυψε επίσης τη δυνατότητα **βελτίωσης της ανάπτυξης και της παραγωγής** των καλλιεργειών σε μολυσμένα εδάφη. Αυτό το δυναμικό θα μπορούσε να ενισχυθεί εάν η μέθοδος επαναληφθεί για αρκετά συνεχόμενα χρόνια.

Πως λειτουργεί αυτό?

Θα το μάθετε στην επόμενη διαφάνεια.

ForestaS
Agenzia forestale regionale per il territorio e per l'ambiente della Sardegna
Agenzia forestale regionale per il territorio del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Παράδειγμα:

Έλεγχος για το *Verticillium dahliae*

Τι συμβαίνει όταν προσθέτουμε ψιλοκομμένομπρόκολο στο χώμα;

Το ψιλοκομμένο μπρόκολο προσελκύει περισσότερα μικρόβια στο έδαφος, που βοηθούν στην προστασία από το *Verticillium* και άλλες ασθένειες των φυτών. (Inderbritzin *et al.*, 2017)

Forestas
Agencia Forestal Regional de Sardeña
Agencia Forestal Regional per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Περίγραμμα

5. Οικονομικές θεωρήσεις

Forestas

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

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



INIA



INIA



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING



Οικονομικές εκτιμήσεις

Πολλές αγροδασικές πρακτικές μειώνουν το κόστος παραγωγής, μειώνοντας το κόστος της καλλιέργειας του εδάφους, της άρδευσης και των χημικών λιπασμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, η διαχείριση ασθενειών στη αγροδασοπονία μπορεί να βοηθήσει ως εξής:

Μειώνοντας τη χρήση φυτοφαρμάκων και σκευασμάτων υποκαπνισμού, συμπεριλαμβανομένων

- των σκευασμάτων χαλκού που χρησιμοποιούνται στις ασθένειες της ελιάς όπως την κερκόσπορα (*Mycocentrospora*), το Κυκλοκονιο (μάτι του παγωνιού) και τον Καρκίνο.
- Υποκαπνισμός του εδάφους απαιτείται κατά την εγκατάσταση ελαιώνα σε χωράφια που είναι πολύ μολυσμένα από ασθένειες που μεταδίδονται μέσω εδάφους.

Μειώνεται έτσι η απώλεια ελαιόδεντρων που

- προκαλείται από πολλές ασθένειες, συμπεριλαμβανομένων αυτών που μεταδίδονται μέσω εδάφους, όπως το βερτισίλιο (*Verticillium dahliae*)

Το εισόδημα των παραγωγών αυξάνεται έχοντας πιο υγιή δέντρα!

Forestas
Agenzia forestale nazionale per l'Italia in co-territorio e in s'ambito de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per lo sviluppo del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Foreste



HARS
Ελληνική Γεωργική Ερευνητική Φυλάκεια



I.A.R.I.



CIHEAM
MII CHINA



ATM CONSULTING s.r.l.



Βιβλιογραφικές αναφορές

- Alemu, M. M. (2016). Ecological benefits of trees as windbreaks and shelterbelts. *International Journal of Ecosystem*, 6(1), 10-13.
- Subbarao, K. V., Hubbard, J. C., & Koike, S. T. (1999). Evaluation of broccoli residue incorporation into field soil for Verticillium wilt control in cauliflower. *Plant Disease*, 83(2), 124-129.
- Baroudy F., Saadé, L., Ezzedine, F., Saleh, M., Mahfouz, Z., & Habib, W. (2019). Efficiency of different proactive measures for the management of Verticillium wilt of potato in Lebanon. Abstracts book of the First Italian-Lebanese Science Day “Global Science,” Beirut, Lebanon, 12 April 2019.
- Inderbitzi, P., Ward, J., Barbella, A., Solares, N., Izyumin, D., Burman, P., Chellemi, D. O., & Subbarao, K. V. Soil microbiomes associated with Verticillium wilt-suppressive broccoli and chitin amendments are enriched with potential biocontrol agents. *Phytopathology*, 108(1), 31-43. doi: 10.1094/PHYTO-07-17-0242-R. Epub 2017 Nov 21. PMID: 28876209.
- [Pumariño](#), L., Sileshi, G. W., Gripenberg, S., Kaartinen, R., Barrios, E., Muchane, M. N., Midega, C., & Jonsson, M. (2015). Effects of agroforestry on pest, disease and weed control: A meta-analysis. *Basic and Applied Ecology* [16\(7\)](#), 573-582.

ForestaS
Agenzia forestale regionale per il territorio, il clima e l'ambiente di Sardegna
Agenzia forestale regionale per il territorio del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Βιβλιογραφικές αναφορές

- Sun, Y., Wang, M., Mur, L. A. J., Shen, Q., & Guo, S. (2020). Unravelling the roles of nitrogen nutrition in plant disease defences. *Int. J. Mol. Sci.* 21, 572.
- Wheeler, T. A., Bordovsky, J. P., Keeling, J. W., Keeling, W., & McCallister, D. (2020). The effects of tillage system and irrigation on Verticillium wilt and cotton yield. *Crop Protection* 137, 0261-2194.
- Walker, D., Baumgartner, D., Fitzsimmons, K., & Gerber, C. P. (2006). Surface Water Pollution. In I. L. Pepper, C. P. Gerber, and M. L. Brusseau (Eds.), *Environment & Pollution Science* (p. 283).
- Hydrology. *USDA-NRCS Engineering Field Handbook*.
- UC Davis. (2020). Agriculture: Pest Management Guidelines. <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/olive/>

ForestaS
Agenzia forestale regionale per il territorio, il clima, l'ambiente e la Sardegna
Agenzia forestale regionale per il territorio del territorio e dell'ambiente della Sardegna
SardegnaForeste





Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας.

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 territorio e de l'ambiente de sa Sardegna
Agenzia forestale regionale per il territorio del territorio e dell'ambiente della Sardegna

SardegnaForeste



Consiglio Nazionale delle Ricerche



International Centre for Research in Agricultural and Coastal Sciences



LARI



CIHEAM
MEDITERRANEA



ATM CONSULTING sas