

Εφαρμογή Πρακτικών Γεωργίας Ακριβείας

Σύγκριση διαχείρισης ζιζανιοχλωρίδας στην ελιά με κατεργασία του εδάφους, μηχανική καταστροφή και χημική ζιζανιοκτονία

Σπύρος Φουντάς¹, Κώστας Μπουλουλής², Πάνος Παγάνης³, Χρήστος Καβαλάρης¹, Θεοφάνης Γέμος¹, Γεώργιος Νάνος¹, Αντώνης Παρασκευόπουλος⁴, Μίλτος Γαλάνης⁵

¹ Παν. Θεσσαλίας, Τμήμα Φυτ. Παραγωγής & Αγρ. Περιβάλλοντος, Οδός Φυτόκου, 384 46 Ν. Ιωνία

² Δίανθος Ο.Ε., 244 00 Γαργαλιάνοι Μεσσηνίας

³ Ομάδα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Ελιάς "Νέα Εποχή"

⁴ Δ/ση Γεωργίας, Τομέας Φυτοπροστασίας, 242 00 Κυπαρισσία Μεσσηνίας

⁵ Μονσάντο Ελλάς ΕΠΕ, Μιχαλακοπούλου 29, 115 28 Αθήνα

- Σε πολυετές πείραμα, που πραγματοποιείται σε ελαιώνα 91 στρεμμάτων στους Γαργαλιάνους Μεσσηνίας, εφαρμόζονται δύο συστήματα διαχείρισης των ζιζανίων, το ένα με βάση τη χημική ζιζανιοκτονία και το άλλο με βάση την κατεργασία του εδάφους, και χρησιμοποιώντας τεχνικές γεωργίας ακριβείας καταγράφονται οι επιδράσεις των δύο συστημάτων στα χαρακτηριστικά του εδάφους και στην απόδοση των δένδρων. Τα αποτελέσματα, στον τρίτο χρόνο του πειράματος, δίνουν σαφείς διαφοροποιήσεις υπέρ του συστήματος της χημικής ζιζανιοκτονίας το οποίο αυξάνει σημαντικά το επίπεδο της οργανικής ουσίας στο έδαφος, μειώνει την αντίσταση διείδυσης του εδάφους κ.λπ. ενώ έχει και χαμηλότερο κόστος εφαρμογής.

Η καλλιέργεια της ελιάς σε παγκόσμιο επίπεδο αντιμετωπίζεται με ιδιαίτερη σοβαρότητα γιατί αφ' ενός μεν το ίδιο το ελαιόλαδο είναι πολύτιμη και εξαιρετικά υγιεινή τροφή αφ' ετέρου διότι οι εδαφοκλιματικές απαιτήσεις της καλλιέργειας δεν ευνοούν την απεριόριστη εξάπλωσή της για παραγωγή ποιοτικών προϊόντων.

Στις μεσογειακές χώρες που κατ' εξοχήν ευδοκίμει η ελιά, η καλλιέργειά της εξελίσσεται με γνώμονα δύο βασικούς παράγοντες που είναι η ποιοτική-ποσοτική βελτίωση της παραγωγής και η προστασία του περιβάλλοντος.

Στη χώρα μας, όπου η ελιά καλύπτει το 23,5% του συνόλου των καλλιεργουμένων εκτάσεων, ιδιαίτερα στην Κρήτη, στην Πελοπόννησο και στη Στερεά Ελλάδα, η ελαιοκαλλιέργεια έχει μπροστά της μεγάλα περιθώρια ανάπτυξης, λαμβάνοντας υπόψη ότι η ενίσχυση από την Ευρωπαϊκή Ένωση συνεχίζεται, η κατανάλωση ελαιολάδου αυξάνεται και η τιμή του παρά τις διακυμάνσεις υπάρχουν προοπτικές να βελτιωθεί.

Η καλλιέργεια της ελιάς για την ελληνική γεωργία έχει αποτελέσει έναν από τους κύριους μοχλούς στήριξης της αγροτικής οικονομίας και για πολλές γενεές αποτέλεσε έναν από τους κυριότερους κλάδους που απορροφούσε τα ημερομίσθια σχεδόν όλων των μελών για πολλές αγροτικές οικογένειες.

Μόνο κατά τις τελευταίες δεκαετίες και ιδιαίτερα από τη δεκαετία του 1950 άρχισε να επηρεάζεται η ελαιοκαλλιέργεια και στην Ελλάδα από τις ραγδαίες εξελίξεις στη

γεωργία γενικότερα.

Οι θεαματικότερες εξελίξεις στην ελαιοκαλλιέργεια που άρχισαν από την Ισπανία και εν συνεχεία εφαρμόστηκαν στην Ιταλία, άρχισαν με σχετικά αργό ρυθμό να εφαρμόζονται και στην Ελλάδα. Οι εξελίξεις αυτές αφορούσαν τον τρόπο κλαδέματος, την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού, την χρήση λιπασμάτων, την φυτοπροστασία, την άρδευση, την καταπολέμηση των ζιζανίων.

Η διαχείριση της ζιζανιοχλωρίδας στα πλαίσια της καλλιέργειας της ελιάς

Μία από τις πλέον σημαντικές φροντίδες στην καλλιέργεια της ελιάς είναι και η αντιμετώπιση των ζιζανίων. Από τις πλέον δημοφιλείς μεθόδους αντιμετώπισης των ζιζανίων στη χώρα μας στην ελιά είναι με μηχανική κατεργασία του εδάφους.

Η μέθοδος όμως αυτή οδηγεί σε ανεπιθύμητες παρενέργειες σε ό,τι αφορά τη διάβρωση των εδαφών και τη συγκράτηση της υγρασίας στους ελαιώνες ιδιαίτερα σε επικλινείς περιοχές.

Μελέτες από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών έχουν δείξει ότι η διάβρωση που προκαλείται από την μηχανική κατεργασία του εδάφους μπορεί να κυμανθεί **από 0,4 έως 1,5 εκατοστά το χρόνο**.

Απεναντίας η μη κατεργασία του εδάφους, όπως αυτό έχει τεκμηριωθεί από πολυετείς μελέτες στην Ισπανία από



Σχήμα 1. Δορυφορική εικόνα του αγροκτήματος (Google Earth). Με κίτρινο οι περιοχές που πραγματοποιείται μηχανική καταστροφή των ζιζανίων με φρέζα.

τις αρχές της δεκαετίας του 1990 και οι οποίες έχουν δημοσιευθεί στο επίσημο περιοδικό του Διεθνούς Συμβουλίου Ελιάς και Ελαιολάδου (Olivae), αποτρέπει ή περιορίζει στο ελάχιστο τις δυσμενείς αυτές επιπτώσεις.

Η μέθοδος αυτή της μη κατεργασίας του εδάφους στην Ισπανία εφαρμόζεται σε ποσοστό **μεγαλύτερο του 60%**, ιδιαίτερα δε είναι διαδεδομένη στους ελαιώνες σε επικλινή εδάφη. Στην Ιταλία, ιδιαίτερα στις ελαιοπαραγωγικές περιοχές της Νοτίου Ιταλίας στις επαρχίες του Μπάρι και Λέτσε η μέθοδος αυτή καταλαμβάνει ποσοστό **μεγαλύτερο του 40%**.

Δεδομένα από την Ελλάδα

Στη χώρα μας για την συγκριτική μελέτη της διαχείρισης της ζιζανιοχλωρίδας με κατεργασία του εδάφους, μηχανική καταστροφή και χημική ζιζανιοκτονία στην καλλιέργεια της ελιάς και των επιπτώσεων τους, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και το Κέντρο Ερευνας, Τεχνολογίας & Ανάπτυξης Θεσσαλίας σε συνεργασία με την Ομάδα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Ελιάς «Νέα Εποχή» εγκατέστησε ένα πολυετές πείραμα μεγάλης έκτασης σε καλλιέργεια ελιάς στη Μεσσηνία.

Για την αξιολόγηση αυτή χρησιμοποιήθηκαν συστήματα Γεωργίας Ακριβείας. Η Γεωργία Ακριβείας γενικώς είναι

ένα σύστημα διαχείρισης αγροτεμαχίων σύμφωνα με το οποίο μπορούν να εφαρμοστούν διαφορετικά επίπεδα εισροών σε περιοχές του αγρού ανάλογα με το δυναμικό παραγωγής και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες (1).

Η γεωργία ακριβείας μπορεί επίσης να βοηθήσει στην εκτίμηση των αποτελεσμάτων της εφαρμογής ζιζανιοκτονίας όπως και της κατεργασίας του εδάφους.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να εκτιμηθούν το αποτέλεσμα της εφαρμογής μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων στη γονιμότητα των εδαφών σε σύγκριση με συστήματα μηχανικής καταστροφής, χρησιμοποιώντας πρακτικές γεωργίας ακριβείας. Συγκεκριμένα:

Σε ελαιοπερίβολο 91 στρεμμάτων στους Γαργαλιάνους Μεσσηνίας τα τελευταία τρία χρόνια στα 2/3 της έκτασης πραγματοποιείται χημική ζιζανιοκτονία σε συνδυασμό με χορτοκοπή και στο υπόλοιπο μηχανική καταστροφή των ζιζανίων με φρέζα και χορτοκοπή.

Με την έναρξη της μελέτης το 2007 πραγματοποιήθηκε χαρτογράφηση της παραγωγής. Η χαρτογράφηση της παραγωγής πραγματοποιήθηκε με καταγραφή της θέσης των ελαιόσακκων με GPS MIO P350 από τον ίδιο τον παραγωγό.

Επίσης πριν τη συγκομιδή δημιουργήθηκαν θεματικοί χάρτες από ένα κανονικό πλέγμα 91 κελιών όπου πάρθηκαν αντίστοιχα δείγματα εδάφους (ένα δείγμα ανά στρέμμα) και αναλύθηκε η μηχανική σύσταση του εδάφους, η οργανική ουσία, N, P, K και άλλα ιχνοστοιχεία.

Ένα άλλο στοιχείο το οποίο μετρήθηκε επίσης ήταν η αντίσταση στη διείσδυση σε βάθη 5, 10, 15, 20 εκατοστών για να μπορέσει να εκτιμηθεί η συμπίεση του εδάφους. Η μέτρηση έγινε με αυτόματο διεισδυσιόμετρο.

Στο εν λόγω ελαιοπερίβολο πραγματοποιείται χημική ζιζανιοκτονία σε συνδυασμό με χορτοκοπή στα 2/3 του αγροκτήματος τα τελευταία 3 χρόνια. Στο υπόλοιπο τμήμα γίνεται μηχανική καταστροφή των ζιζανίων με κατεργασία του εδάφους με φρέζα. Για τις εν λόγω μεταχειρίσεις ο παραγωγός χρησιμοποιεί ιδιόκτητο μηχανολογικό εξοπλισμό.

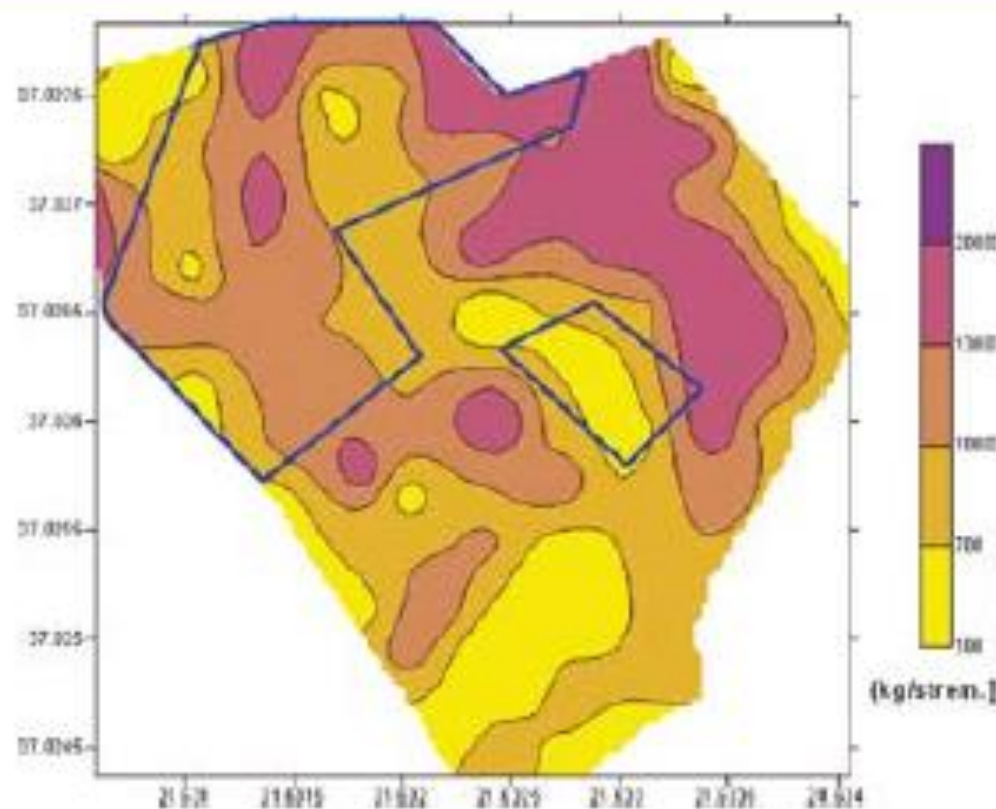
Για τη χημική ζιζανιοκτονία χρησιμοποιήθηκαν 2 εφαρμογές με το ζιζανιοκτόνο Roundup[®] και 2 εφαρμογές με



Σχήμα 2.
Σημεία
χαρτογράφησης
της παραγωγής



Σχήμα 3.
Σημεία
εδαφοληψίας



Σχήμα 4. Χάρτης παραγωγής (πάνω) και καταμέτρηση παραγωγής με GPS από τον παραγωγό (κάτω)

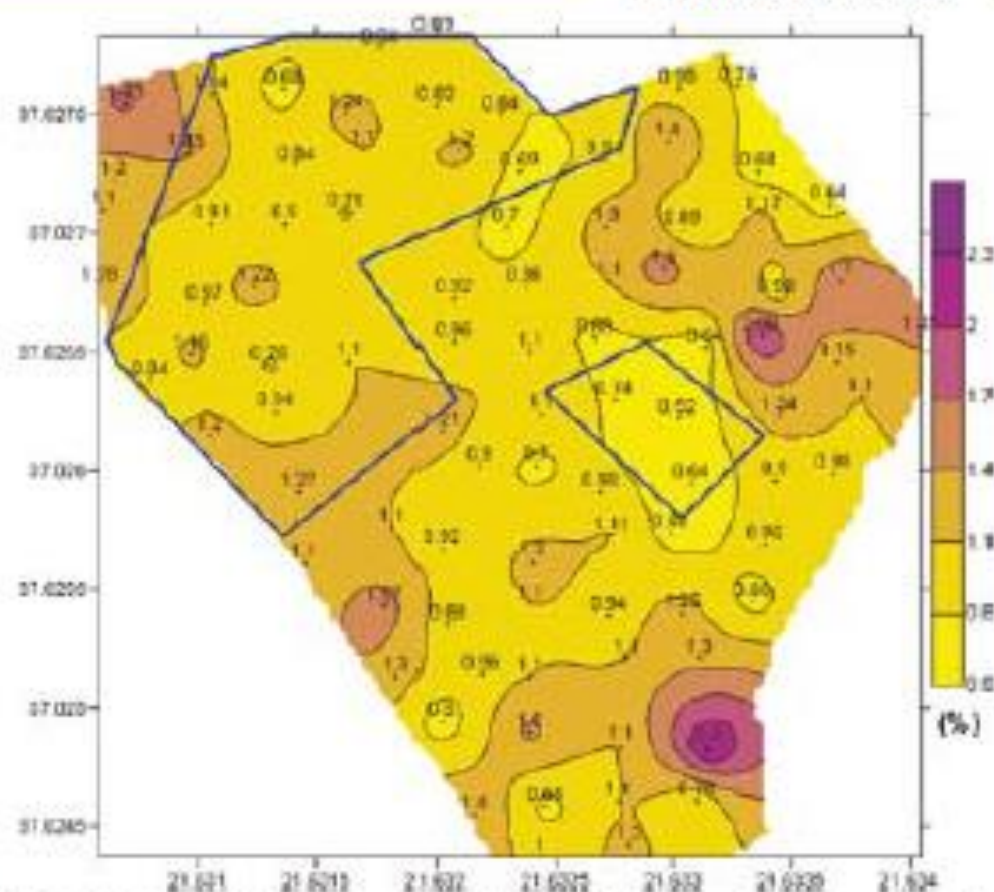
καταστροφέα. Για τη μηχανική κατεργασία χρησιμοποιήθηκαν δύο εφαρμογές με φρέζα, 1 με καταστροφέα και 1 με εφαρμογή Roundup®. Σημειώτεον ότι η χρήση του καταστροφέα γίνεται και για τον τεμαχισμό και διασκορπισμό στην επιφάνεια του εδάφους των υπολειμμάτων του κλαδέματος.

Η επίδραση στη γονιμότητα του εδάφους (κυρίως περιεκτικότητα σε οργανική ουσία) για τις 2 πρακτικές προσδιορίστηκε με τη χαρτογράφηση των εδαφικών χαρακτηριστικών και της παραγωγής με αντίστοιχους θεματικούς χάρτες.

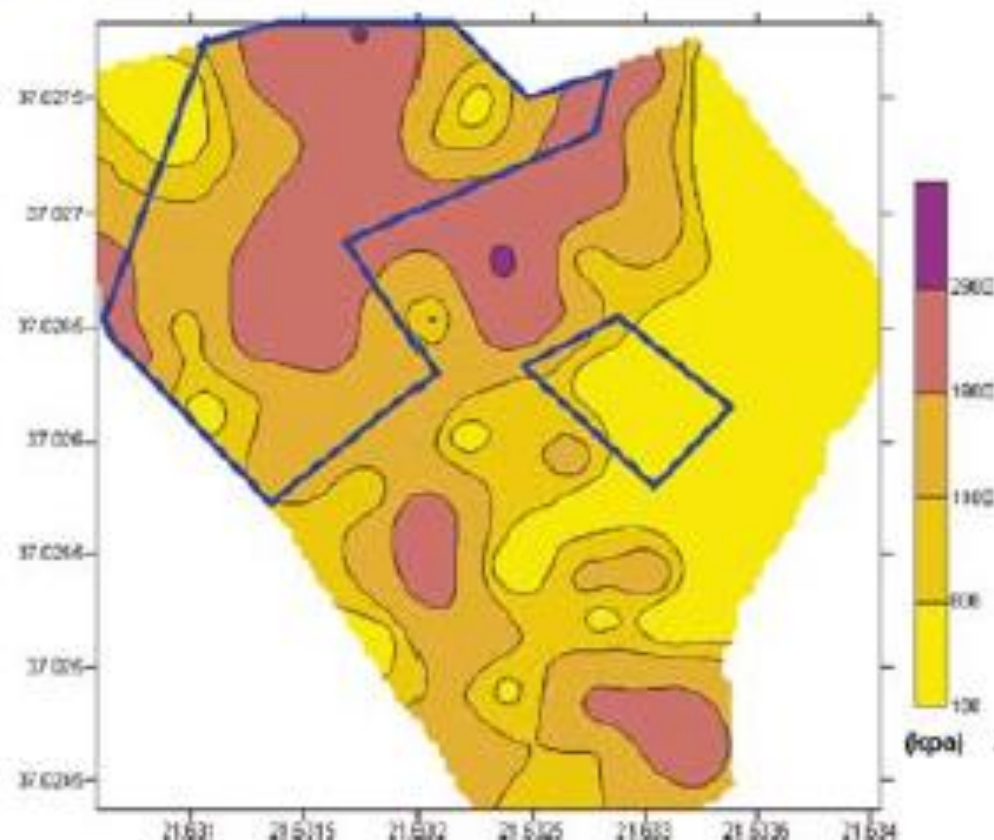
Τέλος εκτιμήθηκε το κόστος ανά στρέμμα με την εφαρμογή της χημικής και μηχανικής ζιζανιοκτονίας υπολογίζοντας και την απόσβεση των γεωργικών μηχανημάτων.

Πρώτα αποτελέσματα της μελέτης

Στον τρίτο χρόνο εφαρμογής των δύο ανωτέρω περιγρα-



Σχήμα 5. Θεματικός χάρτης οργανικής ουσίας. Με μπλέ οι περιοχές που πραγματοποιείται μηχανική καταστροφή των ζιζανίων με φρέζα



Σχήμα 6. Θεματικός χάρτης αντίστασης στη διείδουση. Με μπλέ οι περιοχές που πραγματοποιείται μηχανική καταστροφή των ζιζανίων με φρέζα

φέντων συστημάτων διαχείρισης της ζιζανιοχλωρίδας στο εν λόγω ελαιοπερίβολο τα αποτελέσματα έδωσαν διαφοροποιήσεις τόσο στην παραγωγή όσο και στα εδαφικά χαρακτηριστικά (παράδειγμα οργανικής ουσίας) στα διάφορα τμήματα του ελαιοπερίβολου.

Το επίπεδο οργανικής ουσίας για τα τμήματα που χρησιμοποιήθηκε η χημική ζιζανιοκτονία ήταν μέχρι και 22% μεγαλύτερη αυτής της μηχανικής κατεργασίας.

Επίσης παρατηρήθηκε αύξηση της αντίστασης στην διείδουση από 15-26% στα τμήματα που έγινε μηχανική κατεργασία σε βάθος 5 έως 20 εκατοστών, δηλαδή στην περιοχή ανάπτυξης των επιφανειακών ριζών της ελιάς.

Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε ότι στα τμήματα που χρησιμοποιείται η μηχανική κατεργασία του εδάφους υπήρχε αυξημένο ποσοστό προσβολής από το μύκητα της Ίσας της ελιάς που αποτελεί ένα σοβαρό μυκητολογικό πρό-



βλημα στην ελαιοκαλλιέργεια στην ευρύτερη περιοχή.

Η οικονομική μελέτη έδειξε πως το κόστος ανά στρέμμα με υπολογισμό μόνο του κόστους χρήσης των μέσων ζιζανιοκτονίας ήταν 6,02 ευρώ/στρ για τη χημική ζιζανιοκτονία και 8,83 ευρώ/στρ για τη μηχανική κατεργασία, ενώ με τον υπολογισμό και της απόσβεσης των γεωργικών μηχανημάτων οι τιμές ήταν 19,3 ευρώ/στρ για τη χημική ζιζανιοκτονία και 28,7 ευρώ/στρ για την καταστροφή με μηχανική κατεργασία, λόγω των λίγων ωρών εργασίας των γεωργικών μηχανημάτων που αυξάνουν το τελικό κόστος.

Η μελέτη αυτή θα συνεχιστεί και τις επόμενες δύο χρονιές με χαρτογράφηση της παραγωγής και κατευθυνόμενη εδαφοληψία και μέτρηση της διείσδυσης για την επαλήθευση των μέχρι τώρα αποτελεσμάτων αλλά και για να ληφθεί υπ' όψιν και η παρενδιαυτοφορία της ελιάς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Gemtos, T., S. Fountas, S. Blackmore and H.W. Griepetong, 2002. Precision Farming in Europe and the Greek Potential. 1st Greek Conference on Information and Communication Technology in Agriculture, Athens, Greece, June 4-7, 2002.
2. Κοσμάς Κ., Ν. Μουστάκας και Αικ. Κουναλάκη. 2006. Οι ελαιώνες και η ερήμωση της γης. Ελιά και Ελαιόλαδο – Τεύχος 49 (Απρίλιος-Μάιος 2006).
3. Μετζιδάκης Ι., Κ. Κοσμάς και Γ. Καμπούροης. 2006. Ελαιοκαλλιέργεια σε επικλινείς και ορεινές περιοχές. Ελαιοπαραγωγή, Οκτώβριος 2006.
4. Miguel Pastor Munoz-Cobo. 1990. Non-Tillage and Other Methods of Reduced Tillage in Olive Cultivation. *Olivae* 34 (December 1990).
5. Miguel Pastor Munoz-Cobo. 1991. Non-Tillage and Other Methods of Reduced Tillage in Olive Cultivation (last Part). *Olivae* 35 (February 1991).