

**Σύγχρονες τάσεις
στην
ελαιοκαλλιέργεια
με έμφαση στα νέα
συστήματα φύτευσης**



**Σταύρος Βέμμος
Αναπληρωτής Καθηγητής**

**Διευθυντής Εργαστηρίου Δενδροκομίας
Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**

Τα κυριότερα προβλήματα της ελαιοκαλλιέργειας στην Ελλάδα

- Οι χαμηλές τιμές των προϊόντων
- Η μη καλή οργάνωση της τυποποίησης και εμπορίας
- Η μη εκμηχάνιση της συλλογής που διατηρεί το υψηλό κόστος καλλιέργειας
- Το μικρό μέγεθος των ελαιώνων και ο πολυτεμαχισμός
- Προβλήματα φυτοπροστασίας και ρύπανσης του περιβάλλοντος

Τα κυριότερα προβλήματα των παραδοσιακών ελαιώνων στην Ελλάδα

- Η έντονη παρενιαυτοφορία
- Η σχετικά μεγάλη ηλικία των δένδρων
- Το φτωχό γενικά έδαφος καλλιέργειας
- Η μικρή πυκνότητα φύτευσης
- Το υψηλό κόστος καλλιέργειας
- Χαμηλή παραγωγικότητα

Τιμές παραγωγού και εξαγωγές ελαιολάδου

Έτος	Τιμή παραγωγού €/kg	Εξαγωγές (τόνοι) (70-80%, Ιταλία)
1988/89	2,44	
1990/91	4,13	
1993/94	2,53	
1995/96	3,69	140.000
1996/97	2,82	135.000
1997/98	2,15	98.000
2000/01	1,77	
2002/03	2,02	93.000
2003/04	2,51	
2005/06	3,25	97.000
2006/07	2,52	104.000
2007/08	2,60	86.000
2009/10	2,17	

Πηγή: Περιοδικό Ελιά & Ελαιόλαδο

Συγκριτικά στοιχεία στρεμματικών αποδόσεων ελαιολάδου σε Ελλάδα-Ισπανία

Χώρα	Σύνολο εκτάσεων εκατομ/ρια στρέμματα	Εκτάσεις για λάδι εκατομ/ρια στρέμματα)	Παραγωγή* Λαδιού (χιλιάδες τόνοι)	Απόδοση kg/στρέμ.
Ισπανία	210	193	1100	57,0
Ελλάδα	116	95	350	37,0

(*μ.ό. 2000/2008)

Πηγή: ΙΟΟ

Επεξεργασία: Σ. Βέμμος

Ποιές μπορεί να είναι οι δυνατές λύσεις στα πιο πάνω προβλήματα;

- Η μία τάση που κυριαρχεί στην Ευρώπη και όχι μόνο είναι η **εντατικοποίηση** της καλλιέργειας με:
 - Άυξηση της πυκνότητας φύτευσης
 - Πλήρη εκμηχάνιση της καλλιέργειας με στόχο
 - Την αύξηση της παραγωγικότητας, τη μείωση του κόστους παραγωγής και αύξηση του κέρδους
- Μια δεύτερη τάση είναι η στροφή στην **αιιφορία** για **ποιοτική παραγωγή** προϊόντων με σεβασμό στο περιβάλλον και τον άνθρωπο και καλύτερες τιμές στον παραγωγό

**Το μεγάλο ερώτημα είναι τι πρέπει να γίνει
στη χώρα μας;**

Για ν' απαντήσουμε σ' αυτό θα πρέπει:

Να γνωρίζουμε καλά τα διάφορα συστήματα
καλλιέργειας στην Ελλάδα και τον κόσμο και
να επιλέξουμε αυτά που ταιριάζουν καλύτερα
στις ιδιαίτερες συνθήκες της χώρας μας και της
κάθε περιοχής ξεχωριστά

Κύριες μορφές καλλιέργειας της ελιάς στην Ελλάδα και τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Παραδοσιακοί ελαιώνες
- Εντατικοί παραδοσιακοί ελαιώνες
- Σύγχρονοι εντατικοί ελαιώνες ή ελαιώνες πυκνής φύτευσης
- Ελαιώνες υπερεντατικοί ή πολύ πυκνής φύτευσης
- **Αειφορικά συστήματα καλλιέργειας**
 - Ελαιώνες βιολογικής καλλιέργειας
 - Ελαιώνες ολοκληρωμένης παραγωγής

Παραδοσιακοί ελαιώνες - Κύρια χαρακτηριστικά

- **Πυκνότητα: 4-12 δένδρα/στρέμμα**
- **Αποδόσεις: 20-150 κιλά καρπών στρέμμα**
- **Απουσία ή ελάχιστη άρδευση, οργανική λίπανση**
- **Απουσία ή ελάχιστη χρήση φυτοφαρμάκων**
- **Συμβάλλουν στη διατήρηση των οικοσυστημάτων
και της οικολογικής ισορροπίας**
- **Συμβάλλουν στη μείωση των διαβρώσεων και
της υποβάθμισης των εδαφών**
- **Αξιοποιούν άγονες και μη ποτιστικές περιοχές**



Εικόνα 1. Δημοτικός παραδοσιακός ελαιwνας Παξwv (Φωτ. Ε.Α.Σ. Κερκύρας)



Εικόνα 2. Δημοτικός παραδοσιακός ελαιwνας Παξwv (Φωτ. Ε.Α.Σ. Κερκύρας)

Παραδοσιακοί ελαιwνες (Παξοί Κέρκυρας)

Εντατικοί παραδοσιακοί ελαιώνες

- Πυκνότητα: **8-25 δένδρα/στρέμμα**
- Αποδόσεις: **150 - 400 κιλά καρπών/στρέμμα**
- Κατεργασία εδάφους / ή χρήση ζιζανιοκτόνων
- Λίπανση: Κυρίως χημικά λιπάσματα (**2-6 kg/δένδρο**)
- Χρήση φυτοφαρμάκων (**2-10 φορές το χρόνο**)
- Πότισμα → μερικώς → σύστημα μπέκ ή σταγόνες
- Οι Ελαιώνες αυτοί κυριαρχούν σήμερα στην Ελλάδα

Εντατικός παραδοσιακός ελαιώνας (12-20 δένδρα/στρέμμα)



Σύγχρονοι εντατικοί ελαιώνες ή ελαιώνες πυκνής φύτευσης

- Αποστάσεις φύτευσης (**3×6, 4×5, 5×7, 6×6, 6×7, 6×8**)μέτρα
- Αριθμός δένδρων/στρέμμα = **20-50**
- Αποδόσεις: **400-1200** κιλά/στρέμμα
- Αυξημένες (μεγάλες) εισροές σε λιπάσματα, νερό, φυτοφάρμακα (π.χ. **15-35 kg/στρέμμα Άζωτο**)
- Επαναλαμβανόμενη χρήση ζιζανιοκτόνων
- Πότισμα: ναι → σύστημα σταγόνων

Προϋποθέσεις εγκατάστασης ελαιώνων πυκνής φύτευσης

- Διαμόρφωση των δένδρων με κορμό ύψους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου
- Διαμόρφωση της κόμης των δένδρων σε μονοκωνικό ή πυραμιδοειδές σχήμα
- Επιλογή εδαφών με όχι μεγάλη κλίση
- Επιθυμητή η χρήση δονητών για τη συλλογή
- Ύπαρξη ικανοποιητικών ποσοτήτων νερού καλής ποιότητας
- Σωστή επιλογή της ποικιλίας

Κριτήρια επιλογής ποικιλιών για πυκνές φυτεύσεις

- **Περιορισμένη ανάπτυξη ριζικού συστήματος και της κόμης**
- **Μειωμένη βλαστική ανάπτυξη**
- **Γρήγορη είσοδος σε καρποφορία**
- **Υψηλή παραγωγικότητα**
- **Πολύ καλή ποιότητα λαδιού**
- **Ομοιόμορφη ωρίμανση καρπών και υψηλή περιεκτικότητα σε λάδι**

Πυκνή φύτευση ελιάς (5μ X 6μ)



Συλλογή των καρπών με δονητές στη Σικελία



Δονητής κορμού σε λειτουργία



Ισπανικού τύπου δονητής με ανάποδη ομπρέλα







Διάφοροι τύποι δονητών βραχιόνων και συλλογή του καρπού σε δίχτυα



Ελαιώνες υπερεντατικοί ή πολύ πυκνής φύτευσης

- Αποστάσεις φύτευσης (**1,0-1,5μ × 3-5μ**)
- Αριθμός δένδρων / στρέμμα = **140-250**
- Αποδόσεις **800-1300 kg/στρέμμα**
- **Αναγκαίο το κεντρικό σύστημα υποστύλωσης**
- Δυνατότητα **μηχανικής συγκομιδής και κλαδέματος**
- Η διαμόρφωση της κόμης γίνεται σε **κωνικά ή ατρακτοειδή σχήματα (κυπαρισσάκι)** ή σε **παλμέττα**
- **Αναγκαία προϋπόθεση:** η χρήση ποικιλιών **περιορισμένης ανάπτυξης και πυκνής βλάστησης** (διευκόλυνση μηχανικής συλλογής)

Σύστημα πολύ πυκνής φύτευσης (2ος χρόνος) σε πειραματικό αγρό με τρεις ποικιλίες στη Σικελία (1,25μ × 4μ)



Πολύ πυκνή φύτευση στο 3ο χρόνο



Συλλογή καρπών μηχανικά σε υπέρπυκνη φύτευση



**Πειραματικός υπέρπυκνης φύτευσης με
δύο Ελληνικές ποικιλίες στο
Δενδροκομείο του ΓΠΑ, ηλικία 9 μηνών**



**Πειραματικός υπέρπυκνης φύτευσης με
δύο Ελληνικές ποικιλίες στο Δενδροκομείο
του ΓΠΑ Ηλικίας 1 έτους**



Κατανομή υπέρπυκνων φυτεύσεων στην Ελλάδα μέχρι το Σεπτέμβριο του 2010 και ενδεικτική παραγωγή

Περιοχές καλλιέργειας	Νότια Ελλάδα	Κεντρική & Β. Ελλάδα
Έκταση (στρέμματα)	4660	1540
Ποικιλία	Κορωνέικη i-38	Arbequina i-18
Ηλικία	1-4 ετών	1-4 ετών
Παραγωγή καρπών 3 ^{ου} χρόνου (kg/στρέμμα)	1655	1160
Παραγωγή καρπών 4 ^{ου} χρόνου (kg/στρέμμα)	1228	1230
% απόδοση σε λάδι	12-16%	14-19%

Πηγή: Agromillora και Φυτώρια Κωστελένος

**Αξιολόγηση των πυκνών και πολύ
πυκνών φυτεύσεων**

**Πλεονεκτήματα και
μειονεκτήματα**

Πλεονεκτήματα της πολύ πυκνής φύτευσης έναντι της πυκνής φύτευσης

- Τα δένδρα μπαίνουν πολύ νωρίτερα σε καρποφορία (2^ο-3^ο χρόνο) ενώ στον 5ο-6ο φθάνουν την πλήρη παραγωγή
- Οι αποδόσεις/στρέμμα στα πρώτα 8-9 περίπου χρόνια είναι πολύ υψηλότερες
- Πλήρης εκμηχάνιση της συλλογής και μείωση του κόστους
- Με την εκμηχάνιση της καλλιέργειας (κλάδεμα και συλλογή κύρια) μειώνεται το κόστος καλλιέργειας σημαντικά

Πλεονεκτήματα των πυκνών φυτεύσεων έναντι των πολύ πυκνών (υπέρπυκνων)

- Μπορεί να χρησιμοποιηθούν πολλές από τις παραδοσιακές ποικιλίες της κάθε χώρας
- Δεν χρειάζεται μόνιμη υποστύλωση
- **Μικρότερο κόστος εγκατάστασης και καλλιέργειας τα πρώτα χρόνια μετά τη φύτευση (350-400 Ε/στρέμμα, έναντι 900-1000)**
- Τα προβλήματα σκίασης (ασθένειες κ.ά.) και ανταγωνισμού είναι περιορισμένα και αν εμφανιστούν θα είναι πολύ αργότερα
- **Παραγωγική ζωή 30-40 χρόνια έναντι 10-15 της υπέρπυκνης**

Ποικιλίες που ανταποκρίνονται στην πολύ πυκνή φύτευση

- Η Ελληνική Κορωνέϊκη **IRTA-i 38**
- Η Ισπανική Αρμπεκίνα (**Arbequina, κλώνος i 18**)
- Η Ισπανική Αρμποσάνα (**Arbosana, κλώνος i 43**)
- Η ποικιλία **Askal** στο Ισραήλ
- **Tosca** στην Ιταλία
- Δοκιμάζονται και άλλες ποικιλίες



Arbequina



Arbosana



Koroneiki

**Νέες προσπάθειες με ενδιάμεση
πυκνότητα φύτευσης
(60-120 δένδρα/στρέμμα)**

**Πειραματικός ηλικίας 4 ετών
στο δενδροκομείο του ΓΠΑ
(2,5×4)μ. Ποικιλίες: Κορωνέικη,
Κονσερβολιά (100
δένδρα/στρέμμα)**





Απόδοση δύο ποικιλιών ελιάς σε πυκνή φύτευση α.κιλά/δένδρο και β.κιλά στρέμμα

Ποικιλία	2 ^{ος} χρόνος	3 ^{ος} χρόνος	4 ^{ος} χρόνος
Κονσερβολιά	0	1,3	3,5
Κορωνέικη	2,8	5,5	16,0

Ποικιλία	2 ^{ος} χρόνος	3 ^{ος} χρόνος	4 ^{ος} χρόνος
Κονσερβολιά	0	130	350
Κορωνέικη	280	550	1600

**Εναλλακτικές μορφές καλλιέργειας
για τη μείωση των αρνητικών
επιδράσεων στο περιβάλλον**

**Προϊόντα με
περιβαλλοντικές σημάνσεις**

Αειφορικά συστήματα καλλιέργειας

- **Αειφορική γεωργία:** Είναι το σύστημα καλλιέργειας που παραμένει παραγωγικό για πάντα, είναι φιλικό στον άνθρωπο και το περιβάλλον (διατηρεί τη γονιμότητα του εδάφους)
- **Αειφορικά συστήματα καλλιέργειας**
 - **Ολοκληρωμένη διαχείριση-παραγωγή**
 - **Βιολογική καλλιέργεια**

Γενικά μέτρα για την αειφορία και την προστασία του περιβάλλοντος

- **Μείωση η μη εφαρμογή κατεργασίας του εδάφους**
- **Φυτοκάλυψη**
 - Προστατεύει από τη διάβρωση του εδάφους
 - Αυξάνει την απορρόφηση του νερού από το έδαφος
- **Καλλιέργεια επικλινών εδαφών σε λωρίδες**
 - Η καλλιέργεια σε λωρίδες να γίνεται φθινόπωρο
 - Την άνοιξη η καταστροφή των ζιζανίων
- **Κατασκευή αναβαθμίδων ή συντήρηση των παλιών**



**Εφαρμογή χλωρής λίπανσης
με βίκο**

Εικ.3. Αναβαθμίδες σε ελαιώνα





Καλλιέργεια



Καλλιέργεια σε λωρίδες

Εικ. 2. Διαφορετικά συστήματα διαχείρισης του εδάφους



Ακαλλιέργεια



Φυτοκάλυψη

Άλλα καλλιεργητικά μέτρα

- Εφαρμογή **οργανικής λίπανσης** (κοπριά, κόμποστ, χλωρή λίπανση, κ.ά.) και **μείωση των ανόργανων χημικών λιπασμάτων**
- Εφαρμογή της **φυλλοδιαγνωστικής** και της **ανάλυσης του εδάφους** για τον καλύτερο προσδιορισμό των αναγκών των δένδρων σε λιπάσματα
- **Πότισμα**
 - Εφαρμογή του συστήματος των σταγόνων
 - Εφαρμογή της ελλειμματικής άρδευσης
 - Χρήση μη αλατούχων νερών

Εφαρμογές στην ελαιοκαλλιέργεια για τη μείωση των εκπομπών CO₂

- Τεμαχισμός των υπολειμμάτων κλαδέματος και φυσική εναπόθεσή τους στο έδαφος ή παραγωγή βιομάζας (π.χ. πέλετς)
- **Μείωση η μη εφαρμογή** κατεργασίας του εδάφους
- **Κομποστοποίηση** των υπολειμμάτων κλαδέματος με **κατσίγαρο**, φύλλα ελιάς και άλλα υλικά και εφαρμογή στο έδαφος
- **Χρήση των αποβλήτων ελαιουργείων** μετά από ειδική επεξεργασία και εφαρμογή στο έδαφος ή **απευθείας εφαρμογή στο έδαφος.**

Φυτοπροστασία

- **Εφαρμογή των μεθόδων:**
 - **Της ολοκληρωμένης διαχείρισης** (συνδυασμός καλλιεργητικών μεθόδων με δακοπαγίδες, παρακολούθηση πληθυσμών, εξειδικευμένα εντομοκτόνα κ.λ.π.)
 - **Βιολογικής καταπολέμησης** (χρήση ωφέλιμων εντόμων ή άλλων βιολογικών σκευασμάτων)

	Συμβατικό	Αειφορικό
Κατεργασία εδάφους Ναι (μηχανική) Καμμία		
Λίπανση Χημ. λιπάσματα Κομπόστα (κυρίως)		
Κλαδέματα Καύση Καταστροφείας		

Σύγκριση συμβατικού και αειφορικού συστήματος καλλιέργειας στην ελιά

**Συμπεράσματα και
Προτάσεις
για τα επόμενα χρόνια**

Εγκατάσταση νέων φυτειών

- Η πυκνή φύτευση (**20-50 δένδρα/στρέμμα**) προσαρμόζεται καλύτερα στα Ελληνικά δεδομένα
- Το σύστημα **της πολύ πυκνής φύτευσης (140-250/στρέμμα)** είναι σε δοκιμαστικό μάλλον στάδιο
- Στην Ελλάδα θα μπορούσε να δοκιμασθεί πιλοτικά και σε Ελληνικές ποικιλίες
- Βελτίωση του συστήματος αυτού θα επιτευχθεί με την **εξεύρεση νάνων υποκειμένων και ποικιλιών** καθώς και τη βελτίωση των τεχνικών καλ/γείας
- Μια **υπερεντατική** μορφή καλλιέργειας μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες **στη γονιμότητα των εδαφών, την αειφορία και το περιβάλλον.**

Για τις υπάρχουσες παραδοσιακές φυτείες

- **Βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και της παραγωγικότητας με τη χρήση ορθών καλλιεργητικών πρακτικών όπως:**
 - Χρήση της φυλλοδιαγνωστικής στη λίπανση
 - **Αύξηση των οργανικών λιπασμάτων και μείωση των ανόργανων**
 - Κατάλληλα κλαδέματα
 - Εφαρμογή ορθολογικής άρδευσης

Για τις υπάρχουσες παραδοσιακές φυτείες

- Αξιοποίηση των αειφορικών συστημάτων με περιβαλλοντικές σημάσεις στα προϊόντα
- Αύξηση του ποσοστού της βιολογικής καλλιέργειας και της ολοκληρωμένης παραγωγής
- Βελτίωση της συντήρησης και εμπορίας των προϊόντων με την αύξηση του ποσοστού τυποποίησης
- Επιδίωξη της αύξησης των τιμών λαδιού και ελιάς που πρέπει να είναι ο κοινός στόχος όλων των παραγωγικών χωρών

Ευχαριστώ πολύ

Για την προσοχή σας

Συγκριτικό Κόστος εγκατάστασης μεταξύ πυκνών και υπέρπυκνων φυτεύσεων στην Ιταλία για 10 στρέμματα

	Υπ/νη(4x1,5m) €	Πυκ(6x6 m) €
Προετοιμασία εδάφους	500	500
Σύστημα υποστύλωσης	1,900	900
Φυτά+φύτευση	6,400	1,200
Σύστημα άρδευσης	1,600	300
Συνολικό κόστος	10,400	2,900

3.6 X

Tombesi – Perugia, Italy

Για τις υπάρχουσες παραδοσιακές φυτείες

- **Επιδίωξη της αειφορίας με αλλαγές στο τρόπο καλλιέργειας όπως:**
 - Κοπή των ζιζανίων, μη εφαρμογή κατεργασίας του εδάφους
 - Τεμαχισμός των υπολειμμάτων κλαδέματος και φυσική εναπόθεσή τους στο έδαφος
 - Κομποστοποίηση των υπολειμμάτων κλαδέματος με κατσίγαρο, φύλλα ελιάς και άλλα υλικά και εφαρμογή στο έδαφος
 - Χλωρή λίπανση ή κάλυψη του εδάφους με χλοοτάπητα

Πιθανή χρήση των υγρών αποβλήτων

- Άρδευση και λίπανση καλλιεργειών με άμεση εφαρμογή στο έδαφος
- Παραγωγή βιολιπασμάτων μετά από κομποστοποίηση με άλλα γεωργικά υπολείμματα
- Για την απόκτηση συστατικών όπως **αντιοξειδωτικών ουσιών**, λαδιού
- Αξιοποίηση για λίπανση και άλλες χρήσεις μετά από ειδικές επεξεργασίες για απαλλαγή από τις τοξικές ουσίες (φαινολικές ουσίες)
- Άλλες χρήσεις

Προβλήματα από τα υγρά απόβλητα ελαιουργείων (ΥΑΕ)

- Το πρόβλημα αφορά κύρια τα **τριφασικά ελαιουργεία** που κυριαρχούν στη χώρα μας
- Τα **διφασικά** που ξεκίνησαν το 1992 παράγουν **στερεά** προς ημίρευστα απόβλητα με λιγότερα προβλήματα
- **Ρύπανση περιβάλλοντος:**
 - Η **έκπλυση** στους εδαφικούς και κύρια τους υδροφόρους ορίζοντες και η **δυσοσμία**
- Για την επεξεργασία **100 kg ελαιοκάρπου** από τριφασικά ελαιουργεία παράγονται:
 - **35 kg στερεών αποβλήτων**
 - **50 – 140 kg υγρών αποβλήτων**
 - Ενώ κατά την επεξεργασία απορρίπτονται **φύλλα 5 kg**

Παραγωγή υγρών αποβλήτων από την επεξεργασία ελαιοκάρπου στις χώρες της Ε.Ε. και τη Μεσόγειο ($m^3/χρόνο$)

Ισπανία	$2,8 \times 10^6$
Ιταλία	$2,4 \times 10^6$
Ελλάδα	$1,4 \times 10^6$
Πορτογαλία	$0,2 \times 10^6$
Μεσογειακές Χώρες	$10-12 \times 10^6$

Η Ισπανία παράγει το 20% των ΥΑΕ που αντιστοιχεί με ρύπανση μιας πόλης με κατοίκους 10 – 16 εκατομμυρίων ανθρώπων

Οι κυριότερες αρνητικές επιδράσεις στο έδαφος και το περιβάλλον γενικά

- Τοξική δράση από τις πολυφαινόλες, χαλκό και άλλες φυτοτοξικές ουσίες
- Αύξηση της οξύτητας του εδάφους (χαμηλό pH) → **διάβρωση εδάφους και διείδυση σε υπόγειους υδάτινους αποδέκτες**
- Αύξηση της αλατότητας του εδάφους (υψηλή EC)
- Η δημιουργία ανοξικών συνθηκών στο έδαφος και τους υδάτινους αποδέκτες λόγω υψηλού COD (**Chemical oxygen demand**)
- Φαινόμενα ευτροφισμού
- **Αισθητική υποβάθμιση φυσικού περιβάλλοντος** (λόγω χρωστικών) και πρόκληση δυσοσμίας

Πιθανές θετικές επιδράσεις από τη διάθεση των ΥΕΑ στο έδαφος

- Εμπλουτισμός σε θρεπτικά στοιχεία
- Αύξηση της οργανικής ουσίας
- Εμπλουτισμός του εδάφους με αζωτοβακτήρια (όπως τα κυτταρολυτικά και αζωτο-δεσμευτικά)
- Αύξηση της μικροχλωρίδας γενικά
- Εξοικονόμηση νερού

Τρόποι επεξεργασίας ΥΑΕ πριν τη χρήση του

- **Εξάτμιση** κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες είναι μια μέθοδος που μπορεί να είναι οικονομική αλλά δημιουργεί δυσοσμία
- Άλλες μέθοδοι
 - **Υπεδάφια διάθεση** και φυτοεξυγίανση με ή χωρίς προστασία του υδροφορέα
 - Εξάτμιση σε δεξαμενές με απόσμηση
 - **Διήθηση** μέσα από ειδικά φίλτρα (τύρφη, πριονίδια, άμμο)
 - **Αναερόβια χώνευση**, ηλεκτρολυτική επεξεργασία για απόσμηση κ.ά.

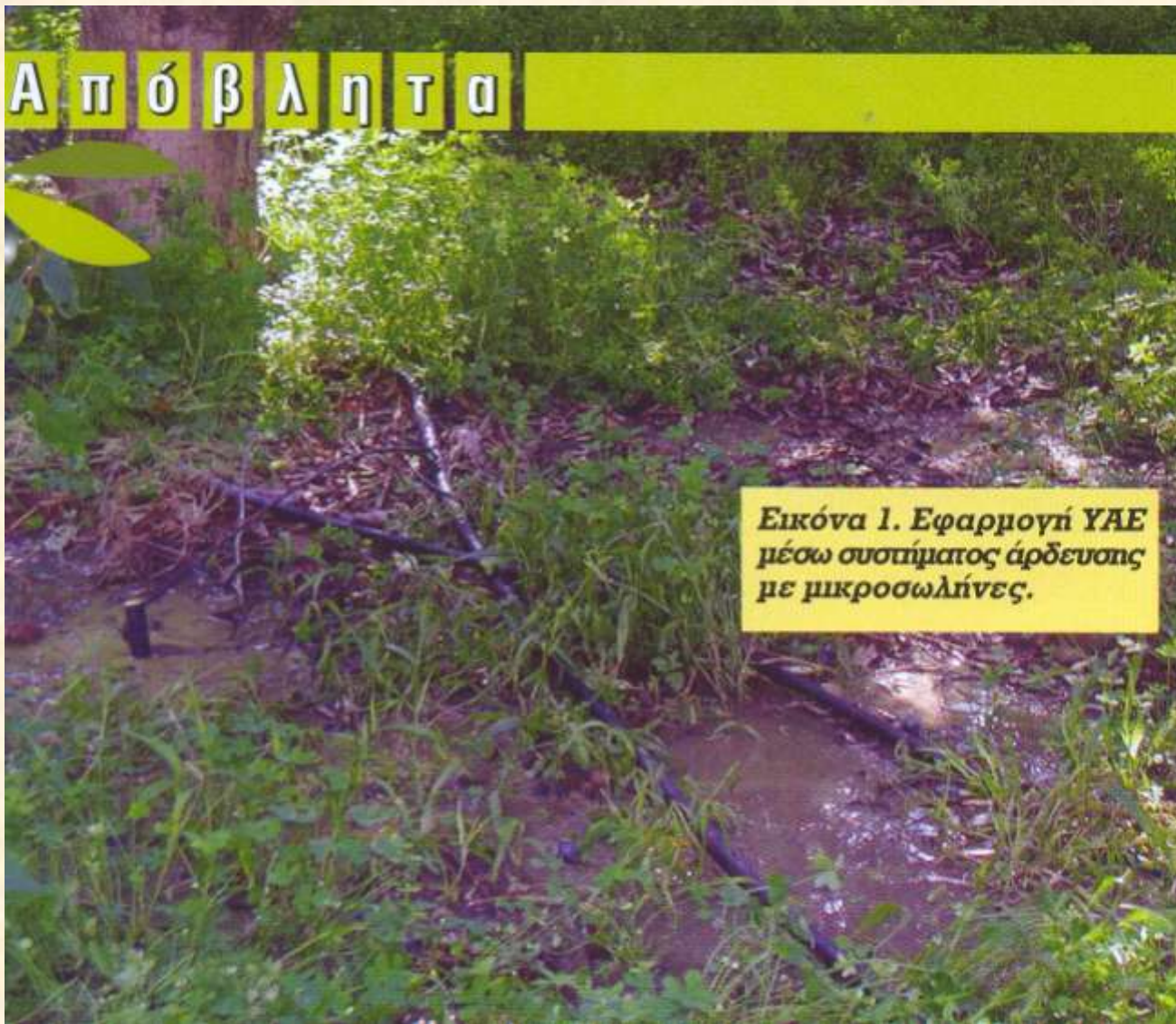
Απευθείας εφαρμογή στο έδαφος

- Οι Andrich et al. (1992) ΥΑΕ σε ελαιώνες, σε ποσότητες **80, 160 και 360 m³/εκτάριο** χωρίς επιδράσεις στην παραγωγή.
- Οι Χατζουλάκης κ.ά. (2006) βρήκαν ότι εφαρμογή μέχρι **400 m³/εκτάριο ΥΑΕ** σε ελαιώνες της Κρήτης και έδαφος βαθύ μέσης σύστασης δεν προκαλεί προβλήματα στο έδαφος ούτε στα δένδρα της ελιάς και στην παραγωγή τους.
- Η εφαρμογή μεγαλύτερων ποσοτήτων μπορεί να προκαλέσει έντονη **καταπόνηση στα δένδρα**.
- Η καταπόνηση οφείλεται περισσότερο στις **αναερόβιες συνθήκες στο έδαφος** και λιγότερο στην **τοξικότητα των φαινολικών και άλλων ουσιών**.

Απευθείας εφαρμογή στο έδαφος

- Η επίδραση στα δένδρα εκτός άλλων παραγόντων (σύσταση ΥΑΕ, έδαφος, κλίμα κ.ά) εξαρτάται και από την ποικιλία.
- Στην Ιταλία υπάρχει νομοθεσία που καθορίζει τη χρήση των αποβλήτων ελαιουργείων στο έδαφος. Επιτρέπεται μέχρι **50m³/εκτάριο από κλασσικά ελαιουργεία και 80m³/εκτάριο από φυγοκεντρικά.**
- Κόστος εφαρμογής στο έδαφος
- Για ένα ελαιουργείο παραγωγής 1500 m³/χρόνο ΥΑΕ ανέρχεται σε **0,0068 Ευρώ/kg** επεξεργασμένου καρπού.
- Η νομοθεσία στην Ελλάδα δεν επιτρέπει την εφαρμογή στο έδαφος.

Απόβλητα



Εικόνα 1. Εφαρμογή ΥΑΕ μέσω συστήματος άρδευσης με μικροσωλήνες.

Νεότερες προσπάθειες

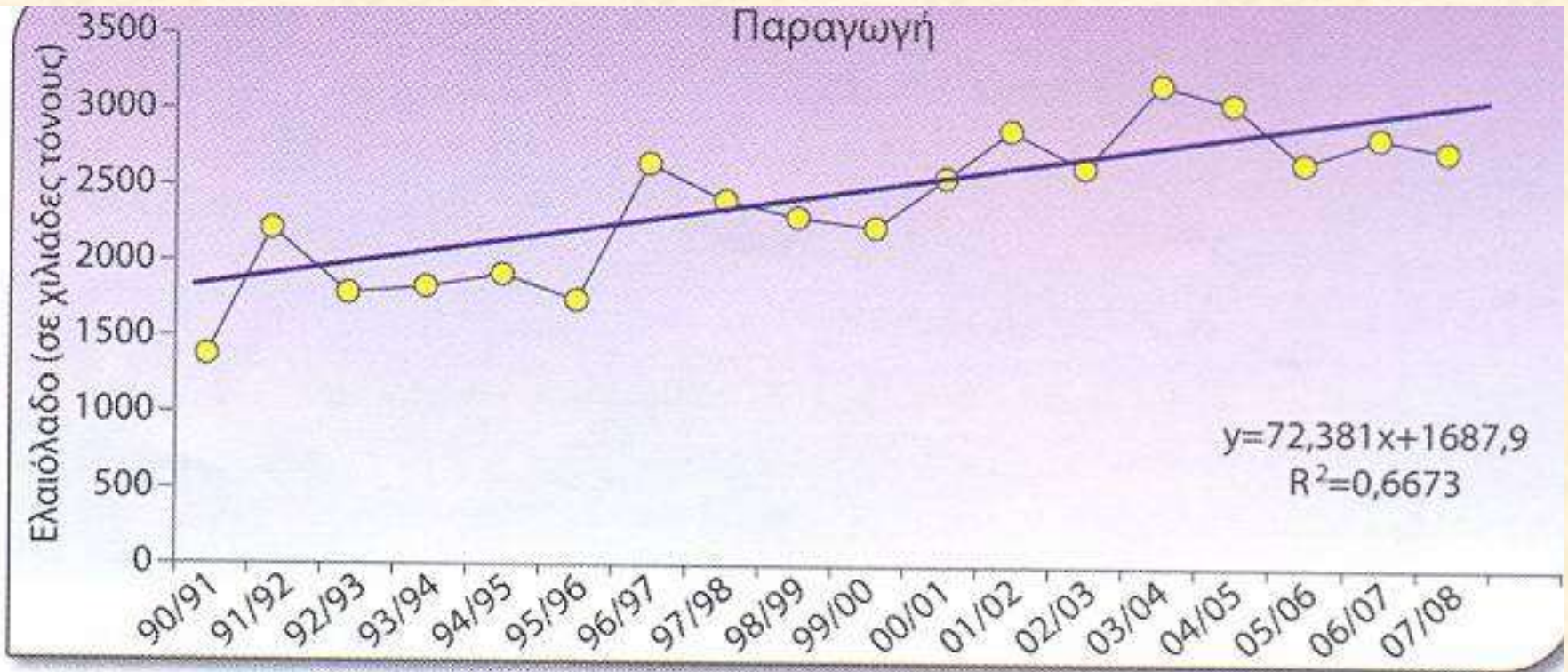
- Τελευταία στην Κρήτη σε συνεργασία Πανεπιστημίου, Πολυτεχνείου και ΤΕΙ αναπτύχθηκε μια νέα μέθοδος με τον καθαρισμό του κατσίγαρου:
- Η επεξεργασία με ειδικό φίλτρο αρχικά για τη συγκράτηση των **φαινολών** και την παραγωγή σκευάσματος για διάφορες χρήσεις (2000 Ευρώ/kg).
- Στη συνέχεια τα υγρά μεταφέρονται σε στεγανές δεξαμενές στο έδαφος που υφίστανται περαιτέρω καθαρισμό
- **Το νερό χρησιμοποιείται για το πότισμα ιτιών που φυτεύονται και τέλος**
- **Τα στερεά απόβλητα κομποστοποιούνται με φύλλα ελιάς για βιολογικό λίπασμα**

Γενικά συμπεράσματα

- Πιθανές επιδράσεις της σύγχρονης (εντατικής) ελαιοκαλλιέργειας στη ρύπανση του περιβάλλοντος
- Για την παραγωγή **1 kg** συμβατικού ελαιολάδου:
 - Ελευθερώνονται στο περιβάλλον **10 kg CO₂**
 - Ελευθερώνονται σημαντικά ποσά **N₂O** και **NH₃**
 - Παράγονται **5 kg υγρών αποβλήτων**
 - Σημαντικά ποσά **NO₃⁻** και φωσφόρου → ρύπανση των υπόγειων νερών και φαινόμενα ευτροφισμού → υποβάθμιση των οικοσυστημάτων
- Σε αυτά πρέπει να προστεθούν:
 - Η σημαντική ρύπανση σε φυτοφάρμακα και ζιζανιοκτόνα που πρέπει να μετρηθεί καθώς και η ρύπανση του περιβάλλοντος από την παρασκευή τους
 - Οι απώλειες εδάφους από τη διάβρωση και η μείωση της οργανικής ουσίας και γονιμότητας των εδαφών.

Γενικά συμπεράσματα

- Η παραπέρα εντατικοποίηση της ελαιοκαλλιέργειας με την εφαρμογή των πυκνών και υπέρπυκνων συστημάτων μπορεί να **υπερδιπλασιάσει** τις αποδόσεις αλλά ταυτόχρονα και την **ποσοτική ρύπανση του περιβάλλοντος**
- Η εφαρμογή διαφορετικών μορφών καλλιέργειας στην ελιά, όπως των αειφορικών δηλαδή της της **ολοκληρωμένης και βιολογικής**, μπορεί όχι μόνο να μειώσει τις αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον αλλά και να βοηθήσει στη μείωση προβλημάτων όπως **αυτό του φαινομένου του θερμοκηπίου.**



Διάγραμμα 1. Η εξέλιξη της παγκόσμιας παραγωγής ελαιολάδου, από το 1990/91 μέχρι το 2007/08.

Πηγή: International Olive Council (IOC)

Εξέλιξη της παγκόσμιας παραγωγής και κατανάλωσης λαδιού (1,000 M.T.)

Παγκόσμια Παραγωγή

- 1990/91 – 1,450
- 1995/96 – 1,740
- 1996/97 – 2,600
- 2003/04 – 3,170
- 2004/05 – 3,000
- 2005/06 – 2,580

+ 90%

Παγκόσμια Κατανάλωση

- 1990/91 – 1,670
- 1995/96 – 1,890
- 1996/97 – 2,240
- 2003/04 – 2,890
- 2004/05 – 2,890
- 2005/06 – 2,770

+ 65%

Η Ελαιοκαλλιέργεια στην Ελλάδα

- Καλλιεργούμενη έκταση **1.160.000 εκτάρια**
- Που αντιστοιχούν σε **170.000.000 δένδρα**
 - Για παραγωγή λαδιού **950.000 εκτάρια**
 - Για επιτραπέζιες ελιές **210.000 εκτάρια**
- Η παραγωγή λαδιού κυμαίνεται από **300-400 χιλ.τόν/χρόνο (Στοιχεία IOC)**
- Η καλλιέργεια της ελιάς αντιπροσωπεύει:
 - Το **21-23%** του συνόλου των καλ/μενων εκτάσεων
 - Το **75%** των εκτάσεων των κανονικών δενδρώνων
- Το ελαιόλαδο είναι το **κυριότερο εξαγωγίμο προϊόν**

Πίνακας 6. Εξέλιξη της βιολογικής καλλιέργειας της ελιάς τα τελευταία χρόνια

Έτος	Σύνολο εκτάσεων (εκτάρια)	Έκταση ελιάς (εκτάρια)	Ελιά % του συνόλου
1993	590	514	87.1
1995	2,354	1,409	59.8
1997	5,928	3,433	58.0
2000	15,200	7,234	47.6
2002	29,500	14,600	49.0
2004	72,130	25,809.4	38.0
2006	170,190	60,000	35.0
2008	101,300	64,100	63.0

Σε ποσοστό % της συνολικής καλλιέργειας της ελιάς από 1,45% το 2002 είναι περίπου 6% το 2009

Μέγεθος Ελληνικών Ελαιώνων

Μέγεθος ελαιώνων (στρέμματα)	Ποσοστό%
1 - 9	22,7
10 - 29	38,5
30 - 49	18,8
50 - 99	15,1
100 - 199	4,2
>200	0,8