

21^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΖΕ
21^ο CONFERENCE OF WSSG

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ
ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ**

**BOOK
OF ABSTRACTS**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

21^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΕΖΕ

Γ. Οικονόμου-Αντώνικα (Πρόεδρος),
Θ. Γιτσόπουλος (Αντιπρόεδρος),
Σ. Ζαννόπουλος (Γραμματέας),
Δ. Χάχαλης (Ταμίας),
Α. Καρκάνης (Μέλος),
Ν. Κορρές (Μέλος),
Η. Τραυλός (Μέλος)

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Η. Τραυλός, Πρόεδρος (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Γ. Οικονόμου-Αντώνικα (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Σ. Ζαννόπουλος (ΕΦΕΤ)
Δ. Χάχαλης (Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο)
Π. Θ. Παπαστυλιανού (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Σ. Φουντάς (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)
Ι. Κακαμπούκη (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Α. Αφεντούλη, Γ. Βασιλάκογλου, Ζ. Βρύζας, Σ. Βυζαντινόπουλος,
Μ. Γαλάνης, Θ. Γιτσόπουλος, Χ. Δαμαλάς, Κ. Δήμας,
Η. Ελευθεροχωρινός, Σ. Ζαννόπουλος, Π. Κανάτας, Α. Καρκάνης,
Β. Κατή, Ν. Κορρές, Σ. Κουτρούμπας, Π. Λόλας, Δ. Μπιλάλης,
Γ. Οικονόμου, Α. Παπαπαναγιώτου, Π. Παπαστυλιανού,
Η. Τραυλός, Σ. Φουντάς, Δ. Χάχαλης.

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

Ν. Αντωνόπουλος, Ι. Γαζούλης

ΤΡΙΤΗ 9 ΜΑΪΟΥ 2023

- 8.30: Προσέλευση & εγγραφές συνέδρων (Συνεδριακό Αμφιθέατρο ΓΠΑ)
- 9.30: Χαιρετισμός εκπροσώπου Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων
- Χαιρετισμός Πρύτανη Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών
κ. Σ. Κίντζιου
- 10.00: Έναρξη εργασιών συνεδρίου – Γ. Οικονόμου (Πρόεδρος ΕΖΕ) & Η. Τραυλός (Πρόεδρος Οργανωτικής Επιτροπής)

1

ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

Η ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ (EU GREEN DEAL)

Προεδρείο: Η. Τραυλός, Π. Παπαστυλιανού, Σ. Ζαννόπουλος

- 10.30 - 10.50: **Weed management using microorganisms & natural substances: perspectives and limits – M. Vurro**
(Προσκεκλημένος ομιλητής, National Research Council & EWRS)
- 10.50 - 11.10: **Καινοτόμος Φυτοπροστασία, στην εποχή της πράσινης Ευρώπης – Γ. Βόντας** (Προσκεκλημένος ομιλητής, Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας & Βιοτεχνολογίας ΙΤΕ & ΓΠΑ)
- 11.10 - 11.25: **GOOD-Agroecology for Weeds: ένα Ευρωπαϊκό έργο για την προώθηση της αγροοικολογικής διαχείρισης ζιζανίων – Α. Ταταρίδης**, Ν. Μυλωνάς, Π. Κανάτας, Ι. Γαζούλης, Ν. Αντωνόπουλος, Σ. Φουντάς, Η. Τραυλός, Η. Freitas
- 11.25 - 11.35: Συζήτηση
- 11.35 - 11.50: Διάλειμμα - καφές

2 ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ & ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ (I)

Προεδρείο: Ι. Βασιλάκογλου, Κ. Δήμιζας, Α. Αφεντούλη

- 11.50 - 12.05: **Επίδραση της ενσωματωμένης βιομάζας του σολανού (*Solanum elaeagnifolium*) στην ανάπτυξη και απόδοση του σκληρού σιταριού** – Χ. Αντωνιάδης, Ι. Βασιλάκογλου, Ε. Δήμος, Β. Αδάμου, Κ. Δήμα
- 12.05 - 12.20: **Ψευδοσπορά σε συνδυασμό με χημική ζιζανιοκτονία για τη διαχείριση των ζιζανίων σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού** – Π. Κανάτας, Ι. Γαζούλης, Ν. Αντωνόπουλος, Μ. Κοκκίνη, Δ. Ντοβάκος, Η. Τραυλός
- 12.20 - 12.35: **Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ζιζανιοκτόνων και της επίδρασης του βέλιουρα στην απόδοση του ηλίανθου** – Θ. Παλαμιώτης, Χ. Παλαμιώτη, Κ. Γιαννούλης, Σ. Σουίπας, Α. Καρκάνης
- 12.35 - 12.50: **Ολοκληρωμένη διαχείριση του ζιζανίου *Silybum marianum* (L.) Gaertn. σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού με συνδυασμό του χρόνου σποράς και μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων** – Δ. Αθανασιάδου, Σ. Σουίπας, Χ. Καραμούτης, Κ.Δ. Γιαννούλης, Α. Καρκάνης
- 12.50 - 13.05: **Συζήτηση**
- 13.05 - 13.20: **Διάλειμμα - καφές**

3 ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΤΡΙΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ & ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ (II)

Προεδρείο: Δ. Χάχαλης, Χ. Δαμαλάς, Π. Κανάτας

- 13.20 - 13.35: **Αξιολόγηση καλλιεργειών κάλυψης και φυσικών ζιζανιοκτόνων ως εναλλακτικά της χημικής αντιμετώπισης των ζιζανίων σε πολυετείς καλλιέργειες** – Ν. Αντωνόπουλος, Ι. Γαζούλης, Β. Νταούλης, Π. Κανάτας, Η. Τραυλός
- 13.35 - 13.50: **Ζιζανιοχλωρίδα & αντιμετώπιση ζιζανίων στην καλλιέργεια του φασολιού στις ΗΠΑ** – Ν.Ε. Κορρές, J.B. Colquhoun, C. Lowry, E. Peachey, M.J. VanGessel, L.M. Sosnoskie, M.M. Williams II

13.50 - 14.05: **Οικονομικότητα αειφόρων πρακτικών διαχείρισης ζιζανίων: Μελέτη σε εκμεταλλεύσεις βιομηχανικής τομάτας της Θεσσαλίας** – Ε. Μιχάλης, Α. Ράγκος, Α. Κούστα, Α. Τσεκούρα, Δ. Χάχαλης

14.05 - 14.20: **Αξιολόγηση της φυτοπαθογόνου δράσης βακτηρίων με στόχο τον βιολογικό έλεγχο ετήσιων αγρωστωδών ζιζανίων** – Ι. Γαζούλης, Κ. Ζερβοπούλου, Η. Κεφαλογιάννη, Ν. Αντωνόπουλος, Α. Ταταρίδης, Δ. Πετράκη, Π. Κανάτας, Γ.Ι. Ζερβάκης, Η. Τραυλός

14.20 - 14.35: **Συζήτηση**

14.35 - 15.15: **Ελαφρύ γεύμα**

4 ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΤΕΤΑΡΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ, ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΖΙΖΑΝΙΩΝ / ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ & ΑΛΛΗΛΟΠΑΘΕΙΑ (I)

Προεδρείο: Θ. Γιτσόπουλος, Κ. Δήμας, Ι. Κακαμπούκη

15.15 - 15.30: **Μετα-ανάλυση: ένα πολύτιμο εργαλείο για την κατανόηση της αλληλεπίδρασης ζιζανίων, καλλιεργειών και κλιματικής αλλαγής** – Σ. Βυζαντινόπουλος

15.30 - 15.45: **Πράσινη Συμφωνία και αειφορική διαχείριση ζιζανίων: Η σημασία της βιολογίας και φυσιολογίας σπόρων (ζιζανίων και καλλιεργούμενων φυτών)** – Δ. Χάχαλης

15.45 - 16.00: **Ανταγωνιστική ικανότητα του βασιλικού με τα ζιζάνια αγριοβαμβακιά και τάτουλα** – Α.Α. Νικολούδη, Χ. Δαμαλάς, Σ. Κουτρούμπας, Σ. Φωτιάδης

16.00 - 16.15: **Ρυθμός ανάπτυξης & ανταγωνιστική ικανότητα βιοτύπων μουχρίτσας (*Echinochloa phyllorogon*) ευαίσθητων & πολλαπλά ανθεκτικών στα ζιζανιοκτόνα ρυζιού και αραβόσιτου** – Α. Παπαπαναγιώτου, Κ. Δήμας, Η. Ελευθεροχωρινός, Ι. Βασιλάκογλου

16.15 - 16.30: **Συζήτηση**

16.30 - 16.45: **Διάλειμμα - καφές**

5 ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΠΕΜΠΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ, ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΖΙΖΑΝΙΩΝ / ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ & ΑΛΛΗΛΟΠΑΘΕΙΑ (II)

Προεδρείο: Σ. Βυζαντινόπουλος, Δ. Μπιλάλης, Ν. Χειμώνας

- 16.45 - 17.00: Χωρική και χρονική εξάπλωση των ζιζανίων και της οροβάγχης (*Orobanche cumana* Wallr.) στον ηλίανθο (*Helianthus annuus* L.) στη ζώνη καλλιέργειας του Έβρου - Ε. Γαβριήλ, Α. Ασσαριωτάκης, Κ. Σούλης, Δ. Καλύβας, Γ. Οικονόμου
- 17.00 - 17.15: Επίδραση της θερμοκρασίας, της διάρκειας και των συνθηκών αποθήκευσης στη βλαστικότητα των σπόρων του ζιζανίου *Silybum marianum* (L.) Gaertn - Β. Λιάβα, Α. Καρκάνης
- 17.15 - 17.30: Εδαφικά χαρακτηριστικά και η παρουσία των ζιζανίων στο αρδευτικό/αποστραγγιστικό δίκτυο των ΗΠΑ - Ν.Ε. Κορρές, J.K. Norsworthy, Α. Mauromoustakos
- 17.30 - 17.45: Επίδραση της αζωτούχας λίπανσης στην διαχείριση ζιζανίων σε καλλιέργεια βιομηχανικής κάνναβης (*Cannabis sativa* L.) - Α. Κούστα, Π. Παπαστυλιανού, Η. Τραυλός, Α. Μαυροειδής, Ι. Κακαμπούκη
- 17.45 - 18.00: Συζήτηση και παρουσίαση γραπτών ανακοινώσεων
- 18.00 - 20.00: ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΕΖΕ

ΤΕΤΑΡΤΗ 10 ΜΑΪΟΥ 2023

6 ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΕΚΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΝΕΑ ΕΙΔΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ & ΝΕΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Προεδρείο: Α. Καρκάνης, Γ. Πετεινάτος, Α. Παπαπαναγιώτου

- 9.30 - 9.45: Χημική αντιμετώπιση του ζιζανίου ακανθώδη σίντα (*Sida spinosa* L.) σε καλλιέργεια βαμβακιού - Β. Κατή, Θ. Γιτσόπουλος, Ι. Βασιλάκογλου, Χ. Βλάχος, Φ. Μυλωνάς
- 9.45 - 10.00: *Amaranthus palmeri*: Πρώτη αναφορά εισβολής στην Ελλάδα, απόκριση σε ζιζανιοκτόνα και προτεινόμενες πρακτικές διαχείρισης - Η. Τραυλός, Α. Ταταρίδας, Π. Κανάτας, Ι. Γαζούλης, Ν. Αντωνόπουλος

7 ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΕΒΔΟΜΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Προεδρείο: Β. Κατή, Π. Λόλας, Μ. Κολυβάς

- 11.00 - 11.15: Αξιολόγηση προφυτρωτικών μιγμάτων ζιζανιοκτόνων στο βαμβάκι - Θ. Γιτσόπουλος, Ε. Τσαλίκη, Ι. Γεωργούλας, Δ. Μπότσογλου, Ε. Βαζανέλλη, Ι. Πανώρας
- 11.15 - 11.30: Εκλεκτικότητα των ζιζανιοκτόνων Fosburi και Herold Trio σε χειμερινά σιτηρά - Θ. Γιτσόπουλος, Ι. Γεωργούλας, Δ. Μπότσογλου, Ε. Βαζανέλλη
- 11.30 - 11.45: Φυτοτοξικότητα μείγματος glyphosate και dicamba στη σόγια λόγω μετακίνησης του ζιζανιοκτόνου - Ν.Ε. Κορρές, Τ. Bararpour, J.K. Norsworthy
- 11.45 - 12.00: Ομάδες Εστιασμένης Συζήτησης: η σημασία του glyphosate στην αντιμετώπιση των ζιζανίων σε σημαντικές καλλιέργειες στην Ελλάδα - Δ.Χάχαλης, Α. Τσεκούρα, Ε. Μιχάλης, Α. Ράγκος
- 12.00 - 12.15: Συζήτηση
- 12.15 - 12.30: Διάλειμμα - καφές

8 ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΟΓΔΟΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΝΕΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ & ΥΨΗΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Προεδρείο: Γ. Οικονόμου, Φ. Υδραίου, Ζ. Βρύζας

- 12.30 - 12.45: Agixa®EC and Novixid®OD, τα νέα ζιζανιοκτόνα για την καταπολέμηση των αγρωστωδών, κυπεροειδών και πλατύφυλλων ζιζανίων στην καλλιέργεια του ρυζιού - Χ. Λιότσος
- 12.45 - 13.00: Benzobicyclon: a new rice herbicide in Europe - L. Cornette, J.M. Rubio, L. Westerloppe

- 13.00 - 13.15:** **MIZUKI:** Νέο μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο από τη SIPCAM HELLAS - Χ.Π. Νικολαΐδης, Α. Σαμούδης
- 13.15 - 13.30:** **SELECT 12 EC (clethodim):** Νέα ετικέτα, με επέκταση χρήσης και σε πολυετείς καλλιέργειες (Αμπέλια, Μηλοειδή) και Τομάτα - Γ. Κόντσας, Μ. Μπακούρη
- 13.30 - 13.45:** **TractorGPS:** Εφαρμοσμένες λύσεις αντιμετώπισης ζιζανίων με την χρήση υψηλής τεχνολογίας - Α. Ζαμίδης
- 13.45 - 14.15:** Ελαφρύ γεύμα

9

ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΕΝΑΘΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΙΖΑΝΙΩΝ ΣΤΑ ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Προεδρείο: Η. Ελευθεροχωρινός, Ν. Κορρές, Φ. Μυλωνάς

- 14.15 - 14.30:** Η ανθεκτικότητα της μουχρίτσας στην παγκόσμια παραγωγή ρυζιού - Χ. Δαμαλάς & Σ. Κουτρούμπας
- 14.30 - 14.45:** Διερεύνηση των μηχανισμών ανθεκτικότητας της τομάτας ως ξενιστή έναντι στο παρασιτικό ζιζάνιο οροβάγχη (*Phelipanche spp.*) - Μ. Γερακάρη, Β. Κώτσιρα, Σ. Τασσόγλου, Δ. Χάχαλης, Α.Γ. Χατζηγεωργίου, Ε. Τάνη
- 14.45 - 15.00:** Η ανθεκτικότητα της ήρας (*Lolium rigidum* L.) σε ζιζανιοκτόνα ALS/ACCase αναστολείς στη βόρεια Ελλάδα και η χημική αντιμετώπισή της - Θ. Γισσόπουλος, Α. Τάμπαλλα, Ι. Γεωργούλας, Ε. Βαζανέλλη, Δ. Μπότσογλου, Γ. Κελεσιδής
- 15.00 - 15.15:** Ανθεκτικότητα της κολλητσίδας (*Galium aparine*) και του σιναπιού (*Sinapis arvensis*) στο σιτάρι - Ι. Nosratti, Μ. Saeidi, L. Siahkamari, Ν.Ε. Κορρές
- 15.15 - 15.30:** Διερεύνηση παραγόντων εξάπλωσης της λεπτής ήρας (*Lolium rigidum* L.) στο βυνοποιήσιμο κριθάρι - Δ. Δουλφή, Γ. Οικονόμου, Δ. Καλύβας, Η. Ελευθεροχωρινός
- 15.30 - 15.45:** Συζήτηση
- 15.45 - 16.00:** Διάλειμμα - καφές

10

ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΔΕΚΑΘΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

ΝΕΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Προεδρείο: Σ. Φουντάς, Μ. Γαλάνης, Α. Καζαντζίδου

- 16.00 - 16.15:** Χρήση νευρωνικών δικτύων για την αναγνώριση ζιζανίων - Γ. Πετεινάτος, Α. Allmendinger, Κ. Φερεντίνος, R. Gerhards
- 16.15 - 16.30:** Χρήση Συστήματος Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών και υπέρυθρων αισθητήρων για την μελέτη παρασιτισμού της οροβάγξης στη βιομηχανική τομάτα - Α. Καββαδίας, Α. Κούστα, Α. Τσεκούρα, Δ. Αργύρης, Δ. Χάχαλης
- 16.30 - 16.45:** Ταχεία μέθοδος για την *in situ* αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ζιζανιοκτόνων και διερεύνηση ανθεκτικών βιότυπων ζιζανίων σε καλλιέργεια σιταριού (*Triticum durum* Desf.) - Α. Τσεκούρα, Ν. Αντωνόπουλος, Ι. Γαζούλης, Π. Κανάτας, Η. Τραυλός
- 16.45 - 17.00:** Χρήση δορυφορικών εικόνων για απόμακρη παρακολούθηση του παρασιτισμού με οροβάγχη στη βιομηχανική τομάτα στην Ελλάδα - Δ. Ζερμασλή, Α. Ζήσος, Μ. Μπιοναζούντας, Α. Καββαδίας, Α. Κούστα, Α. Τσεκούρα, Δ. Χάχαλης
- 17.00 - 17.15:** Η επίδραση σωματιδίων νανοχιτοζάνης/GA3 στην ανάπτυξη του οργανισμού μοντέλου *Lemna minor* L. - Μ. Λυκογιάννη, Α. Κούστα, Α. Τσεκούρα, Δ. Τσιρίβα, Δ. Γιαούζη, Δ. Σελιανίτης, Α. Χρόνη, Σ. Πίσπας, Δ. Χάχαλης
- 17.15 - 18.00:** Στρογγυλή τράπεζα - Συμπεράσματα συνεδρίου
- 21.00 - 23.00:** ΕΠΙΣΗΜΟ ΔΕΙΠΝΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΖΙΖΑΝΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

ΠΕΜΠΤΗ 11 ΜΑΪΟΥ 2023

- 10.00 - 13.00:** Επίσκεψη σε πειραματικούς αγρούς (αναχώρηση από ΓΠΑ)
- 13.30 - 15.00:** Γευστική δοκιμή και ελαφρύ γεύμα στο GAIA WINES (Νεμέα)
- 16.00 - 17.00:** Επιστροφή

ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

- Επίδραση της ενσωμάτωσης υπολειμμάτων αρωματικών φυτών στη ζιζανιοχλωρίδα και στις αποδόσεις κτηνοτροφικών ψυχανθών – Π. Παπαστυλιανού, Α. Κούστα, Β. Τσιγαρίδα, Η. Τραυλός
- Επίδραση της συνδυασμένης χρήσης γεωργικών φαρμάκων και σκευάσματος βιολογικών παραγόντων στη παρασιτική ικανότητα του υποχρεωτικού ολοπαράσιτου *Orobancha cunana* – Γ. Αδαμίδης, Π. Παρλακίδης, Ζ. Βρύζας
- Επιδράσεις του βιοδιεγέρτη Nitrostim® και της λίπανσης σε συνδυασμό με μηχανικό ή χημικό έλεγχο των ζιζανίων στη διαχείριση των ζιζανίων και στην απόδοση καλλιέργειας αραβοσίτου – Ι. Γαζούλης, Ν. Αντωνόπουλος, Π. Κανάτας, Φ. Δερμιτζόγλου, Η. Τραυλός
- Καταγραφή της ζιζανιοχλωρίδας σε ελαιώνες της ευρύτερης περιοχής του Αμβρακικού (Δήμοι Τζουμέρκων και Ακτίου-Βόνιτσας) – Α. Κολιοκώστας, Α. Παλούκης, Ν. Κορρές
- Οper8: Ένα πανευρωπαϊκό δίκτυο αειφόρων πρακτικών για τον έλεγχο των ζιζανίων – Ν. Δάρρα, Ο. Κριεζή, Ν. Αντωνόπουλος, Α. Ταταρίδας, Ι. Γαζούλης, Π. Κανάτας, Η. Τραυλός, Σ. Φουντάς
- Αποτελεσματικότητα πελαργονικού οξέος και ενθυλακωμένου αιθέριου κύμινου έναντι αγρωστώδων ζιζανίων – Π. Κανάτας, Μ. Ζάβρα, Ι. Γαζούλης, Ν. Αντωνόπουλος, Α. Ταταρίδας, Α. Synowiec, Η. Τραυλός
- Αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των βιο-φυτοπροστατευτικών προϊόντων: μια πρώτη διερεύνηση – Α. Κοντογεώργος, Γ. Τσιάμης
- Προσδιορισμός ζιζανιοκτόνων flazasulfuron, florasulam, penoxsulam και pendimethalin σε εδαφικά κολλοειδή με LC-MS/MS – Π. Τσιάντας, Η. Τραυλός, Ε. Καρασαλή
- Επίδραση της μειωμένης και της συμβατικής κατεργασίας εδάφους στη ζιζανιοχλωρίδα και την απόδοση καλλιεργειών. Αποτελέσματα από το ερευνητικό πρόγραμμα “CAMA” – Θ. Γιτσόπουλος, Ε. Τσαλίκη, Π. Ράλλη, Ι. Μυλωνάς, Δ. Κατσαντώνης, Β. Ασχονίτης, Ι. Γεωργούλας, Ε. Βαζανέλλη, Δ. Μπότσογλου
- Επίδραση της σίκαλης ως καλλιέργεια εδαφοκάλυψης στην κρίσιμη περίοδο ελέγχου των ζιζανίων στη σόγια – Ν.Ε. Κορρές, Α. J. Price, Α. Kumari
- Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων έναντι πληθυσμού μικρόκαρπης κολλητσίδας με ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα αναστολείς του ένζυμου ALS σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού – Π. Σπαράγγης, Α. Ευθυμιάδου, Ν. Κατσένιος, Α. Καρκάνης
- Καλλιεργητικές πρακτικές για τη διαχείριση ζιζανίων στην καλλιέργεια του κενάφ (*Hibiscus cannabinus* L.) – Ι. Γαζούλης, Δ. Πετράκη, Ν. Αντωνόπουλος, Π. Κανάτας, Η. Τραυλός

SCIENTIFIC PROGRAM

21st CONFERENCE OF WEED SCIENCE SOCIETY OF GREECE

TUESDAY, MAY 9th

8.30: Registration (Conference Centre Auditorium of AUA)

9.30: Greetings

Ministry of Agricultural Development and Foods

Prof. S. Kintzios (Rector of Agricultural University of Athens)

10.00: Welcome address / Garifalia Economou-Antonaka (President of Weed Science Society of Greece) & Ilias Travlos (President of the Organizing Committee)

1
SESSION

FIRST SESSION

WEED SCIENCE IN THE ERA OF GREEN DEAL

Chair: I. Travlos, P. Papastylianos, S. Zannopoulos

10.30 - 10.50: Weed management using microorganisms and natural substances: perspectives and limits – M. Vurro (Invited speaker, National Research Council & EWRS)

10.50 - 11.10: Innovative Plant Protection within the European Green Deal – J. Vontas (Invited speaker, Institute of Molecular Biology & Biotechnology FORTH & AUA)

11.10 - 11.25: GOOD-Agroecology for Weeds: a European project for the promotion of agroecological weed management – A. Tataridas, N. Mylonas, P. Kanatas, I. Gazoulis, N. Antonopoulos, S. Fountas, I. Travlos, H. Freitas

11.25 - 11.35: Discussion

11.35 - 11.50: Coffee break

2 SESSION

SECOND SESSION

INTEGRATED & BIOLOGICAL WEED MANAGEMENT (I)

Chair: I. Vasilakoglou, A. Afentouli, K. Dimizas

- 11.50 - 12.05:** **Effect of incorporated biomass of nightshade (*Solanum elaeagnifolium*) on durum wheat growth and yield** – Ch. Antoniadis, I. Vasilakoglou, E. Dimos, V. Adamou, K. Dhima
- 12.05 - 12.20:** **Evaluation of stale seedbed as a cultural practice for weed management in durum wheat** – P. Kanatas, I. Gazoulis, N. Antonopoulos, M. Kokkini, D. Ntovakos, I. Travlos
- 12.20 - 12.35:** **Johnsongrass control with herbicides and its impact on sunflower production** – T. Palamiotis, C. Palamioti, K.D. Giannoulis, S. Souipas, A. Karkanis
- 12.35 - 12.50:** **Integrated management of *Silybum marianum* (L.) Gaertn. in durum wheat crop with a combination of sowing time and post-emergence herbicides** – D. Athanasiadou, S. Souipas, C. Karamoutis, K.Δ. Giannoulis, A. Karkanis
- 12.50 - 13.05:** Discussion
- 13.05 - 13.20:** Coffee break

3 SESSION

THIRD SESSION

INTEGRATED & BIOLOGICAL WEED MANAGEMENT (II)

Chair: D. Chachalis, C. Damalas, P. Kanatas

- 13.20 - 13.35:** **Evaluation of cover crops and natural herbicides as alternatives of chemical weed control in perennial crops** – N. Antonopoulos, I. Gazoulis, V. Ntaoulis, D. Ntovakos, Antonopoulos, P. Kanatas, I. Travlos
- 13.35 - 13.50:** **Weed surveys and management of snap bean fields in the USA** – N.E. Korres, J.B. Colquhoun, C. Lowry, E. Peachey, M.J. VanGessel, L.M. Sosnoskie, M.M. Williams II
- 13.50 - 14.05:** **Economic performance of sustainable weed management practices: A study in industrial tomato farms of Thessaly, Greece** – E. Michalis, A. Ragkos, A. Kousta, A. Tsekoura, D. Chachalis

- 14.05 - 14.20:** **Preliminary evaluation of the potential plant pathogenic activity of bacteria as biological agents for the control of annual grass weed species** – I. Gazoulis, K. Zervopoulou, I. Kefalogianni, N. Antonopoulos, A. Tataridas, D. Petraki, P. Kanatas, G.I. Zervakis, I. Travlos

14.20 - 14.35: Discussion

14.35 - 15.15: Light lunch

4 SESSION

FOURTH SESSION

WEED BIOLOGY – ECOLOGY / COMPETITION & ALLELOPATHY (I)

Chair: T. Gitsopoulos, K. Dima, I. Kakabouki

- 15.15 - 15.30:** **Meta-analysis: a valuable tool for understanding the interaction of weeds, crops and environmental change** – S. Vizantinopoulos
- 15.30 - 15.45:** **Green Deal and sustainable weeding: The importance of weed and crop seed biology and physiology** – D. Chachalis
- 15.45 - 16.00:** **Competitive ability of basil with velvetleaf and jimsonweed** – A. A. Nikoloudi, C. Damalas, S. Koutroubas, S. Fotiadis
- 16.00 - 16.15:** **Growth rate and competitiveness of late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*) biotypes susceptible and multiple-resistant to rice and corn herbicides** – A. Papapanagiotou, K. Dhima, I. Eleftherohorinos, I. Vasilakoglou
- 16.15 - 16.30:** Discussion
- 16.30 - 16.45:** Coffee break

5 SESSION

FIFTH SESSION

WEED BIOLOGY – ECOLOGY / COMPETITION & ALLELOPATHY (I)

Chair: S. Vyzantinopoulos, D. Bilalis, N. Cheimona

- 16.45 - 17.00:** **Spatial and temporal dispersal of weeds and *Orobanche cumana* Wallr. in sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the Evros region** - E. Gavriil, A. Assariotakis, C. Soulis, D. Kalivas, G. Economou

- 17.00 - 17.15:** **Effect of temperature, duration, and storage conditions on seed germination of *Silybum marianum* (L.) Gaertn.** – V. Liava, A. Karkanis
- 17.15 - 17.30:** **Relationships between soil properties and the occurrence of weed species in the irrigation/drainage ditches of eastern Arkansas, USA** – N. E. Korres, J. K. Norsworthy, A. Mauromoustakos
- 17.30 - 17.45:** **Effect of nitrogen fertilization on weed management of hemp crop (*Cannabis sativa* L.)** – A. Kousta, P. Papastylianou, I. Travlos, A. Mavroidis, I. Kakabouki
- 17.45 - 18.00:** Discussion & poster presentations
- 18.00 - 20.00:** General Meeting of Weed Science Society of Greece

WEDNESDAY, MAY 10th

6 SESSION

SIXTH SESSION

NEW WEED SPECIES & NEW CROPS

Chair: A. Karkanis, G. Peteinatos, A. Papapanagiotou

- 9.30 - 9.45:** **Chemical control of prickly sida (*Sida spinosa* L.) in cotton** – V. Kati, Th. Gitsopoulos, I. Vasilakoglou, Ch. Vlachos, Ph. Mylonas
- 9.45 - 10.00:** ***Amaranthus palmeri*: First report in Greece, response to herbicides and proposed management practices** – I. Travlos, A. Tataridas, P. Kanatas, I. Gazoulis, N. Antonopoulos
- 10.15 - 10.30:** **Effect of inorganic and organic fertilization on growth and yield of milk thistle crop** – V. Liava, N. Tsiropoulos, A. Karkanis
- 10.30 - 10.45:** Discussion
- 10.45 - 11.00:** Coffee break

7 SESSION

SEVENTH SESSION

CHEMICAL WEED CONTROL

Chair: V. Kati, P. Lolas, M. Kolivas

- 11.00 - 11.15:** **Effect of pre-emergence herbicides mixtures in cotton** – T. Gitsopoulos, E. Tsaliki, I. Georgoulas, D. Botsoglou, I. Vazanelli, I. Panoras
- 11.15 - 11.30:** **Selectivity of Fosburi και Herold Trio herbicides in winter cereals** – T. Gitsopoulos, I. Georgoulas, D. Botsoglou, I. Vazanelli
- 11.30 - 11.45:** **Does the addition of glyphosate to dicamba increase the risk of drift induced injury to non-glyphosate and non-dicamba soybean?** – N. E. Korres, T. Bararpour, J. K. Norsworthy
- 11.45 - 12.00:** **Focus groups: The role of glyphosate in weed management in major crops in Greece** – D. Chachalis, A. Tsekoura, E. Michalis, A. Ragkos
- 12.00 - 12.15:** Discussion
- 12.15 - 12.30:** Coffee break

8 SESSION

EIGHTH SESSION

NEW HERBICIDES & HIGH TECHNOLOGY

Chair: G. Economou, F. Ydraiou, Z. Vryzas

- 12.30 - 12.45:** **Agixa®EC and Novixid®OD, Agixa®EC and Novixid®OD, the new herbicides for the control of grasses, sedges and broadleaf weeds in rice** – Ch. Liotsos
- 12.45 - 13.00:** **Benzobicyclon: a new rice herbicide in Europe** – L. Cornette, J.M. Rubio, L. Westerloppe
- 13.00 - 13.15:** **MIZUKI: Novel post emergence herbicide from SIPCAM HELLAS** – C.P. Nikolaidis, A. Samoudis
- 13.15 - 13.30:** **SELECT 12 EC (clethodim): New label, with extended use in perennial crops (Vine, Apple) and Tomato** – G. Kontsas, M. Bakouri
- 13.30 - 13.45:** **TractorGPS: Applied solutions on weeding through the use of high technology** – A. Zamidis
- 13.45 - 14.15:** Light lunch

9 SESSION

NINTH SESSION

HERBICIDE RESISTANCE & MANAGEMENT METHODS

Chair: I. Eleftherohorinos, N. Korres, F. Mylonas

- 14.15 - 14.30: **Herbicide-resistant barnyardgrass in global rice production** – C. Damalas, S. Koutroubas
- 14.30 - 14.45: **Investigation of the resistance mechanisms of tomato host plant against broomrape (*Phelipanche* spp.) parasitic weed** – M. Gerakari, V. Kotsira, S. Tastsoglou, D. Chachalis, A. Kapazoglou, A.G. Hatzigeorgiou, E. Tani
- 14.45 - 15.00: **Rigid ryegrass (*Lolium rigidum* L.) resistance to ALS/ ACCase inhibitors in northern Greece and its chemical control** – T. Gitsopoulos, A. Tsaballa, I. Georgoulas, I. Vazanelli, D. Bostoglou, G. Kelesidis
- 15.00 - 15.15: **Herbicide resistance of Galium aparine and Sinapis arvensis in wheat fields in Iran** – I. Nosrati, M. Saeidi, L. Siahkamari, N. E. Korres
- 15.15 - 15.30: **Study of factors affecting evolution and spread of rigid ryegrass (*Lolium rigidum* L.) in malted barley** – D. Doulfi, G. Economou, D. Kalivas, I. Eleftherohorinos
- 15.30 - 15.45: **Discussion**
- 15.45 - 16.00: **Coffee break**

10 SESSION

TENTH SESSION

NEW APPROACHES

Chair: S. Fountas, M. Galanis, A. Kazantzidou

- 16.00 - 16.15: **Weed classification with Convolutional Neural Networks** – G.G. Peteinatos, A. Allmendinger, K. Ferentinos, R. Gerhards
- 16.15 - 16.30: **Broomrape (*Phelipanche* spp.) parasitism study in industrial tomato with the use of Unmanned Aerial Vehicles and multispectral sensors** – A. Kavvadias, A. Kousta, A. Tsekoura, . Argyris, D. Chachalis

- 16.30 - 16.45: **Rapid method for the *in situ* herbicide evaluation and detection of herbicide-resistant biotypes in durum wheat (*Triticum durum* Desf.)** – A. Tsekoura, N. Antonopoulos, I. Gazoulis, P. Kanatas, I. Travlos
- 16.45 - 17.00: **Satellite imaging for remote sensing of broomrape parasitism in industrial tomato in Greece** - D. Zermasli, A. Zisos, M. Bonazountas, A. Kavvadias, A. Kousta, A. Tsekoura, D. Chachalis
- 17.00 - 17.15: **Determining the effect of nano-chitosan/GA3 formulations on the model-plant *Lemna minor* L.** – M. Lykogianni, A. Kousta, A. Tsekoura, D. Tsiriva, D. Giaouzi, D. Selianitis, A. Chroni, S. Pispas, D. Chachalis
- 17.15 - 18.00: **Round table - Conclusions**
- 21.00 - 23.00: **Gala Dinner**

THURSDAY, MAY 11th

- 10.00 - 13.00: **Field excursion by bus (departure from AUA)**
- 13.30 - 15.00: **Wine tasting and light lunch in GAIA WINES (Nemea)**
- 16.00 - 17.00: **Return**

POSTER PRESENTATIONS

- **Effects of aromatic plant residues incorporation on weed flora and forage legumes development** – P. Papastylianou, A. Kousta, V. Tsigarida, I. Travlos
- **Effect of the combined use of pesticides and biological agent formulation on the parasitic ability of *Orobance cumana*** – G. Adamidis, P. Parlakidis, Z. Vryzas
- **Effects of Nitrostim® biostimulant, inorganic fertilization and mechanical or chemical weed control on weed management and maize yield** – I. Gazoulis, N. Antonopoulos, P. Kanatas, F. Dermizoglou, I. Travlos
- **Weed survey in olive groves in the wider area of Amvrakikos (Municipalities of Tzoumerka and Aktio-Vonitsa) of western Greece** – A. Koliokostas, A. Paloukis, N.E. Korres
- **Oper8: An EU-wide network for sustainable weed control** – N. Darra, O. Kriezi, N. Antonopoulos, A. Tataridas, I. Gazoulis, P. Kanatas, I. Travlos, S. Fountas
- **Efficacy of pelargonic acid and microencapsulated caraway essential oil against grass weeds** – P. Kanatas, M.S. Zavra, I. Gazoulis, N. Antonopoulos, A. Tataridas, A. Synowiec, I. Travlos
- **Assessing the advantages and disadvantages of biopesticides: a preliminary investigation** – A. Kontogeorgos, G. Tsiamis
- **Determination of the herbicides flazasulfuron, florasulam, penoxsulam & pendimethalin in soil colloids by LC-MS/MS** – P. Tsiantas, I. Travlos, H. Karasali
- **Effect of Minimum tillage (MT) and Conventional tillage (CT) on weed flora and crop yield. Results from “CAMA” research project** – T. Gitsopoulos, E. Tsaliki, P. Ralli, I. Mylonas, D. Katsantonis, V. Aschonitis, Georgoulas, I. Vazanelli, D. Botsoglou
- **Influence of a cereal rye cover crop on the critical period for weed control in soybean** – N.E. Korres, A.J. Price, A. Kumari
- **Efficacy of post-emergence herbicides against resistant population of false cleavers to ALS-inhibiting herbicides in durum wheat crop** – P. Sparangis, A. Efthimiadou, N. Katsenios, A. Karkanis
- **Cultural practices for weed management in kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.)** – I. Gazoulis, D. Petraki, N. Antonopoulos, P. Kanatas, I. Travlos

21^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΖΕ
21^ο CONFERENCE OF WSSG

**ΠΡΟΦΟΡΙΚΕΣ
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ**

**ORAL
PRESENTATIONS**

Η διαχείριση των ζιζανίων με μικροοργανισμούς και ουσίες φυσικής προέλευσης: όρια και προοπτικές

M. Vurro

Institute of Sciences of Food Production, National Research Council, Bari, Italy

Email: maurizio.vurro@ispa.cnr.it

Οι ουσίες φυσικής προέλευσης και οι ζωντανοί οργανισμοί συνεχίζουν να διαδραματίζουν περιορισμένο ρόλο στη διαχείριση των ζιζανίων και μόνο λίγοι από αυτούς έχουν φτάσει στην αγορά, παρά την ελκυστικότητά τους και τις προσπάθειες που καταβάλλονται στην έρευνα. Πολύ συχνά αυτά τα προϊόντα έχουν αρνητικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τα συνθετικά ζιζανιοκτόνα, π.χ. υψηλότερο κόστος παραγωγής, χαμηλότερη αποτελεσματικότητα και αδυναμία διείσδυσης στο φυτό-στόχο. Ωστόσο, η μεταβαλλόμενη παγκόσμια κατάσταση, εξαιτίας (α) της αυξημένης ζήτησης για βιολογικά τρόφιμα και προϊόντα, β) της απαγόρευσης των πιο επικίνδυνων ζιζανιοκτόνων, γ) του ολοένα και υψηλότερο κόστους ανάπτυξης και έγκρισης νέων συνθετικών δραστικών ουσιών, δ) της έλλειψης ζιζανιοκτόνων εγκεκριμένων σε ήσσονος σημασίας καλλιέργειες, ε) της απαγορευμένης χρήσης χημικών ουσιών σε ορισμένα φυσικά ή άλλα περιβάλλοντα, (στ) της αυξημένης ευαισθητοποίησης για την προστασία του περιβάλλοντος, ζ) της αδυναμίας εφαρμογής άλλων υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης ζιζανίων υπό ορισμένες προϋποθέσεις· (η) της ανάγκης καταπολέμησης χωροκατακτητικών ειδών ζιζανίων ή ζιζανίων σε μη γεωργικά περιβάλλοντα, δίνει νέες δυνατότητες στην αναζήτηση φυσικών λύσεων. Επιπλέον, η έλευση νέων τεχνολογιών, εξοπλισμού και βιοτεχνολογιών που δεν ήταν διαθέσιμες πριν από μερικές δεκαετίες, μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμη για την αύξηση των πιθανοτήτων ανακάλυψης παραγόντων βιολογικού ελέγχου, διευκολύνοντας την παραγωγή και διανομή τους, αυξάνοντας την επιθετικότητα και την αποτελεσματικότητά τους και προσδιορίζοντας με ακρίβεια τον κίνδυνο από την εξαπόλυσή τους. Η εργασία αυτή θα προσφέρει μια επισκόπηση νέων ουσιών φυσικής προέλευσης και μικροοργανισμών που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση ζιζανίων, συζητώντας τα όρια και τις προοπτικές χρήσης τους.

Weed management using microorganisms and natural substances: perspectives and limits

M. Vurro

Institute of Sciences of Food Production, National Research Council, Bari, Italy

Email: maurizio.vurro@ispa.cnr.it

Natural compounds and living organisms continue to play a limited role in weed management, and only a few of them have reached the market, despite their attractiveness and the efforts made in research. Very often these products have negative characteristics compared to synthetic herbicides, e.g., higher costs of production, lower effectiveness, lack of persistence, and inability to reach and penetrate the target plant. However, the changing global situation, due, e.g., to (a) increased demand for organic foods and agro-industrial products; (b) the banning of dangerous herbicides; (c) the increasingly high costs of developing and registering new synthetic active substances; (d) the lack of herbicides registered for minor crops; (e) the forbidden use of chemicals in some natural or humanised environments; (f) the increased awareness of environment protection; (g) the inapplicability of other existing weed-management practices under some conditions; (h) the need to control invasive weeds or weeds in non-agricultural environments, is giving new light and possibilities to the search for natural solutions. Moreover, the advent of new technologies, equipment, and biotechnologies not available only a few decades ago, can be extremely useful in increasing the chances to discover biocontrol agents, facilitating their production and distribution, elevating their aggressiveness and effectiveness, and more precisely determining the risks of their release. The brief presentation will offer an overview of new natural compounds and microorganisms used in weed management, discussing the limits and perspectives of their use.

Καινοτόμος Φυτοπροστασία, στην εποχή της πράσινης Ευρώπης

Γ. Βόντας^{1,2}

¹Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

²Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας & Βιοτεχνολογίας, Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας, Ηράκλειο Κρήτης

Email: vontas@aua.gr

Τα χημικά φυτοπροστατευτικά αποτελούν μία από τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους καταπολέμησης των εχθρών των καλλιεργειών. Ωστόσο, αφενός η επιλογή ανθεκτικότητας, αφετέρου η Πράσινη Συμφωνία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής επιβάλλουν τη δραματική μείωση των χημικών φυτοπροστατευτικών και τη στροφή σε ουσίες φυσικής ή βιολογικής προέλευσης και παραδοσιακές λύσεις φυτοπροστασίας. Οι οποίες ωστόσο υπάρχουν; Με τι όπλα θα συνεχίσουν οι παραγωγοί να εφαρμόζουν αποτελεσματικά προγράμματα φυτοπροστασίας; Η περιορισμένη διαθεσιμότητα δραστικών επιβάλει, πολύ περισσότερο από ποτέ, εφαρμογές φυτοπροστασίας ακριβείας. Απαιτείται σχεδιασμός προγραμμάτων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, με βάση σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα, τα οποία θα ενσωματώσουν καινοτόμες προϊόντα, τεχνολογίες φυτοπροστασίας. Στα πλαίσια αυτά, έχει σχεδιασθεί το έργο «Καινοτόμες λύσεις για τη βιώσιμη και περιβαλλοντικά φιλική φυτοπροστασία των οπωροκηπευτικών της Ελλάδας, στην Ευρώπη του μέλλοντος», το οποίο θα υλοποιηθεί από ένα μεγάλο αριθμό Καθηγητών και Ερευνητών επιστημόνων της Ελλάδας και πολλούς νέους επιστήμονες, που θα εκπαιδευθούν σε σύγχρονες τεχνικές και στα νέα δεδομένα για τη φυτοπροστασία. Θα επιδιωχθεί μετάφραση της έρευνας, με τη συνεργασία της επιστημονικής κοινότητας, των θεσμικών φορέων και των εφαρμοστών, με στόχο το αντίκτυπο στον παραγωγικό ιστό. Οι στοχευμένες εκπαιδευτικές δράσεις (πρακτικά σεμινάρια, εκπαιδευτικοί αγροί κλπ) για τη διάδοση των επιστημονικών δεδομένων της έρευνας, αλλά και την ουσιαστική ερμηνεία των αποτελεσμάτων, σε σχέση με την γεωργική πρακτική, αποτελούν απαραίτητη τέλος προϋπόθεση, για την ορθολογική και αποτελεσματική καινοτόμο φυτοπροστασία, στην εποχή της πράσινης Ευρώπης.

Innovative Plant Protection within the European Green Deal

J. Vontas^{1,2}

¹Agricultural University of Athens, 75, Iera Odos str., 11855, Athens, Greece

²Institute Molecular Biology and Biotechnology, Foundation for Research and Technology, Herakleion, Greece

Email: vontas@aua.gr

Pesticides are efficient tools for pest control. However, pesticide resistance is a major problem, while Green Deal implies the substantial reduction of chemical pesticides in Europe, 50% by 2030. The use of alternative biopesticides and green substitutes is encouraged, but, do we have them? Is it possible to efficiently implement plant protection programs, to ensure the sustainability of agricultural production? The reduced availability of pesticide active ingredients requires, more urgent than ever, the implementation of precise plant protection strategies. In that frame, we designed the project entitled “Innovative plant protection solutions, for sustainable and environmentally friendly protection of fruits and vegetables in Greece», which will be implemented by a large number of Researchers and young investigators, from different fields. The translation of this research into policy and the role of training and education at the end user level will play a major role for the uptake and the efficient and sustainable plant protection, in the EU Green Deal ERA.

GOOD-Agroecology for Weeds: ένα Ευρωπαϊκό έργο για την προώθηση της αγροοικολογικής διαχείρισης ζιζανίων

A. Ταταρίδης^{1,2*}, N. Μυλωνάς³, Π. Κανάτας⁴, Ι. Γαζούλης², N. Αντωνόπουλος², Σ. Φουντάς⁵, Η. Τραυλός^{2*}, Η. Freitas¹

- ¹ Centre for Functional Ecology, University of Coimbra, Portugal
- ² Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα
- ³ EdenCore Technologies Private Company, 10441, Αθήνα
- ⁴ Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200, Μεσολόγγι
- ⁵ Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

*Email: a.tataridas@gmail.com; travlos@aua.gr

Τα ζιζάνια επηρεάζουν αρνητικά τη βιωσιμότητα των γεωργικών συστημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), ενώ η διαχείριση των ζιζανίων βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα ζιζανιοκτόνα. Η μείωση της χρήσης ζιζανιοκτόνων και του κινδύνου έχει καταστεί μείζων πολιτικός στόχος της στρατηγικής της ΕΕ «Από το αγρόκτημα στο πιάτο», με στόχο την προώθηση της αγροοικολογίας και τη μετάβαση σε βιώσιμα και ανθεκτικά γεωργικά συστήματα. Το GOOD είναι ένα τετραετές έργο που υιοθετεί διεπιστημονική προσέγγιση και φιλοδοξεί να δημιουργήσει και να αξιολογήσει συστήματα αγροοικολογικής διαχείρισης ζιζανίων (ΑΔΖ) και να αποδείξει ότι η υιοθέτηση της ΑΔΖ ενισχύει τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα των καλλιεργητικών συστημάτων. Η κύρια φιλοδοξία είναι να προωθηθεί η αγροοικολογική μετάβαση για τη διαχείριση ζιζανίων σε ολόκληρη την Ευρώπη και πέραν αυτής. Ο στόχος αυτός θα επιτευχθεί μέσω της ανάπτυξης, αξιολόγησης και επίδειξης καινοτόμων συνδυασμών ΑΔΖ με τη χρήση καλλιεργειών κάλυψης, ωφέλιμων μικροοργανισμών και ψηφιακών εργαλείων για την αγροοικολογική διαχείριση ζιζανίων σε Living-Labs, που θα δημιουργηθούν από κοινού με ενδιαφερόμενους φορείς σε 6 διαφορετικές εδαφοκλιματικές περιοχές της ΕΕ, ετήσιες και πολυετείς καλλιέργειες και συμβατικά, βιολογικά και μικτά συστήματα καλλιέργειας. Ταυτόχρονα, θα αναπτυχθεί μια ψηφιακή εργαλειοθήκη για την παροχή συστάσεων διαχείρισης ζιζανίων και την υποβοήθηση της λήψης αποφάσεων από τους αγρότες για την αύξηση του εισοδήματός τους και της παραγωγικότητας των καλλιεργειών. Ο συνδυασμός καινοτόμων και κοινωνικοοικονομικά επικυρωμένων βιώσιμων αγροοικολογικών πρακτικών θα δημιουργήσει κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη μέσω της μείωσης ή της εξάλειψης των χημικών εισροών και της βελτιστοποιημένης χρήσης των φυσικών πόρων. Το GOOD θα δημιουργήσει ένα Δίκτυο Αγροοικολογικής Διαχείρισης Ζιζανίων (ΔΑΔΖ), εμπνευσμένο από τις αρχές της Πλανητικής Υγείας, προσκαλώντας ειδικούς της αγροοικολογίας από όλες τις ηπείρους σε έναν εμπεριστατωμένο διάλογο και ανταλλαγή γνώσεων και βέλτιστων πρακτικών προς την κατεύθυνση διαφοροποιημένων γεωργικών συστημάτων βασισμένων στην αγροοικολογία για τη διαμόρφωση του μέλλοντος της ανθρωπότητας και των φυσικών συστημάτων.

GOOD-Agroecology for Weeds: a European project for the promotion of agroecological weed management

A. Tataridas^{1,2*}, N. Mylonas³, P. Kanatas⁴, I. Gazoulis², N. Antonopoulos², S. Fountas⁵, I. Travlos^{2*}, H. Freitas¹

- ¹ Centre for Functional Ecology, University of Coimbra, Portugal
- ² Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855, Athens, Greece
- ³ EdenCore Technologies Private Company, 10441, Athens, Greece
- ⁴ Department of Agriculture, University of Patras (PD 407/80), 30200, Mesolonghi, Greece
- ⁵ Department of Natural Resources Development & Agricultural Engineering, Agricultural University of Athens, 11855, Athens, Greece

*Email: a.tataridas@gmail.com; travlos@aua.gr

Weeds negatively affect the sustainability of European Union (EU) farming systems with weed management relying to a large extent on herbicides. The reduction of herbicide use and risk has become major policy targets of EU Farm to Fork strategy, aiming to promote agroecology and the transition to sustainable and resilient farming systems. GOOD is a 4-year project adopting multidisciplinary approach, aspired to create and evaluate Agroecological Weed Management (AWM) systems, and demonstrate that AWM adoption enhances sustainability and resilience of cropping systems. The main ambition is to foster the agroecological transition for weed management across Europe and beyond. This objective will be achieved through the development, evaluation and demonstration of innovative AWM combinations using cover crops, beneficial microorganisms and digital tools for agroecological weed manipulation and management in Living-Labs, co-created with stakeholders in 6 different EU pedoclimatic regions, annual and perennial crops and conventional, organic and mixed farming systems. At the same time, a digital AWM Toolbox will be developed to provide weed management recommendations and assist farmers' decision making to increase their income and crop productivity. The combination of innovative and socioeconomically validated sustainable agroecological practices will generate social, economic and environmental benefits through the reduction or elimination of chemical inputs and optimized use of natural resources. GOOD will create an Agroecological Weed Management Network (AWMNet), inspired by the principles of Planetary Health, inviting agroecology practitioners from all continents to an in-depth dialogue and exchange of knowledge and best practices towards agroecology-based diversified agricultural systems to shape the future of humanity and natural systems.



Funded by the European Union

Funded by the European Union under Grant Agreement No. 101083589. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or REA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Επίδραση της ενσωματωμένης βιομάζας του σολανού (*Solanum elaeagnifolium*) στην ανάπτυξη και απόδοση του σκληρού σιταριού

Χ. Αντωνιάδης¹, Ι. Βασιλάκογλου^{2*}, Ε. Δήμος¹, Β. Αδάμου¹, Κ. Δήμα¹

¹Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, 574 00 Εχέδωρος, Θεσσαλονίκη

²Τμήμα Γεωπονίας-Αγροτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 415 00 Γαϊόπολις Λάρισας, Λάρισα

*Email: vasilakoglou@uth.gr

Το σολανό (*Solanum elaeagnifolium*) είναι το σημαντικότερο ζιζάνιο-εισβολέας στη βόρεια Ελλάδα. Αυτό το ζιζάνιο έχει εισαχθεί κατά λάθος και έχει εγκατασταθεί στην κεντρική Μακεδονία τα τελευταία 60 χρόνια. Έχει περάσει στη φάση της ταχείας επέκτασης και έχει γίνει εμφανές στους καλλιεργούμενους αγρούς. Ένα 3-ετές πείραμα αγρού διεξήχθη στη Βόρεια Ελλάδα για τη διερεύνηση της πιθανής παρέμβασης του σολανού (που απαντάται στον αγρό ως έρπουσες ρίζες και αποσυντεθειμένα υπέργεια μέρη) στην ανάπτυξη και στα συστατικά απόδοσης του σκληρού σιταριού. Επιπλέον, η φυτοτοξική δράση των υδατικών εκχυλισμάτων του σολανού στη βλάστηση και την ανάπτυξη των ριζών τεσσάρων χειμερινών δημητριακών (σκληρό σιτάρι, μαλακό σιτάρι, κριθάρι και βρώμη) προσδιορίστηκε στο εργαστήριο χρησιμοποιώντας βιοδοκιμή με βάση τον περλίτη. Οι βιοδοκιμές έδειξαν ότι τα εκχυλίσματα του σολανού ανέστειλαν τη βλάστηση και το μήκος της ρίζας των τεσσάρων δημητριακών. Η μείωση του μήκους της ρίζας ήταν μεγαλύτερη από αυτή της βλάστησης, ενώ τα εκχυλίσματα των φύλλων/βλαστών και των ανθέων/καρπών ήταν πιο φυτοτοξικά από ό,τι τα εκχυλίσματα των ριζών. Επιπλέον, το σκληρό σιτάρι και η βρώμη ήταν πιο ευαίσθητα από ό,τι το μαλακό σιτάρι και το κριθάρι. Στον αγρό, η ενσωμάτωση 14-18 φυτών σολανού m⁻² (που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού) προκάλεσε 14,5, 23,1 και 23,3% μείωση (μέσος όρος τριών ετών) στον αριθμό των φυτών σκληρού σίτου, στον αριθμό αδελφιών και στο συνολικό νωπό βάρος, αντίστοιχα, σε σύγκριση με τον μάρτυρα (τεμάχια δίχως υπολείμματα και ρίζες σολανού). Οι αντίστοιχες μειώσεις που προκλήθηκαν από 30-34 φυτά σολανού m⁻² ήταν 28,5, 41,2 και 45,9%. Κατά τη συγκομιδή, οι μειώσεις του συνολικού ξηρού βάρους του σκληρού σιταριού, του αριθμού στάχων και της απόδοσης σε καρπό που προκλήθηκαν από την παρουσία των υπολειμμάτων των 30-34 φυτών σολανού m⁻² ήταν 31,5, 27,0 και 31,2%, αντίστοιχα, σε σύγκριση με τον μάρτυρα. Οι αντίστοιχες μειώσεις στα αγροτεμάχια με 14-18 φυτά σολανού m⁻² ήταν 15,9, 17,3 και 16,9%. Τα αποτελέσματα αυτά έδειξαν ότι η παρουσία των υπολειμμάτων του υπέργειου τμήματος του σολανού, που ενσωματώνονται με την άροση πριν από τη σπορά, καθώς και η παρουσία ριζών στο έδαφος μειώνουν σημαντικά την ανάπτυξη και την απόδοση του σκληρού σιταριού. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στην αλλοπαθητική επίδραση του ζιζανιού.

Effect of incorporated biomass of nightshade (*Solanum elaeagnifolium*) on durum wheat growth and yield

Ch. Antoniadis¹, I. Vasilakoglou^{2*}, E. Dimos¹, V. Adamou¹, K. Dhima¹

¹Department of Agriculture, International Hellenic University, 574 00 Echedoros, Greece

²Department of Agriculture - Agrotechnology, University of Thessaly, 415 00 Larissa, Greece

*Email: vasilakoglou@uth.gr

Silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium*) is the most important invasive weed in northern Greece. This weed has been accidentally introduced and has been established in Central Macedonia over the last 60 years. It has passed in the rapid expansion phase and it has become conspicuous in farmers' fields. A 3-year field experiment was conducted in northern Greece to investigate the possible interference of silverleaf nightshade (presented in the field as creeping roots and decomposed aboveground parts) on durum wheat growth and yield components. In addition, the phytotoxic activity of silverleaf nightshade aqueous extracts on germination and root growth of four winter cereals (durum wheat, winter wheat, barley and oats) was determined in the laboratory using a perlite-based bioassay. The bioassays indicated that silverleaf nightshade extracts inhibited the germination and the root length of the four cereals. The reduction of root length was greater than that of germination, while the leaves/stems and the flowers/fruits extract were more phytotoxic than of roots one. Furthermore, the durum wheat and oats were more sensitive than winter wheat and barley. In the field, the incorporation of 14-18 plants m⁻² of silver nightshade (observed during summer) caused 14.5, 23.1 and 23.3% reduction (averaged across the three years) in durum wheat plant number, tiller number and total fresh weight, respectively, compared with the silver nightshade-free plots (control). The corresponding reductions caused by 30-34 plants m⁻² were 28.5, 41.2% and 45.9%. At harvest, the durum wheat total dry weight, ear number and seed yield reductions in plots with the 30-34 incorporated plants m⁻² of silver nightshade were 31.5, 27.0 and 31.2%, respectively, compared with the control. The corresponding reductions in plots with 14-18 plants m⁻² were 15.9, 17.3 and 16.9%. These results indicated that the presence of the residues of the above-ground part of silver nightshade incorporated by tillage before seeding, as well as the presence of roots in the soil significantly reduces the growth and yield of durum wheat. This fact could be attributed to the allelopathic effect of the weed.

Αξιολόγηση της καλλιεργητικής πρακτικής της ψευδοσποράς για διαχείριση ζιζανίων στη καλλιέργεια του σκληρού σιταριού

Π. Κανάτας^{1,*}, Ι. Γαζούλης², Ν. Αντωνόπουλος², Μ. Κοκκίνη², Δ. Ντοβάκος², Η. Τραυλός^{2,*}

¹ Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200, Μεσολόγγι

² Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

*Email: pakanatas@gmail.com; travlos@aua.gr

Δύο πειράματα αγρού (Δομοκός και Αλιάρτος) εγκαταστάθηκαν για την αξιολόγηση της καλλιεργητικής πρακτικής της ψευδοσποράς για τη διαχείριση ζιζανίων σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού (*Triticum durum* Desf.). Τα πειράματα ακολούθησαν το σχέδιο των Τυχαιοποιημένων Πλήρων Ομάδων (ΤΠΟ) με οκτώ επεμβάσεις και τέσσερις επαναλήψεις. Οι επεμβάσεις ήταν: συμβατική σπορά (T1), συμβατική σπορά ακολουθούμενη από μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία (T2), ψευδοσπορά (T3), ψευδοσπορά ακολουθούμενη από μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία (T4), ψευδοσπορά με glyphosate (720 g a.e. ha⁻¹) (T5), ψευδοσπορά με glyphosate (720 g a.e. ha⁻¹) ακολουθούμενη από μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία (T6), ψευδοσπορά με glyphosate (540 g a.e. ha⁻¹) (T7) και ψευδοσπορά με glyphosate (540 g a.e. ha⁻¹) ακολουθούμενη από μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία (T8). Ως “συμβατική σπορά” αναφέρεται η σπορά την ημέρα μετά τη προετοιμασία της σποροκλίνης. Το μείγμα diflufenican+flufenacet+metribuzin (119.7+119.7+445.7 g a.i. ha⁻¹) χρησιμοποιήθηκε για τις μεταφυτρωτικές εφαρμογές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ετήσια πλατύφυλλα ζιζάνια κυριάρχησαν και στους δυο αγρούς, με μεγαλύτερη πυκνότητα ζιζανίων στον Δομοκό ($p \leq 0.001$). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επεμβάσεις T3, T7 και T5 μείωσαν τη πυκνότητα ζιζανίων κατά 30, 36 και 46%, αντίστοιχα, συγκριτικά με την επέμβαση T1. Οι επεμβάσεις T4, T6 και T8 έδειξαν 100% αποτελεσματικότητα. Η επέμβαση T5, δηλ. η ψευδοσπορά σε συνδυασμό με την εφαρμογή glyphosate (stale seedbed) μείωσε τη πυκνότητα ζιζανίων κατά 70 and 77% συγκριτικά με τις επεμβάσεις T3 και T1, αντίστοιχα. Παρόμοια ήταν η αποτελεσματικότητα της επέμβασης T7 όπου το glyphosate εφαρμόστηκε στην ελάχιστη συνιστώμενη δόση (540 g a.e. ha⁻¹). Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για τη βελτιστοποίηση της καλλιεργητικής πρακτικής της ψευδοσποράς και τον σημαντικό ρόλο του glyphosate στη διαχείριση ζιζανίων σε περισσότερες καλλιέργειες και υπό ποικίλες εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Evaluation of stale seedbed as a cultural practice for weed management in durum wheat

P. Kanatas^{1,*}, I. Gazoulis², N. Antonopoulos², M. Kokkini², D. Ntovakos², I. Travlos^{2,*}

¹ Department of Agriculture, University of Patras, 30200 Mesolonghi, Greece

² Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

³ Bayer Cropscience, Bayer Hellas, 15125, Marousi, Greece

*Email: pakanatas@gmail.com; travlos@aua.gr

Two field trials were conducted in order to evaluate false and stale seedbed for weed management in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) crop in Domokos and Aliartos. The experiments were set up following a Randomized Complete Block Design (RCBD) with eight treatments and four replications. Treatments were: conventional sowing (T1), conventional sowing followed by early post-emergence herbicide application (T2), false seedbed (T3), false seedbed followed by early post-emergence herbicide application (T4), stale seedbed with glyphosate (720 g a.e. ha⁻¹) (T5), stale seedbed with glyphosate (720 g a.e. ha⁻¹) followed by early post-emergence herbicide application (T6), stale seedbed with glyphosate (540 g a.e. ha⁻¹) (T7), and stale seedbed with glyphosate (540 g a.e. ha⁻¹) followed by early post-emergence herbicide application (T8). “Conventional sowing” refers to sowing the day after seedbed preparation. “False seedbed” means that sowing was delayed for two weeks and weeds were controlled prior to sowing by shallow tillage. “Stale seedbed” means that weeds were controlled prior to sowing by glyphosate applications. The mixture of diflufenican+flufenacet+metribuzin (119.7+119.7+445.7 g a.i. ha⁻¹) was used for the early post-emergence applications. Our results revealed that annual broadleaf weeds dominated in both fields, with higher weed density in Domokos ($p \leq 0.001$). Treatments T3, T7, and T5 reduced weed density by 30, 36, and 46%, respectively, compared to T1 treatment. Treatments T4, T6, and T8 showed 100% efficacy. Treatment T5 reduced weed density by 70 and 77% compared to T3 and T1, respectively, highlighting the high efficacy of the combination of stale seedbed with glyphosate use. The efficacy of treatment T7 was similar, with glyphosate applied at the lowest recommended rate (540 g a.e. ha⁻¹). Further research is required to optimize the use of false and stale seedbed for weed management in more crops and under various soil and climatic conditions.

Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ζιζανιοκτόνων και της επίδρασης του βέλιουρα στην απόδοση του ηλίανθου

Θ. Παλαμιώτης, Χ. Παλαμιώτη, Κ. Γιαννούλης, Σ. Σουίπας, Α. Καρκάνης*

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446, Βόλος, Μαγνησία

*Email: akarkanis@uth.gr

Ο βέλιουρας (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) ανήκει στα δέκα πιο δυσεξόντιστα ζιζάνια παγκοσμίως διότι παρουσιάζει μεγάλο δυναμικό αναπαραγωγής, ταχεία εξάπλωση και δυνατότητα πρόκλησης σημαντικής μείωσης της απόδοσης των καλλιεργειών. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της αλληλεπίδρασης του βέλιουρα και της καλλιέργειας του ηλίανθου σε διαφορετικές μεθόδους διαχείρισής του. Πραγματοποιήθηκε πείραμα αγρού στο Βελεστίνο Μαγνησίας το 2020 ακολουθώντας το πειραματικό σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με τρεις επαναλήψεις και πέντε επεμβάσεις (ασκάλιστος μάρτυρας, σκαλισμένος μάρτυρας, ασκάλιστος μάρτυρας για 30 ημέρες μετά τη σπορά (ΗΜΣ), fluazifop-p-butyl και fluazifop-p-butyl+imazamox). Το μέγεθος των πειραματικών τεμαχίων ήταν 3 x 5 m, ενώ η απόσταση μεταξύ των γραμμών σποράς ήταν 75 cm. Η σπορά πραγματοποιήθηκε στις 30 Απριλίου με πνευματική σπαρτική μηχανή. Ο ψεκασμός των ζιζανιοκτόνων πραγματοποιήθηκε στις 20 Μαΐου στο στάδιο των 4-6 φύλλων του ηλίανθου, ενώ τα φυτά του βέλιουρα είχαν ύψος έως 30 cm. Η καλλιέργεια αρδευόταν με σύστημα στάγδην και η συγκομιδή της πραγματοποιήθηκε την 1 Σεπτεμβρίου. Ειδικότερα, μετρήθηκαν η ξηρή βιομάζα του βέλιουρα, το βάρος 1000 σπόρων, το βάρος των κεφαλών, η περιεκτικότητα σε έλαιο και η απόδοση σε σπόρο του ηλίανθου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ανταγωνισμός του βέλιουρα για 30 ΗΜΣ και για όλη την καλλιεργητική περίοδο μείωσε την απόδοση σε σπόρο της καλλιέργειας του ηλίανθου κατά 20,2% και 73,5%, αντίστοιχα, σε σύγκριση με τον σκαλισμένο μάρτυρα. Οι μεγαλύτερες αποδόσεις σε σπόρο (483,6 έως 505 kg/στρ.) καταγράφηκαν στις επεμβάσεις του σκαλισμένου μάρτυρα και των ζιζανιοκτόνων. Το βάρος 1000 σπόρων δεν επηρεάστηκε σημαντικά από τις επεμβάσεις, ενώ το μικρότερο βάρος των κεφαλών καταγράφηκε στον ασκάλιστο μάρτυρα. Όσον αφορά την περιεκτικότητα σε έλαιο, η μεγαλύτερη τιμή καταγράφηκε στον ασκάλιστο μάρτυρα, ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των άλλων επεμβάσεων. Τα ζιζανιοκτόνα fluazifop-p-butyl και fluazifop-p-butyl+imazamox αντιμετώπισαν αποτελεσματικά τον βέλιουρα (>95%), ενώ η μεγαλύτερη βιομάζα του βέλιουρα (463,6 kg/στρ.) καταγράφηκε στον ασκάλιστο μάρτυρα. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής δείχνουν ότι η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση του βέλιουρα στην καλλιέργεια του ηλίανθου συμβάλλει στη μεγιστοποίηση της απόδοσης σε σπόρο.

Johnsongrass control with herbicides and its impact on sunflower production

T. Palamiotis, C. Palamioti, K.D. Giannoulis, S. Souipas, A. Karkanis*

Department of Agriculture, Plant Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou St., 38446 Volos, Magnesia, Greece

* Email: akarkanis@uth.gr

Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) is one of the ten most noxious weeds worldwide since it is characterized by a high reproduction potential, spreads rapidly in the field and results in a significant reduction in crop yield. This study aims to evaluate the effects of Johnsongrass on sunflower growth and seed yield under different control methods. A field experiment was carried out in Velesino using a randomized complete block design with three replications and five treatments (weedy control, weed-free control, weedy control for 30 days after sowing (DAS), fluazifop-p-butyl, and fluazifop-p-butyl+imazamox). The size of plots was 3 x 5 m and the distance between the rows was 75 cm. The crop was seeded on 30 April 2020 with a pneumatic sowing machine, while herbicide spraying took place on 20 May at the sunflower stage of 4 to 6-leaf stage. The crop was irrigated with a drip system and harvest was made on 1 September. Dry biomass of Johnsongrass, 1000-seed weight, head weight, oil content, and seed yield of crop were recorded. The results showed that competition of Johnsongrass for 30 DAS or whole growing period reduced sunflower seed yield by 20.2% and 73.5%, respectively, compared to that of weed-free control. The highest seed yield (4836 to 5050 kg/ha) was recorded in the weed-free control, fluazifop-butyl, and fluazifop-p-butyl+imazamox treatments. There were no significant differences among the treatments for the 1000-seeds weight, while the lowest head weight was recorded in the weedy control. Regarding the oil content, the highest value was recorded in the weedy control, while significant differences were not found among the rest treatments. Fluazifop-p-butyl and fluazifop-p-butyl+imazamox provided excellent control (>95%) of Johnsongrass, while the highest dry biomass (4636 kg/ha) of this weed was recorded in the weedy control. The results of this work support the evidence that the early and effective control of johnsongrass in sunflower contributes to maximization of seed yield.

Ολοκληρωμένη διαχείριση του ζιζανίου *Silybum marianum* (L.) Gaertn. σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού με συνδυασμό του χρόνου σποράς και μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων

Δ. Αθανασιάδου, Σ. Σουίπας, Χ. Καραμούτης, Κ.Δ. Γιαννούλης, Α. Καρκάνης*

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446, Βόλος

*Email: akarkanis@uth.gr

Integrated management of *Silybum marianum* (L.) Gaertn. in durum wheat crop with a combination of sowing time and post-emergence herbicides

D. Athanasiadou, S. Souipas, C. Karamoutis, K. Δ. Giannoulis, A. Karkanis*

Department of Agriculture, Plant Production and Rural Environment, University of Thessaly, Fytokou St., 38446 Volos, Greece

* Email: akarkanis@uth.gr

Το γαϊδουράγκαθο (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) είναι ένα ετήσιο ή διετές πλατύφυλλο ζιζάνιο που παρουσιάζει μεγάλη ανταγωνιστική ικανότητα λόγω της ανάπτυξης α) μεγάλων φύλλων που αναπτύσσονται σε μορφή ροζέτας και β) βλαστών με μεγάλο ύψος. Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης του χρόνου σποράς στην πυκνότητα του γαϊδουράγκαθου καθώς και στην αποτελεσματικόν ορισμένων μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων έναντι του συγκεκριμένου ζιζανίου σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού (*Triticum durum* Desf., ποικιλία Simeto). Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο Μαγνησίας με βάση το σχέδιο των υποδιαιρεμένων τεμαχίων με 2 κύρια τεμάχια (πρώιμη και όψιμη σπορά), 4 υποτεμάχια (ασκάλιστος μάρτυρας, florasulam+2,4-D, florasulam+clopyralid και 2,4-D) και 3 επαναλήψεις. Τα υποτεμάχια είχαν έκταση 6 m². Η πρώιμη και όψιμη σπορά πραγματοποιήθηκαν στις 13 και 23 Νοεμβρίου του 2018, αντίστοιχα, ενώ η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων έγινε στις 19 Μαρτίου του 2019 στο στάδιο του αδελφώματος. Η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε στις 19 Ιουνίου με πειραματική θεριζοαλωνιστική μηχανή. Τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι το ζιζανιοκτόνο florasulam+2,4-D παρουσίασε το μεγαλύτερο ποσοστό αποτελεσματικότητας (99,3%), ενώ ο χρόνος σποράς επηρέασε σημαντικά την πυκνότητά του με τη μεγαλύτερη πυκνότητα να καταγράφεται στην πρώιμη σπορά. Το ζιζανιοκτόνο florasulam+clopyralid παρουσίασε την μικρότερη αποτελεσματικότητα έναντι του γαϊδουράγκαθου. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι το συγκεκριμένο ζιζανιοκτόνο παρουσίασε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην όψιμη σπορά σε σχέση με την πρώιμη. Τέλος, η μεγαλύτερη απόδοση σε σπόρο του σκληρού σιταριού καταγράφηκε στο ζιζανιοκτόνο florasulam+2,4-D (563,6 Kg/στρ. και 544,6 Kg/στρ. στην πρώιμη και όψιμη σπορά, αντίστοιχα) και η μικρότερη απόδοση στα τεμάχια όπου δεν πραγματοποιήθηκε καταπολέμηση των ζιζανίων (338,2 Kg/στρ. και 381,5 Kg/στρ. στην πρώιμη και όψιμη σπορά, αντίστοιχα).

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε με υποτροφία από την Ελληνική Ζιζανιολογική Εταιρεία στα πλαίσια της μεταπτυχιακής διατριβής της κα. Δέσποινας Αθανασιάδου.

Milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) is an annual or biennial broad-leaved weed that exhibits a high competitive ability due to the development of a) large leaves forming rosette and b) tall stems. The aim of this study was to evaluate the effect of sowing time on milk thistle density as well as the efficacy of post-emergence herbicides against this weed species in durum wheat (*Triticum durum* Desf., variety Simeto) cultivation. The experiment was carried out at the experimental farm of the University of Thessaly in Velesino according to split plot design with 2 main plots (early and late sowing), 4 sub-plots (untreated control, florasulam+2,4-D, florasulam+clopyralid, and 2,4-D), and 3 replications. The sub-plot size was 6 m². Early and late sowing were carried out on 13 and 23 November 2018, respectively, while herbicides applied on 19 March at the tillering stage. Harvest took place mechanically on 19 June using an experimental combine harvester. The results showed that the herbicide florasulam+2,4-D had the highest efficacy (99.3%) against milk thistle, while the milk thistle density was considerably influenced by the sowing period, with the early sowing recording the highest values. Florasulam+clopyralid exhibited the least efficacy against thistle. However, it is important to point out that the latter herbicide showed greater efficacy in late sowing compared to early sowing. Finally, the highest seed yield of durum wheat was recorded in the florasulam+2,4-D treatment (5636 Kg/ha and 5446 Kg/ha in early and late sowing, respectively) and the lowest yield was found in the control treatment (3382 Kg/ha and 3815 Kg/ha in early and late sowing, respectively).

This study was implemented within the framework of the scholarship for Master's thesis of D. Athanasiadou by the Weed Science Society of Greece.

Αξιολόγηση καλλιεργειών κάλυψης και φυσικών ζιζανιοκτόνων ως εναλλακτικά της χημικής αντιμετώπισης των ζιζανίων σε πολυετείς καλλιέργειες

N. Αντωνόπουλος^{1,*}, I. Γαζούλης¹, B. Νταούλης¹, Π. Κανάτας², H. Τραυλός¹

¹ Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

² Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 30200, Μεσολόγγι

*Email: nikolasantwno@gmail.com

Πειράματα αγρού διεξήχθησαν για την αξιολόγηση διαφόρων μεθόδων ελέγχου των ζιζανίων εναλλακτικών της χημικής αντιμετώπισης που μπορούν να αξιοποιηθούν για Ολοκληρωμένη Διαχείριση Ζιζανίων (ΟΔΖ) σε πολυετείς καλλιέργειες. Το πρώτο πείραμα (2020-2021) διεξήχθη σε οπωρώνα σύμφωνα με το Σχέδιο των Τυχαιοποιημένων Πλήρων Ομάδων (ΤΠΟ) με τέσσερις επαναλήψεις και εννέα επεμβάσεις: αμεταχειρίστος μάρτυρας, βρώμη, βίκος, σινάπι, βρώμη + βίκος, σινάπι + βίκος και βρώμη + βίκος + σινάπι ως καλλιέργειες κάλυψης, χορτοκοπή και εφαρμογές glyphosate (720 g a.e. ha⁻¹). Η βιομάζα των χειμερινών ζιζανίων μειώθηκε όταν αυξήθηκε ο αριθμός των ειδών στις καλλιέργειες κάλυψης ($p \leq 0.001$). Αντίστροφη γραμμική συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ τη βιομάζας των καλλιεργειών κάλυψης και της βιομάζας των εαρινών ζιζανίων ($p \leq 0.001$). Στο δεύτερο πείραμα (2021) σε μη καλλιεργήσιμη έκταση, αξιολογήθηκαν έξι επεμβάσεις (επαναλαμβανόμενες τρεις φορές): αφέκαστος μάρτυρας (T1), θερμός αφρός σε δόσεις 4.16 L m⁻² (T2), 8.32 L m⁻² (T3), 12.48 L m⁻² (T4), glyphosate (2,160 g a.e. ha⁻¹) (T5) και πελαργονικό οξύ (1,088 g a.i. ha⁻¹) (T6). Η επέμβαση T2 μείωσε τη βιομάζα των ζιζανίων συγκριτικά με τις T6 and T1 ενώ η T4 επέφερε εξαιρετικό έλεγχο ζιζανίων με αποτελεσματικότητα συγκρίσιμη του glyphosate (T5). Ο θερμού αφρός εφαρμόστηκε με το μηχάνημα Foamstream[®] M1200 όπως στο τρίτο πείραμα σε ελαιώνες με τρεις επαναλήψεις και έξι επεμβάσεις επί των γραμμών: μάρτυρας, χορτοκοπή, επίστρωση, glyphosate (1,440 g a.e. ha⁻¹), θερμός αφρός (13.33 L m⁻²) και πελαργονικό οξύ (2 × 1,088 g a.i. ha⁻¹). Ο θερμός αφρός έδειξε ξανά παρόμοια αποτελεσματικότητα με το glyphosate μειώνοντας τη βιομάζα των ζιζανίων κατά 81, 88 και 90% συγκριτικά με την επίστρωση, τη χορτοκοπή και το πελαργονικό οξύ, αντίστοιχα. Περισσότερα πειράματα αγρού απαιτούνται για την αξιολόγηση διαφόρων μη χημικών εναλλακτικών μεθόδων για να αναπτυχθούν βιώσιμα συστήματα ΟΔΖ σε πολυετείς καλλιέργειες.

Evaluation of cover crops and natural herbicides as alternatives of chemical weed control in perennial crops

N. Antonopoulos^{1,*}, I. Gazoulis¹, V. Ntaoulis¹, D. Ntovakos¹, P. Kanatas², I. Travlos¹

¹ Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855, Athens, Greece

² Department of Agriculture, University of Patras, 30200, Mesolonghi, Greece

*Email: nikolasantwno@gmail.com

Field trials were conducted to evaluate various non-chemical weed control methods that can be utilized for Integrated Weed Management (IWM) in perennial crops. The first trial (2020-2021) was conducted in citrus orchard according to the randomized complete block design (RCBD) with four replicates and nine treatments: untreated control, oat, vetch, white mustard, oat + vetch, white mustard + vetch, and oat + white mustard + vetch as cover crops, mowing, and glyphosate applications (720 g a.e. ha⁻¹). Winter weed biomass decreased when the number of species in the cover crop increased ($p \leq 0.001$). A reciprocal linear regression was observed between cover crop biomass and summer weed biomass ($p \leq 0.001$). In the second experiment (2021) on a non-crop area, six treatments were evaluated (replicated three times): untreated control (T1), hot foam applications at the rates of 4.16 L m⁻² (T2), 8.32 L m⁻² (T3), 12.48 L m⁻² (T4), glyphosate (2,160 g a.e. ha⁻¹) (T5), and pelargonic acid (1,088 g a.i. ha⁻¹) (T6). Treatment T2 reduced weed biomass compared to T6 and T1 while T4 provided excellent weed control with efficacy comparable to glyphosate (T5). Hot foam was applied with the Foamstream[®] M1200 machine as in the third field trial in olive groves with three replicates and six intra-row treatments: untreated control, mowing, mulching, glyphosate (1,440 g a.e. ha⁻¹), hot foam (13.33 L m⁻²), and pelargonic acid (2 × 1,088 g a.i. ha⁻¹). Hot foam again showed comparable efficacy to glyphosate reducing weed biomass by 81, 88, and 90% compared to mulching, mowing, and pelargonic acid, respectively. More field trials are required for the evaluation and optimized combination of various methods to develop sustainable IWM systems in perennial crops.

Ζιζανιοχλωρίδα και αντιμετώπιση ζιζανίων στην καλλιέργεια του φασολιού στις ΗΠΑ

N. E. Korres^{1,*}, J. B. Colquhoun², C. Lowry³, E. Peachey⁴, M. J. VanGessel⁵, L. M. Sosnoskie⁶, M. M. Williams II⁷

¹Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Κωστακιοί, 47100, Άρτα
²University of Wisconsin, Madison, WI, USA, ³Pennsylvania State University, University Park, PA, USA, ⁴Oregon State University, Corvallis, OR, USA, ⁵University of Delaware, Georgetown, DE, USA, ⁶Cornell University, Geneva, NY, USA, ⁷Global Change and Photosynthesis Research Unit, USDA-ARS, Urbana, USA

*Email: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

Το φασόλι καλλιεργείται για την βρώση των χλωρών λοβών του. Το 2021, η έκταση της καλλιέργειας φασολιού στις Ηνωμένες Πολιτείες ήταν 72.300 εκτάρια. Μεταξύ 2019-2022, καταγράφηκε η ζιζανιοχλωρίδα σε αντιπροσωπευτικούς αγρούς πριν την συγκομιδή της καλλιέργειας στις παραγωγικές πολιτείες φασολιού στις ΗΠΑ. Συνολικά ερευνήθηκαν 203, 60 και 50 αγροί στις μεσοδυτικές, δυτικές και ανατολικές περιοχές των ΗΠΑ αντίστοιχα. Επίσης, λήφθηκαν αρχεία διαχείρισης αυτών των αγρών. Τα είδη ζιζανίων που καταγράφηκαν, ανεξάρτητα από την περιοχή έρευνας, συμπεριλαμβάνουν τα *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Digitaria sanguinalis* και *Amaranthus* spp. Επίσης, άλλα ζιζάνια είναι *Mollugo verticillate*, *Ipomoea hederacea*, *Capsella bursa-pastoris*, *Senecio vulgaris*, *Solanum* spp., *Veronica hederifolia*, *Cirsium arvense* και *Equisetum arvense* L. Οι κύριες πρακτικές μηχανικής καταπολέμησης ζιζανίων που χρησιμοποιούνται συχνά ήταν το όργωμα και η κατεργασία του εδάφους σε γραμμές. Στις μεσοδυτικές πολιτείες, το φθινοπωρινό όργωμα σε συνδυασμό με το εαρινό όργωμα χρησιμοποιήθηκε στο 24% των αγρών. Η κατεργασία επί των γραμμών χρησιμοποιήθηκε σε 77, 23 και 37% των αγρών στις μεσοδυτικές, δυτικές και ανατολικές πολιτείες αντίστοιχα. Παρόλο που οι πρακτικές μηχανικής καταπολέμησης των ζιζανίων χρησιμοποιούνται συχνά, η χημική καταπολέμηση των ζιζανίων εξακολουθεί να είναι ο κύριος τρόπος καταπολέμησης. Ανεξάρτητα από την περιοχή έρευνας, οι πιο διαδεδομένες δραστικές ουσίες ανήκουν στους αναστολείς VLCFA, ALS, PS II και PPO. Από τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα το S-metolachlor και το EPTC ήταν πιο συνηθισμένα. Άλλα ζιζανιοκτόνα που συχνά χρησιμοποιούνται είναι το fomesafen, το imazethapyr, το trifluralin και το halosulfuron-methyl, όπως και τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα bentazon και imazamox. Τα δεδομένα της έρευνας έδειξαν ότι τα *C. album*, *P. oleracea*, *D. sanguinalis* και διάφορα *Amaranthus* spp. είναι τα πιο κοινά είδη στην καλλιέργεια φασολιού. Τα δεδομένα από αυτή τη μελέτη δείχνουν ότι οι τακτικές ολοκληρωμένης διαχείρισης ζιζανίων πρέπει να χρησιμοποιούνται ευρέως.

Weed surveys and management of snap bean fields in the USA

N. E. Korres^{1,*}, J. B. Colquhoun², C. Lowry³, E. Peachey⁴, M. J. VanGessel⁵, L. M. Sosnoskie⁶, M. M. Williams II⁷

¹University of Ioannina, 47100, Arta, Greece, ²University of Wisconsin, Madison, WI, USA, ³Pennsylvania State University, University Park, PA, USA, ⁴Oregon State University, Corvallis, OR, USA, ⁵University of Delaware, Georgetown, DE, USA, ⁶Cornell University, Geneva, NY, USA, ⁷Global Change and Photosynthesis Research Unit, USDA-ARS, Urbana, IL, USA

*E-mail: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

Snap bean represents various cultivars of the common bean Unlike common bean, snap bean is grown for young, immature fruits. Snap bean production in the United States occupies 72,300 ha. From 2019-2022, snap bean fields were surveyed for residual weeds near the time of harvest in major production areas throughout the U.S. A total of 203, 60, and 50 fields were surveyed in the Midwest, Western, and Eastern regions, respectively. Management records were also obtained for most fields. A variety of weed species escape control in snap bean, as evidenced by 59 species observed for each region. Certain weed species were commonly observed regardless of the region, including *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Digitaria sanguinalis*, and *Amaranthus* spp. In addition, other species recorded in lower numbers include *Mollugo verticillate*, *Ipomoea hederacea*, *Capsella bursa-pastoris*, *Senecio vulgaris*, *Solanum* spp., *Veronica hederifolia*, *Cirsium arvense* and *Equisetum arvense*. Two primary mechanical weed control practices used often were tillage and row cultivation. Use of row cultivation varied by region. However, chemical weed control was still used on all the fields, reflecting the popularity of herbicide application in snap bean production. Regardless of region, the four most used herbicide mode of action groups were: VLCFA inhibitors, ALS inhibitors, PS II inhibitors and PPO inhibitors. Regarding PRE herbicides, S-metolachlor and EPTC were most common. Additional commonly used herbicides were fomesafen and imazethapyr in Midwest region, trifluralin in the Western region, and halosulfuron-methyl and trifluralin in the Eastern region. For POST herbicides specifically, bentazon was used widely, as well as imazamox and fomesafen in the Western and Eastern regions. The weed survey data showed that *C. album*, *P. oleracea*, *D. sanguinalis* and different *Amaranthus* spp. were the most common species, meaning that growers should be especially on the lookout for these species.

Οικονομικότητα αειφόρων πρακτικών διαχείρισης ζιζανίων: Μελέτη σε εκμεταλλεύσεις βιομηχανικής τομάτας της Θεσσαλίας

E. Μιχάλης^{1*}, A. Ράγκος¹, A. Κούστα², A. Τσεκούρα², Δ. Χάχαλης²

¹ Ινστιτούτο Αγροτικής Οικονομίας και Κοινωνιολογίας, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 11145, Αθήνα

² Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561, Κηφισιά

*Email: efstratiosmichalis@gmail.com

Η βιομηχανική τομάτα τροφοδοτεί έναν κλάδο ιδιαίτερης οικονομικής σημασίας για την Ελλάδα, καθώς καλλιεργείται σε αροτραίες εκτάσεις πολλών αγροτικών περιοχών της χώρας. Η μελέτη αυτή έχει σχεδιαστεί για την εξέταση των οικονομικών επιπτώσεων που απορρέουν από την οροβάγγη, που θεωρείται ένας από τους βασικούς περιοριστικούς παράγοντες για την ανάπτυξη της καλλιέργειας. Για τους σκοπούς της ανάλυσης συλλέχθηκαν λεπτομερή τεχνικά και οικονομικά δεδομένα από πέντε τυπικές εκμεταλλεύσεις που καλλιεργούν ετήσιες αροτραίες καλλιέργειες – με έμφαση στην καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας – εφαρμόζοντας εντατικό σύστημα παραγωγής. Περιοχή μελέτης είναι η Θεσσαλία, η οποία χαρακτηρίζεται από εντατικές αροτραίες καλλιέργειες και αποτελεί τη σημαντικότερη αγροτική περιοχή της χώρας. Οι εκμεταλλεύσεις του δείγματος κατηγοριοποιούνται σε τρεις τύπους με κριτήριο το μέγεθός τους («μικρές», «μεσαίες» και «μεγάλες» εκμεταλλεύσεις), ενώ η συγκεκριμένη διάκριση αντικατοπτρίζει επίσης διαφορές στις υφιστάμενες πρακτικές διαχείρισης ζιζανίων, λαμβάνοντας υπόψη την υψηλή εξάρτηση των εκμεταλλεύσεων από χημικά ζιζανιοκτόνα και την ανάγκη υιοθέτησης πρακτικών βιώσιμης διαχείρισης. Η οικονομική αξιολόγηση της μελέτης βασίζεται στη μέθοδο της συγκριτικής τεχνικοοικονομικής ανάλυσης, που έχει ως στόχο τη διερεύνηση και σύγκριση της οικονομικότητας των τριών διαφορετικών τύπων εκμεταλλεύσεων. Επιπρόσθετα, μέσω ενός υποδείγματος γραμμικού προγραμματισμού, η μελέτη δείχνει τον τρόπο με τον οποίο κάθε τύπος εκμετάλλευσης μπορεί να μεγιστοποιήσει την οικονομικότητά του κάτω από διαφορετικές εξωτερικές συνθήκες. Τα αποτελέσματα τονίζουν ότι οι εκμεταλλεύσεις που είναι περισσότερο προσανατολισμένες στη χρήση μη χημικών πρακτικών διαχείρισης ζιζανίων επιτυγχάνουν υψηλότερο ακαθάριστο κέρδος, ως συνέπεια της μειωμένης δαπάνης για αγροχημικά. Ωστόσο, καταγράφουν χαμηλότερο καθαρό κέρδος, που σχετίζεται κυρίως με το αυξημένο κόστος εργασίας. Τα ευρήματα αυτά αποδεικνύουν ότι η κερδοφορία των εκμεταλλεύσεων που προκύπτει από αειφόρες πρακτικές διαχείρισης ζιζανίων βασίζεται σε έναν συνδυασμό παραγόντων, ενώ προσφέρουν χρήσιμες προτάσεις για ερευνητικές, πολιτικές και θεσμικές ενέργειες με στόχο την περαιτέρω εξάπλωση και υιοθέτηση των πρακτικών αυτών.

Economic performance of sustainable weed management practices: A study in industrial tomato farms of Thessaly, Greece

E. Michalis^{1*}, A. Ragkos¹, A. Kousta², A. Tsekoura², D. Chachalis²

¹ Agricultural Economics Research Institute, Hellenic Agricultural Organization-DIMITRA, 11145 Athens, Greece

² Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, Kifisia, 14561 Athens, Greece

*Email: efstratiosmichalis@gmail.com

Industrial tomato constitutes a crop of particular economic importance in Greece, as it is cultivated in arable lands of many rural areas of the country. The study is designed to investigate the economic impact of broomrape parasitism, which is considered one of the main limiting factors for the development of the sector. For the purpose of the main analysis, detailed technical and economic data were collected from five typical farms cultivating annual arable crops – with emphasis on the cultivation of industrial tomato – under an intensive production system. The study area is the plain of Thessaly in Central Greece, which is characterized by the predominance of arable crops and constitutes the most important agricultural area of the country. The sampled farms are divided into three types according to size (“small”, “medium” and “large” farms), while such a discernment also reflects differences in the implemented weed management practices, taking into account the high dependence of farms on chemical herbicides and the need to adopt sustainable weed control methods. The economic appraisal is based on a comparative technical and economic analysis, assessing and comparing the economic performance of the three farm types. Moreover, by means of a linear programming optimization model, the study demonstrates how each farm profile can maximize its economic performance under varying external conditions. The results highlight that farms which are more oriented to non-chemical weed management practices achieve higher gross profit, as an outcome of reduced expenses for agrochemicals. Nevertheless, they record lower net profit, which is mainly associated with increased labor costs. These findings prove that farm profitability derived from sustainable weed management practices is based on a combination of factors, while also offering useful recommendations for research, policy and regulatory actions towards further expansion and adoption of such practices.

Αξιολόγηση της φυτοπαθογόνου δράσης βακτηρίων με στόχο τον βιολογικό έλεγχο ετήσιων αγρωστωδών ζιζανίων

**Ι. Γαζούλης¹, Κ. Ζερβοπούλου¹, Η. Κεφαλογιάννη²,
Ν. Αντωνόπουλος¹, Α. Ταταρίδας¹, Δ. Πετράκη, Π. Κανάτας³,
Γ.Ι. Ζερβάκης², Η. Τραυλός^{1,*}**

¹ Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

² Εργαστήριο Γενικής και Γεωργικής Μικροβιολογίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα, Ελλάδα

³ Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200, Μεσολόγγι

*Email: travlos@aua.gr

Πείραμα φυτοδοχείων εγκαταστάθηκε σύμφωνα με το Εντελώς Τυχαιοποιημένο Σχέδιο (ΕΤΣ) με δώδεκα επεμβάσεις και τρεις επαναλήψεις για την αξιολόγηση πιθανά φυτοπαθογόνου δράσης στελεχών βακτηρίων (*Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus* sp., και *Bacillus amyloliquefaciens*) ως προς τον βιολογικό έλεγχο ετήσιων αγρωστωδών ζιζανίων (*Bromus diandrus* Roth, *Lolium rigidum* Gaud., and *Avena sterilis* L.). Τα βακτήρια εφαρμόστηκαν σε νεαρά ζιζάνια (BBCH 13-14) σε δόση 10^9 μονάδων σχηματισμού αποικιών (colony forming units, cfu) ανά ml, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με τα εμπορικά σκευάσματα επιφανειοδραστικών Trend® (αιθοξυλική ισοδεκυλική αλκοόλη: 90% β/ο) και Codacide® (φυτικό έλαιο ελαιοκράμβης: 86,4% β/ο) ή με τον βιοδιεγέρτη NitroStim® που περιέχει αζωτοδεσμευτικά βακτήρια (δόση εφαρμογής: 5×10^{12} cfu ha⁻¹). Οι επεμβάσεις ήταν: μάρτυρας (φυτά στα οποία δεν εφαρμόστηκε εναιώρημα βακτηρίων, T1), *P. fluorescens* (T2), *P. fluorescens* + Trend® (T3), *P. fluorescens* + Codacide® (T4), *P. fluorescens* + NitroStim® (T5), *P. aeruginosa* (T6), *P. aeruginosa* + Trend® (T7), *P. aeruginosa* + Codacide® (T8), *P. aeruginosa* + NitroStim® (T9), *Bacillus* sp. (T10), *Bacillus* sp. + Trend® (T11), και *B. amyloliquefaciens* (T12). Το βακτήριο *P. fluorescens* μαζί με επιφανειοδραστικά (T3 και T4) ήλεγξε το ζιζάνιο *B. diandrus* κατά 72–87%. Παρόμοιες τάσεις παρατηρήθηκαν για τις εφαρμογές του *P. aeruginosa* (T6–T9). Οι συνδυασμοί του *P. fluorescens* με επιφανειοδραστικά (T3 και T4) μείωσαν τη βιομάζα του *L. rigidum* κατά 62 και 73% σε σύγκριση με τον μάρτυρα (T1). Η επέμβαση T11 έδειξε την μέγιστη αποτελεσματικότητα (93%). Ομοίως, η αποτελεσματικότητα της επέμβασης T11 ήταν υψηλή στο είδος *A. sterilis* (86%), υποδεικνύοντας το ζιζανιοκτόνο δυναμικό βακτηρίου *Bacillus* sp. όταν συνδυάζεται με το σκεύασμα Trend®. Οι επεμβάσεις με τον βιοδιεγέρτη (T5 και T9) μείωσαν σημαντικά (71–75%) τη βιομάζα του *A. sterilis*. Η επέμβαση T12 (*B. amyloliquefaciens*) έδειξε μερική αποτελεσματικότητα (65%) στα *A. sterilis* και *B. diandrus*. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για τη διερεύνηση περισσότερων φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών για τον βιολογικό έλεγχο ενός ευρύτερου φάσματος ειδών ζιζανίων.

Preliminary evaluation of the potential plant pathogenic activity of bacteria as biological agents for the control of annual grass weed species

**I. Gazoulis¹, K. Zervopoulou¹, I. Kefalogianni², N. Antonopoulos¹,
A. Tataridas¹, D. Petraki¹, P. Kanatas³, G.I. Zervakis², I. Travlos^{1,*}**

¹ Laboratory of Agronomy, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

² Laboratory of General and Agricultural Microbiology, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

³ Department of Agriculture, University of Patras (PD 407/80), 30200, Mesolonghi, Greece

*Email: travlos@aua.gr

A pot experiment was set up in a Completely Randomized Design (CRD) with twelve treatments and three replicates to test the potential plant pathogenic activity of bacteria (*Pseudomonas fluorescens*, *P. aeruginosa*, *Bacillus* spp., and *B. amyloliquefaciens*) as biological control agents for annual grass weeds (*Bromus diandrus* Roth, *Lolium rigidum* Gaud., and *Avena sterilis* L.). The bacteria were applied to weeds (BBCH 13–14) at a rate of 10^9 colony forming units (cfu) ha⁻¹, alone or combined with the commercial surfactant products Trend® (isodecyl alcohol ethoxylate: 90% w/v concentration) and Codacide® (rapeseed oil: 86.4% w/v concentration) or NitroStim®, a biostimulant containing nitrogen-fixing bacteria (application rate: 5×10^{12} cfu ha⁻¹). Treatments included: untreated control (T1), *P. fluorescens* (T2), *P. fluorescens* + Trend® (T3), *P. fluorescens* + Codacide® (T4), *P. fluorescens* + NitroStim® (T5), *P. aeruginosa* (T6), *P. aeruginosa* + Trend® (T7), *P. aeruginosa* + Codacide® (T8), *P. aeruginosa* + NitroStim® (T9), *Bacillus* spp. (T10), *Bacillus* spp. + Trend® (T11), and *B. amyloliquefaciens* (T12). *P. fluorescens* together with surfactants (treatments T3 and T4) controlled *B. diandrus* by 72–87%. Similar trends were observed for *P. aeruginosa* treatments (T6–T9). *P. fluorescens* with surfactants (treatments T3 and T4) reduced *L. rigidum* biomass by 62 and 73% compared to T1; T11 showed the highest efficacy (93%). Similarly, the efficacy of T11 was high on *A. sterilis* (86%). Biostimulant-based treatments (T5 and T9) also resulted in notable reductions (71–75%) of *A. sterilis* biomass. T12 (*B. amyloliquefaciens*) showed some efficacy (65%) on *A. sterilis* and *B. diandrus*. Further research is required to investigate more plant pathogenic microorganisms as biological agents for the control of a broader range of weed species.

Μετα-ανάλυση: ένα πολύτιμο εργαλείο για την κατανόηση της αλληλεπίδρασης ζιζανίων, καλλιεργειών και κλιματικής αλλαγής

Σ. Βυζαντινόπουλος

Πρώην Διευθυντής Ερευνών ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, 55132, Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη

Email: spyrosvizantinopoulos@yahoo.gr

Στη σχέση ανταγωνισμού ζιζανίων/καλλιεργούμενων φυτών (ΚΦ), έχει προστεθεί και η επίδραση της κλιματικής αλλαγής με κύριους οδηγούς (drivers) το CO₂, τη θερμοκρασία, και την ξηρασία. Μέχρι σήμερα στη βιβλιογραφία υπάρχει σχετική πληροφόρηση που αφορά την επίδραση ξεχωριστά των παραμέτρων της κλιματικής αλλαγής και των ζιζανίων στην μείωση των αποδόσεων των ΚΦ. Όμως ο συνδυασμός των κύριων παραγόντων της κλιματικής αλλαγής και η επίδραση τους στο αποτέλεσμα του ανταγωνισμού ζιζανίων/ΚΦ έχει ελάχιστα διερευνηθεί. Ο μεγάλος αριθμός των ΚΦ και των ζιζανίων σε συνδυασμό με τις παραμέτρους της κλιματικής αλλαγής και την ύπαρξη C3/C4 ΚΦ και ζιζανίων, καθιστά ενδεχόμενα χρονοβόρα και πρακτικά δύσκολη την ταυτόχρονη αξιολόγηση της επίδρασης όλων αυτών των παραμέτρων στη σχέση ζιζανίων/ΚΦ. Επιπλέον, η σχετική έλλειψη εξειδικευμένων υποδομών (OTC, FACE) για τον πειραματισμό δυσκολεύει την επίτευξη ερευνητικών ευρημάτων. Η εφαρμογή της Μετα-ανάλυσης στον τομέα της οικολογίας φυτών αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο που μπορεί να δώσει απαντήσεις στη σχέση κλιματική αλλαγή/ζιζάνια/ΚΦ. Η Μετα-ανάλυση είναι η ποσοτική, επιστημονική σύνθεση των ερευνητικών αποτελεσμάτων ανεξάρτητων αλλά με παρόμοιους στόχους ερευνητικών πειραμάτων και έχει επαναστατική επίδραση σε διάφορα επιστημονικά πεδία. Διαφέρει από τις περιγραφικές ανασκοπήσεις, που είναι χρήσιμες για τη διερεύνηση της γνώσης σε συγκεκριμένους στόχους, αλλά δεν μπορούν με ακρίβεια να συνοψίσουν αποτελέσματα από την ανάλυση των μελετών. Η αξιοπιστία της Μετα-ανάλυσης εξαρτάται από την εφαρμογή τεκμηριωμένων πρωτοκόλλων και οδηγιών εφαρμογής επιλογής των ερευνητικών μελετών και συγκεκριμένων πακέτων στατιστικής. Η Μετα-ανάλυση είναι σημαντική για την ταχεία πρόοδο της επιστήμης σε ένα επιστημονικό τομέα, την ανάδειξη των ερευνητικών κενών και την ανάπτυξη ερευνητικής πολιτικής. Στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Μετα-ανάλυσης από εξειδικευμένη ερευνητική ομάδα σε 57 επιλεγμένες από τις 1436 εργασίες που ανακτήθηκαν και περιλαμβάνουν τη συνδυαστική επίδραση μεμονωμένα αλλά και σε συνδυασμό της κλιματικής αλλαγής σε 47 είδη ζιζανίων και στις αποδόσεις 23 καλλιεργούμενων φυτών. Η χρησιμότητα και η μελλοντική προοπτική της Μετα-ανάλυσης επίσης συζητώνται στην παρούσα εργασία.

Meta-analysis: a valuable tool for understanding the interaction of weeds, crops, and environmental change.

S. Vizantinopoulos

Former Research Director ELGO DIMITRA, 55132, Kalamaria, Thessaloniki

Email: spyrosvizantinopoulos@yahoo.gr

On the relation of competition of weeds/crops, the influence of the environmental change with the main drivers CO₂, temperature and drought is added. So far in the relative literature exists information concerning the influence of the environmental change and the weeds against the production of the crops. However, the combined impact of the main environmental drivers and their action on the result of competition between weed and crops has been inadequately explored. The high number of crops and weeds in combination with the environmental drivers and the existence of C3/C4 crops and weeds make difficult and time-consuming the simultaneous evaluation of the impact of all these factors on the competition between crops/weeds. Moreover, the relative lack of specialized infrastructure (OTC, FACE) for experimentation prevents the achievement of research results. The performance of Meta-analysis in the field of the plant ecology consists of a valuable tool which may give reliable answers to the relationship environmental change/weeds/crops. Meta-analysis is the quantitative, scientific synthesis of independent research results but with common goals and has a revolutionary effect in some scientific fields. It differs from the narrative reviews, which are useful for exploring the knowledge in specific goals, but they cannot accurately summarize the results of the studies. The reliability of the Meta-analysis depends on the performance of documented protocols, guidelines of selection criteria of the studies and implementation of specific statistical packages. Meta-analysis is remarkable for the quick progress of the science in any scientific field, highlighting the research gaps and the development of research policy. In this context the results of a very specialized scientific group are presented. The findings come from 57 research papers retrieved from 1436 publications, on 47 weeds and 23 crops. The usefulness and the future perspective of Meta-analysis are discussed.

Πράσινη Συμφωνία και αειφορική διαχείριση ζιζανίων: Η σημασία της βιολογίας και φυσιολογίας σπόρων (ζιζανίων και καλλιεργούμενων φυτών)

Δ. Χάχαλης

Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561
Κηφισιά, Ελλάδα

Email: d.chachalis@bpi.gr

Η ανασκόπηση αυτή στοχεύει στην παρουσίαση ευρευνητικών δεδομένων τόσο της βιολογίας των σπόρων της καλλιέργειας όσο και των ζιζανίων, και πώς η αλληλεπίδραση σπόρων ζιζανίων με τη τράπεζα σπόρων ζιζανίων του εδάφους (χωρικά και χρονικά) επηρεάζει την σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ καλλιέργειας/ζιζανίων. Βασίζεται σε σημαντικό βαθμό στα αποτελέσματα πολλών ερευνητικών έργων στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Ζιζανιολογίας του ΜΦΙ τα τελευταία 10 χρόνια. Το επίκεντρο αυτής της ανασκόπησης είναι η τεκμηριωμένη έρευνα προκειμένου να προωθηθεί βιώσιμη διαχείριση των ζιζανίων για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας (δηλαδή σημαντική μείωση των ποσοτήτων και των κινδύνων από τη χρήση ζιζανιοκτόνων). Ως εκ τούτου, οι διάφορες στρατηγικές βιώσιμης διαχείρισης των ζιζανίων (δηλαδή μη-άρωση, ψευδοσπορά, ενίσχυση βιοποικιλότητας), συνδέονται με την ερευνητική πληροφορία. Σε αυτό το πλαίσιο, η ποιότητα και η ευρωστία των σπόρων της καλλιέργειας συζητούνται ως προς την τροποποίηση του ανταγωνισμού καλλιέργειας-ζιζανίων (ιδιαίτερα πρώιμο ανταγωνισμό) και την επακόλουθη ανάπτυξη. Τα θέματα που αφορούν τους σπόρους των ζιζανίων συζητούνται ως προς τον λήθαργο (φυσικό, πρωτογενή και δευτερογενή), την μακροβιότητα των σπόρων και την τράπεζα σπόρων ζιζανίων του εδάφους. Παραδείγματα των παραπάνω χαρακτηριστικών σπόρων θα δοθούν για αντιπροσωπευτικά είδη ζιζανίων (ετήσια και πολυετή είδη) καθώς και σύνθετες αλληλεπιδράσεις ξενιστή-παρασίτου που ρυθμίζουν τη βλάστηση/φύτρωμα/εγκατάσταση (όπως στα ολοπαρασιτικά ζιζάνια *Orobanche* spp.). Η διαχείριση των σπόρων ζιζανίων εντός της τράπεζας σπόρων εδάφους βασίζεται στα χαρακτηριστικά του σπόρου των ζιζανίων στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (matrix) της τράπεζας σπόρων. Η κατανόηση των παραπάνω διαδικασιών θα μας επιτρέψει να χειριστούμε τον ανταγωνισμό των ζιζανίων προς όφελος της καλλιέργειας, να διαχειριστούμε την τράπεζα σπόρων του εδάφους των ζιζανίων και τελικά να ελέγξουμε τα ζιζάνια με βιώσιμο και οικονομικό τρόπο.

Green Deal and sustainable weeding: The importance of weed and crop seed biology and physiology

D. Chachalis

Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta str., Kifisia, 14561,
Athens, Greece

Email: d.chachalis@bpi.gr

This presentation aims to review research information and data of both crop and weed seed biology, and how weed seed interaction with soil seed bank matrix (in spatial and temporal manner) affects the crop/weed interaction. It will be significantly based on the outcomes of several research projects within the activities of BPI Weed Science Laboratory in the last 10 years. The focal point of this review would be evidence-based research in order to promote sustainable weeding to achieve the Green Deal objectives (i.e. significant reduction of amounts and risks of herbicide use). As such, various sustainable weeding strategies (i.e. no-tillage, false seeding, biodiversity enhancement) will be linked to the research information and knowledge acquisition. In this context, the crop seed quality and vigour is discussed in terms of modification of crop:weed competition (particularly early competition) and subsequent growth. The weed seed characteristics are discussed in terms of dormancy (physical, primary and secondary), seed persistence and soil seed banks. Examples of the above seed attributes will be given for representative weed species (annual and perennial weed species) and complex host-parasite interactions that regulate germination and emergence such as the holoparasitic plants (i.e. *Orobanche* spp.). The management of weed seeds within the soil seed bank is based on the attributes of the weed seed within the seed bank matrix. Understanding the above processes would allow us to manipulate crop:weed competition in favour to the crop, manipulate and manage the weed soil seed bank and finally control the weeds in a sustainable and economic way.

Ανταγωνιστική ικανότητα του βασιλικού με τα ζιζάνια αγριοβαμβακιά και τάτουλα

A. A. Νικολούδη, Χ. Δαμαλάς*, Σ. Κουτρούμπας, Σ. Φωτιάδης

Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 68200 Ορεστιάδα

*Email: cdamalas@agro.duth.gr

Η ανταγωνιστική ικανότητα του μωβ βασιλικού (*Ocimum basilicum* L. var. 'Purpurascens') με τον τάτουλα (*Datura stramonium* L.) και την αγριοβαμβακιά (*Abutilon theophrasti* Medik) μελετήθηκε υπό ελεγχόμενες συνθήκες σύμφωνα με το πειραματικό σχέδιο των σειρών αντικατάστασης (replacement series design). Οι σειρές αντικατάστασης περιλαμβάνουν την ταυτόχρονη καλλιέργεια δύο ειδών σε φυτοδοχεία σε διάφορες αναλογίες σποράς, συμπεριλαμβανομένης της μονοκαλλιέργειας (μόνο άτομα του ίδιου είδους), διατηρώντας παράλληλα μια σταθερή συνολική πυκνότητα φυτών ανά φυτοδοχείο. Για τον βασιλικό, ο διαειδικός ανταγωνισμός (βασιλικός-ζιζάνιο) ήταν μεγαλύτερος από ό,τι ο ενδοειδικός ανταγωνισμός (βασιλικός-βασιλικός). Τόσο σε ανταγωνισμό με τον τάτουλα όσο και σε ανταγωνισμό με την αγριοβαμβακιά, ο βασιλικός έδειξε σημαντική μείωση του νωπού και ξηρού βάρους με την αύξηση της πυκνότητας κάθε ζιζανίου. Κατά μέσο όρο, το νωπό βάρος του βασιλικού μειώθηκε κατά 79,4% λόγω ανταγωνισμού με τον τάτουλα και κατά 75,3% λόγω ανταγωνισμού με την αγριοβαμβακιά σε σχέση με τα φυτά βασιλικού χωρίς ανταγωνισμό. Ομοίως, το ξηρό βάρος του βασιλικού έδειξε μια μέση μείωση κατά 73,6% και 71,9% εξαιτίας του ανταγωνισμού με τον τάτουλα και την αγριοβαμβακιά, αντίστοιχα, σε σχέση με τα φυτά βασιλικού χωρίς ανταγωνισμό. Τέλος, το ύψος του βασιλικού μειώθηκε κατά μέσο όρο 16,9% εξαιτίας του ανταγωνισμού με τον τάτουλα και κατά 6,5% εξαιτίας του ανταγωνισμού με την αγριοβαμβακιά σε σχέση με τα φυτά βασιλικού χωρίς ανταγωνισμό.

Competitive ability of basil with velvetleaf and jimsonweed

A. A. Nikoloudi, C. Damalas*, S. Koutroubas, S. Fotiadis

Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development, 68200 Orestiada

*Email: cdamalas@agro.duth.gr

The competitive ability of purple basil (*Ocimum basilicum* L. var. 'Purpurascens') with jimsonweed (*Datura stramonium* L.) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik) was studied under controlled conditions according to the replacement series design. Replacement series experiments include the simultaneous cultivation of two species in pots in different sowing ratios, including monocultures (only individual plants of the same species), while maintaining a constant total plant density per pot. For basil, the inter-specific competition (basil-weed) was greater than the intra-specific competition (basil-basil). Both in competition with jimsonweed and in competition with velvetleaf, basil showed a significant decrease in fresh weight and dry weight with increasing density of each weed. On average, fresh weight of basil was reduced by 79.4% due to competition with jimsonweed and by 75.3% due to competition with velvetleaf relative to basil plants without competition. Similarly, basil dry weight showed an average reduction of 73.6% and 71.9% due to competition with jimsonweed and velvetleaf, respectively, compared to basil plants without competition. Finally, basil height was reduced by an average of 16.9% due to jimsonweed competition and 6.5% due to velvetleaf competition compared to basil plants without competition.

Ρυθμός ανάπτυξης και ανταγωνιστική ικανότητα βιοτύπων μουχρίτσας (*Echinochloa phyllorogon*) ευαίσθητων και πολλαπλά ανθεκτικών στα ζιζανιοκτόνα ρυζιού και αραβόσιτου

**A. Παπαπαναγιώτου¹, Κ. Δήμας², Η. Ελευθεροχωρινός³,
I. Βασιλάκογλου^{4*}**

¹Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, 53100 Φλώρινα

²Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, 574 00 Εχέδωρος, Θεσσαλονίκη

³Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06, Θεσσαλονίκη

⁴Τμήμα Γεωπονίας-Αγροτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 415 00 Γαίοπολις Λάρισας, Λάρισα

*Email: vasilakoglou@uth.gr

Το είδος μουχρίτσας *Echinochloa phyllorogon* (Stapf) Koss. έχει αναπτύξει πολλαπλή ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα σε ορισμένες περιοχές παγκοσμίως, ενώ οι επιστήμονες και οι αγρότες αναρωτιούνται εάν αυτή η ανθεκτικότητα επηρεάζει το ρυθμό αύξησης, ανάπτυξης και εξάπλωσης των ανθεκτικών βιοτύπων. Τρία πειράματα σε φυτοδοχεία διεξήχθησαν χρησιμοποιώντας έναν ευαίσθητο (LWB2), έναν με πολλαπλή ανθεκτικότητα σε αναστολείς της οξικογαλακτικής συνθάσης (ALS) και της καρβοξυλάσης του ακετυλο-CoA (ACCCase) (LWB3) και δύο με πολλαπλή ανθεκτικότητα σε ALS-αναστολείς και αυξίνες (quizalofop) (LWB1, LWB4) για τη διερεύνηση πιθανών διαφορών στον ρυθμό ανάπτυξής τους και στην ανταγωνιστική τους ικανότητα εναντίον του ρυζιού και του αραβόσιτου (δια-ειδικός ανταγωνισμός), καθώς και μεταξύ φυτών του ίδιου βιότυπου (ενδο-ειδικός ανταγωνισμός). Στο πείραμα του ρυθμού ανάπτυξης ενός φυτού κάθε βιότυπου, ο ευαίσθητος βιότυπος έδειξε μικρότερο αριθμό βλαστών και νωπό βάρος κατά την 28^η και 49^η ημέρα μετά τη μεταφύτευση, σε σύγκριση με τους ανθεκτικούς βιότυπους. Το μεγαλύτερο τελικό νωπό βάρος επιτεύχθηκε από τον LWB1, ενώ το μικρότερο νωπό βάρος επιτεύχθηκε από τον ευαίσθητο βιότυπο. Στη μελέτη ανταγωνισμού των βιοτύπων με το ρύζι, ο LWB4 παρήγαγε μεγαλύτερο αριθμό βλαστών και νωπό βάρος από ό,τι ο ευαίσθητος βιότυπος. Ο LWB1 παρήγαγε μικρότερο αριθμό βλαστών από τον ευαίσθητο βιότυπο, αλλά οι βιότυποι δε διέφεραν σε ό,τι αφορά το νωπό βάρος. Στη μελέτη ανταγωνισμού των βιοτύπων με τον αραβόσιτο, οι LWB1 και LWB3 παρήγαγαν μεγαλύτερο αριθμό βλαστών και νωπό βάρος από τους βιοτύπους LWB4 και LWB2 (ευαίσθητος). Τα αποτελέσματα των πειραμάτων ρυθμού ανάπτυξης, καθώς και ενδο-ειδικού και δια-ειδικού ανταγωνισμού έδειξαν ότι οι βιότυποι με πολλαπλή ανθεκτικότητα δε διέφεραν, στις περισσότερες περιπτώσεις, από τον ευαίσθητο, σε ό,τι αφορά τον ρυθμό ανάπτυξης και την ανταγωνιστική ικανότητα, υποδεικνύοντας ότι δεν υπήρχε σημαντικό κόστος στο ρυθμό ανάπτυξης και αύξησης, λόγω της πολλαπλής ανθεκτικότητας που αναπτύχθηκε.

Growth rate and competitiveness of late watergrass (*Echinochloa phyllorogon*) biotypes susceptible and multiple-resistant to rice and corn herbicides

**A. Papapanagiotou¹, K. Dhima², I. Eleftherohorinos³,
I. Vasilakoglou^{4*}**

¹Department of Agriculture, University of West Macedonia, 53100 Florina, Greece

²Department of Agriculture, International Hellenic University, 57400 Echedoros, Greece

³Department of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 54006 Thessaloniki, Greece

⁴Department of Agriculture-Agrotechnology, University of Thessaly, 41500 Larissa, Greece

*Email: vasilakoglou@uth.gr

Late watergrass [*Echinochloa phyllorogon* (Stapf) Koss.] has evolved herbicide multiple-resistance in some areas worldwide and scientists and farmers wonder if this resistance has imposed any fitness cost on the resistant biotypes. Three pot experiments were conducted using one susceptible (LWB2), one acetolactate synthase (ALS)-acetyl CoA carboxylase (ACCCase)-inhibitors-multiple-resistant (LWB3) and two ALS-inhibitors-auxins-multiple-resistant late watergrass biotypes (LWB1, LWB4) to investigate possible differences in their growth rate and competitive ability against rice and corn (inter-specific competition), as well as in each biotype (intra-specific competition). In the single-plant growth rate experiment, the susceptible biotype showed lower shoot number and fresh weight during the 28th and 49th days after transplanting than those of the resistant ones. The greatest final fresh weight was achieved by the LWB1, while the lowest by the susceptible one. In the inter-specific competition study with rice, the LWB4 provided greater shoot number and fresh weight than the susceptible biotype. The LWB1 provided lower shoot number than the susceptible biotype, but this was not the case for the weed fresh weight. In competition with corn, the LWB1 and LWB3 provided greater shoot number and fresh weight than the LWB4 and the susceptible (LWB2) biotypes. The results of the growth, inter-specific and intra-specific competition experiments indicated that the multiple-resistant biotypes did not differ in most cases from the susceptible one regarding the growth rate and competitiveness, indicating no fitness cost because of the multiple-resistance involved.

Χωρική και χρονική εξάπλωση των ζιζανίων και της οροβάνχης (*Orobancha cumana* Wallr.) στον ηλιάνθο (*Helianthus annuus* L.) στη ζώνη καλλιέργειας του Έβρου.

Ε. Γαβριήλ¹, Α. Ασσαριωτάκης¹, Κ. Σούλης², Δ. Καλύβας², Γ. Οικονόμου^{1,*}

¹Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Επιστημών των Φυτών,

²Εργαστήριο Εδαφολογίας & Γεωργικής Χημείας, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Σχολή Περιβάλλοντος και Γεωργικής Μηχανικής Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855

*Email: economou@aua.gr

Τα ζιζάνια και ιδιαίτερα το ολοπαράσιτο *Orobancha cumana* αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα στην καλλιέργεια ηλιάνθου στην Ελλάδα και παγκοσμίως, ενώ η χρήση ανθεκτικών στα ζιζανιοκτόνα καλλιεργούμενων υβριδίων (HRC) κυριαρχεί ως σύστημα παραγωγής προσφέροντας αξιόλογη λύση στην αντιμετώπιση του προβλήματος. Τα αντικείμενα της της παρούσας εργασίας ήταν, α) να εκτιμηθεί η χωροχρονική εξάπλωση της οροβάνχης και των σημαντικότερων ζιζανίων στη ζώνη καλλιέργειας του ηλιάνθου στον Έβρο και β) να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του νέου συστήματος παραγωγής ηλιάνθου μέσω των τεχνολογιών Clearfield®, Clearfield® Plus, και ExpressSun®. Διεξήχθησαν επισκοπήσεις τον Αύγουστο του 2022 σε 71 αγρούς στην κυριότερη ζώνη καλλιέργειάς του προκειμένου, α) να καταγραφούν ο βαθμός προσβολής της οροβάνχης και η εμφάνιση νέων επιζήμιων ζιζανίων, β) να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα των 3 εφαρμοζόμενων τεχνολογιών και γ) να αντληθούν πληροφορίες των καλλιεργητικών πρακτικών βάσει ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με εκείνα των επισκοπήσεων που πραγματοποιήθηκαν το 2012 και το 2015 όπου είχε καταγραφεί η αφθονία της οροβάνχης και των σημαντικότερων ζιζανίων. Η καταγραφή της ζιζανιοχλωρίδας έγινε με τη χρήση δειγματοληπτικών πλαισίων 1m², σε διαδρομές τεθλασμένης γραμμής και εκτιμήθηκε η πληθυσμιακή πυκνότητα κάθε είδους με τη μέθοδο της οπτικής εκτίμησης κατά Braun Blanquet. Υπολογίστηκε ο δείκτης αφθονίας (Abundance Index) της οροβάνχης και των ζιζανίων, δημιουργήθηκε γεωβάση δεδομένων και χάρτες της χωρικής τους εξάπλωσης με GIS, εκτιμήθηκε η επίδραση των καλλιεργητικών εφαρμογών και της χρήσης των εφαρμοζόμενων ζιζανιοκτόνων και χαρτογραφήθηκε η δυναμική της εμφάνισης των ζιζανίων. Σύμφωνα με τις καταγραφές του 2022 εντοπίστηκαν σε μεγαλύτερη αφθονία τα είδη, *Chenopodium album*, *O. cumana*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Xanthium strumarium* και *Cannabis sativa*. Οι εφαρμοζόμενες τεχνολογίες Clearfield® Plus, & ExpressSun® απέδειχσαν αποτελεσματικές στην αντιμετώπιση της οροβάνχης ενώ χρήζει ιδιαίτερης προσοχής η επιλογή από τους παραγωγούς των συνιστώμενων υβριδίων ανά τεχνολογία και η ορθή εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων. Σημαντικό ήταν το γεγονός ότι κατά τα τρία έτη αναφοράς των επισκοπήσεων εντοπίστηκε σημαντική αλλαγή στη ζιζανιοχλωρίδα.

Spatial and temporal dispersal of weeds and *Orobancha cumana* Wallr. in sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the Evros region

E. Gavriil¹, A. Assariotakis¹, C. Soulis², D. Kalivas², G. Economou^{1,*}

¹ Faculty of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

² Laboratory of Soil Science & Agricultural Chemistry, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

*Email: economou@aua.gr

Weeds and especially the total parasite *Orobancha cumana* are a major problem in sunflower crop in Greece and worldwide, while the use of herbicide-resistant cultivated hybrids (HRC) dominates as a production system offering a valuable solution to the problem. The objectives of this work were a) to assess the spatio-temporal dispersal of the weed and the most important weeds in the sunflower cultivation zone in Evros and b) to evaluate the efficacy of the new sunflower production system through the technologies Clearfield®, Clearfield® Plus, and ExpressSun®. Surveys were conducted in August 2022 in 71 fields in its main growing zone in order to: a) evaluate sorghum infestation and the emergence of new noxious weeds, b) determine the efficacy of the 3 applied technologies, and c) obtain information of the cultural practices based on a questionnaire. The results were compared with those of the surveys carried out in 2012 and 2015 where the abundance of the major weeds had been recorded. The weed flora was recorded using 1m² sampling frames, in checkered line routes, and the population density of each species was estimated using the visual estimation method according to Braun Blanquet. The Abundance Index was calculated, a geodatabase and maps of their spatial distribution were created with GIS, the effect of cultural practices and the use of herbicides was assessed and the dynamics of weed emergence were mapped. According to the records of 2022, the species *Chenopodium album*, *O. cumana*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Xanthium strumarium* and *Cannabis sativa* were found in greater abundance. The applied technologies Clearfield® Plus, and ExpressSun® proved to be effective in dealing with *O. cumana*, while special attention needs to be paid to the selection by the producers of the recommended hybrids for each technology and the right use of herbicides. Importantly, a significant change in the weed flora was detected during the three reporting years of the surveys.

Επίδραση της θερμοκρασίας, της διάρκειας και των συνθηκών αποθήκευσης στη βλαστικότητα των σπόρων του ζιζανίου *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

B. Λιάβα, Α. Καρκάνης*

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446, Βόλος

*Email: akarkanis@uth.gr

Το γαϊδουράγκαθο (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) θεωρείται ένα κοινό ζιζάνιο τόσο σε καλλιεργούμενες όσο και σε ακαλλιέργητες εκτάσεις. Η παρούσα εργασία είχε σκοπό την αξιολόγηση της επίδρασης της θερμοκρασίας, της διάρκειας και των συνθηκών αποθήκευσης στη βλαστικότητα των σπόρων. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε τρυβλία Petri με τρεις επαναλήψεις και δύο παράγοντες (παράγοντας Α: η θερμοκρασία (5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C και 30 °C) και παράγοντας Β: η διάρκεια και οι συνθήκες αποθήκευσης (i. 5 μήνες σε θερμοκρασία δωματίου, ii. 17 μήνες σε θερμοκρασία δωματίου και iii. 29 μήνες στην κατάψυξη στους -18°C)). Στο συγκεκριμένο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν σπόροι του πληθυσμού "Σπάτα" που προέρχεται από το Νομό Αττικής. Τα αποτελέσματα του πειράματος φανέρωσαν αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων ως προς το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων. Στους 5 °C δεν παρατηρήθηκε βλάστηση των σπόρων, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας (93%) καταγράφηκε στους 25 °C, στους σπόρους που είχαν αποθηκευτεί για 5 μήνες σε θερμοκρασία δωματίου. Γενικά, στις περισσότερες θερμοκρασίες υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των σπόρων που αποθηκεύτηκαν για 5 μήνες και των υπολοίπων. Στους 25 °C το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων που ήταν αποθηκευμένοι για 29 μήνες στους -18 °C ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων που ήταν αποθηκευμένοι για 17 μήνες σε θερμοκρασία δωματίου. Ακόμη, η θερμοκρασία καθώς και η διάρκεια-συνθήκες αποθήκευσης των σπόρων επηρέασαν το μήκος του ριζιδίου, χωρίς να υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων. Η παρούσα εργασία παρέχει πληροφορίες για τη βλαστικότητα των σπόρων του γαϊδουράγκαθου που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό προγραμμάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης του.

Effect of temperature, duration, and storage conditions on seed germination of *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

V. Liava, A. Karkanis*

Department of Agriculture, Plant Production and Rural Environment, University of Thessaly, 38446 Volos, Greece

*Email: akarkanis@uth.gr

Milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) is considered a common weed in cultivated and undisturbed areas. The present study aimed to assess the impact of temperature, duration, and storage conditions on seed germination. The experiment was conducted in Petri dishes with three replications and two factors (factor A: temperature (5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, and 30 °C) and factor B: duration and storage conditions (i. 5 months at room temperature, ii. 17 months at room temperature, and iii) 29 months in the freezer at -18 °C). In this study, seeds for the wild population "Spata" originating from the prefecture of Attica were used. The results revealed that there was an interaction effect between the two factors for the germination percentage of seeds. At 5 °C there was no seed germination, while the greatest germination percentage (93%) was recorded at 25 °C, at the seeds that were stored for 5 months at room temperature. In general, at most temperatures, there was a statistically significant difference between the seeds that were stored for 5 months and the other treatments. At 25 °C, the germination percentage of the seeds that were stored for 29 months at -18 °C was significantly higher than the germination percentage of the seeds that were stored for 17 months at room temperature. Moreover, temperature, as well as duration and storage conditions of the seeds, influenced radicle length and there was no interaction effect between the two factors. The present study provides information about the germination of milk thistle seeds that should be taken into consideration during the development of integrated weed management programs.

Εδαφικά χαρακτηριστικά και η παρουσία των ζιζανίων στο αρδευτικό/αποστραγγιστικό δίκτυο των ΗΠΑ

N. E. Korres^{1*}, J. K. Norsworthy², A. Mauromoustakos²

¹ Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Κωστακιοί, 47100, Άρτα

² Crop, Soil and Environmental Sciences, University of Arkansas, Fayetteville, USA

*Email: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

Η παρούσα εργασία αποτελεί συνέχεια προηγούμενης έρευνας σχετικά με την παρουσία και την διασπορά των ζιζανίων στο αρδευτικό/αποστραγγιστικό δίκτυο κατά μήκος των οδικών αρτηριών στο Δέλτα του ποταμού Μισσισιπή στο ανατολικό Arkansas των ΗΠΑ. Η συγκεκριμένη εργασία διερευνά τις σχέσεις μεταξύ ιδιοτήτων του εδάφους (ομαδοποίηση εδαφών με όμοια χαρακτηριστικά ή ιδιότητες αναφορικά με τα ανόργανα συστατικά τους, τις μηχανικές εδαφικές ιδιότητες ή τις χημικές ιδιότητες) και των πιο σημαντικών ζιζανίων, των οποίων η παρουσία στο αρδευτικό/αποστραγγιστικό δίκτυο στο οποίο πραγματοποιήθηκε δειγματοληπτικός έλεγχος, καταγράφηκε σε ποσοστό $\geq 10\%$ του συνολικού πληθυσμού των καταγεγραμμένων ζιζανίων στο εύρος της συνολικής δειγματοληψίας. Τα επικρατούντα πλατύφυλλα είδη που καταγράφηκαν ήταν τα *Amaranthus palmeri*, *Ipomoea* spp. και *Sida spinosa* ενώ από τα αγρωστώδη τα *Echinochloa crus-galli*, *Urochloa platyphylla*, *Sorghum halepense* και *Digitaria sanguinalis*. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή μοντέλων κατηγοριοποίησης. Οι πιο σημαντικές ιδιότητες του εδάφους που σχετίζονται με την παρουσία των προαναφερόμενων ζιζανίων στο αρδευτικό/αποστραγγιστικό δίκτυο του ανατολικού Arkansas ήταν τα θρεπτικά συστατικά του εδάφους, συγκεκριμένα η περιεκτικότητα σε νάτριο, θείο και χαλκό, καθώς και τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους όπως π.χ. οι υδρολογικές συνθήκες. Πιο συγκεκριμένα, παράγοντες που ευνόησαν την παρουσία των παραπάνω ζιζανίων ήταν η υδατοϊκανότητα, η διαθέσιμη υγρασία, η περιεκτικότητα σε ιλύ, και το φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους. Οι χημικές ιδιότητες του εδάφους αποδείχθηκαν λιγότερο αξιόπιστες στην εξήγηση της παρουσίας των ζιζανίων στα δειγματοληπτικά σημεία, παρ' αυτά η ηλεκτρική αγωγιμότητα, η οργανική ουσία και το pH βρέθηκαν οι πιο σημαντικές εδαφικές ιδιότητες. Η γνώση της σχέσης μεταξύ των ιδιοτήτων του εδάφους και της παρουσίας των ζιζανίων μας βοηθά να κατανοήσουμε την βιολογία των ζιζανίων και ως εκ τούτου την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών διαχείρισης τους, δεδομένης της ταχείας ανάπτυξης ζιζανίων ανθεκτικών στα διάφορα ζιζανιοκτόνα όπως π.χ. τα *A. palmeri*, *E. crus-galli* και *S. halepense*.

Relationships between soil properties and the occurrence of weed species in the irrigation/drainage ditches of eastern Arkansas, USA

N. E. Korres^{1*}, J. K. Norsworthy², A. Mauromoustakos²

¹ Department of Agriculture, University of Ioannina, Kostakii, 47100, Arta, Greece

² Crop, Soil and Environmental Sciences, University of Arkansas, Fayetteville, USA

*Email: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

The work presented in this study adds to previous research on the occurrence, distribution, and growth habitat of common weeds along roadsides in the Mississippi River Delta region of eastern Arkansas, USA. It addresses the relationships between soil properties (i.e., defined as a group of individual soil characteristics or attributes such as P, K, Ca, Mn and other nutrients) and the most agronomically important weeds of which the occurrence at field margins accounted for $\geq 10\%$ of the total sampling sites. These were three broad-leaved weeds (*Amaranthus palmeri*, *Ipomoea* spp. and *Sida spinosa*) and four grass weeds (*Echinochloa crus-galli*, *Urochloa platyphylla*, *Sorghum halepense* and *Digitaria sanguinalis*). Soil properties were used as explanatory variables for weed occurrence using classification models. The most important soil properties explaining the occurrence of these weeds in irrigation/drainage ditches were extractable soil nutrients, specifically sodium, sulphur and copper content, as well as soil physical attributes, such as bulk density, silt content, field capacity, available water and clay content. Soil chemical properties proved least reliable in explaining weed occurrence at irrigation and drainage ditches. Knowledge of the relationships between soil properties and weed occurrence can add to our understanding of weed biology and hence enhance the efficiency of weed management strategies. This is of special interest given the occurrence of herbicide resistance in *A. palmeri*, *E. crus-galli* and *S. halepense*, in many parts of the world.

Επίδραση της αζωτούχας λίπανσης στην διαχείριση ζιζανίων σε καλλιέργεια βιομηχανικής κάνναβης (*Cannabis sativa* L.)

A. Κούστα*, Π. Παπαστυλιανού, Η. Τραυλός, Α. Μαυροειδής, Ι. Κακαμπούκη

Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

*Email: aggelikh.kousta@gmail.com

Η καλλιέργεια της βιομηχανικής κάνναβης (*Cannabis sativa* L.) παρουσιάζει αυξανόμενο ενδιαφέρον, καθώς η παγκόσμια αγορά της επεκτείνεται ραγδαία. Παρότι συγκαταλέγεται στα φυτά που ανταγωνίζονται ισχυρά τα ζιζάνια, ενδέχεται να παρουσιάζει χαμηλή ανταγωνιστική ικανότητα, ιδιαίτερα σε χαμηλές πυκνότητες σποράς. Η παρουσία των ζιζανίων, κυρίως κατά την πρώτη ανάπτυξη των φυτών μπορεί να προκαλέσει σημαντική μείωση των αποδόσεων της κάνναβης. Βέλτιστες καλλιεργητικές τεχνικές χρειάζεται να αξιολογηθούν, προκειμένου να ενισχυθεί η παραγωγικότητα της καλλιέργειας. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν ο προσδιορισμός της επίδρασης της λίπανσης και πρακτικών διαχείρισης ζιζανίων στην ζιζανιοχλωρίδα και τα αγρονομικά χαρακτηριστικά της κάνναβης. Πείραμα αγρού εγκαταστάθηκε στον πειραματικό αγρό του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών κατά την καλλιεργητική περίοδο 2020. Ακολουθήθηκε το σχέδιο των υπο-υποδιαίρεμένων τεμαχίων (Split-split plot) με τρεις επαναλήψεις: δύο μόνοικες ποικιλίες κάνναβης ως κύρια τεμάχια (Fedora 17, Uso 31), τρεις επεμβάσεις λίπανσης ως επιμέρους τεμάχια (μάρτυρας, 7 μονάδες N και 14 μονάδες N) και τρεις επεμβάσεις διαχείρισης ζιζανίων ως υπο-υποτεμάχια (μάρτυρας με ζιζάνια, βοτάνισμα και εφαρμογή ζιζανιοκτόνου). Επιλέχθηκαν τυχαία 10 φυτά από κάθε υπό-υποτεμάχιο για τον προσδιορισμό των αγρονομικών χαρακτηριστικών της καλλιέργειας. Τα είδη των ζιζανίων αναγνωρίστηκαν και συλλέχθηκαν για τον προσδιορισμό της πυκνότητας και του ξηρού βάρους της βιομάζας τους. Παρατηρήθηκε ότι ο αυξημένη ποσότητα λίπανσης επηρέασε θετικά το ύψος των φυτών και την ξηρή βιομάζα τους, ενώ δεν καταγράφηκε επίδραση στην απόδοση και στα χαρακτηριστικά απόδοσης. Μεταξύ των ποικιλιών, μεγαλύτερη ανταγωνιστική ικανότητα έναντι των ζιζανίων παρουσίασε η ποικιλία 'Fedora 17' συγκριτικά με την 'Uso 31'. Η πυκνότητα και η βιομάζα των αζωτόφιλων ζιζανίων ενισχύθηκαν από την λίπανση επηρεάζοντας αρνητικά την ανάπτυξη της κάνναβης. Επιπλέον, η εφαρμογή ζιζανιοκτόνου μείωσε τη βιομάζα των ετήσιων και πολυετών ζιζανίων κατά 38 % και 13 % αντίστοιχα σε σχέση με τον μάρτυρα, καθώς και τη βλαστική ανάπτυξη της κάνναβης και την απόδοση των φυτών της ποικιλίας 'Uso 31'. Περαιτέρω έρευνα θα πρέπει να διεξαχθεί για την αντιμετώπιση των απωλειών απόδοσης κάνναβης υπό διαφορετικές καλλιεργητικές πρακτικές και συστήματα ελέγχου ζιζανίων.

Effect of nitrogen fertilization on weed management of hemp crop (*Cannabis sativa* L.)

A. Kousta*, P. Papastyliaou, I. Travlos, A. Mavroidis, I. Kakabouki

Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855, Athens

*Email: aggelikh.kousta@gmail.com

The cultivation of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) is of increasing interest, as its global market is rapidly expanding. Although it is considered as one of the most weed suppressive plants, sometimes it may have an inefficient competitive ability, especially at low seeding rates. The presence of weeds, especially during the first growth of the plants can cause a significant reduction in the yield of cannabis. Best cultivation techniques need to be evaluated to enhance crop productivity. The purpose of the present study was to determine the effect of fertilization and weed management practices on the weed flora and agronomic characteristics of hemp. A field experiment was laid out in the experimental field of the Agricultural University of Athens during the 2020 growing season. A split-split plot design was followed with three replications: two monoecious hemp cultivars as main plots (Fedora 17, Uso 31), three fertilization treatments as subplots (control, rate of 7N and rate of 14N), and three weed management treatments as sub-subplots (control with weeds, hand-weeding, and herbicide application). For the measurement of crop traits, 10 plants were randomly selected by each plot. Weed species were identified and collected by quadrat for density and biomass weight determination. It was observed that increased fertilization rate positively affected plant height and dry biomass, while no impact was recorded on yield and yield traits. Among the cultivars, the cultivar 'Fedora 17' showed greater competitive ability against weeds compared to 'Uso 31'. Density and biomass of nitrophilous weed species were enhanced by fertilization, negatively affecting hemp growth. Additionally, herbicide application reduced annual and perennial weed biomass by 38% and 13%, respectively, compared to the control, while it caused a reduction in hemp growth and yield of 'Uso 31' plants. Further research should be conducted to address hemp yield losses under different cropping practices and weed control systems.

Χημική αντιμετώπιση του ζιζανίου ακανθώδης σίντα (*Sida spinosa* L.) σε καλλιέργεια βαμβακιού

Β. Κατή^{1*}, Θ. Γιτσόπουλος², Ι. Βασιλάκογλου³, Χ. Βλάχος⁴, Φ. Μυλωνάς⁵

¹ Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Γεωργίας, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

² ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, Θεσσαλονίκη

³ Τμήμα Γεωπονίας-Αγροτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λάρισα

⁴ Γεωπόνος, Καρδίτσα

⁵ Επιστημονική Διεύθυνση Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων και Φυτοφαρμακευτικής, ΜΦΙ, Αθήνα

*Email: vayakati@agro.auth.gr

Το ετήσιο, θερινό ζιζάνιο ακανθώδης σίντα (*Sida spinosa* L., Malvaceae), εμφανίστηκε στην Ελλάδα (Παλαμάς Καρδίτσας) πριν από 15 περίπου έτη και σήμερα αποτελεί αυξανόμενο πρόβλημα στην καλλιέργεια βαμβακιού. Σε πείραμα αγρού που πραγματοποιήθηκε σε δυο καλλιεργητικές περιόδους (2021-2022) στην περιοχή της Καρδίτσας, αξιολογήθηκαν εννέα επεμβάσεις με ζιζανιοκτόνα ως προς την αποτελεσματικότητά τους εναντίον της σίντας, αλλά και ως προς την εκλεκτικότητά τους στη καλλιέργεια του βαμβακιού. Οι εφαρμογές περιλάμβαναν έναν απέκαστο μάρτυρα και τα ακόλουθα ζιζανιοκτόνα στη συνιστώμενη δόση (γρ. δ.ο./στρ.), α) προφυτρωτικά (ΠΡΦ): pyriithiobac (6,89), pyriithiobac+s-metolachlor (6,89+96), pyriithiobac+isoxaben (6,89+15), flurochloridone+fluometuron (37,5+200), flumioxazin+s-metolachlor (5+96), και το εμπορικό μίγμα pendimethalin+terbutylazine (150+75), β) μεταφυτρωτικά (ΜΤΦ): pyriithiobac (6,89), και pyriithiobac+trifloxysulfuron (6,89+0,75), και γ) σπαστή εφαρμογή pyriithiobac+s-metolachlor ΠΡΦ (3,45+96) και pyriithiobac ΜΤΦ (3,45). Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρεις ομάδες σε ελεύθερη διάταξη με 4 επαναλήψεις/επέμβαση. Οι ΜΤΦ εφαρμογές έγιναν όταν το βαμβάκι βρισκόταν στο 1^ο-2^ο πραγματικό φύλλο και η σίντα στο στάδιο των κοτυληδόνων έως το 1^ο-2^ο πραγματικό φύλλο. Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και πιθανής φυτοτοξικότητας σε κάθε πειραματικό τεμάχιο έγινε επί των δύο κεντρικών γραμμών βαμβακιού και στο διάστημα μεταξύ τους. Το 2021 οι ΠΡΦ και ΠΡΦ/ΜΤΦ εφαρμογές οδήγησαν στη μεγαλύτερη μείωση της πυκνότητας της σίντας (88-100%) σε σχέση με τον μάρτυρα (200 φυτά/m²) στις 8 εβδομάδες μετά την εφαρμογή (ΕΜΕ). Οι πιο αποτελεσματικές εφαρμογές ήταν οι ΠΡΦ που περιλάμβαναν pyriithiobac, και η εφαρμογή ΠΡΦ/ΜΤΦ (99-100% μείωση πυκνότητας σίντας). Οι ΜΤΦ εφαρμογές ήταν μετρίως αποτελεσματικές (μείωση πυκνότητας 70-74%). Το 2022 οι ΠΡΦ και ΠΡΦ/ΜΤΦ εφαρμογές οδήγησαν πάλι στη μεγαλύτερη μείωση της πυκνότητας σίντας (80-96% σε σχέση με τον μάρτυρα), με εξαίρεση τις εφαρμογές pendimethalin+terbutylazine ΠΡΦ και flumioxazin+s-metolachlor ΠΡΦ που δεν είχαν καλή αποτελεσματικότητα (68% και 60%, αντίστοιχα). Οι ΜΤΦ εφαρμογές δεν ήταν αποτελεσματικές (εικόνα παρόμοια με τον μάρτυρα). Καμία επέμβαση δεν προκάλεσε φυτοτοξικότητα στην καλλιέργεια, και στα δυο έτη διεξαγωγής του πειράματος. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής μπορούν να βοηθήσουν στην επιτυχή διαχείριση της ακανθώδους σίντας στο βαμβάκι.

Chemical control of prickly sida (*Sida spinosa* L.) in cotton

V. Kati^{1*}, Th. Gitsopoulos², I. Vasilakoglou³, Ch. Vlachos⁴, Ph. Mylonas⁵

¹ School of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki 54124 Thessaloniki, Greece

² Hellenic Agricultural Organization-Dimitra, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, Thessaloniki, Greece

³ Department of Agriculture-Agrotechnology, University of Thessaly, Larissa, Greece

⁴ Agronomist, Karditsa, Greece

⁵ Scientific Directorate of Pesticides' Control and Phytopharmacy, Benaki Phytopathological Institute, Kifissia, Greece

*Email: vayakati@agro.auth.gr

The annual, summer weed spiny sida (*Sida spinosa* L., family Malvaceae) appeared in Greece (Palama region, Karditsa) about 15 years ago and today is a growing problem in the Greek cotton cultivation. Nine herbicide treatments were evaluated in a 2-year field experiment (2021-2022 growing seasons) in Karditsa. The applications included an untreated control and the following herbicides at the recommended dose (g a.i./ha), a) pre-emergence (PRE): pyriithiobac (68.9), pyriithiobac+s-metolachlor (68.9+960), pyriithiobac+isoxaben (68.9+150), flurochloridone+fluometuron (375+2000), flumioxazin+s-metolachlor (50+960), and the commercial mixture pendimethalin+terbutylazine (1500+750), b) post-emergence (POST): pyriithiobac (68.9), and pyriithiobac+ trifloxysulfuron (68.9+7.5), and c) split application of pyriithiobac+s-metolachlor PRE (34.5+960) followed by pyriithiobac POST (34.5). The experimental design was RCBD with 4 replicates/treatment. The POST applications were performed when cotton was at the 1st-2nd true-leaf stage and prickly sida at the cotyledons or up to the 1st-2nd true-leaf stage. Evaluations for efficacy and possible injury to the crop were performed between and on the two central cotton rows of each replicate, 8 weeks after treatment (WAT) for the PRE and 4 WAT for the POST, and the PRE/POST applications. They included recording the number of prickly sida plants/m² and observation for any symptoms of phytotoxicity in cotton. In 2021, the PRE and PRE/POST applications had the greatest reduction in the density of prickly sida (88-100%) compared to the control (200 prickly sida plants/m²) 8 WAT. The most effective applications were all the PRE with pyriithiobac and the PRE/POST (99-100% reduction in the number of prickly sida/m²). POST applications were moderately effective (70-74% density reduction, 4 WAT). In 2022, the PRE and PRE/POST applications again led to the greatest reduction in the number of prickly sida plants/m² (80-96% compared to the control, 8 WAT), with the exception of the pendimethalin+terbutylazine PRE and flumioxazin+s-metolachlor PRE applications which were inadequate (68% and 60% respectively). That year, POST applications were completely ineffective (prickly sida density was similar to the untreated control). None of the applications caused phytotoxicity in the crop. The results of this study can help in the successful management of prickly sida in cotton.

***Amaranthus palmeri*: Πρώτη αναφορά εισβολής στην Ελλάδα, απόκριση σε ζιζανιοκτόνα και προτεινόμενες πρακτικές διαχείρισης**

Η. Τραυλός^{1,*}, Α. Ταταρίδας¹, Π. Κανάτας², Ι. Γαζούλης¹, Ν. Αντωνόπουλος¹

¹ Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

² Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200, Μεσολόγγι

*Email: travlos@aua.gr

Το *Amaranthus palmeri* είναι ένα δίοικο πλατύφυλλο ζιζάνιο με ταχεία ανάπτυξη, υψηλή ανταγωνιστικότητα και σποροπαραγωγή με ικανότητα προσαρμογής σε ποικίλλα περιβάλλοντα και καλλιεργητικά συστήματα. Το είδος εισέβαλλε στη Μεσόγειο και πρόσφατα (2020) αναφέρθηκε η παρουσία του στην Ελλάδα. Σε πειράματα δόσης-απόκρισης (2022), τα ζιζανιοκτόνα nicosulfuron και glyphosate εφαρμόστηκαν σε έξι δόσεις: 0, X/4, X/2, X, 2X, και 4X της συνιστάμενης δόσης X. Οι βιότυποι D1, D2 και D3, από αγρούς βαμβακιού στη Κεντρική Ελλάδα, ο βιότυπος WGR από αγρούς αραβόσιτου τη Δυτική Ελλάδα και ένας επιβεβαιωμένα ευαίσθητος βιότυπος (S) χρησιμοποιήθηκαν για τη διερεύνηση ανθεκτικότητας στο nicosulfuron. Οι D1, D2 και D3 αξιολογήθηκαν για την απόκρισή τους στο glyphosate μαζί με έναν επιβεβαιωμένα ανθεκτικό πληθυσμό (T1). Όλοι οι βιότυποι ήταν ανθεκτικοί στο nicosulfuron (Δείκτης Ανθεκτικότητας: 3.6–6.1). Οι D2 και D3 έδειξαν μειωμένη ευαισθησία στο glyphosate. Επιπλέον πειράματα φυτοδοχείων διεξήχθησαν με τους D1, D2, D3 και WGR σε Εντελώς Τυχαιοποιημένο Σχέδιο (ΕΤΣ) με τρεις επεμβάσεις (τέσσερις επαναλήψεις): μάρτυρας, nicosulfuron (45 g a.i. ha⁻¹) και 2,4-D (600 g a.e. ha⁻¹). Η αποτελεσματικότητα του 2,4-D ήταν 70–95% στους βιοτύπους με ανθεκτικότητα στο nicosulfuron. Πείραμα αγρού επίσης εγκαταστάθηκε (2022) σε αγρό βαμβακιού (Κεντρική Ελλάδα) σύμφωνα με το Σχέδιο των Τυχαιοποιημένων Πλήρων Ομάδων (ΤΠΟ) με έξι επεμβάσεις (τέσσερις επαναλήψεις): μάρτυρας, fluometuron (2,000 g a.i. ha⁻¹), pendimethalin (1,980 g a.i. ha⁻¹), S-metolachlor (1,240 g a.i. ha⁻¹) και isoxaben στη χαμηλή (100 g a.i. ha⁻¹) και υψηλή συνιστάμενη δόση (150 g a.i. ha⁻¹). Το isoxaben ήταν το πιο αποτελεσματικό προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο προκαλώντας σημαντικές μειώσεις στη βιομάζα του *A. palmeri* συγκριτικά με τις υπόλοιπες επεμβάσεις ($p \leq 0.001$). Περαιτέρω έρευνα κρίνεται απαραίτητη για τον έγκαιρο εντοπισμό νέων εισβολών του *A. palmeri* στη χώρα μας και την ανάπτυξη συστημάτων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Ζιζανίων (ΟΔΖ) συμπεριλαμβάνοντας καλλιεργητικές πρακτικές, χημικές και μη χημικές μεθόδους για τη διαχείρισή του στην ελληνική γεωργία.

***Amaranthus palmeri*: First report in Greece, response to herbicides and proposed management practices**

I. Travlos^{1,*}, A. Tataridas¹, P. Kanatas², I. Gazoulis¹, N. Antonopoulos¹

¹ Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

² Department of Agriculture, University of Patras (PD 407/80), 30200 Mesolonghi, Greece

*Email: travlos@aua.gr

Amaranthus palmeri is a dioecious broadleaved weed with rapid growth, extreme competitive ability and seed production, and adaptability to diverse environments and cropping systems. The species has invaded the Mediterranean region and its presence has recently (2020) been reported in Greece. In dose-response experiments (2022), nicosulfuron and glyphosate were applied at six doses corresponding to 0, X/4, X/2, X, 2X, and 4X the recommended rate X. Biotypes D1, D2, and D3, from cotton fields in Central Greece, biotype WGR from a maize field in Western Greece, and a confirmed susceptible biotype (S) were used for screening resistance to nicosulfuron. D1, D2, and D3 were studied for their response to glyphosate along with a confirmed resistant population (T1). All biotypes were resistant to nicosulfuron (Resistance Index: 3.6–6.1). D2 and D3 showed reduced sensitivity to glyphosate. Additional pot experiments were conducted with D1, D2, D3, and WGR in a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments (four replications): control, nicosulfuron (45 g a.i. ha⁻¹), and 2,4-D (600 g a.e. ha⁻¹). The efficacy of 2,4-D on nicosulfuron-resistant biotypes was 70–95%. A field experiment (2022) was also established in cotton field (Central Greece) in a Randomized Complete Block Design (RSBD) with six treatments (four replications): control, fluometuron (2,000 g a.i. ha⁻¹), pendimethalin (1,980 g a.i. ha⁻¹), S-metolachlor (1,240 g a.i. ha⁻¹), and isoxaben at the low (100 g a.i. ha⁻¹) and high recommended application rates (150 g a.i. ha⁻¹). Isoxaben was the most effective pre-emergence herbicide that caused significant reductions to *A. palmeri* biomass compared to the rest treatments ($p \leq 0.001$). Further research is essential to timely detect new *A. palmeri* invasions in our country and the development of Integrated Weed Management (IWM) systems including cultural practices, chemical and non-chemical methods for its management in Greek agriculture.

Επίδραση της ανόργανης και της οργανικής λίπανσης στην ανάπτυξη και την απόδοση της καλλιέργειας του γαϊδουράγκαθου

B. Λιάβα, N. Τσιρόπουλος, A. Καρκάνης*

Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446, Βόλος

*Email: akarkanis@uth.gr

Το γαϊδουράγκαθο (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) είναι ένα ετήσιο ή διετές ζιζάνιο που πλέον καλλιεργείται σε ορισμένες Ευρωπαϊκές χώρες για την παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων. Οι φαρμακευτικές ιδιότητες του συγκεκριμένου είδους οφείλονται στην ουσία σιλυμαρίνη η οποία περιέχεται κυρίως στους σπόρους του φυτού. Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της οργανικής και της ανόργανης λίπανσης στην ανάπτυξη, την απόδοση και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της καλλιέργειας. Πραγματοποιήθηκε πείραμα αγρού την καλλιεργητική περίοδο 2020-2021 ακολουθώντας το πειραματικό σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με τρεις επαναλήψεις και έξι επεμβάσεις (μάρτυρας, οργανική λίπανση με κοπριά (1300 kg/στρ.), συμβατικό αζωτούχο λίπασμα (26-0-0) στις δόσεις των 7,5 και 12,5 μονάδων N/στρ. και σταθεροποιημένο αζωτούχο λίπασμα (26-0-0) στις δόσεις των 7,5 και 12,5 μονάδων N/στρ.). Η κοπριά εφαρμόστηκε πριν τη σπορά της καλλιέργειας, ενώ τα ανόργανα αζωτούχα λιπάσματα εφαρμόστηκαν σε δύο δόσεις κατά το στάδιο της ροζέτας της καλλιέργειας. Η σπορά πραγματοποιήθηκε στις 29 Οκτωβρίου και για την εγκατάσταση της καλλιέργειας χρησιμοποιήθηκαν σπόροι του γηγενούς πληθυσμού "Μεσοποταμία" που προέρχεται από την Κεντρική Ελλάδα. Από τα αποτελέσματα του πειράματος προέκυψε ότι η ανόργανη λίπανση καθώς και η οργανική λίπανση με κοπριά επηρέασαν θετικά τις παραμέτρους ανάπτυξης των φυτών όπως τη διάμετρο της ροζέτας, το ύψος και τη ξηρή βιομάζα της καλλιέργειας. Το βάρος των 1000 σπόρων δεν επηρεάστηκε από τη λίπανση, ενώ η απόδοση της καλλιέργειας σε σπόρο αυξήθηκε κατά 10,4% με την εφαρμογή της οργανικής λίπανσης και έως 38,7% με τη χρήση των αζωτούχων ανόργανων λιπασμάτων. Η περιεκτικότητα των σπόρων σε έλαιο (24,73-25,74%) και σιλυμαρίνη (2,65-2,74%) δεν επηρεάστηκε σημαντικά από την εφαρμογή των λιπασμάτων, ενώ η απόδοση της καλλιέργειας σε έλαιο και σιλυμαρίνη αυξήθηκε με την αζωτούχο λίπανση λόγω των υψηλότερων αποδόσεων σε σπόρο. Τέλος, στις περισσότερες παραμέτρους δεν καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο τύπων ανόργανων λιπασμάτων όταν εφαρμόστηκαν στην ίδια δόση, ενώ η επίδραση των υψηλών δόσεων των λιπασμάτων ήταν μεγαλύτερη συγκριτικά με τις χαμηλές δόσεις.

Ευχαριστίες: Η εργασία αυτή χρηματοδοτήθηκε από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση του ανθρώπινου ερευνητικού δυναμικού μέσω της υλοποίησης διδακτορικής έρευνας – 2ος Κύκλος» (MIS-5000432), που υλοποιεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).

Effect of inorganic and organic fertilization on growth and yield of milk thistle crop

V. Liava, N. Tsiropoulos, A. Karkanis*

Department of Agriculture, Plant Production and Rural Environment, University of Thessaly, 38446 Volos, Greece

*Email: akarkanis@uth.gr

Milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) is an annual or biennial weed that is cultivated in some European countries as it can be utilized in the pharmaceutical industry. Its pharmaceutical properties are attributed to the compound silymarin which is primarily found in the seeds of the plant. The present study aimed to investigate the effect of organic and inorganic fertilization on the growth, yield, and quality characteristics of the crop. A field experiment was conducted during the growing season of 2020-2021 and the experiment was set up in a randomized complete block design with three replications and six treatments (control, organic fertilization with manure (1300 kg/decare), conventional nitrogen fertilizer (26-0-0) applied at two doses (7.5 kg N/decare and 12.5 kg N/decare), and stabilized nitrogen fertilizer (26-0-0) applied at two doses (7.5 kg N/decare and 12.5 kg N/decare). The manure was applied pre-sowing, while the inorganic nitrogen fertilizers were applied at two doses during the rosette stage of the crop. The sowing took place on October 29 and for crop establishment were used seeds for the wild population "Mesopotamia" originating from Central Greece. The results indicated that inorganic fertilization and organic fertilization with manure positively affected the growth parameters of the plants such as rosette diameter, height, and dry biomass of the crop. The 1000-seed weight was not influenced by fertilization, although the seed yield of the crop increased by 10.4% with the organic fertilization and by up to 38.7% with the application of inorganic nitrogen fertilizers. The oil content (24.73-25.74%) and the silymarin content (2.65-2.74%) were not affected by fertilization, although oil and silymarin yields increased with the application of nitrogen fertilizers due to the higher seed yield. Finally, in most parameters, there were no statistically significant differences between the equal doses of the two fertilizers, while the use of a higher dose of fertilizers had the most pronounced effect.

This research is co-financed by Greece and the European Union (European Social Fund- ESF) through the Operational Programme «Human Resources Development, Education and Lifelong Learning» in the context of the project "Strengthening Human Resources Research Potential via Doctorate Research – 2nd Cycle" (MIS-5000432), implemented by the State Scholarships Foundation (IKY).

Αξιολόγηση προφυτρωτικών μιγμάτων ζιζανιοκτόνων στο βαμβάκι

Θ. Γιτσόπουλος*, **Ε. Τσαλίκη**, **Ι. Γεωργούλας**, **Δ. Μπότσογλου**,
Ε. Βαζανέλλη, **Ι. Πανώρας**

ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων,
57001, Θεσσαλονίκη

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

Η ζιζανιοκτονία στο βαμβάκι συμβάλει στην επιτυχία της καλλιέργειας. Στη συγκεκριμένη καλλιέργεια τα εγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα είναι λίγα και η προφυτρωτική ζιζανιοκτονία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της αντιμετώπισης των ζιζανίων. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα μίγματα ζιζανιοκτόνων αυξάνουν το εύρος αντιμετώπισης των ζιζανίων πλεονεκτώντας έναντι των μονών επεμβάσεων, αλλά είναι πιθανό να προκαλέσουν φυτοτοξικότητα στην καλλιέργεια. Για το σκοπό αυτό αξιολογήθηκαν πέντε προφυτρωτικά μίγματα ζιζανιοκτόνων (ένα εξ'αυτών εμπορικό μίγμα): fluometuron+ s-metolachlor (150+96 γρ δ.ο./στρ), flumioxazine+ s-metolachlor (5+96 γρ δ.ο./στρ), flurochloridone+ s-metolachlor (32,5+96 γρ δ.ο./στρ), isoxaben+pendimethalin (15+182 γρ δ.ο./στρ) και το εμπορικό μίγμα pendimethalin+terbuthylazine (112,5+56,25 γρ δ.ο./στρ) στο βαμβάκι σε πείραμα αγρού. Για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας καταγράφηκαν τα είδη και το ξηρό βάρος των ζιζανίων για κάθε επέμβαση και στον αφέκαστο μάρτυρα. Για την εκλεκτικότητά τους μετρήθηκε το ύψος των φυτών του βαμβακιού, η απόδοση, ο αριθμός των καρυδιών ανά φυτό και πραγματοποιήθηκαν τεχνολογικές αναλύσεις των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ινών βαμβακιού. Το κυρίαρχο ζιζάνιο στον αγρό ήταν η λουβουδιά (*Chenopodium album* L.), και ακολούθησαν το τριβόλι (*Tribolus terrestris* L.), η γλυστρίδα (*Portulaca oleracea* L.), το βλήτο (*Amaranthus blitoides* S.Watson), η ρεσέντα (*Reseda* spp.), η αγριοτοματιά (*Solanum nigrum* L.) και η περιπλοκάδα (*Convolvulus arvensis* L.), ενώ περιστασιακά καταγράφηκαν η κύπερη (*Cyperus* spp.), ο τάτουλας (*Datura stramonium* L.) και ο βέλιουρας (*Sorghum halepense* L.). Όλες οι χημικές επεμβάσεις έλεγξαν επιτυχώς τα περισσότερα ζιζάνια επιδεικνύοντας παρόμοια αποτελεσματικότητα δίχως διαφορές στην απόδοση του βαμβακιού.

Effect of pre-emergence herbicides mixtures in cotton

T. Gitsopoulos*, **E. Tsaliki**, **I. Georgoulas**, **D. Botsoglou**,
I. Vazanelli, **I. Panoras**

ELGO-DIMITRA, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, 57001
Thessaloniki, Greece

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

Weed control in cotton contributes to a successful crop production. In cotton there are few registered herbicides, whereas pre-emergent weed control is an important part of weed management in this crop. It is worth noting that herbicide mixtures increase the range of weed control over single herbicide treatments, however they are likely to cause phytotoxicity in the crop. For these reasons 5 pre-emergence herbicide mixtures (one of them being a commercial) were tested for their effect on cotton in a field trial: fluometuron+ s-metolachlor (1500+960 gr a.i./ha), flumioxazine+ s-metolachlor (50+960 gr a.i./ha), flurochloridone+ s-metolachlor (325+960 gr a.i./ha), isoxaben+pendimethalin (150+1820 gr a.i./ha) and the commercial mixture pendimethalin+terbuthylazine (1125+562.5 gr a.i./ha). To evaluate herbicide efficacy, weed species and their dry weight were recorded for each herbicide treatment and the untreated control. Plant height, yield, boll number and chemical analyses for quality characteristics were performed to evaluate the effect of herbicide treatments on cotton. The dominant weed species was lambsquarters (*Chenopodium album* L.), followed by puncturevine (*Tribolus terrestris* L.), common purslane (*Portulaca oleracea* L.), pigweed prostrate (*Amaranthus blitoides* S.Watson), dyer's rocket (*Reseda* spp.), black nightshade (*Solanum nigrum* L.) and field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), whereas nutsedge (*Cyperus* spp.), jimsonweed (*Datura stramonium* L.) and johnsongrass (*Sorghum halepense* L.) occasionally appeared in the field. The results revealed similar efficacy and selectivity of the 5 herbicides tested.

Εκλεκτικότητα των ζιζανιοκτόνων *Fosburi* και *Herold Trio* σε χειμερινά σιτηρά

Θ. Γιτσόπουλος*, Ι. Γεωργούλας, Δ. Μπότσογλου, Ε. Βαζανέλλη

ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, 57001, Θεσσαλονίκη

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

Παρότι οι δραστικές ουσίες flufenacet, diflufenican και metribuzin αποτελούν παλιές δραστικές ουσίες ζιζανιοκτόνων, τα μίγματα flufenacet+diflufenican και flufenacet+diflufenican+metribuzin αποτελούν δραστικές ουσίες δύο νέων ζιζανιοκτόνων στην καλλιέργεια των χειμερινών σιτηρών για τη χώρα μας. Το ζιζανιοκτόνο *Fosburi* (flufenacet+diflufenican) είναι εγκεκριμένο σε μαλακό σιτάρι και κριθάρι στη δόση των 60 ml/στρ, ενώ το ζιζανιοκτόνο *Herold Trio* (flufenacet+diflufenican+metribuzin) σε μαλακό σιτάρι, σκληρό σιτάρι και σε κριθάρι στη δόση των 70 ml/στρ. Η εφαρμογή και των δύο ζιζανιοκτόνων συστήνεται να γίνεται νωρίς μεταφυτρωτικά της καλλιέργειας (1^ο - 3^ο φύλλο) και προφυτρωτικά ή νωρίς μεταφυτρωτικά των ζιζανίων. Για την αξιολόγηση της εκλεκτικότητας των δύο αυτών νέων ζιζανιοκτόνων εκτελέστηκαν πειράματα φυτοδοχείων εφαρμόζοντας τα δυο ζιζανιοκτόνα στο 1^ο, 2^ο και 3^ο φύλλο του σταδίου ανάπτυξης του μαλακού σιταριού και του κριθαριού για το *Fosburi* και του μαλακού σιταριού, του σκληρού σιταριού και του κριθαριού για το *Herold Trio* στις παραπάνω δόσεις. Μετρήθηκε το ύψος και το ξηρό βάρος των φυτών ένα περίπου μήνα μετά την εφαρμογή τους και καταγράφηκαν συμπτώματα φυτοτοξικότητας. Τα αποτελέσματα για το ζιζανιοκτόνο *Herold Trio* έδειξαν ότι το σκληρό σιτάρι επηρεάστηκε περισσότερο και ακολούθησαν το κριθάρι και το μαλακό σιτάρι. Για το ζιζανιοκτόνο *Fosburi*, μαλακό σιτάρι και κριθάρι έδειξαν παρόμοια αντίδραση. Μεταξύ των δύο ζιζανιοκτόνων το *Fosburi* έδειξε να επηρεάζει περισσότερο το μαλακό σιτάρι και το κριθάρι συγκριτικά με το *Herold Trio*. Σκληρό σιτάρι, μαλακό σιτάρι και κριθάρι επηρεάστηκαν λιγότερο όταν τα ζιζανιοκτόνα εφαρμόστηκαν στο μεγαλύτερο στάδιο ανάπτυξής τους.

Selectivity of *Fosburi* και *Herold Trio* herbicides in winter cereals

T. Gitsopoulos*, I. Georgoulas, D. Bostsoglou, I. Vazanelli

ELGO-DIMITRA, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, 57001 Thessaloniki, Greece

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

Although flufenacet, diflufenican and metribuzin are regarded as old active ingredients of herbicides, the mixtures flufenacet+diflufenican and flufenacet+diflufenican+metribuzin are the active ingredients of two new herbicides in winter cereals in Greece. *Fosburi* herbicide (flufenacet+diflufenican) has been registered for weed control in durum wheat, soft wheat and barley at 600 ml/ha, whereas *Herold Trio* herbicide (flufenacet+diflufenican+metribuzin) has been registered in soft wheat and barley at 700 ml/ha. Both herbicides are applied early post-emergence in winter cereals between the 1st - 3rd leaf growth stage of the crop and pre-emergence or early post-emergence of the weeds. To evaluate the selectivity of these two new herbicides, pot experiments were conducted applying *Fosburi* to soft wheat and barley and *Herold Trio* to durum wheat, soft wheat and barley, at 1st, 2nd and 3rd leaf growth stage at the above-mentioned herbicide rates. Plant height and dry weight were recorded almost one month after herbicide treatments, whereas visual injury symptoms caused by the herbicides were recorded. The results regarding *Herold Trio* revealed that durum wheat was more affected, whereas barley and soft wheat followed. Regarding *Fosburi*, soft wheat and barley showed similar response. Comparing the two herbicides both soft wheat and barley were more affected by *Fosburi*. Durum wheat, soft wheat and barley were less affected by both herbicides when treated at the 3rd leaf growth stage.

Φυτοτοξικότητα μείγματος glyphosate και dicamba στην καλλιέργεια της σόγιας

N. E. Korres^{1*}, T. Bararpour², J. K. Norsworthy³

¹Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Κωστακιοί, 47100 Άρτα, ²Delta Research and Extension Center, Mississippi State University, Stoneville, MS, USA ³Department of Crop, Soil, and Environmental Sciences, University of Arkansas, Fayetteville, AR, USA

*Email: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

Στις ΗΠΑ αναμένεται να επιτραπεί η ευρεία χρήση ποικιλιών ανθεκτικών σε μείγματα ζιζανιοκτόνων όπως π.χ. dicamba, 2-4-D, glufosinate και glyphosate. Εντούτοις, υπάρχει περιορισμένος όγκος πληροφορίας σχετικά με ενδεχόμενα φυτοτοξικά αποτελέσματα στην σόγια από την μετακίνηση/διασπορά του μίγματος. Η παρούσα έρευνα διεξήχθη στον πειραματικό σταθμό του πανεπιστημίου του Arkansas, ΗΠΑ και είχε σκοπό να μελετήσει την ανταπόκριση της σόγιας (ποικιλία Pioneer 95L01) σε πιθανή μετακίνηση (drift) glyphosate + dicamba. Συγκεκριμένα, μετρήθηκε το ποσοστό δυσμορφίας των φύλλων και των λοβών σόγιας, του ύψους της κόμης της καλλιέργειας και η τελική απόδοση. Οι εφαρμογές των ζιζανιοκτόνων πραγματοποιήθηκαν στα R1, R3 και R5 αναπαραγωγικά στάδια σε συγκεντρώσεις προσομοίωσης μετακίνησης του μίγματος στις δόσεις 1/64X και 1/256X (glyphosate) και σε δόσεις dicamba 1/64X και 1/256X με βάση την εγκεκριμένη δοσολογία. Δεν παρατηρήθηκαν συμπτώματα φυτοτοξικότητας στα φύλλα ή στους λοβούς της σόγιας από την εφαρμογή του glyphosate σε καμία από τις περιπτώσεις εφαρμογής του. Αντίθετα, το dicamba προκάλεσε φυτοτοξικότητα στα φύλλα της καλλιέργειας από 10 έως 25% όταν εφαρμόστηκε στο στάδιο R1, 28 ημέρες μετά την εφαρμογή (HME). Η προσθήκη glyphosate στο dicamba αύξησε το ποσοστό φυτοτοξικότητας στα φύλλα στις 28 HME. Η φυτοτοξικότητα στα φύλλα, όταν το σκεύασμα εφαρμόστηκε στο στάδιο R3, δεν ήταν έντονη αλλά η δυσμορφία των λοβών καταγράφηκε αυξημένη κατά 10% και 37% σε σύγκριση με τα προσομοιωμένα ποσοστά μετακίνησης των εφαρμογών dicamba σε 1/256X και 1/64X, αντίστοιχα. Οι εφαρμογές που περιείχαν dicamba στο R5 στάδιο έδειξαν ελάχιστη φυτοτοξικότητα στα φύλλα και στους λοβούς της σόγιας (0 έως 2%) στις 28 HME. Στο στάδιο ωριμότητας της σόγιας, η μεγαλύτερη δυσμορφία στους λοβούς παρατηρήθηκε από την εφαρμογή dicamba (1/64X) + glyphosate (1/64X) στο R3. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δείχνουν ότι η ανάμειξη του glyphosate με dicamba στη δεξαμενή του διαλύματος ψεκασμού αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο φυτοτοξικότητας στη σόγια που δεν είναι ανθεκτική σε αυτά.

Does the addition of glyphosate to dicamba increase the risk of drift induced injury to non-glyphosate and non-dicamba soybean?

N. E. Korres^{1*}, T. Bararpour², J. K. Norsworthy³

¹Department of Agriculture, School of Agriculture, University of Ioannina, Kostakii, 47100 Arta, Greece ²Delta Research and Extension Center, Mississippi State University, Stoneville, MS, USA ³Department of Crop, Soil, and Environmental Sciences, University of Arkansas, Fayetteville, AR, USA

*Email: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

In the coming years, row crops with various resistance traits that will allow over-the-top application of dicamba, 2-4-D, glufosinate, and glyphosate, not all in the same package, will be available to combat herbicide-resistant weeds. The information on the effect of low drift rates of dicamba plus glyphosate tank mixes on soybean is limited. A field study was conducted at the Arkansas Agricultural Research and Extension Center, USA, to evaluate soybean leaf and pod malformation, along with height and yield effects when dicamba, glyphosate, or a tank mix of the two was applied. Applications were made at three soybean (Pioneer 95L01) growth stages, R1, R3, and R5. Two glyphosate rates of 1/64 X and 1/256 X (simulated drift rates) the recommended rate (1X) and two dicamba rates of 1/64X and 1/256X the anticipated labeled rate (1X) was used. A nontreated check was included. There was no soybean leaf or pod injury from glyphosate alone applications, regardless of rates or application timings. Dicamba applications caused soybean leaf injury ranging from 10 (1/256X) to 25% (1/64X) at R1 soybean growth stage 28 days after applications (DAA). The addition of glyphosate to dicamba increased soybean leaf injury at this timing. Soybean leaf injury was not prevalent when application was made to R3 soybean growth stage. The addition of glyphosate to dicamba increased pod malformation from 5 to 10% and from 27 to 37% compared to simulated drift rates of dicamba applications at 1/256X and 1/64X, respectively. Applications containing dicamba at R5 showed minimal soybean leaf and pod injury (0 to 2%) 28 DAA. At soybean maturity, the greatest pod malformation of 45% was observed from the application of dicamba (1/64X) + glyphosate (1/64X) at R3. The results of this research indicate that tank-mixing glyphosate with dicamba may significantly increase the risk of injury to soybean not having resistance to either herbicide.

Ομάδες Εστιασμένης Συζήτησης: Η σημασία του glyphosate στην αντιμετώπιση των ζιζανίων σε σημαντικές καλλιέργειες στην Ελλάδα

Δ. Χάχαλης^{1*}, Α. Τσεκούρα¹, Ε. Μιχάλης², Α. Ράγκος²

¹Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Κηφισιά, Ελλάδα

²ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Αγροτικής Οικονομίας και Κοινωνιολογίας, 11145 Αθήνα

*Email: d.chachalis@bpi.gr

Το glyphosate είναι το πιο σημαντικό και ευρέως χρησιμοποιούμενο μη εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο σε όλες τις καλλιέργειες παγκοσμίως αλλά και στην Ελλάδα ειδικότερα. Κατά την παρούσα φάση, στην ΕΕ, υπάρχει μια συνεχιζόμενη διαδικασία αξιολόγησης (peer review) και η εκτίμηση είναι ότι η ολοκλήρωση αυτής θα γίνει το καλοκαίρι του 2023. Η παρούσα μελέτη, περιστράφηκε γύρω από το ρόλο του glyphosate στις πιο σημαντικές καλλιέργειες (ελιά και αμπέλι) στην Ελλάδα. Πραγματοποιήθηκαν τέσσερις Ομάδες Εστιασμένης Συζήτησης (Focus Groups) με κατά μέσο όρο 10 συμμετέχοντες ανά συνεδρία (συνολικά 42 συμμετέχοντες). Όλοι οι βασικοί χρήστες του glyphosate (παραγωγοί, σύμβουλοι) καθώς και ένας ακαδημαϊκός ή ερευνητής συμμετείχε σε κάθε συνεδρία. Υπήρχε μια προκαθορισμένη θεματολογία για τη συζήτηση της Ομάδας Εστίασης γύρω από τέσσερις πυλώνες: τη σημασία του glyphosate, τη συγκεκριμένη χρήση αγρού (χαμηλή, κανονική ή υπερβολική), τις πιθανές χημικές και μη χημικές εναλλακτικές λύσεις και τον αντίκτυπο της μη ανανέωσης του glyphosate. Έγιναν όλες οι τυπικές κοινωνικοοικονομικές διαδικασίες σχετικά με τη λειτουργία των ομαδικών συνεδριάσεων και την ελευθερία έκφρασης απόψεων, εφαρμόστηκε η ανωνυμία των συμμετεχόντων και οι αυστηροί κανόνες GDPR. Τέλος, μετά τη συζήτηση και πριν από την ολοκλήρωση κάθε συνεδρίας, ζητήθηκε από κάθε συμμετέχοντα να συμπληρώσει ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο που κάλυπτε αναλυτικά όλα τα θέματα που σχετίζονται με τον ρόλο του glyphosate σε σημαντικές καλλιέργειες στην Ελλάδα. Όσον αφορά τα αποτελέσματα, υπογραμτίστηκαν τα σενάρια όπου ο ρόλος του glyphosate είναι υψίστης σημασίας χωρίς εναλλακτικές (χημικές ή μη) λύσεις. Επιπλέον, υποδεικνύονται συγκεκριμένες χρήσεις που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν την υπερβολική χρήση (g a.i./ha) του glyphosate. Όσον αφορά τις εναλλακτικές (χημικές, μη χημικές), παρουσιάστηκαν διάφορα σενάρια που δείχνουν πιθανή υιοθέτηση αλλά και τους πολύ αυτηρούς δεσμευτικούς παράγοντες (lock-ins) για ευρύτερη υιοθέτηση αυτών στην χώρα μας. Όσον αφορά τις επιπτώσεις της μη ανανέωσης, η μεγάλη πλειοψηφία υποστηρίζει τις επιζήμιες επιπτώσεις της στη διαχείριση των ζιζανίων στις ελιές και τα σταφύλια, στην Ελλάδα. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα από τις Ομάδες Εστιασμένης Συζήτησης μπορούν να βοηθήσουν την ανάπτυξη τεκμηριωμένων πληροφοριών και την αλληλεπίδραση επιστήμης-πολιτικής σχετικά με τον ρόλο του glyphosate, σε μεγάλες καλλιέργειες στην Ελλάδα.

Focus groups: The role of glyphosate in weed management in major crops in Greece

D. Chachalis^{1*}, A. Tsekoura¹, E. Michalis², A. Ragkos²

¹Benaki Phytopathological Institute, Kifisia 14561, Athens, Greece

²ELGO-DEMETER, Agriculture Economics and Policy Research Institute, 11145 Athens, Greece

*Email: d.chachalis@bpi.gr

Glyphosate is the most important and widely used non-selective herbicide across all crops globally and in Greece in particular. Currently, in EU, there is an ongoing peer review process with estimations indicating that the conclusion of this activity would be in summer 2023. In this study, the most important crop use (i.e. olives and grapes) of glyphosate in Greece was framed. Four group sessions were conducted with on average of 10 participants per session (a total of 42 participants), all being key-actor users of glyphosate (farmer, advisors); one academic or researcher participated in every session. There was a preset thematology for the Focus Group discussion around four pillars: the importance of glyphosate, the specific field use (low, normal or excessive), the potential chemical and non-chemical alternatives and the impact of non-renewal of glyphosate. All the standard socio-economic procedures regarding the function of the group sessions and freedom to express opinions were made; the anonymity of participants and strict GDPR rules were applied. Finally, after the discussion and prior to the conclusion of each session, each participation was asked to fill in an on-line questionnaire that comprehensively covered all the issues relate to the glyphosate role in major crops in Greece. Results of this activity highlighted the scenarios where the role of glyphosate is of uppermost importance with no alternative (chemical or non-chemical) solutions. In addition, indicated specific uses that could support excessive use (g a.i./ha). Regarding the alternatives (chemical, non-chemical), various scenarios were presented that highlighted some potential adoption but also the severe lock-ins for wider adoption in Greece. Regarding the impacts of non-renewal, there was a great majority supporting its detrimental effects on weed management in olives and grapes in Greece. In conclusion, the outcomes of the Focus Group sessions would help to develop the evidence-based information and science-policy interaction regarding the role of glyphosate in major crops in Greece.

Agixa®EC and Novixid®OD, τα νέα ζιζανιοκτόνα για την καταπολέμηση των αγρωστωδών, κυπεροειδών και πλατύφυλλων ζιζανίων στην καλλιέργεια του ρυζιού.

Χ. Λιότσος

Corteva Agriscience Hellas, Τμήμα Μάρκετινγκ, Ύδρας 2 & Λεωφ. Κηφισίας 280, 152 32 Χαλάνδρι

Email: charalampos.liotsos@corteva.com

Τα Agixa®EC και Novixid®OD είναι τα νέα ζιζανιοκτόνα της Corteva Agriscience για την καταπολέμηση των αγρωστωδών, κυπεροειδών και πλατύφυλλων ζιζανίων συμπεριλαμβανομένων και των ανθεκτικών βιοτύπων τους στην καλλιέργεια του ρυζιού. Είναι συνδυασμοί του δραστικού Rinskor™ (Florpyrauxifen-benzyl) με Cyhalofop-butyl και Penoxsulam. Το Rinskor™ είναι μια νέα δραστική ουσία που ανακαλύφθηκε και αναπτύχθηκε από την Corteva Agriscience. Αυτό το εξαιρετικά ενεργό μόριο είναι μέλος της μοναδικής και νέας συνθετικής χημικής ομάδας των αυξινών (ομάδα HRAC ομάδα O / WSSA 4), με την ονομασία Arylpicolinates. Τα μοναδικά χημικά χαρακτηριστικά του παρέχουν ένα εναλλακτικό εργαλείο διαχείρισης των ζιζανίων στην καλλιέργεια του ρυζιού. Το Rinskor™ είναι ένα βραβευμένο και καινοτόμο ζιζανιοκτόνο με μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις λόγω της χαμηλής δόσης εφαρμογής του. Έχει λάβει το διάσημο βραβείο Green Chemistry Challenge 2018 και έχει ταξινομηθεί ως το ζιζανιοκτόνο μειωμένου κινδύνου (για ρύζι και υδρόβια φυτά) από την EPA των ΗΠΑ. Το Agixa® EC, σε μορφή γαλακτωματοποιήσιμου υγρού (EC) περιέχει Cyhalofop-butyl 16% β/ο και Rinskor (Florpyrauxifen-benzyl) 1.2% β/ο, είναι εκλεκτικό διασυστηματικό μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο που απορροφάται κυρίως από το φύλλωμα και δευτερευόντως από τις ρίζες των φυτών. Έχει ένα ευρύ φάσμα δράσης που συμπεριλαμβάνει πολλά άκρως ανταγωνιστικά ζιζάνια. Ο συνδυασμός αυτών των δυο δραστικών ουσιών προσδίδει πιο αποτελεσματικό έλεγχο έναντι των ζιζανίων και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα (*Leptochloa fascicularis* και στα δευτερεύοντα αγρωστώδη ζιζάνια). Το Agixa® μπορεί να εφαρμοστεί από το στάδιο των 2 φύλλων έως το στάδιο της διόγκωσης του κολεού του φύλλου σημαίας του ρυζιού (BBH 12-45). Το Novixid®OD σε μορφή ελαιώδους εναιωρήματος (OD) περιέχει Penoxsulam 2% β/ο και Rinskor (Florpyrauxifen-benzyl) 1.25% β/ο, είναι εκλεκτικό διασυστηματικό μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο που απορροφάται κυρίως από το φύλλωμα και δευτερευόντως από τις ρίζες των φυτών. Έχει ένα ευρύ φάσμα δράσης που συμπεριλαμβάνει πολλά άκρως ανταγωνιστικά ζιζάνια. Ο συνδυασμός αυτών των δυο δραστικών ουσιών προσδίδει πιο σταθερή αποτελεσματικότητα, υψηλότερη υπολειμματικότητα και ευρύτερο φάσμα δράσης συμπεριλαμβανομένων των ειδών *Polygonum* sp. και *Bolbodchoenus maritimus*. Το Novixid®OD μπορεί να εφαρμοστεί από το στάδιο των 2 φύλλων έως το στάδιο της διόγκωσης του κολεού του φύλλου σημαίας του ρυζιού (BBH 12-45).

Agixa®EC and Novixid®OD, the new herbicides for the control of grasses, sedges and broadleaf weeds in rice.

Ch. Liotsos

Corteva Agriscience Hellas, CP Marketing Department, 152 32 Halandri, Greece

Email: charalampos.liotsos@corteva.com

Agixa®EC and Novixid®OD are the new herbicides of Corteva Agriscience for the control of grasses, sedges and broadleaf weeds including their resistant biotypes in rice. They are the combinations of Rinskor™ active (Florpyrauxifen-benzyl) with Cyhalofop-butyl and Penoxsulam. Rinskor™ active is a novel herbicide discovered and developed by Corteva Agriscience. This highly active molecule is a member of the unique and newest synthetic auxin herbicide chemotype (HRAC group O / WSSA group 4), the Arylpicolinates. The unique chemical characteristics of Rinskor™ provide an alternative weed management tool in rice. Rinskor™ is an award-winning and innovative herbicide with reduced environmental impact due to its low dose rate. It has received the prestigious 2018 Green Chemistry Challenge Award and been classified as a Reduced Risk herbicide (for rice and aquatics) by the U.S. EPA. Agixa®EC, an Emulsifiable Concentrate (EC) containing Cyhalofop-butyl 16% w/v and Rinskor (Florpyrauxifen-benzyl) 1.2% w/v, is a systemic post-emergence herbicide mainly absorbed by the foliage and secondary by the roots of the plants. It has a wide range of activity, including many highly competitive weeds. The combination of those actives offers a more robust weed control and a broader efficacy (*Leptochloa fascicularis* and secondary grasses). Agixa® can be used from the stage of 2 leaves up to booting stage of rice (BBH 12-45). Novixid®OD, an Oil Dispersion (OD) containing penoxsulam 2% w/v and Rinskor (Florpyrauxifen-benzyl) 1.25% w/v., is a systemic post-emergence herbicide mainly absorbed by the foliage and secondary by the roots of the plants. It has a wide range of activity, including many highly competitive weeds. The combination of those actives offers a more robust efficacy, higher residual activity and a broader weed control including *Polygonum* species and *Bolbodchoenus maritimus*. Novixid®OD can be used from the stage of 2 leaves up to booting stage of rice (BBH 12-45).

Benzobicyclon: ένα νέο ζιζανιοκτόνο για την καλλιέργεια του ρυζιού

L. Cornette, J. M. Rubio*, L. Westerloppe

Gowan Crop Protection Ltd, Rothamsted Research, West Common, Harpenden, Hertfordshire, AL5 2JQ, UK

*Email: jmrubio@GOWANCO.com

Στην Ευρώπη, υπάρχουν πολλές επιβεβαιωμένες περιπτώσεις ανθεκτικότητας των ζιζανίων *Cyperus difformis*, *Echinochloa* spp. και *Leptochloa* spp. στα ζιζανιοκτόνα αναστολείς του ALS καθώς και των δύο τελευταίων ειδών σε αναστολείς του ACCase. Το benzobicyclon είναι ένα νέα δραστική ουσία που ανακαλύφθηκε από την SDS Biotech και αναπτύχθηκε σε συνεργασία με την Gowan Company, σε μια σύνθεση που ονομάζεται Avanza®. Έγκριση με τη διαδικασία 120 ημερών έχει χορηγηθεί στην Ελλάδα, την Ιταλία, τη Γαλλία, την Πορτογαλία και την Ισπανία το 2021, το 2022 και το 2023. Η δραστική ουσία benzobicyclon ως παρεμποδιστής της διοξυγενάσης του 4-υδροξυφαινοπυροσταφυλικού οξέος (4-HPPD), είναι η μόνη δραστική ουσία του Group 27 HRAC/WSSA (Legacy F2/HRAC), που εφαρμόζεται στην καλλιέργεια του ρυζιού και έχει εξαιρετικό τοξικολογικό και περιβαλλοντικό προφίλ. Είναι αποτελεσματικό έναντι πολλών ζιζανίων ρυζιού (κυρίως *Cyperus* spp., *Leptochloa* spp. και *Heteranthera* spp.), συμπεριλαμβανομένων των βιότυπων εκείνων με επιβεβαιωμένη ανθεκτικότητα σε αναστολείς ALS ή/και ACCase. Τα αποτελέσματα από 45 δοκιμές GEP που πραγματοποιήθηκαν μεταξύ 2012 και 2015 έδειξαν υψηλή αποτελεσματικότητα (μεταξύ 95-100%) στα κύρια ζιζάνια-στόχους (*Cyperus* spp., *Leptochloa* spp. και *Heteranthera* spp.) και αποτελεσματικότητες μεταξύ 60-90% στο *Echinochloa* spp. Για καλύτερα αποτελέσματα, είναι σημαντικό να εφαρμόζεται αμέσως μετά την κατάκλυση, μόλις σταθεροποιηθεί το νερό (BBCH 00-21 της καλλιέργειας και BBCH 00-12 των ζιζανίων), διατηρώντας τον ορυζώνα (τηγάνι) πλημμυρισμένο με στάθμη νερού 4-10 cm και διατήρηση του νερού για τουλάχιστον 5 ημέρες (ιδανικά 10 ημέρες). Λαμβάνοντας υπόψη την πολυπλοκότητα της διαχείρισης ζιζανίων στην καλλιέργεια ρυζιού, την περιορισμένη διαθεσιμότητα εγκεκριμένων ζιζανιοκτόνων και τα αποτελέσματα των δοκιμών με το benzobicyclon, το Avanza® παρουσιάζεται ως ένα νέο εργαλείο στα χέρια των ορυζοπαραγωγών για τη διαχείριση της ανθεκτικότητας των ζιζανίων.

Benzobicyclon: new rice herbicide in Europe

L. Cornette, J. M. Rubio*, L. Westerloppe

Gowan Crop Protection Ltd, Rothamsted Research, West Common, Harpenden, Hertfordshire, AL5 2JQ, UK

*Email: jmrubio@GOWANCO.com

In Europe, there are multiple confirmed cases of resistance to ALS inhibitor herbicides in populations of *Cyperus difformis*, *Echinochloa* spp. and *Leptochloa* spp. and to ACCase inhibitors for the last two species. Benzobicyclon is a new herbicide active ingredient discovered by SDS Biotech and developed in collaboration with Gowan Company, in a formulation named Avanza®. Exceptional use authorisation has been granted in Greece, Italy, France, Portugal and Spain in 2021, 2022 and 2023. It belongs to the HPPD inhibitor group (group 27, F2), a new mode of action for rice. It is effective against numerous rice weeds (mainly *Cyperus* spp., *Leptochloa* spp. and *Heteranthera* spp.), including those with confirmed resistance to ALS and/or ACCase inhibiting herbicides. Results from 45 GEP trials performed between 2012 and 2015 have shown high efficacies (between 95-100%) on the main target weeds (*Cyperus* spp., *Leptochloa* spp. and *Heteranthera* spp.) and efficacies between 60-90% on *Echinochloa* spp. Benzobicyclon is a pro-herbicide that upon hydrolysis is transformed into its active form (SB070). For best results, it is important to apply immediately after flooding, as soon as water is stabilized (BBCH 00-21 of the crop and BBCH 00-12 of the weeds), keeping the plot flooded at a level of 4-10 cm and without water movement for at least 5 days (ideally 10 days). Considering the complexity of weed management in rice cultivation, the limited availability of authorised herbicides and the results of the trials with benzobicyclon in comparison with several references, it can be stated that Avanza® is presented as a new tool for rice growers in the fight against herbicide resistance.

**MIZUKI: Νέο μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο
από τη SIPCAM HELLAS**

X. Π. Νικολαΐδης*, A. Σαμούδης

Sipcam Hellas M. AE, Λεωφ. Βασ. Κωνσταντίνου 32, 19441 Κορωπί

*Email: christos.nikolaidis@sipcam.gr

Το MIZUKI είναι ένα νέο μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο (δ.ο. pyraflufen ethyl 1,06%), με δράση σε πλατύφυλλα ζιζάνια, ως αποξηραντικό πατάτας και αντιμετώπιση παραφυάδων και πλάγιων βλαστών. Είναι προϊόν έρευνας της εταιρείας Nihon Nohyaku, με ειδική σύνθεση που επιταχύνει τη δράση του. Ανήκει στην ομάδα PPO, (παρεμποδιστές ενζύμου οξειδάση του πρωτοπορφυρινογόνου), phenylpyrazoles (φαινυλπυραζόλες) με δράση σε ανεπτυγμένα πλατύφυλλα ζιζάνια, ακόμη και σε είδη δυσεξόντωτα ή που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα όπως η κόνουζα. Είναι εγκεκριμένο σε ετήσιες και πολυετείς καλλιέργειες, με ευρύ φάσμα δράσης και αναμένεται να αποτελέσει απαραίτητο εργαλείο για την αντικατάσταση του diquat μετά την απόσυρση του από την Ε.Ε.

**MIZUKI: Novel post emergence herbicide
from SIPCAM HELLAS**

C. P. Nikolaidis*, A. Samoudis

Sipcam Hellas, 32 Vas. Konstaninou Av., 19441 Koropi

*Email: christos.nikolaidis@sipcam.gr

MIZUKI is a novel post-emergence herbicide (a.i. pyraflufen ethyl 1.06%), with activity against broad-leaved weeds, as a potato desiccant and for sucker and side shoot control. It is a product of research of Nihon Nohyaku company, with a special formula that accelerates its action. It belongs to the PPO group, (inhibitors of protoporphyrinogen oxidase), phenylpyrazoles with activity against developed broad-leaved weeds, even in species hard to control or ones that have developed resistance to herbicides such as *Conyza* sp. It is approved for use on annual and perennial crops, with broad spectrum of activity and it is expected to be an indispensable tool for diquat substitution, after its revocation from the E.U.

SELECT 12 EC (clethodim): Νέα ετικέτα, με επέκταση χρήσης και σε πολυετείς καλλιέργειες (Αμπέλια, Μηλοειδή) και Τομάτα

Γ. Κόντσας, Μ. Μπακούρη

UPL Ελλάς Α.Ε., Εταιρεία Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων, Ριζαρείου 16, 15233, Χαλάνδρι

Email: georgios.kontsas@upl-ltd.com; matina.bakouri@upl-ltd.com

Το Select (clethodim) είναι ένα εκλεκτικό μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο που καταπολεμά ετήσια και πολυετή αγρωστώδη ζιζάνια σε πλατύφυλλες καλλιέργειες. Ανήκει στην χημική ομάδα Cyclohexanedione (-dim) με διασυστηματική δράση στο φυτό, ανοδική και καθοδική κίνηση. Σε βιοχημικό επίπεδο παρεμποδίζει τη βιοσύνθεση των λιπαρών οξέων (παρεμποδιστής του ενζύμου καρβοξυλάση του ακετυλο-συνενζύμου Α). Κατατάσσεται από τον HRAC στην ομάδα 1. Η αξία που το Select (clethodim) προσφέρει στον παραγωγό είναι ο έλεγχος που παρέχει στα κύρια αγρωστώδη ζιζάνια, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στα -fops ζιζανιοκτόνα αλλά και στο glyphosate. Οι καλλιέργειες στις οποίες ήταν ήδη εγκεκριμένο είναι: Καρότο, Κρεμμύδι, Ηλίανθος, Βαμβάκι, Πατάτα, Ζαχαρότευτλα, Κτηνοτροφικά τεύτλα, Σκόρδο, με την προσθήκη πλέον και των: Αμπέλι (επιτραπέζιο και οινοποιήσιμο), Μηλιά, Αχλαδιά, Κυδωνιά, Μουσμουλιά, Ιαπωνική Μουσμουλιά, καθώς και Τομάτα.

SELECT 12 EC (clethodim): New label, with extended use in perennial crops (Vine, Apple) and Tomato

G. Kontsas, M. Bakouri

UPL Hellas S.A., Plant Protection Products Company, Rizariou 16, 15233, Halandri

Email: georgios.kontsas@upl-ltd.com; matina.bakouri@upl-ltd.com

Select (clethodim) is a selective post-emergence herbicide that controls annual and perennial grass weeds in broadleaf crops. It is a part of the chemical group Cyclohexanedione (-dim) with systemic plant action, upward and downward movement. At the biochemical level, it inhibits the biosynthesis of oleic acids (inhibitor of the enzyme carboxylase of acetyl-coenzyme A). Classified by HRAC as Class 1 (Acetyl-CoA-Carboxylase-inhibition). The value that Select (clethodim) offers to growers is the control it provides on the major grass weeds, including those that have developed resistance to both -fops herbicides and glyphosate. The crops in which it was already approved are: Carrot, Onion, Sunflower, Corn, Cotton, Potato, Sugar Beet, Fodder beet, Garlic, with the addition now of: Vine (table and wine), Apple, Pear, Quince, Loquat, Japanese Loquat and Tomato.

TractorGPS: Εφαρμοσμένες λύσεις ζιζανιοκτονίας με την χρήση υψηλής τεχνολογίας

A. Ζαμίδης

TractorGPS, 54627, Θεσσαλονίκη

*Email: azamidis@tractorgps.gr

Η TractorGPS δραστηριοποιείται για περισσότερο από μία δεκαετία στην παροχή αγρο-τεχνολογικών λύσεων, προσφέροντας εφαρμογές, προϊόντα και υπηρεσίες, που έχουν ως σκοπό την μείωση των εισροών στην εκάστοτε καλλιέργεια. Ειδικότερα στον τομέα της ζιζανιοκτονίας προσφέρει 3 μεθόδους αντιμετώπισης παρέχοντας την δυνατότητα στον τελικό χρήστη να επιλέξει την κατάλληλη λύση που βάσει των αναγκών του. Οι τεχνολογίες αντιμετώπισης που χρησιμοποιούνται από την TractorGPS περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- Συστήματα Επιλεκτικού Ψεκασμού Green on Brown, όπου ανήκει το: Trimble Weedseeker 2 το οποίο διαχωρίζει τα ζιζάνια κυρίως σε γραμμικές καλλιέργειες αλλά και σε καλλιέργειες κηπευτικών
- Συστήματα Επιλεκτικού Ψεκασμού Green on Green, όπως το Bilberry της Trimble, το οποίο μέσω της τεχνολογίας AI εντοπίζει και διαχωρίζει τα ζιζάνια μέσα στην καλλιέργεια σε πραγματικό χρόνο και στην συνέχεια εφαρμόζει το ζιζανιοκτόνο μόνο σε επιλεγμένα σημεία της καλλιέργειας. Ιδανικό για εφαρμογή σε διάφορα είδη εκτατικών καλλιεργειών.
- Ρομποτικά σκαλιστήρια μηχανικής καταπολέμησης ζιζανίων (weeding), όπως το Garford Robocrop InRow, ένα σκαλιστικό εργαλείο που λειτουργεί με τεχνολογία AI και κάμερες υψηλής ανάλυσης, οι οποίες εντοπίζουν το φυτό και έπειτα δίνουν εντολή στις λεπίδες-ινία του μηχανήματος να καταστρέψουν τα ζιζάνια γύρω από το φυτό.

TractorGPS: Applied solutions on Weeding through the use of high technology

A. Zamidis

TractorGPS, 54627, Thessaloniki

*Email: azamidis@tractorgps.gr

Tractor GPS is active for over a decade at the field of agro-technological solutions, offering applications, products and services, that aim at reducing the inputs to each crop. Specifically, at the field of weeding, 3 treatment methods are offered, providing the end-user the option to choose the most appropriate solution for their needs. The technologies used by TractorGPS are the following:

- Green on Brown Selective Spaying Systems, which includes Trimble Weedseeker 2, that separates weeds mostly in row but in vegetable crops as well
- Green on Green Selective Spaying Systems, like Trimble's Bilberry, which through AI technology locates and separates the weeds within a cultivation in real time and afterwards applies the herbicide only on the selective areas. It is ideal for multiple types of field crops.
- Robotic weeding machines, such as the Garford Robocrop InRow. A weeding tool powered with AI technology and high-resolution cameras that detect the plant and then command the machine's blades to destroy the weeds around the plant.

Η ανθεκτικότητα της μουχρίτσας στην παγκόσμια παραγωγή ρυζιού

Χ. Α. Δαμαλάς*, Σ. Δ. Κουτρούμπας

Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης,
68200 Ορεστιάδα

*Email: cdamalas@agro.duth.gr

Η μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli*), ετήσιο είδος της οικογένειας Poaceae, είναι ένα σοβαρό ζιζανιολογικό πρόβλημα στις χώρες παραγωγής ρυζιού σε όλο τον κόσμο. Τα συνθετικά ζιζανιοκτόνα μπορούν να ελέγξουν αποτελεσματικά αυτό το αγρωστώδες ζιζάνιο στους ορυζώνες, αλλά η ανάπτυξη ανθεκτικών βιοτύπων, λόγω της συνεχούς χρήσης των ίδιων δραστικών συστατικών, οδήγησε σε χαμηλή αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων και, επακόλουθα, σε απώλειες της απόδοσης του ρυζιού. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια ανασκόπηση των περιπτώσεων ανθεκτικότητας της μουχρίτσας στην παγκόσμια παραγωγή ρυζιού με βάση δεδομένα από τη Herbicide-Resistant Weed Database. Η πρώτη περίπτωση ανθεκτικής μουχρίτσας σε ορυζώνες καταγράφηκε στο ζιζανιοκτόνο propanil, αναστολέα του φωτοσυστήματος-II, στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Ογδόντα πέντε (85) από τις 116 περιπτώσεις ανθεκτικότητας της μουχρίτσας την περίοδο από το 1986 έως το 2022 αναφέρονται σε ανθεκτικότητα του είδους *E. crus-galli* (*E. crus-galli* var. *crus-galli* plus var. *formosensis* plus var. *zelayensis*) σε 16 χώρες. Η μουχρίτσα έχει βρεθεί ανθεκτική στα ζιζανιοκτόνα αναστολείς της οξεικογαλακτικής συνθετάσης (ALS) (34 περιπτώσεις), στα ζιζανιοκτόνα αναστολείς της καρβοξυλάσης του ακετυλο-συνενζύμου Α (ACCCase) (23 περιπτώσεις), στα ζιζανιοκτόνα αναστολείς του φωτοσυστήματος-II (11 περιπτώσεις), στα ζιζανιοκτόνα με δράση αυξίνης/ζιζανιοκτόνα αναστολείς βιοσύνθεσης κυτταρίνης (9 περιπτώσεις), στα ζιζανιοκτόνα αναστολείς λιπαρών οξέων πολύ μακράς αλυσίδας (6 περιπτώσεις) και στα ζιζανιοκτόνα αναστολείς σχηματισμού των μικροσωληνίσκων στη μίτωση (1 περίπτωση). Η πλειονότητα των περιπτώσεων ανθεκτικότητας της μουχρίτσας αναφέρεται στις δραστικές ουσίες penoxsulam, bispyribac-sodium και imazamox (αναστολείς ALS), cyhalofop-butyl και fenoxaprop-ethyl (αναστολείς ACCCase), propanil (αναστολείς φωτοσυστήματος II) και quinclorac (ζιζανιοκτόνα με δράση αυξίνης/αναστολείς βιοσύνθεσης κυτταρίνης). Παρόλο που έχει εντοπιστεί ανθεκτικότητα της μουχρίτσας λόγω συγκεκριμένων μεταλλάξεων στη θέση στόχου των ζιζανιοκτόνων (target-site resistance), η ανθεκτικότητα μη-στόχου (non-target-site resistance) κυρίως μέσω της αποτοξίνωσης (μεταβολισμού) προκαλεί επίσης μεγάλη ανησυχία για την αύξηση της πιθανότητας ανάπτυξης πολλαπλής αντοχής στα ζιζανιοκτόνα. Για τον μετριασμό της ανάπτυξης ανθεκτικότητας της μουχρίτσας στους ορυζώνες καθίσταται επιτακτική η υιοθέτηση εναλλαγής ζιζανιοκτόνων με διαφορετικό μηχανισμό δράσης και μέθοδο εφαρμογής.

Herbicide-resistant barnyardgrass in global rice production

C. Damalas*, S. Koutroubas

Democritus University of Thrace, Department of Agricultural Development,
68200 Orestiada

*Email: cdamalas@agro.duth.gr

Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), an annual species of the family Poaceae, is a major weed problem in rice-producing countries throughout the globe. Synthetic herbicides can effectively control this grass in rice paddies, but the development of resistant biotypes after the continuous use of the same active ingredients has led to low herbicide efficacy and yield losses. In this review, a summary of resistant-barnyardgrass cases in global rice production is reported based on data from the International Herbicide-Resistant Weed Database. The first case of resistant barnyardgrass in rice paddies was to the photosystem-II inhibitor propanil in the late 1980s. Eighty-five (85) out of 116 cases in the period from 1986 to 2022 refer to resistant barnyardgrass (*E. crus-galli* var. *crus-galli* plus var. *formosensis* plus var. *zelayensis*) in 16 countries. Barnyardgrass has been found resistant to acetolactate synthase (ALS) inhibitors (34 cases), acetyl-CoA carboxylase (ACCase) inhibitors (23 cases), photosystem-II inhibitors (11 cases), auxin mimics/cellulose biosynthesis inhibitors (9 cases), very long chain fatty acid inhibitors (6 cases), and microtubule assembly inhibitors (1 case). The majority of all resistance cases reported to the active ingredients penoxsulam, bispyribac-sodium, and imazamox (ALS inhibitors), cyhalofop-butyl and fenoxaprop-ethyl (ACCase inhibitors), propanil (photosystem-II inhibitors), and quinclorac (auxin mimics/cellulose biosynthesis inhibitors). Although target-site resistance (TSR) with specific mutations has been identified, non-target site resistance (NTSR) mainly through herbicide detoxification is also of great concern increasing the chance of multiple herbicide resistance evolution. Rotation of herbicides should be adopted concerning the modes of action used as well as the application methods to mitigate resistance evolution of this weed in rice paddies.

Διερεύνηση των μηχανισμών ανθεκτικότητας της τομάτας ως ξενιστή εναντίον του ολοπαρασιτικού ζιζανίου οροβάγχης (*Phelipanche spp.*)

Μ. Γερακάρη^{1*}, Β. Κώτσιρα², Σ.Τ ασσόγλου², Δ. Χάχαλης³, Α. Καπάζογλου⁴, Α. Γ. Χατζηγεωργίου², Ε. Τάνη¹

¹ Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

² DIANA-Lab, Τμήμα Πληροφορικής με εφαρμογές στην Βιοϊατρική, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 35131 Λαμία

³ Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Κηφισιά

⁴ Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ), 11145 Αθήνα

*Email: mgerakari@hotmail.com

Η οροβάγχη (*Phelipanche spp*) αποτελεί ένα ολοπαρασιτικό ζιζάνιο, ευρέως διαδεδομένο σε χώρες της Μεσογείου, καθώς και σε χώρες της Δυτικής Ασίας και είναι ένας από τους κύριους εχθρούς πολλών καλλιεργούμενων ειδών, υψηλής οικονομικής σημασίας όπως η τομάτα (*Solanum lycopersicum*). Η ανάπτυξη ανεκτικών ποικιλιών σε αυτό το παρασιτικό ζιζάνιο μέσω της βελτίωσης είναι ένα δύσκολο έργο, λόγω της πολυπλοκότητας των μηχανισμών που προκαλούν ανθεκτικότητα, της περίπλοκης φυσιολογίας του και του χαμηλού συντελεστή κληρονομικότητας που παρουσιάζει το χαρακτηριστικό της ανθεκτικότητας. Έχουν εφαρμοστεί διάφορες στρατηγικές διαχείρισης ζιζανίων για τον αποτελεσματικό έλεγχο αυτού του παρασιτικού ζιζανίου, αλλά στην πλειοψηφία τους έδειξαν μειωμένη αποτελεσματικότητα στον αγρό. Ωστόσο, η πιο βιώσιμη, οικονομική και αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης του προβλήματος φαίνεται πως εξακολουθεί να είναι η προσέγγιση μέσω τεχνικών βελτίωσης. Στην παρούσα ερευνητική εργασία, πραγματοποιήθηκε διαλογή και συγκριτική αξιολόγηση ισογονιδιακών σειρών τομάτας και εμπορικών υβριδίων, δυνητικά ανθεκτικών στην οροβάγχη, ενώ ακολούθησε ανάλυση μεταγραφώματος με στόχο τον εντοπισμό γονιδίων που σχετίζονται με την ανοχή της τομάτας έναντι της οροβάγχης. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ένας μεγάλος αριθμός γονιδίων, τα οποία εμφάνισαν σημαντικές διαφορές στην έκφρασή τους μεταξύ παρασιτισμένων και μη φυτών, στους διάφορους υπό μελέτη γονοτύπους. Επικαιροποίηση των αποτελεσμάτων αυτών έγινε με την βοήθεια της qPCR ανάλυσης, για επιλεγμένα γονίδια και πράγματι εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές στην σχετική τους έκφραση. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση γονιδίων με σημαντικές διαφορές στην έκφραση μεταξύ ανεκτικών και ευαίσθητων γονοτύπων τομάτας και η περαιτέρω μελέτη του τρόπου λειτουργίας τους, με στόχο την αξιοποίησή τους σε μελλοντικά προγράμματα βελτίωσης.



Η ερευνητική εργασία υποστηρίχθηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της «3ης Προκήρυξης ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για Υποψήφιους/ες Διδάκτορες» (Αριθμός Υποτροφίας: 118.0005)

Investigation of the resistance mechanisms of tomato host plant against broomrape (*Phelipanche spp.*) parasitic weed.

M. Gerakari^{1*}, V. Kotsira², S. Tastsoglou², D. Chachalis³, A. Kapazoglou⁴, A. G. Hatzigeorgiou², E. Tani¹

¹ Laboratory of Plant Breeding and Biometry, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

² DIANA-Lab, Department of Computer Science and Biomedical Informatics, Univ. of Thessaly, 35131 Lamia, Greece

³ Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta str., Kifisia, 14561, Athens, Greece

⁴ Institute of Olive, Subtropical Plants and Vine, ELGO-DIMITRA, 11145, Athens, Greece

*Email: mgerakari@hotmail.com

Phelipanche spp is a holoparasitic weed, widely distributed across Mediterranean countries, as well as in countries of Western Asia and is one of the major enemies of many cultivated of high economic importance such as tomato (*Solanum lycopersicum*). The development of tolerant varieties to this parasitic weed through breeding efforts is a difficult task due to the complexity of the mechanisms that render resistance, its complicated physiology and the low coefficient of heritability of resistance. Various weed management strategies have been applied to control effectively that parasitic weed but in the majority, they caused partial control in the field. Nevertheless, the most sustainable, economic, and effective method of dealing with the problem seems to be the breeding approach. At the present work, screening and comparative evaluation of tomato introgression lines and commercial hybrids, potentially resistant to broomrape was carried out, followed by transcriptome analysis aiming to identify genes related to tomato resistance against broomrape. The results revealed a large number of genes, which revealed differences in their expression between infested and non-infested plants, in the different studied genotypes. Validation of these results applied through qPCR analysis, for selected genes and indeed significant differences in their relative expression were identified. The purpose of this work was to investigate genes with significant relative expression differences among tolerant and susceptible tomato genotypes as well as studying their regulation mechanisms, aiming to their utilization in future breeding programs.



The research work was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (HFRI) under the 3rd Call for HFRI PhD Fellowships (Fellowship Number: 118.0005).

Η ανθεκτικότητα της ήρας (*Lolium rigidum* L.) σε ζιζανιοκτόνα ALS/ACCCase αναστολείς στη βόρεια Ελλάδα και η χημική αντιμετώπισή της.

Θ. Γιτσόπουλος*, Α. Τσάπαλλα, Ι. Γεωργούλας, Ε. Βαζανέλλη, Δ. Μπότσογλου, Γ. Κελεσίδης

ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, Θεσσαλονίκη, 57001

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

Στη χώρα μας, ιδιαίτερα στη βόρεια Ελλάδα, η ήρα αποτελεί σημαντικό ζιζανιολογικό πρόβλημα στις καλλιέργειες κυρίως των χειμερινών σιτηρών λόγω ανάπτυξης ανθεκτικότητας στους αναστολείς των ενζύμων ALS/ACCCase. Κατά τα έτη 2018-2021 στο πλαίσιο του προγράμματος RELIUM και μετά τη λήξη του πραγματοποιήθηκαν περισσότερες από 40 συλλογές σπόρων ήρας από αγρούς των νομών Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής, Κιλκίς, Σερρών, Δράμας, Κοζάνης και Φλώρινας με προβλήματα στην αντιμετώπιση του ζιζανίου με ζιζανιοκτόνα. Στις συλλογές αυτές εφαρμόστηκε το mesosulfuron+iodosulfuron στη δόση των 15+3 γρ. δραστική ουσία/στρ (αναστολέας ALS) και το pinoxaden στη δόση των 4,5 γρ. δ.ο./στρ (αναστολέας ACCCase), ενώ ακολούθησε μοριακή ανίχνευση των αντίστοιχων γονιδίων για μεταλλάξεις. Σε ορισμένες από τις συλλογές αυτές με ανθεκτικότητα σε mesosulfuron+iodosulfuron και pinoxaden εφαρμόστηκαν τα ζιζανιοκτόνα clethodim (24 γρ δ.ο./στρ) και cycloxydim (20 γρ. δ.ο./στρ.) επίσης αναστολέων ACCCase για την αντιμετώπιση των αγρωστωδών ζιζανίων σε πλατύφυλλες καλλιέργειες, για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά τους στον έλεγχο της ήρας με ανθεκτικότητα. Ακολούθησε μοριακή ανίχνευση του γονιδίου ACCCase για περιπτώσεις μεταλλάξεων. Όλες οι μεταφυτρωτικές εφαρμογές των ζιζανιοκτόνων έγιναν στο 3^ο-4^ο φύλλο της ήρας. Επίσης, εφαρμόστηκαν τέσσερα ζιζανιοκτόνα σε προφυτρωτικά με τις παρακάτω αντίστοιχες δραστικές ουσίες και τις δόσεις εφαρμογής (γρ δ.ο./στρ): prosulfocarb (320), chlorotoluron+diflufenican (120+8), flufenacet+diflufenican (24+12) και flufenacet+diflufenican+metribuzin (11,97+11,97+4,48), με σκοπό την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητά τους στον έλεγχο της ήρας με ανθεκτικότητα στους ALS/ACCCase αναστολείς. Σε όλες τις επεμβάσεις χρησιμοποιήθηκε ευαίσθητος μάρτυρας. Ακολούθησε μοριακή ανίχνευση του γονιδίου ACCCase για περιπτώσεις μεταλλάξεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν γενικά μη-αποτελεσματικότητα ή μειωμένη αποτελεσματικότητα των mesosulfuron+iodosulfuron και cycloxydim, το pinoxaden να αποτελεί εναλλακτική λύση αντιμετώπισης της ήρας στα σιτηρά αλλά σε αρκετές συλλογές δεν ήταν αποτελεσματικό, ενώ το ζιζανιοκτόνο clethodim να δείχνει καλή με άριστη αποτελεσματικότητα. Άριστη αποτελεσματικότητα έδειξαν και τα τέσσερα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα σε όλες τις συλλογές ήρας που εφαρμόστηκαν.

Rigid regrass (*Lolium rigidum* L.) resistance to ALS/ACCCase inhibitors in northern Greece and its chemical control.

T. Gitsopoulos*, A. Tsaballa, I. Georgoulas, I. Vazanelli, D. Bostoglou, G. Kelesidis

ELGO-DIMITRA, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, Thessaloniki, 57001

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

In our country, especially in northern Greece, rigid ryegrass (hereafter *ryegrass*) is a serious weed problem in many crops, especially in winter cereals due to the evolution of resistance to ALS/ACCCase inhibitors. During the years 2018-2021, within the context of the RELIUM program and after its end, more than 40 collections of ryegrass seeds were collected from fields of the prefectures of Thessaloniki, Halkidiki, Kilkis, Serres, Drama, Kozani and Florina that experienced limited control of the weed. The seed collections were treated with an ALS (mesosulfuron+iodosulfuron, 150+30 g a.i./ha) and an ACCCase (pinoxaden, 45 g a.i./ha) inhibitor, whereas molecular detection of the corresponding genes for mutations was applied. Some of seed collections with resistance to mesosulfuron+iodosulfuron and pinoxaden were treated with the ACCCase inhibitors, clethodim (240 g a.i./ha) and cycloxydim (200 g a.i./ha) that are used to control grass weeds in broadleaf crops, to evaluate their efficacy against resistant ryegrass, whereas molecular detection of the ACCCase gene for mutations followed. All post-emergence herbicide applications were applied at the 3rd-4th leaf of the weed. Moreover, the following four pre-emergence herbicides were applied to control resistant ryegrass: prosulfocarb (3200 g a.i./ha), chlorotoluron+diflufenican (1200+80 gr a.i./ha), flufenacet+diflufenican (240+120 g a.i./ha) and flufenacet+diflufenican+metribuzin (119.7+119.7+44.8 g a.i./ha). A sensitive ryegrass biotype to ALS/ACCCase inhibitors was used in all treatments. The results revealed very low or reduced efficacy for mesosulfuron+iodosulfuron and cycloxydim. Pinoxaden revealed as an alternative solution to control ryegrass in winter cereals, however with no efficacy in some of the collection studied. In contrast clethodim and all the four preemergence herbicides showed good to excellent and excellent efficacy, respectively, to all ryegrass seed collections applied.

Ανθεκτικότητα της κολλητσίδας (*Galium aparine*) και του σιναπιού (*Sinapis arvensis*) στο σιτάρι

I. Nosratti^{1*}, M. Saeidi¹, L. Siahkamari¹, N. E. Κορρές^{2*}

¹ Dept. of Crop Production and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Science and Engineering, Razi University, Iran, ² Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Κωστακιοί, Άρτα, 47100

*Email: irajnosratti@gmail.com; nkorres@uoi.gr

Το *Galium aparine* και *Sinapis arvensis* είναι προβληματικά ζιζάνια, τα οποία γίνονται όλο και πιο δύσκολο να καταπολεμηθούν με ζιζανιοκτόνα σε καλλιέργειες σιτηρών στο Ιράν. Ο σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει επιλεγμένους πληθυσμούς των προαναφερόμενων ζιζανίων για ανθεκτικότητα τους στα ζιζανιοκτόνα που εφαρμόζονται στις καλλιέργειες σιτηρών για την εφαρμογή εναλλακτικής χημικής επιλογής για την καταπολέμηση τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και τα δύο είδη ζιζανίων ήταν ανθεκτικά στο προαναμεμιγμένο ζιζανιοκτόνο 2,4-D+MCPA. Ορισμένοι πληθυσμοί είτε του *G. aparine* είτε του *S. arvensis* έδειξαν διασταυρούμενη ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα ALS. Επίσης, ορισμένοι πληθυσμοί είχαν αναπτύξει πολλαπλή ανθεκτικότητα τόσο στα ορμονικά όσο και ALS ζιζανιοκτόνα. Τα πρόσφατα εγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα ήταν αποτελεσματικά στον έλεγχο τόσο των ευαίσθητων όσο και των ανθεκτικών πληθυσμών των εξεταζόμενων ζιζανίων.

Herbicide resistance of *Galium aparine* and *Sinapis arvensis* in wheat fields in Iran

I. Nosrati^{1*}, M. Saeidi¹, L. Siahkamari¹, N. E. Korres^{2*}

¹ Dept. of Crop Production and Plant Breeding, Faculty of Agricultural Science and Engineering, Razi University, Iran, ² Department of Agriculture, University of Ioannina, Kostakii, Arta, 47100, Greece

*Email: irajnosratti@gmail.com; nkorres@uoi.gr

Catchweed Bedstraw (*Galium aparine*) and wild mustard (*Sinapis arvensis*) are problematic weeds, which have become increasingly difficult to control with herbicides in wheat fields located in western parts of Iran. The aim of this study was to screen selected putative-resistant populations of both weed species for resistance to herbicides applied in wheat fields and finding alternate chemical option for their control. Results showed that both weed species were resistant to premixed herbicide 2,4-D+MCPA. Some populations of either *G. aparine* or *S. arvensis* showed cross-resistance to ALS-inhibiting herbicides examined in this research. Some populations were exhibited multiple resistant to both auxinic and ALS herbicides. Newly registered herbicides were efficient in control of both susceptible and resistant populations of examined weeds.

Διερεύνηση παραγόντων εξάπλωσης της λεπτής ήρας (*Lolium rigidum* L.) στο βυνοποιήσιμο κριθάρι

Δ. Δουλφί^{1*}, Γ. Οικονόμου¹, Δ. Καλύβας², Η. Ελευθεροχωρινός³

¹Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα
²Εργαστήριο Εδαφολογίας και Γεωργικής Χημείας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα
³Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη

*Email: dimdoulfi@yahoo.gr

Η λεπτή ήρα (*Lolium rigidum* L.) είναι το σημαντικότερο ζιζάνιο της καλλιέργειας του βυνοποιήσιμου κριθαριού λόγω της αδυναμίας αποτελεσματικής διαχείρισης με τις διαθέσιμες μεθόδους. Η διαπίστωση αυτή οδήγησε στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης που αποσκοπεί: α) στη χαρτογράφηση της εμφάνισης της λεπτής ήρας σε 14 καλλιέργειες περιοχών των Νομών Θεσσαλονίκης και Σερρών, β) τη διερεύνηση του μηχανισμού και της έντασης ανθεκτικότητας των 14 πληθυσμών του ζιζανίου, και γ) τη συσχέτιση της εξάπλωσης της ανθεκτικότητας με τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές πρακτικές επί 3 συνεχή έτη (2020, 2021, 2022). Σε κάθε αγρό του βυνοποιήσιμου κριθαριού έγινε οπτική εκτίμηση της εδαφοκάλυψης (%) του ζιζανίου 4 εβδομάδες από την εφαρμογή ζιζανιοκτόνων και πριν τη συγκομιδή, ακολουθώντας το σύστημα της τεθλασμένης γραμμής, καθώς και καταγραφή των εφαρμοζόμενων καλλιεργητικών πρακτικών βάσει δια ζώσης συμπλήρωσης ερωτηματολογίου. Επίσης, πραγματοποιήθηκαν πειράματα φυτοδοχείων για τη διάγνωση ανθεκτικότητας στα ζιζανιοκτόνα pinoxaden και mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι η λεπτή ήρα εμφάνισε μεγαλύτερη εδαφοκάλυψη στη Θεσσαλονίκη (53%) από ό,τι στις Σέρρες (34%) τα τρία έτη. Τα δεδομένα της εδαφοκάλυψης των 3 ετών καταχωρήθηκαν σε γεωβάση για τη χωροχρονική χαρτογράφηση του ζιζανίου. Τα πειράματα ανθεκτικότητας έδειξαν ότι 12 πληθυσμοί ήταν ανθεκτικοί στο mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl, 6 από αυτούς παρουσίασαν πολλαπλή ανθεκτικότητα και στο pinoxaden, ενώ δύο πληθυσμοί ήταν ευαίσθητοι και στα δύο ζιζανιοκτόνα. Τα δεδομένα των εφαρμοζόμενων γεωργικών πρακτικών έδειξαν ότι τα αγροτεμάχια που σπάρθηκαν τέλη Νοεμβρίου παρουσίασαν υψηλότερη εδαφοκάλυψη (67%) από εκείνα που σπάρθηκαν τέλη Δεκεμβρίου (31%), ενώ μεγαλύτερη εδαφοκάλυψη παρατηρήθηκε όταν η λίπανση πραγματοποιήθηκε αρχές Απριλίου (85%). Γενικά, η εδαφοκάλυψη του ζιζανίου ήταν μεγαλύτερη στους αγρούς της Θεσσαλονίκης από ό,τι στις Σέρρες και ιδιαίτερα σε πληθυσμούς με ανθεκτικότητα στο mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl από ό,τι στο pinoxaden και στο mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl. Τέλος, η εδαφοκάλυψη των ανθεκτικών πληθυσμών στο pinoxaden και στο mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl δεν επηρεάστηκε σημαντικά από την περιοχή και τις γεωργικές πρακτικές.

Study of factors affecting evolution and spread of rigid ryegrass (*Lolium rigidum* L.) in malted barley

D. Doulfi^{1*}, G. Economou¹, D. Kalivas², I. Eleftherohorinos³

¹ Faculty of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens
² Laboratory of Soil Science & Agricultural Chemistry, Agricultural University of Athens, 11855 Athens
³ Faculty of Agriculture, Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki

*Email: dimdoulfi@yahoo.gr

Rigid ryegrass (*Lolium rigidum* L.) is the most important weed of malted barley since the available means for its effective control are insufficient. These findings were the main reason for conducting the present study which aims to: a) map the occurrence of rigid ryegrass in 14 malted barley fields located in the Prefectures of Thessaloniki and Serres, b) investigate the mechanism and resistance level for weed populations, and c) correlate the evolution of resistance with the applied cultural practices for a 3-year period (2020, 2021, 2022). More specifically, in each of the 14 malted barley fields, a visual assessment of weed coverage (%) was carried out during the 3 consecutive years at 4 weeks after herbicide application and before harvest, following a W pattern, as well as a record of the applied cultural practices based on in-person questionnaires. Pot experiments were also conducted to study the 14 populations originated from the respective fields for possible existence of resistance to pinoxaden or/and mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl herbicides. The results indicated higher ground cover in Thessaloniki (53 %) than in Serres (34%) for the three growing seasons. Data were inserted into a geodatabase to create maps of rigid ryegrass occurrence and spread. Pot experiments showed 12 populations resistant to mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl, 6 of them multiple-resistant to pinoxaden, whereas 2 populations were susceptible to both herbicides. Regarding agricultural practices, weed-cover was significantly higher in fields sown in late November (67%) than those in late December (31%). Also, weed cover was higher when surface fertilization was applied at the beginning of April (85%). Generally, weed cover was higher in fields located in Thessaloniki than in Serres, and this was more apparent in resistant populations to mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl than to multiple-resistant pinoxaden and mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl. Finally, groundcover by pinoxaden multiple-resistant populations was not significantly affected by location and agricultural practices.

Χρήση νευρωνικών δικτύων για την αναγνώριση ζιζανίων

Γ. Πετεινάτος^{1*}, A. Allmendinger², K. Φερεντίνος¹, R. Gerhards²

¹ ΕΛΓΟ- "ΔΗΜΗΤΡΑ", Λεωφ. Δημοκρατίας 61, Αγ. Ανάργυροι, 13561 Αθήνα, Αττική

² Department of Weed Science, Institute for Phytomedicine, University of Hohenheim, 70599 Stuttgart, Germany

*Email: g.peteinatos@elgo.gr

Η εξοικονόμηση ζιζανιοκτόνων αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία, ιδίως υπό το πρίσμα της Πράσινης Συμφωνίας, η οποία απαιτεί μείωση της χρήσης ζιζανιοκτόνων κατά 50% στην Ευρώπη έως το 2030. Οι πιο πρόσφατες τεχνολογίες είναι ήδη σε θέση να επιτύχουν σημαντική εξοικονόμηση με τη διάκριση μεταξύ καλλιέργειας και ζιζανίων. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει τη χρήση των νευρωνικών δικτύων (CNN) για την αναγνώριση των φυτών. Οι εικόνες λήφθηκαν προηγουμένως με μια κάμερα JAI AD-130GE τοποθετημένη μπροστά από έναν ελκυστήρα που κινείται με ταχύτητα 1 km/h μέσα στο χωράφι. Για την παρούσα μελέτη επιλέχθηκαν τα CNNs VGG-16 και ResNet-50. Για την εκπαίδευση χρησιμοποιήθηκαν 50.000 επισημασμένες εικόνες καλλιεργειών και ζιζανίων. Οι εικόνες δημιουργήθηκαν στο Πανεπιστήμιο του Hohenheim της Γερμανίας και δοκιμάστηκαν για την αποτελεσματικότητά τους. Ο αραβόσιτος *Zea mays* L. (MAIZE) και ο ηλίανθος *Helianthus annuus* L. (HELAN) χρησιμοποιήθηκαν ως καλλιέργειες. Για την ταξινόμηση των ζιζανίων χρησιμοποιήθηκαν τόσο αγρωστώδη όσο και πλατύφυλλα ζιζάνια. Τα μονοκοτυλήδονα ζιζάνια που επιλέχθηκαν για δοκιμή ήταν τα *Alopecurus myosuroides* Huds. (ALOMY), *Avena fatua* L. (AVEFA) και τα δικοτυλήδονα ζιζάνια που επιλέχθηκαν ήταν τα *Amaranthus retroflexus* L. (AMARE), και *Chenopodium album* L. (CHEAL). Όλα τα φυτά βρίσκονταν στα στάδια ανάπτυξης BBCH 10 έως 21. Σε κάθε νευρωνικό πραγματοποιήθηκαν δέκα ανεξάρτητες εκπαιδεύσεις. Για να αποφευχθεί η υπερβολική προσαρμογή τα δεδομένα τροποποιούνταν τυχαία σε κάθε εποχή εκπαίδευσης. Η ακρίβεια Top 1 του ResNet-50 κυμάνθηκε μεταξύ 94,2 και 94,9 %. Για το VGG-16 κυμάνθηκε από 79,38 έως 83,49 %. Και τα δύο νευρωνικά μπορούν να είναι βιώσιμα για την ηλεκτρονική ταυτοποίηση ζιζανίων

Weed classification with Convolutional Neural Networks

G. G. Peteinatos^{1*}, A. Allmendinger², K. Ferentinos¹, R. Gerhards²

¹ ELGO- "DIMITRA", Leof. Dimokratias 61, Agii Anargiri, 13561 Athens, Greece

² Department of Weed Science, Institute for Phytomedicine, University of Hohenheim, 70599 Stuttgart, Germany

*Email: g.peteinatos@elgo.gr

Herbicide savings are becoming increasingly important, particularly in light of the Green Deal, which requires a 50% reduction in herbicide use in Europe by 2030. The latest technologies are already able to achieve significant savings by distinguishing between crop and weed. The purpose of this research is to examine the use of Convolutional Neural Networks (CNNs) for the identification of plants. The images were previously taken with a JAI AD-130GE camera mounted in front of a tractor moving at a speed of 1 km/h in a field. The CNNs VGG-16 and ResNet-50 were selected for this study. 50,000 labeled images of crop and weeds were used for training. Images were generated at the University of Hohenheim, Germany and tested for their effectiveness. *Zea mays* L. (MAIZE) and *Helianthus annuus* L. (HELAN) were used as crops. Both monocot and dicot weeds were used for the weed classification. The monocot weeds chosen for testing were *Alopecurus myosuroides* Huds. (ALOMY), *Avena fatua* L. (AVEFA), and the dicot weeds chosen were *Amaranthus retroflexus* L. (AMARE), and *Chenopodium album* L. (CHEAL), All plants were at the growth stages BBCH 10 to 21. Ten independent trainings were performed on each network. To avoid over-fitting and overcome the highly variable nature of the target classification, data augmentation was also performed on the training and validation subsets. Top 1 accuracy of the ResNet-50 ranged between 94.2 to 94.9 %. For VGG-16 it ranged from 79.38 to 83.49 %. Both networks can be viable candidates for online weed identification.

Μελέτη παρασιτισμού της οροβάγχης (*Phelipanche spp.*) στη βιομηχανική τομάτα με τη χρήση Συστήματος Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών και πολυφασματικών αισθητήρων

A. Καββαδίας^{1*}, A. Κούστα², A. Τσεκούρα², Δ. Αργύρης², Δ. Χάχαλης²

¹ Υδροεξιγαντική, 15125 Μαρούσι, Αθήνα

² Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Κηφισιά

*Email: akavvadias@gmail.com

Σε καλλιέργεια βιομηχανικής τομάτας της Κεντρικής Ελλάδας με καταγεγραμμένο ιστορικό προσβολής από οροβάγχη (*O. ramosa*), πραγματοποιήθηκαν τρεις αποστολές συλλογής δεδομένων για καθένα από τα Καλοκαίρια του 2020 και του 2021. Τα δεδομένα αποτελούνταν από επίγεια δεδομένα και από αεροφωτογραφίες που ελήφθησαν με τη χρήση μικρού τετρακόπτερου ΣΜηΕΑ και πολυφασματικών αισθητήρων που ανταποκρίνονταν στο πράσινο, κόκκινο, red-edge, κοντινό υπέρυθρο και θερμικό υπέρυθρο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Οι ημερομηνίες λήψης δεδομένων επιλέχθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τα τρία σημαντικά στάδια της ανάπτυξης του παρασίτου στις καλλιέργειες τομάτας. Κατά το πρώτο πιλοτικό καλοκαίρι του 2020, το σχέδιο λήψης επίγειων και εναέριων δεδομένων εφαρμόστηκε σε έκταση 50 στρεμμάτων και αξιολογήθηκε για τον καθορισμό της μεθοδολογίας, οδηγώντας στην ανάπτυξη του τελικού σχεδίου λήψης δεδομένων το οποίο εφαρμόστηκε σε οριοθετημένο τμήμα της καλλιέργειας 10 στρεμμάτων το επόμενο καλοκαίρι του 2021. Τα δεδομένα πολυφασματικών εικόνων υποβλήθηκαν σε φωτογραμμετρική επεξεργασία και δημιουργήθηκαν ορθομωσαϊκά δεικτών βλάστησης (NDVI, Chlorophyll Index και SAVI) και θερμικοί ορθοφωτοχάρτες. Οι μέσες τιμές τους υπολογίστηκαν για κάθε ένα από 139 οριοθετημένα τετράγωνα plots (1.5m²) ενός πλέγματος που σχεδιάστηκε στην καλλιέργεια. Στην καλλιέργεια, για κάθε plot καταγράφηκαν SPAD μετρήσεις χειρός (συγκέντρωση χλωροφύλλης φύλλων) και οπτικές παρατηρήσεις προσβολής από την οροβάγχη. Πραγματοποιήθηκε γεωστατιστική ανάλυση χρησιμοποιώντας τα εναέρια και επίγεια δεδομένα τα οποία υποβλήθηκαν σε Ανάλυση Διασποράς (ANOVA). Οι μέσες τιμές διαχωρίστηκαν και συγκρίθηκαν χρησιμοποιώντας το Fisher's Least Significant Difference (LSD) τεστ. Συντελεστές συσχέτισης Pearson των μέσων δεικτών βλάστησης και των τιμών SPAD εφαρμόστηκαν για προσβεβλημένα και μη προσβεβλημένα plots για να αναλυθεί η συσχέτιση τους και για τις τρεις καλοκαιρινές ημερομηνίες και για να εκτιμηθεί η επίδραση του παρασιτισμού κατά την περίοδο ανάπτυξης των φυτών της τομάτας.

Broomrape (*Phelipanche spp.*) parasitism study in industrial tomato with the use of Unmanned Aerial Vehicles and multispectral sensors

A. Kavvadias^{1*}, A. Kousta², A. Tsekoura², D. Argyris², D. Chachalis²

¹ Hydroexigiantiki, 3 Evias Str., 15125 Marousi, Athens, Greece

² Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, Kifisia 14561, Athens, Greece

*Email: akavvadias@gmail.com

On an industrial tomato crop of Central Greece with a recorded history of broomrape (*O. ramosa*) infestation, three data acquisition missions were carried out for each of the Summers of 2020 and 2021. The data consisted of ground data and of aerial images captured with the use of a small tetra-copter drone and multispectral sensors corresponding to Green, Red, Red-Edge, Near InfraRed and Thermal bands of the spectrum. The data acquisition dates were selected taking into consideration the three important stages of the development of the parasite on tomato crops. During the first pilot summer of 2020, the ground and aerial data acquisition plan was implemented on an area of 5ha and was evaluated for the methodology definition, leading to the development of the final data acquisition plan which was implemented on a delimited part of the crop (1ha) in the next summer of 2021. The aerial multispectral imagery data was photogrammetrically processed and vegetation indices (NDVI, Chlorophyll Index and SAVI) and thermal orthophotomaps were produced. Their mean values were calculated within the boundaries of 139 delimited square plots (1.5m²) of a grid designed on the field. On the ground, hand-held SPAD (leaf Chlorophyll concentration) measurements and visual observations of broomrape infestation were acquired in each plot. A geostatistical analysis was conducted employing the imagery and ground data that were subjected to Analysis of Variance (ANOVA). Means were separated and compared by using Fisher's Least Significant Difference (LSD) test. Pearson correlation coefficients of vegetation indices means and SPAD values were conducted for infested and no-infested plots to analyze the relationship between the variables for the three summer dates to assess the parasitism effect during the growth period of tomato plants.

Ταχεία μέθοδος για την *in situ* αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ζιζανιοκτόνων και διερεύνηση ανθεκτικών βιότυπων ζιζανίων σε καλλιέργεια σιταριού (*Triticum durum* Desf.)

A. Τσεκούρα^{1,2*}, N. Αντωνόπουλος², I. Γαζούλης², Π. Κανάτας³, H. Τραυλός^{2*}

¹ Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Κηφισιά

² Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα

³ Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200 Μεσολόγγι

*Email: a.tsekoura@bpi.gr; travlos@aua.gr

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal) η μείωση των ζιζανιοκτόνων κρίνεται απαραίτητη, γεγονός που καθιστά την ορθή και στοχευμένη χρήση των ζιζανιοκτόνων αναγκαία. Ο κύριος στόχος της μελέτης αυτής ήταν η ανάπτυξη μιας ταχείας μεθόδου για την *in situ* αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ζιζανιοκτόνων και την διερεύνηση πιθανώς ανθεκτικών βιότυπων ζιζανίων κατά την ίδια καλλιεργητική περίοδο. Κατά τις καλλιεργητικές περιόδους 2019-2020 και 2020-2021, διεξάχθηκαν πειράματα σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού (*Triticum durum* Desf.) στις περιοχές: Δομοκός, Βελεστίνο, Λάρισα, Φάρσαλα και Ορεστιάδα. Παράλληλα, από τους πειραματικούς αγρούς συλλέχθηκαν ζιζάνια τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την πραγματοποίηση πειραμάτων σε φυτοδοχεία στον πειραματικό αγρό του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι επεμβάσεις που εφαρμόστηκαν τόσο στα πειράματα αγρού, όσο και στα πειράματα σε φυτοδοχεία περιελάμβαναν πέντε ζιζανιοκτόνα (2,4-D, pyroxsulam +florasulam, clopyralid+ florasulam, mesosulfuron-methyl+ iodosulfuron-methyl-sodium και fenoxaprop-p-ethyl) και έναν μάρτυρα. Και τα δυο πειραματικά έτη παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($P \leq 0.001$) στις τιμές του NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ακόμα και 7 ημέρες μετά την εφαρμογή ορισμένων ζιζανιοκτόνων. Στην πλειονότητα των πειραμάτων, παρατηρήθηκαν χαμηλές τιμές NDVI μετά την εφαρμογή του 2,4-D και του μείγματος pyroxsulam+florasulam. Επίσης, σημειώθηκαν υψηλές συσχετίσεις μεταξύ των τιμών του NDVI και των τιμών της συνολικής πυκνότητας και της συνολικής βιομάζας των ζιζανίων. Συγκεκριμένα, για τις περιοχές Δομοκός, Βελεστίνο, Λάρισα, Φάρσαλα και Ορεστιάδα τα R^2 μεταξύ των τιμών του NDVI και των τιμών της συνολικής βιομάζας των ζιζανίων ήταν 0,823, 0,752, 0,594, 0,835, 0,818, αντίστοιχα. Τα πειράματα σε φυτοδοχεία επιβεβαίωσαν την συσχέτιση των τιμών του NDVI με την αποτελεσματικότητα των ζιζανιοκτόνων. Για παράδειγμα, προέκυψε χαμηλή αποτελεσματικότητα του fenoxaprop-p-ethyl έναντι βιότυπου αγριοβρώμης (*Avena sterilis* L. ssp. *ludoviciana*), που συλλέχθηκε από την περιοχή των Φαρσάλων. Μάλιστα, ο συγκεκριμένος βιότυπος βρέθηκε 7,6 φορές πιο ανθεκτικός σε σύγκριση με τον ευαίσθητο βιότυπο. Συμπερασματικά, αυτή η μέθοδος μπορεί να οδηγήσει σε πιο στοχευμένους ψεκασμούς αποτελώντας σημαντικό εργαλείο στην Ολοκληρωμένη Διαχείριση Ζιζανίων, τόσο στην καλλιέργεια του σιταριού, όσο και σε άλλα φυτά μεγάλης καλλιέργειας.

Rapid method for the *in situ* herbicide evaluation and detection of herbicide-resistant biotypes in durum wheat (*Triticum durum* Desf.)

A. Tsekoura^{1,2*}, N. Antonopoulos², I. Gazoulis², P. Kanatas³, I. Travlos^{2*}

¹ Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, 14561 Kifisia

² Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

³ Department of Agriculture, University of Patras (PD 407/80), 30200 Mesolonghi

*Email: a.tsekoura@bpi.gr; travlos@aua.gr

Optimum herbicide use is a key factor affecting the success of any Integrated Weed Management strategy. In the European Green Deal framework, the reduction of herbicide use is essential. Thus, targeted herbicide application is necessary. The main objective of the current study was to develop a method for the *in situ* evaluation of herbicide efficacy and the detection of potentially herbicide-resistant weeds. Field trials were conducted in Greece between 2019-2020 and 2020-2021 in the following regions: Domokos (DOM), Velesino (VEL), Larisa (LAR), Farsala (FAR), and Orestia (ORS). Meanwhile, pot experiments were conducted at the Agricultural University of Athens with the collected weed species from the field trials. The treatments for the pot and the field trials included five herbicides (2,4-D, pyroxsulam+florasulam, clopyralid+florasulam, mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl-sodium, and fenoxaprop-p-ethyl) and the untreated control. In all field trials, the overall effect of herbicide application on the recorded Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) values was significant ($P \leq 0.001$) even 7 days after treatment. For the majority of the surveyed fields, low NDVI values were recorded after 2,4-D application and a mixture of clopyralid+florasulam. Strong correlations were observed between weed aboveground biomass and NDVI. In particular, R^2 values were 0.823, 0.752, 0.594, 0.835, and 0.818 for the Domokos (DOM), Velesino (VEL), Larisa (LAR), Farsala (FAR) and Orestia (ORS) fields, respectively. Pot experiments confirmed that the high NDVI values in some cases could be attributed to the presence of herbicide-resistant weeds. For instance, fenoxaprop-P-ethyl showed a low effect on the sterile oat (*Avena sterilis* L. ssp. *ludoviciana*) biotype which was collected from the field trial in Farsala. Consequently, this biotype was found 7.6 times more resistant to fenoxaprop-p-ethyl than a susceptible one. Conclusively, the present method could be a very useful tool towards a sustainable and successful herbicide use without unnecessary or less efficient treatments.

Χρήση δορυφορικών εικόνων για απόμακρη παρακολούθηση του παρασιτισμού με οροβάγχη στη βιομηχανική τομάτα στην Ελλάδα

Δ. Ζερμασλή^{1*}, Α. Ζήσος, Μ. Μποναζούντας, Α. Καββαδίας², Α. Κούστα³, Α. Τσεκούρα³, Δ. Χάχαλης³

¹ Epsilon, Μαρούσι 15125, Αθήνα, Ελλάδα

² Υδροεξυγιαντική, Μαρούσι 15125, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

³ Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στεφάνου Δέλτα 8, 14561 Αθήνα

*Email: zermaslidimitra@gmail.com

Η Οροβάγχη (*Orobancha/Phelipanche* spp.) θεωρείται σοβαρή απειλή για πολλές καλλιέργειες, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανικής ντομάτας και των οσπρίων στην Ελλάδα. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη εργαλείων για τη χαρτογράφηση του παρασιτισμού, σε τοπική, περιφερειακή και εθνική κλίμακα είναι απαραίτητη. Η εργασία αυτή ολοκληρώθηκε μέσω του έργου PRIMA Zeroparasitic (<https://zeroparasitic.eu/>). Σε αυτή τη μελέτη, λήφθηκαν δεδομένα εικόνων από τη Γεωλογική Έρευνα των Ηνωμένων Πολιτειών (USGS) με τη χρήση δορυφορικών εικόνων Landsat 8 από την περιοχή της Θεσσαλίας (4327 Km²). Στην περιοχή αυτή, λήφθηκαν δεδομένα/στοιχεία (συμπεριλαμβανομένων των πολυγώνων) για την βιομηχανική τομάτα κατά τα έτη 2018 έως το 2021, μέσω των τοπικών συνεργατών του έργου. Για κάθε χρόνο συγκεντρώθηκαν 3 δορυφορικές εικόνες που αντιστοιχούν στους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο. Χρησιμοποιήθηκαν τυπικές διαδικασίες (διόρθωση σφαλμάτων, βελτίωση της αντίθεσης και μεθοδολογίες GIS) πριν από τους υπολογισμούς των τιμών NDVI και NDMI. Με βάση αυτές τις τιμές, αναπτύχθηκε ένα γενικό μοντέλο για την πρόβλεψη του κινδύνου από τον παρασιτισμό της οροβάγχης. Το μοντέλο καταγράφει τα δύο πιο κρίσιμα στάδια του παρασιτισμού που σχετίζονται αφενός με την έναρξη του παρασιτισμού και αφετέρου τον παρασιτισμό πλήρους κλίμακας στην καλλιέργεια. Ο κίνδυνος παρασιτισμού της οροβάγχης (ως χαμηλός, μεσαίος ή υψηλός) ορίζεται ανάλογα, με βάση ένα εύρος τιμών για τις δύο παραμέτρους που αντιπροσωπεύουν το σχεδιασμό του χειρότερου σεναρίου. Τέλος, συζητείται η χρησιμότητα του μοντέλου για την πρόβλεψη του παρασιτισμού και η ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης για τα προβλήματα της οροβάγχης στην βιομηχανική τομάτα στην περιοχή της Θεσσαλίας.

Satellite imaging for remote sensing of broomrape parasitism in industrial tomato in Greece

D. Zermasli^{1*}, A. Zisos, M. Bonazountas, A. Kavvadias², A. Kousta³, A. Tsekoura³, D. Chachalis³

¹ Epsilon, Marousi 15125, Athens, Greece

² HydroexIgiantiki, 3 Evias Str. 15125, Marousi Athens, Greece

³ Laboratory of Weed Science, Benaki Phytopathological Institute, 14561 Athens, Greece

*Email: zermaslidimitra@gmail.com

Broomrapes (*Orobancha/Phelipanche* spp.) is considered a serious threat to many crops including industrial tomato and legumes in Greece. As such, developing tools to map parasitism, at local, regional and national scale is essential; this work has been accomplished through the PRIMA Zeroparasitic project (<https://zeroparasitic.eu/>). In this study, imagery data were acquired from the United States Geological survey (USGS) utilizing Landsat 8 satellite images from Thessaly region (i.e. 4327Km²), were taken. In this area, filed data (including polygons) of the industrial tomato fields from the year 2018 to 2021 were taken through the local collaborating partners of the project. For each year, 3 satellite images that correspond to June, July and August were collected. Standard procedures were used (atmospheric correction, clip of multiple rasters, contrast enhancement and GIS methodologies) prior to calculations of the NDVI and NDMI values. Based on those values, a generic model for prediction of risk for broomrape parasitism was developed. The model accounts the two most critical stages of parasitism that relates to the onset of parasitism and the full-scale parasitism in the crop. The risk of broomrape parasitism (as low, medium, or high), is set accordingly, based on a range of values for the two parameters that represent the worst-case scenario design. Finally, the usefulness of the model for prediction of parasitism is discussed and management strategies could be developed for the industrial tomato broomrape problems in Thessaly region.

Η επίδραση σωματιδίων νανοχιτοζάνης/GA₃ στην ανάπτυξη του οργανισμού μοντέλου *Lemna minor* L.

Μ. Λυκογιάννη^{1*}, Α. Κούστα¹, Α. Τσεκούρα¹, Δ. Τσιρίβα², Δ. Γιαουζή², Δ. Σελιανίτης³, Α. Χρόνη³, Σ. Πίσπας³, και Δ. Χάχαλης¹

¹Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Εργαστήριο Ελέγχου Αποτελεσματικότητας Γεωργικών Φαρμάκων, Εργαστήριο Ζιζανιολογίας & Εργαστήριο Υπολειμμάτων Γεωργικών Φαρμάκων, 14561 Αθήνα.

²ΦΥΤΟΡΓΚΑΝ ΑΒΕΕ, Περιβοίας 6, Νέα Κηφισιά, 14564, Αθήνα

³Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Ινστιτούτο Θεωρητικής & Φυσικής Χημείας, Λεωφ. Βασιλέως Κωνσταντίνου 48, 11635, Αθήνα

*Email: m.lykogianni@bpi.gr

Η νανοτεχνολογία έχει αναδειχθεί ως μια πολλά υποσχόμενη επιστήμη με εφαρμογές όπως τα γεωργικά φάρμακα. Η χιτοζάνη, λόγω των πολλών ευνοϊκών ιδιοτήτων της, έχει χρησιμοποιηθεί ως φορέας διάφορων δραστικών μορίων όπως τα ζιζανιοκτόνα glyphosate, paraquat, imazapic και imazapyr, και φυτικές ορμόνες όπως οι γιββερελίνες. Οι γιββερελίνες αποτελούν μία πολύ σημαντική κατηγορία φυτικών ορμονών με πολλές εφαρμογές στην γεωργική πρακτική σε πλήθος καλλιεργειών. Σε αυτό το πλαίσιο, στην παρούσα εργασία συντέθηκαν σκευάσματα νανοχιτοζάνης και γιββερελικού οξέος (GA₃) και εξετάστηκε η επίδρασή τους στην ανάπτυξη της *Lemna minor* L. Δεδομένου ότι τα νανοσωματίδια που συντέθηκαν ήταν υδατοδιαλυτά επιλέχθηκε για την περαιτέρω μελέτη τους ο οργανισμός *Lemna minor* L. ως ένα υδρόβιο φυτό που χρησιμεύει ως πρότυπος οργανισμός για την αξιολόγηση της οικοτοξικότητας των ξενοβιοτικών. Πιο αναλυτικά, συντέθηκαν τρία νανοσκευάσματα με βάση τη χιτοζάνη με περιεκτικότητα σε 0,05%, 0,025% και 0,005% GA₃ και ακολούθησε η αξιολόγηση της επίδρασης των νανοσωματιδίων στον αριθμό των φυλλιδίων και στο φρέσκο βάρος των φυτών λέμνας. Οι συγκεντρώσεις που εξετάστηκαν κυμαίνονταν μεταξύ 0,5-500 mg L⁻¹ GA₃. Το νανο-μέγεθος των συντιθέμενων σκευασμάτων επαληθεύτηκε περίπου στα 200 nm με μετρήσεις δυναμικής σκέδασης φωτός. Επιπλέον, στις βιοδοκιμές, αποκαλύφθηκε η τοξική επίδραση των νανοσωματιδίων χιτοζάνης/GA₃ στην ανάπτυξη των φυτών λέμνας ακόμα και στην μικρότερη συγκέντρωση που εξετάστηκε και στις δύο παραμέτρους που ελέγχθηκαν. Επίσης, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το φρέσκο βάρος θα μπορούσε να θεωρηθεί πιο ευαίσθητη παράμετρος αξιολόγησης. Συνολικά, η νανοτυποποίηση φάνηκε να αυξάνει την τοξική επίδραση του GA₃ στην ανάπτυξη των φυτών λέμνας όσον αφορά το νωπό βάρος. Τα παρόντα αποτελέσματα επισημαίνουν την αύξηση της βιοδραστικότητας των μορίων όταν μειώνονται σε μέγεθος, ειδικά στην κλίμακα νάνο, και υποδεικνύουν την ανάγκη για περαιτέρω μελέτη του σχετικού φαινομένου.

Determining the effect of nano-chitosan/GA₃ formulations on the model-plant *Lemna minor* L.

M. Lykogianni^{1*}, A. Kousta¹, A. Tsekoura¹, D. Tsiriva², D. Giaouzi², D. Selianitis³, A. Chroni³, S. Pispas³, and D. Chachalis¹

¹Benaki Phytopathological Institute, Laboratory of Efficacy Control of Pesticides, Laboratory of Weed Science and Laboratory of Pesticide Residues, Kifisia, 14561, Athens, Greece

²Phytorgan Commercial & Industrial S.A., Perivoias 6, Nea Kifisia, 14564, Athens, Greece

³National Hellenic Research Foundation, Theoretical and Physical Chemistry Institute, 48, Vasileos Constantinou Ave., 11635 Athens, Greece

*Email: m.lykogianni@bpi.gr

Nanotechnology has emerged as a promising science with various applications such as pesticides. Chitosan, due to its many favorable properties, has been used as a carrier for various active molecules such as the herbicides glyphosate, paraquat, imazapic and imazapyr, and plant hormones such as gibberellins. Gibberellins are a very important group of plant hormones with applications in agricultural practice in many crops. In this context, nanochitosan and gibberellic acid (GA₃) formulations were synthesized and their effect on the growth of *Lemna minor* L. was examined. Since the synthesized nanoparticles were water-soluble, *Lemna minor* L. was selected for their further study, being an aquatic plant that serves as a model organism when evaluating the ecotoxicity of xenobiotics. In particular, three chitosan-based nanoformulations with different GA₃ content were synthesized containing 0.05%, 0.025% and 0.005% GA₃, followed by the assessment of the effect of the nanoparticles on the fronds' number and fresh weight of lemna plants. The concentrations tested ranged between 0.5-500 mg L⁻¹ GA₃. The nano-size of the synthesized formulations was verified to be around 200 nm by dynamic light scattering measurements in the three formulations. Moreover, in the bioassays, the toxic effect of chitosan/GA₃ nanoparticles on the growth of lemna plants was revealed even at the lowest concentration tested in both parameters that were evaluated. Also, the results showed that fresh weight could be considered a more sensitive endpoint. Overall, nanoformulation appeared to increase the toxic effect of GA₃ on the growth of *L. minor* plants regarding the fresh weight. The present results point out the increase in the bioactivity of molecules when they are reduced in size, especially to the nanoscale, and indicate the need for further study of this phenomenon.

21^ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΖΕ
21^ο CONFERENCE OF WSSG

**ΓΡΑΠΤΕΣ
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ**

**POSTER
PRESENTATIONS**

Επίδραση της ενσωμάτωσης υπολειμμάτων αρωματικών φυτών στη ζιζανιοχλωρίδα και στις αποδόσεις κτηνοτροφικών ψυχανθών

Π. Παπαστυλιανού*, **Α. Κούστα**, **Β. Τσιγαρίδα**, **Η. Τραυλός**

Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

*Email: ppapastyl@aua.gr

Τα ψυχανθή παρουσιάζουν μικρή ανταγωνιστική ικανότητα και η παρουσία των ζιζανίων μειώνει σημαντικά τις αποδόσεις. Σε πείραμα στον αγρό του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών την καλλιεργητική περίοδο 2020-2021 μελετήθηκε η επίδραση της ενσωμάτωσης αρωματικών φυτών, ρίγανης και φασκόμηλου, στη ζιζανιοχλωρίδα και στις αποδόσεις κτηνοτροφικών ψυχανθών. Ακολουθήθηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 4 επαναλήψεις σε διάταξη split-plot όπου τα κύρια τεμάχια είναι οι επεμβάσεις διαχείρισης των ζιζανίων [μάρτυρας χωρίς την παρουσία ζιζανίων με βοτάνισμα κάθε 3-4 ημέρες, μάρτυρας με παρουσία ζιζανίων, ενσωμάτωση φυτών ρίγανης (*Origanum vulgare*), ενσωμάτωση φυτών φασκόμηλου (*Salvia officinalis*)] και τα υπο-τεμάχια (sub-plots) οι ποικιλίες κτηνοτροφικών κουκιών (Πολυκάρπη, KK14) και βίκου (Εύηνος, BK45). Η ενσωμάτωση των αρωματικών φυτών (φασκόμηλου και ρίγανης) έγινε 15 ημέρες πριν τη σπορά με πυκνότητα 12 φυτών ανά m² παρόμοιας ανάπτυξης (ύψους 25-28 cm). Τα είδη των ζιζανίων αναγνωρίστηκαν και συλλέχθηκαν για τον προσδιορισμό της πυκνότητας τους και στη συγκομιδή μετρήθηκαν η απόδοση σε σπόρο και βιομάζα των κτηνοτροφικών ψυχανθών. Η σχετική πυκνότητα των ζιζανίων *Fumaria officinalis*, *Stellaria media*, *Chrysanthemum coronarium*, *Capsella bursa-pastoris*, *Urtica doica*, *Lamium amplexicaule*, *Papaver rhoeas* ήταν 95,1% και 95,3% για το κουκί και το βίκο αντίστοιχα. Η παρουσία των ζιζανίων επηρέασε αρνητικά όλα τα μετρούμενα χαρακτηριστικά. Η απόδοση σε σπόρο και βιομάζα στην επέμβαση με την παρουσία ζιζανίων μειώθηκε κατά 76,4% και 62,5% για την ποικιλία βίκου Εύηνος, κατά 53,2% και 55,4% για την BK45, κατά 25,9% και 21,5% για την ποικιλία κουκιού KK14 και κατά 21,5% και 9,5% για την Πολυκάρπη, συγκριτικά με την απουσία αυτών. Η ενσωμάτωση των αρωματικών φυτών, ιδιαίτερα της ρίγανης, είχε θετική επίδραση στις αποδόσεις συγκριτικά με την επέμβαση της παρουσίας ζιζανίων αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις αύξησε τις τιμές συγκριτικά με την επέμβαση της απουσίας αυτών.

Effects of aromatic plant residues incorporation on weed flora and forage legumes development

P. Papastyliaou*, **A. Kousta**, **V. Tsigarida**, **I. Travlos**

Department of Crop Science, Laboratory of Agronomy, Agricultural University of Athens, 11855 Athens

*Email: ppapastyl@aua.gr

Forage legumes show little competitive ability and the presence of weeds significantly reduced yields. A field experiment was conducted on the farm of the Agricultural University of Athens during the 2020-2021 growing season in order to evaluate the effect of the aromatic plant incorporation, oregano, and sage, on weed flora and forage legumes development. The Randomized Complete Block design was implemented with 4 replicates in split-plot design: four weed management treatments as main plots (control weed-free with hand-weeding every 3-4 days, control weedy, incorporation of aromatic plants (*Origanum vulgare* and *Salvia officinalis*) and two faba bean (Polycarpe, KK14) and vetch (Evinos, BK45) cultivars as sub-plots. The incorporation of the aromatic plants (oregano and sage) was done 15 days before sowing with a density of 12 plants/m² of similar growth (heights 25-28 cm). Weed species were identified and collected by quadrat for relative density determination. At harvest, seed and biomass yields of faba bean and vetch cultivars were recorded. The relative density of the weeds *Fumaria officinalis*, *Stellaria media*, *Chrysanthemum coronarium*, *Capsella bursa-pastoris*, *Urtica doica*, *Lamium amplexicaule*, *Papaver rhoeas* was 95,1% and 95,3% for faba bean and vetch plots respectively. The presence of weeds negatively affected all the measurements traits. In the weedy treatments seed and biomass yields were reduced by 76,4% and 62,5% for Evinos, 53,2% and 55,4% for BK45, 25,9% and 21,5% for KK14 and 21,5% and 9,5% for Polycarpe, compared to the weed-free plots. The incorporation of aromatic plants, especially oregano, had a positive impact on seed and biomass yields compared to the values in the weedy treatments and in some cases showed an increase in yields against the weed-free treatments.

Επίδραση της συνδυασμένης χρήσης γεωργικών φαρμάκων και σκευάσματος βιολογικών παραγόντων στη παρασιτική ικανότητα του υποχρεωτικού ολοπαράσιτου *Orobance cumana*

Γ. Αδαμίδης*, Π. Παρλακίδης, Ζ. Βρύζας

Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Σχολή Επιστημών Γεωπονίας και Δασολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 68200, Ορεστιάδα, Έβρος

*Email: gadamidi@agro.duth.gr

Η παρούσα μελέτη είχε σκοπό την αξιολόγηση της επίδρασης της συνδυασμένης χρήσης σκευασμάτων με τις δραστικές ουσίες imazamox και trifloxystrobin και σκευάσματος βιολογικών παραγόντων με στελέχη του γένους *Glomus* και το μυκορριζικό μύκητα *Trichoderma harzianum*, στη παρασιτική ικανότητα του υποχρεωτικού ολοπαράσιτου *Orobanche cumana* (Οροβάγχη) της καλλιέργειας του ηλίανθου. Πραγματοποιήθηκε πείραμα φυτοδοχείων τριών επαναλήψεων με 6 μεταχειρίσεις (C= μάρτυρας, Z= εφαρμογή ζιζανιοκτόνου, M= εφαρμογή μυκητοκτόνου, ΒΠ= εφαρμογή σκευάσματος βιολογικών παραγόντων, M+ΒΠ= κοινή εφαρμογή μυκητοκτόνου και σκευάσματος βιολογικών παραγόντων, Z+ΒΠ= κοινή εφαρμογή ζιζανιοκτόνου και σκευάσματος βιολογικών παραγόντων), στα οποία τοποθετήθηκαν σπόροι ελαιοδοτικού εμπορικού υβριδίου ηλίανθου και κολλητική ταινία που έφερε σπόρους Οροβάγχης, στους οποίους είχε γίνει διαχείριση για τη παύση του ληθάργου. Μετά και το πέρας της εφαρμογής του ζιζανιοκτόνου, πραγματοποιήθηκαν 4 δειγματοληψίες (1^η, 2^η, 3^η, 4^η) σε διαφορετικά στάδια της ανάπτυξης του ολοπαράσιτου, κατά τις οποίες καταγράφηκε το ποσοστό έκπτυξης του παρασιτικού οργάνου haustorium για το σύνολο των σπόρων ανά κολλητική ταινία, ο παρασιτισμός του φυτού ξενιστή και η ευρωστία του και λήφθηκαν δείγματα του εδαφικού υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών ξενιστών, τα οποία εκχυλίστηκαν σύμφωνα με τροποποίηση της τεχνικής QuEChERS και αναλύθηκαν με τη χρήση συστήματος υγρής χρωματογραφίας με διαδοχική φασματομετρία μάζας (LC-MS/MS). Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών, έδειξαν ότι οι μεταχειρίσεις ΒΠ και Μ είχαν ευεργετική επίδραση στο ποσοστό έκπτυξης του παρασιτικού οργάνου haustorium και στο παρασιτισμό των φυτών ξενιστών και η μεταχείριση Z+ΒΠ παρουσίασε μεγαλύτερο ποσοστό έκπτυξης του οργάνου haustorium σε σχέση με τη μεταχείριση Ζ. Τα αποτελέσματα του χρωματογραφικού ελέγχου για τη δραστική ουσία imazamox παρουσίασαν συγκεντρώσεις από 12 ppm (1^η) έως 9,59 ppm (4^η) και 8,5 ppm (1^η) έως 0,86 ppm (4^η) για τις μεταχειρίσεις Ζ και Ζ+ΒΠ, αντίστοιχα και για τη δραστική ουσία trifloxystrobin από 55,32 ppm (1^η) έως 50,23 ppm (4^η) και 32,43 ppm (1^η) έως 6,31 ppm (4^η) για τις μεταχειρίσεις Μ και Μ+ΒΠ, αντίστοιχα.

Effect of the combined use of pesticides and biological agent formulation on the parasitic ability of *Orobance cumana*

G. Adamidis*, P. Parlakidis, Z. Vryzas

Department of Agricultural Development, Faculty of Agricultural and Forestry Sciences, Democritus University of Thrace, 68200, Orestiada, Greece

*Email: gadamidi@agro.duth.gr

The current study sought to determine the impact of the combined use of formulations containing the active ingredients imazamox and trifloxystrobin with a biological agent formulation containing strains of the genus *Glomus* and the mycorrhizal fungus *Trichoderma harzianum* on the parasitic ability of sunflower's obligate parasite *Orobanche cumana*. In a three-replicate pot experiment, seeds of an oil-producing commercial sunflower hybrid and tape bearing *Orobanche* seeds that had been handled to break their dormancy, were placed on the treatments (C=control, Z= herbicide application, M= fungicide application, BF= application of biological agent formulation, M+BF= joint application of fungicide and biological agent formulation, and Z+BF= joint application of herbicide and formulation of biological agents). Four samplings (1st, 2nd, 3rd, and 4th) were carried out at different stages of the development of the obligate parasite, after the end of the herbicide application during which the percentage of development of the haustorium was recorded for all the seeds per adhesive tape, the host plant parasitism and its vigor and the soil growth substrate of the host plants were sampled, extracted according to a modification of the QuEChERS technique and analyzed using a liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) system. The sampling findings demonstrated that the BF and M treatments had a favorable impact on the parasitism of the host plants as well as the development rate of the haustorium, and the Z+BF treatment had a greater development rate of the haustorium than Z treatment. Chromatographic results for imazamox showed concentrations from 12 ppm (1st) to 9.59 ppm (4th) and 8.5 ppm (1st) to 0.86 ppm (4th) for treatments Z and Z+BF, respectively and for the active substance trifloxystrobin from 55.32 ppm (1st) to 50.23 ppm (4th) and 32.43 ppm (1st) to 6.31 ppm (4th) for treatments M and M+BF, respectively.

Επιδράσεις του βιοδιεγέρτη Nitrostim® και της λίπανσης σε συνδυασμό με μηχανικό ή χημικό έλεγχο των ζιζανίων στη διαχείριση των ζιζανίων και στην απόδοση καλλιέργειας αραβόσιτου

I. Γαζούλης^{1*}, N. Αντωνόπουλος¹, Π. Κανάτας², Φ. Δερμιτζόγλου³, H. Τραυλός¹

¹ Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα

² Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200, Μεσολόγγι

³ HUMOFERT S.A., Ερμού 1 & Θεοτοκοπούλου, 14452, Μεταμόρφωση Αττικής

*Email: giangazoulis@gmail.com

Σε πείραμα αγρού διατεταγμένο σύμφωνα με το σχέδιο των Τυχαιοποιημένων Πλήρων Ομάδων (ΤΠΟ) αξιολογήθηκαν οι επιδράσεις διάφορων πρακτικών λίπανσης και επεμβάσεων ελέγχου των ζιζανίων σε καλλιέργεια αραβόσιτου. Δύο πρακτικές λίπανσης ταξινομήθηκαν στα κύρια τεμάχια και τέσσερις επεμβάσεις ελέγχου των ζιζανίων ταξινομήθηκαν στα υποτεμάχια. Η συμβατική λίπανση αφορούσε τη βασική λίπανση με 160 kg N ha⁻¹, ενώ στα πλαίσια εναλλακτικής λίπανσης έγινε εφαρμογή μειωμένης δόσης λίπανσης (80 kg N ha⁻¹) και διαφυλλικής εφαρμογής του βιοδιεγέρτη NitroStim® που περιέχει αζωτοδεσμευτικά βακτήρια (δόση εφαρμογής: 5 × 10¹² cfu ha⁻¹). Για τον έλεγχο των ζιζανίων έγιναν είτε 1 ή 2 σκαλίσματα μεταξύ των γραμμών είτε εφαρμογή tembotrione (99 g a.i. ha⁻¹), ενώ υπήρχε και ένας μάρτυρας με ζιζάνια. Η λίπανση και η διαχείριση των ζιζανίων επηρέασαν σημαντικά τη βιομάζα των ζιζανίων και την απόδοση του αραβόσιτου ($p \leq 0.001$). Η εναλλακτική πρακτική λίπανσης σε συνδυασμό με το Nitrostim® μείωσε τη βιομάζα των ζιζανίων κατά 29% συγκριτικά με τη συμβατική λίπανση. Αρνητική συσχέτιση παρατηρήθηκε μεταξύ της απόδοσης σε καρπό και της βιομάζας των ζιζανίων ($p \leq 0.001$). Ο συνδυασμός μειωμένης δόσης λίπανσης, εφαρμογής του Nitrostim® και εφαρμογής ζιζανιοκτόνου οδήγησε σε υψηλά ποσοστά ελέγχου των ζιζανίων και τις υψηλότερες αποδόσεις. Δύο σκαλίσματα μεταξύ των γραμμών βελτίωσαν τον έλεγχο των ζιζανίων και αύξησαν την απόδοση σε καρπό κατά 25% συγκριτικά με τον αμεταχειρίστο μάρτυρα. Η εφαρμογή του βιοδιεγέρτη σε συνδυασμό με τη μειωμένη λίπανση βελτίωσε το λόγο της απόδοσης σε καρπό προς την ποσότητα αζώτου που χορηγήθηκε στην καλλιέργεια κατά 56% συγκριτικά με τη συμβατική λίπανση. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για να αξιολογηθούν περισσότεροι συνδυασμοί βιοδιεγερτών και πρακτικών Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Ζιζανίων (ΟΔΖ) για την επίτευξη υψηλότερων αποδόσεων στον αραβόσιτο και σε άλλες καλλιέργειες.

Effects of Nitrostim® biostimulant, inorganic fertilization and mechanical or chemical weed control on weed management and maize yield

I. Gazoulis^{1,*}, N. Antonopoulos¹, P. Kanatas², F. Dermitzoglou³, I. Travlos¹

¹ Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

² Department of Agriculture, University of Patras (PD 407/80), 30200 Mesolonghi, Greece

³ HUMOFERT S.A., 1, Ermou str. & Theotokopoulou, 14452, Metamorfosi, Greece

*Email: giangazoulis@gmail.com

A two-factorial field experiment was conducted according to the Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replications to evaluate Nitrostim® biostimulant, different fertilization practices and weed control treatments in a maize field in Western Greece. Two fertilization practices, conventional and alternative were assigned to main plots and weed control treatments were assigned to subplots. Conventional fertilization included fertilizer incorporation to supply the crop with 160 kg N ha⁻¹. Alternative fertilization included a foliar application of Nitrostim® biostimulant, a microbial solution containing nitrogen fixing bacteria (5 × 10¹² cfu ha⁻¹), along with lower fertilization rate (80 kg N ha⁻¹). Also, one or two interrow mechanical cultivation and tembotrione application (99 g a.i. ha⁻¹) were also included as subplots. Nitrostim®, inorganic fertilization and weed management treatments affected weed biomass and maize yield ($p \leq 0.001$). Nitrostim® along with reduced inorganic fertilization reduced weed biomass by 29% compared to conventional fertilization. A reciprocal linear regression was observed between grain yield and weed biomass ($p \leq 0.001$). The combination of the biostimulant, reduced fertilization and herbicide application provided excellent weed control and the highest grain yields. Two interrow cultivations improved weed control and increased grain yields by 25% compared to the untreated control. In addition, Nitrostim® and reduced fertilization improved the ratio of grain yield to the amount of nitrogen supplied to the crop by 56% compared to the conventional fertilization. Further research is required to evaluate more combinations of biostimulant applications and Integrated Weed Management (IWM) practices to achieve higher yields in maize and other field crops.

Καταγραφή της ζιζανιοχλωρίδας σε ελαιώνες της ευρύτερης περιοχής του Αμβρακικού (Δήμοι Τζουμέρκων και Ακτίου-Βόνιτσας)

A. Κολιοκώστας, A. Παλούκης, N. E. Κορρές*

Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Κωστακιοί, Άρτα, 47100

*E-mail: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

Η ελιά, μια από τις σημαντικές δενδρώδεις καλλιέργειες της χώρας μας, καλλιεργείται στις παραθαλάσσιες και ημιορεινές περιοχές της Άρτας, Πρέβεζας και Θεσπρωτίας όπως επίσης και στην ευρύτερη περιοχή του Αμβρακικού περιλαμβάνοντας τη περιοχή της Βόνιτσας (Αιτωλοακαρνανία), καταλαμβάνοντας 44000 στρ. Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επιδρούν αρνητικά στα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά της καλλιέργειας είναι τα ζιζάνια. Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν μια αρχική καταγραφή των ζιζανίων σε επτά αντιπροσωπευτικούς ελαιώνες στην ευρύτερη περιοχή του Αμβρακικού (Άρτα, Δήμος Κεντρικών Τζουμέρκων και Βόνιτσα, Δήμος Ακτίου-Βόνιτσας) τον Μάρτιο 2023. Για την καταγραφή των ζιζανίων ελήφθησαν 6 × 1m² τυχαιοποιημένες δειγματοληψίες ακολουθώντας ένα W-δειγματοληπτικό μοτίβο για κάθε ελαιώνα. Καταγράφηκαν 30 είδη ζιζανίων και στις δύο περιοχές. Τα κυριότερα ζιζάνια που καταγράφηκαν, με φθίνουσα σειρά, για τον Δήμο Τζουμέρκων περιλαμβάνουν τα είδη *Capsella bursa-pastoris* (καψέλλα), *Anthemis arvensis* (ανθέμιδα), *Allium* spp. (αγριοκρέμμυδο), *Sonchus oleraceus* (ζωχός κοινός), *Senecio vulgaris* (μαρτιάκος), *Avena* spp. (αγριοβρώμη), *Daucus carota* (αγριοκάρτο), *Oxalis* spp. (οξαλίδα). Στο Δήμο Ακτίου-Βόνιτσας τα κυριότερα ζιζάνια που καταγράφηκαν με φθίνουσα σειρά περιλαμβάνουν τα *Digitaria sanguinalis* (αιματοχόρτο), *S. oleraceus* (κοινός ζωχός), *Rumex* spp. (λάπαθο), και αρκετά είδη της οικογένειας *Lamiaceae*. Με την καταγραφή των ζιζανίων στις ελαιοκαλλιέργειες της περιοχής θα γνωρίζουμε τα πιο επιζήμια με σκοπό την αποτελεσματική καταπολέμησή τους.

Weed survey in olive groves in the wider area of Amvrakikos (Municipalities of Tzoumerka and Aktio-Vonitsa) of western Greece

A. Koliokostas, A. Paloukis, N. E. Korres*

Department of Agriculture, University of Ioannina, Kostakii, 47100 Arta, Greece

*E-mail: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

The olive, one of the important tree crops in Greece, is cultivated in the coastal and semi-mountainous areas of Arta, Preveza and Thesprotia in Epirus region as well as in the wider area of Amvrakikos bay including the area of Vonitsa (Aitolokarnania) and occupies approximately 44000 ha. One of the most important factors that negatively affect the quantitative and qualitative characteristics of the yield are the weeds. The aim of this work was to record the most dominant weed species in representative olive groves of Amvrakikos bay (i.e., Municipality of Central Tzoumerka and Municipality of Aktio-Vonitsa). Seven olive groves were surveyed on March 2023. For this purpose, 6×1 m² sampling sites were randomly selected following a W-shape pattern from each olive grove and all weed species were recorded. Thirty different weed species were recorded in both areas. The dominant weeds, in descending order, in the Municipality of Tzoumerka include the species *Capsella bursa-pastoris*, *Anthemis arvensis*, *Allium* spp., *Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris*, *Avena* spp., *Daucus carota*, *Oxalis* spp. In the Municipality of Aktio-Vonitsa, the dominant species recorded were *Digitaria sanguinalis*, *S. oleraceus*, *Rumex* spp., and several species of the Lamiaceae family. Knowing the dominant weed species in olive groves of the region will allow us to plan an effective weed management program.

Oper8: Ένα πανευρωπαϊκό δίκτυο αειφόρων πρακτικών για τον έλεγχο των ζιζανίων.**N. Δάρρα^{1*}, O. Κριεζή¹, N. Αντωνόπουλος², A. Ταταρίδας², I. Γαζούλης², Π. Κανάτας³, Η. Τραυλός², Σ. Φουντάς¹**¹ Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων & Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα² Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855, Αθήνα³ Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200, Μεσολόγγι*Email: nicoletadarra@aua.gr

Αν και τα συνθετικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα έχουν συμβάλει στην αύξηση της παραγωγής τροφίμων, η χρήση τους έχει οδηγήσει σε σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, τους φυσικούς πόρους και την ανθρώπινη υγεία. Στην ΕΕ, τα ζιζανιοκτόνα κατατάσσονται δεύτερα σε πωλήσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων για το έτος 2019, αντιπροσωπεύοντας το 33% των συνολικών πωλήσεων. Ωστόσο, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, η οποία έχει ως στόχο να θέσει την ΕΕ σε τροχιά πράσινης μετάβασης, υπάρχει πλέον μεγαλύτερη ζήτηση για μη χημικές εναλλακτικές λύσεις για τον έλεγχο των ζιζανίων. Για το σκοπό αυτό, το ευρωπαϊκό έργο Oper8 (<https://www.oper-8.eu/>) θα βασιστεί στα αποτελέσματα οκτώ επιχειρησιακών ομάδων σε όλη την Ευρώπη με στόχο: i) τη θέσπιση διαδικασιών εμπλοκής των ενδιαφερόμενων για τη δημιουργία και τη σύνδεση Εθνικών Δικτύων σε κάθε χώρα εταίρο, ii) τη καταγραφή των αναγκών, των φραγμών και των βαθύτερων αιτιών της έλλειψης υιοθέτησης μη χημικού ελέγχου των ζιζανίων, και iii) τη συλλογή, ανάλυση, επικύρωση και ευρεία διάδοση εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης ζιζανίων (Oper8 Inventory, Best Practices). Επιπλέον, θα λάβουν χώρα εργαστήρια, ημερίδες και επιδείξεις πειραματικών αγρών εντός και μεταξύ των Εθνικών Δικτύων για τη συνδημιουργία, την προβολή και την αξιολόγηση εναλλακτικών μεθόδων ελέγχου ζιζανίων. Το έργο θα αναπτύξει επίσης εργαλεία και τεχνικές μεταφοράς γνώσης, συμπεριλαμβανομένων περιλήψεων πρακτικών, εκπαιδευτικών σεμιναρίων και συστάσεων πολιτικής, για την προσαρμογή, διάδοση και βελτιστοποίηση εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης ζιζανίων και τη διασφάλιση της διάδοσής τους εντός των επιμέρους χωρών αλλά και σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Funded by
the European Union

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme under Grant Agreement NO 101060591

Oper8: An EU-wide network for sustainable weed control.**N. Darra^{1*}, O. Kriezi¹, N. Antonopoulos², A. Tataridas², I. Gazoulis², P. Kanatas³, I. Travlos², S. Fountas¹**¹ Department of Natural Resources Development & Agricultural Engineering, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece² Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece³ Department of Agriculture, University of Patras (PD 407/80), 30200 Mesolonghi, Greece*Email: nicoletadarra@aua.gr

Although synthetic pesticides have contributed to the growth of food production, their use has resulted in significant negative impacts on the environment, natural resources, and human health. In the EU, herbicides are the second most commonly sold pesticides, accounting for 33% of all pesticide sales in 2019, with 131,300 tons of active ingredients. However, as part of the European Green Deal's Strategy, which aims to put the EU on track towards the green transition, there is now a greater demand for non-chemical alternatives for weed control. To this end, Oper8 project (<https://www.oper-8.eu/>) will build upon the outcomes of eight Operational Groups across Europe to: (i) establish stakeholder engagement processes to set up and connect National Networks in each partner country; (ii) capture the needs, barriers, and root causes of lack of non-chemical weed control adoption, and (iii) collect, analyse, validate, and widely disseminate non-chemical weed solutions (Oper8 Inventory, Best Practices). Furthermore, cross-fertilization activities such as workshops and demo farms will be established within and between the National Networks to co-create, showcase, and evaluate alternative weed control methods. The project will also deploy knowledge transfer tools and techniques, including Practice Abstracts, training sessions, and Policy Recommendations, to adapt, disseminate and scale-up alternative weed control solutions and ensure their diffusion within countries and across Europe.

Funded by
the European Union

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme under Grant Agreement NO 101060591

Αποτελεσματικότητα πελαργονικού οξέος και ενθυλακωμένου αιθέριου κύμινου έναντι αγρωστωδών ζιζανίων

**Π. Κανάτας^{1*}, Μ. Ζάβρα², Ι. Γαζούλης², Ν. Αντωνόπουλος²,
Α. Ταταρίδας², Α. Synowiec³, Η. Τραυλός²**

¹ Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών (ΠΔ 407/80), 30200, Μεσολόγγι
² Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα
³ Department of Agroecology and Crop Production, The University of Agriculture in Krakow, 31120 Krakow, Poland

*Email: pakanatas@gmail.com

Τα βιοζιζανιοκτόνα και τα φυσικά ζιζανιοκτόνα είναι προϊόντα φυσικής προέλευσης που αποτελούν εναλλακτικές λύσεις αντί των συνθετικών ζιζανιοκτόνων για τον έλεγχο των ζιζανίων. Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα του πελαργονικού οξέος και του μικροενθυλακωμένου αιθέριου ελαίου κύμινου έναντι των ζιζανίων μουχρίτσα (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) και βέλιουρα (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Τα δύο πειραμάτα σε φυτοδοχεία που εγκαταστάθηκαν στο ΓΠΑ ακολούθησαν το εντελώς τυχαίοπιοιμένο σχέδιο με έξι επεμβάσεις (μάρτυρας, μικροενθυλακωμένο αιθέριο έλαιο κύμινου 50 g L⁻¹ (CAR), CAR με προσκολλητικό (CAR + adj), πελαργονικό οξύ σε δόση 36,3 g L⁻¹ (PA), PA με προσκολλητικό, και ένα μείγμα πελαργονικού οξέος και του αιθέριου ελαίου (PA + CAR). Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης επιβεβαίωσαν την ταχεία δράση και την υψηλή αποτελεσματικότητα του πελαργονικού οξέος τόσο στη μουχρίτσα όσο και στο βέλιουρα (έως 75 και 89% μείωση του βάρους σε σύγκριση με τον μάρτυρα, αντίστοιχα). Αν και το μικροενθυλακωμένο αιθέριο έλαιο είχε σχετικά χαμηλή αποτελεσματικότητα, η προσθήκη προσκολλητικού τη βελτίωσε σημαντικά και στα δύο ζιζάνια. Ιδιαίτερα δε στην περίπτωση του βέλιουρα, το αιθέριο έλαιο μαζί με προσκολλητικό οδήγησαν σε ταχεία δράση και αποτελεσματικότητα γύρω στο 90%. Αντίθετα, δεν παρατηρήθηκε κάποιος συνεργισμός μεταξύ του πελαργονικού οξέος και του μικροενθυλακωμένου αιθέριου ελαίου κύμινου. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για τη βελτιστοποίηση της χρήσης αυτών και άλλων φυσικών ζιζανιοκτόνων έναντι περισσότερων ειδών ζιζανίων.

Efficacy of pelargonic acid and microencapsulated caraway essential oil against grass weeds

**P. Kanatas^{1*}, M. S. Zavra², I. Gazoulis², N. Antonopoulos²,
A. Tataridas², A. Synowiec³, I. Travlos²**

¹ Department of Agriculture, University of Patras (PD 407/80), 30200 Mesolonghi, Greece
² Laboratory of Agronomy, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Attiki, Greece
³ Department of Agroecology and Crop Production, The University of Agriculture in Krakow, 31-120 Krakow, Poland

*Email: pakanatas@gmail.com

Bioherbicides are naturally originated products posing alternatives to synthetic herbicides for weed control. The objective of this study was to evaluate the efficacy of pelargonic acid and microencapsulated caraway essential oil on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) and johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Two separate pot experiments were conducted at the Agricultural University of Athens (spring 2021), arranged in a completely randomized design (CRD) with six weed control treatments replicated four times. Treatments included the applications of: microencapsulated caraway essential oil at 50 g L⁻¹ (CAR), CAR plus a commercial adjuvant (CAR + adj), pelargonic acid at 36.3 g L⁻¹ (PA), PA plus a commercial adjuvant (PA + adj) and a tank mixture of pelargonic acid plus microencapsulated caraway essential oil (PA + CAR). An untreated control was also included. The results of the current research confirmed the knock-down effect of pelargonic acid against both barnyardgrass and johnsongrass (up to 89%) and demonstrated the relatively low efficacy of caraway microcapsules. However, the addition of a commercial adjuvant significantly improved the efficacy of caraway essential oil and especially in the case of johnsongrass this was up to 90%. No synergistic effects were observed between pelargonic acid and microencapsulated caraway essential oil. Further research is needed to optimize the use of these and other natural herbicides for the control of a wide range of weed species.

Αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των βιο-φυτοπροστατευτικών προϊόντων: μια πρώτη διερεύνηση

A. Κοντογεώργος^{1*}, Γ. Τσιάμης²

¹Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, Σίνδος 57400, Θεσσαλονίκη

²Τμήμα Αειφορικής Γεωργίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 30100 Αγρινίου

*Email: akontoge@ihu.gr

Η Πράσινη Συμφωνία της ΕΕ στοχεύει στη μείωση της χρήσης χημικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά 50% έως το 2030, αν και δεν έχει ακόμη καθοριστεί, αφενός, εάν είναι εφικτή η μείωση των χημικών φυτοπροστατευτικών και αφετέρου, εάν οι αγρότες είναι πρόθυμοι να σταματήσουν τα χημικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Μια λύση για τη μείωση των χημικών είναι τα προστατευτικά σκευάσματα που προέρχονται από φυτικά υλικά, βακτήρια και μύκητες που θα μπορούσαν να ονομαστούν ως βιοφυτοπροστατευτικά. Οι προοπτικές για αυτά τα σκευάσματα είναι αρκετά θετικές και αναμένεται να διαδραματίσουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στη γεωργία και τον έλεγχο των εχθρών των καλλιεργειών στο μέλλον, καθώς επιδεικνύουν ορισμένα πλεονεκτήματα όπως η περιβαλλοντική βιωσιμότητα, τα μειωμένα χημικά υπολείμματα, τα λιγότερα δυσμενή προβλήματα υγείας για τους αγρότες κ.λπ. Έχοντας αυτό υπόψη, οι πιθανότητες να αποκτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο αγοράς στην αγορά φυτοφαρμάκων είναι αρκετά υψηλές. Ωστόσο, τα βιοφυτοπροστατευτικά, όπως κάθε νέα τεχνολογία στη γεωργία, θα πρέπει να υιοθετηθούν και να γίνουν αποδεκτά από τους ίδιους τους αγρότες. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να εξεταστούν οι αντιλήψεις των αγροτών για τα βιοφυτοπροστατευτικά, τα χαρακτηριστικά τους και γενικότερα εάν είναι πρόθυμοι να προχωρήσουν στη μείωση των χημικών προϊόντων φυτοφαρμάκων. Η παρούσα εργασία αποτελεί μια πρώτη διερεύνηση για τις αντιλήψεις των αγροτών στην Ελλάδα για τα βιοφυτοπροστατευτικά προϊόντα. Για τον σκοπό αυτό, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που εξετάζει τις αντιλήψεις των αγροτών και διανεμήθηκε σε 60 αγρότες στη βόρεια Ελλάδα, με ένα ειδικό τμήμα για την κατάταξη και αξιολόγηση 11 πλεονεκτημάτων και 7 μειονεκτημάτων που προέκυψαν από τη διεθνή βιβλιογραφία, χρησιμοποιώντας την ανάλυση μέγιστης διαφοράς. Αυτή η προσέγγιση παρέχει πιο ακριβή αποτελέσματα σχετικά με την κατάταξη των ιδιοτήτων των βιοφυτοπροστατευτικών προϊόντων. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους υπεύθυνους για τη χάραξη πολιτικής και τις εταιρείες βιοφυτοπροστατευτικών προϊόντων στη διαμόρφωση μιας στρατηγικής επικοινωνίας για να προσεγγίσουν τους αγρότες και να αυξήσουν την προθυμία υιοθέτησης εναλλακτικών τρόπων καταπολέμησης εχθρών και ασθενειών.

Assessing the advantages and disadvantages of biopesticides: a preliminary investigation

A. Kontogeorgos^{1*}, G. Tsiamis²

¹Department of Agriculture, International Hellenic University, Sindos 57400, Thessaloniki

²Department of Sustainable Agriculture, University of Patras, 30100 Agrinio, Greece

*Email: akontoge@ihu.gr

EU Green Deal aims to reduce the use and risk of chemical pesticides by 50% by 2030, although it is still undefined, on the one hand, whether a reduction in chemical pesticides could be feasible in different farming systems and situations and on the other if farmers are willing to quit chemical pesticides in favour of other solution. A solution towards reducing chemical pesticides are the pesticides derived from natural materials such as animals, plants, bacteria, and fungi named in general, biopesticides. The prospects for biopesticides are quite promising, and they are expected to play an increasingly important role in sustainable agriculture and pest control in the future since they demonstrate some potential advantages like Environmental sustainability, reduced chemical residue, less adverse health problems for farmers and so on. Having this in mind the prospects for biopesticides to acquire a significant market share in the pesticides market are quite promising. Nevertheless, biopesticides, as any new technology in agriculture, should be adopted and promoted by the farmers themselves. For this reason, it is crucial to examine farmers' perception about biopesticides, their attributes and to conclude if they are willing to move towards to reduce chemical pesticides in favour of biopesticides. This paper aims to provide a first investigation about the perceptions of Farmers in Greece about biopesticides. For this reason, a questionnaire examining farmers' perceptions was prepared and distributed in 60 farmers in northern Greece with a special part about ranking and evaluating 11 advantages and 7 disadvantages derived by the international bibliography of the biopesticides by using the best - worst scaling approach. This approach provides more accurate results about ranking biopesticides properties The results of this research could help policy makers and biopesticides companies to formulate a communication strategy to approach farmers to increase the willingness to adopt biopesticides.

Προσδιορισμός των ζιζανιοκτόνων flazasulfuron, florasulam, penoxsulam και pendimethalin σε εδαφικά κολλοειδή με LC-MS/MS

Π. Τσιάντας^{1*}, Η. Τραυλός², Ε. Καρασαλή¹

¹ Εργαστήριο Χημικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Επιστημονική Διεύθυνση Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων & Φυτοφαρμακευτικής, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 4561, Κηφισιά, Αθήνα

² Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα

*Email: p.tsiantas@bpi.gr

Η χημική μέθοδος καταπολέμησης των ζιζανίων αποτελεί ένα από τα αποτελεσματικότερα εργαλεία στις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές πρακτικές των παραγωγών. Ωστόσο, η αλόγιστη και μη ορθή χρήση τους, προκαλεί σημαντικά προβλήματα τόσο στα παραγόμενα γεωργικά προϊόντα όσο και στο ίδιο το περιβάλλον μέσω των υπολειμμάτων στο έδαφος. Η ύπαρξη ενός ζιζανιοκτόνου στο έδαφος κατά την φυτοτοξική του μορφή, πάνω από μια καλλιεργητική περίοδο το καθιστά ιδιαίτερα έμμοно. Επίσης, η παρουσία υπολειμμάτων ζιζανιοκτόνων σε παραγόμενους καρπούς, πάνω από τα επιτρεπόμενα Ευρωπαϊκά όρια, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές συνέπειες στην υγεία τόσο των ανθρώπων όσο και των ζώων. Κρίνεται λοιπόν αναγκαία η ανάπτυξη γρήγορων, εύκολων και αξιόπιστων μεθόδων προσδιορισμού για την ανίχνευση υπολειμμάτων ζιζανιοκτόνων στα εδαφικά κολλοειδή. Η διαδικασία ελέγχου μιας μεθόδου για το αν ικανοποιεί τα απαιτούμενα κριτήρια για την σκοπούμενη χρήση της αποτελεί την επικύρωση της μεθόδου. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν οι ουσίες flazasulfuron (σουλφονουρία), florasulam & penoxsulam (τριαζολοπυριμιδίνες) και pendimethalin (δινιτροανιλίνη) σε καλλιέργεια πορτοκαλιάς. Παρουσιάζεται η διαδικασία επικύρωσης μεθόδου προσδιορισμού υπολειμμάτων των προαναφερόμενων ζιζανιοκτόνων στο έδαφος, με χρήση υγρής χρωματογραφίας σε συνδυασμό με φασματομετρία μάζας τριπλού τετραπόλου (LC-MS/MS). Ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο επικύρωσης πολυδύναμων μεθόδων του Ε.Σ.Υ.Δ. (Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης). Ο έλεγχος αξιοπιστίας της μεθόδου έγινε με αξιολόγηση της ορθότητας, της πιστότητας, της γραμμικότητας και των ορίων ανίχνευσης και ποσοτικοποίησης. Σε όλα τα ζιζανιοκτόνα παρουσιάστηκαν αποδεκτές τιμές ορθότητας (70-120%) και πιστότητας (RSD<20%) ενώ το όριο ανίχνευσης ήταν 0,005 mg/kg ξηρού εδάφους. Οι τιμές ορθότητας και πιστότητας προέκυψαν από ανάλυση εμβολιασμένων δειγμάτων εδάφους σε τρία επίπεδα (0,01, 0,1 & 1 mg/kg). Ο εμβολιασμός έγινε σε δείγμα εδάφους που δεν περιείχε τις παραπάνω ουσίες. Η ποσοτικοποίηση έγινε με απευθείας σύγκριση των χρωματογραφικών κορυφών των εμβολιασμένων δειγμάτων με τις αντίστοιχες των προτύπων υλικών αναφοράς για κάθε ουσία. Η εκχύλιση των ζιζανιοκτόνων από τα εδαφικά κολλοειδή γίνεται με οξινομένο ακετονιτρίλιο (1% φορμικό οξύ) και χρήση μίγματος τεσσάρων αλάτων για καθαρισμό των δειγμάτων. Ακολούθως, γίνεται διήθηση και έγχυση στο LC-MS/MS.

Determination of the herbicides flazasulfuron, florasulam, penoxsulam & pendimethalin in soil colloids by LC-MS/MS

P. Tsiantas^{1*}, I. Travlos², H. Karasali¹

¹ Laboratory of Chemical Control of Pesticides, Scientific Directorate of Pesticides Control & Phytopharmacy, Benaki Phytopathological, 14561 Kifissia, Athens

² Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855, Athens

*Email: p.tsiantas@bpi.gr

The chemical method of weed control is one of the most effective tools in the applied cultivation practices of producers. However, their uncontrolled and incorrect use causes significant problems both in the agricultural products produced and in the environment itself through the residues in the soil. The presence of herbicides in the soil in its phytotoxic form over a growing season makes it particularly persistent. Also, the presence of herbicide residues in agricultural products, above the European limits, can cause serious consequences for the health of both humans and animals. It is therefore considered necessary to develop fast, easy and reliable methods for the determination of herbicide residues in soil colloids. The process of checking that a method meets the required criteria for its intended use is method validation. In this work the substances studied were flazasulfuron (sulfonylurea), florasulam & penoxsulam (triazole pyrimidine) and pendimethalin (dinitrotrifluralin) in orange cultivation. The validation procedure of a method for determining residues of the above mentioned active substances in the soil is presented, using liquid chromatography in combination with triple quadrupole mass spectrometry (LC-MS/MS). The multiresidue method validation protocol of the E.S.Y.D. (National Accreditation System) was followed. Consistency testing of the method was done by evaluating the trueness, precision, linearity and limits of detection and quantification. All herbicides showed acceptable values of trueness (70-120%) and precision (RSD<20%) while the quantification limit was 0.005 mg/kg dry soil. Accuracy and precision values were obtained from analysis of spiked soil samples at three levels (0.01, 0.1 & 1 mg/kg) which did not contain the above substances. Quantification was done by direct comparison of the chromatographic peaks of the spiked soil samples with those of the respective analytical standard for each substance. Extraction of herbicides from soil colloids is done with acidified acetonitrile (1% formic acid) and using a mixture of four salts to clean up the samples. The samples were filtered and injected into the LC-MS/MS.

Επίδραση της μειωμένης και της συμβατικής κατεργασίας εδάφους στη ζιζανιοχλωρίδα και την απόδοση καλλιεργειών. Αποτελέσματα από το ερευνητικό πρόγραμμα “CAMA”

Θ. Γιτσόπουλος^{1*}, Ε. Τσαλίκη¹, Π. Ράλλη¹, Ι. Μυλωνάς¹, Δ. Κατσαντώνης¹, Β. Ασχονίτης², Ι. Γεωργούλας¹, Ε. Βαζανέλλη¹, Δ. Μπότσογλου¹

¹ ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, Θεσσαλονίκη, 57001

² ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Θεσσαλονίκη, 57001

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

Η συντηρητική κατεργασία εδάφους (Conservation tillage) που αποτελεί πυλώνα της Γεωργίας Συντηρήσεως, ή αλλιώς, Γεωργία Διατήρησης Εδαφών (ΓΔΕ) (Conservation Agriculture, CA) εφαρμόζει ελάχιστη ή καθόλου διαταραχή του εδάφους. Η συμβατική κατεργασία (Conventional tillage) με την εφαρμογή του οργώματος διαταράσσει πολύ το έδαφος επηρεάζοντας την κάθετη κατανομή των σπόρων των ζιζανίων μέσα σε αυτό, επιφέροντας αλλαγές στη σύνθεση της ζιζανιοχλωρίδας και την αφθονία/πυκνότητα των ζιζανίων. Στο πλαίσιο ερευνητικού προγράμματος μελετάται σε πειραματικό αγρό η επίδραση της μειωμένης (Minimum Tillage) και της συμβατικής κατεργασίας εδάφους στη ζιζανιοχλωρίδα και στην απόδοση των καλλιεργειών σε κύκλο αμειψισποράς. Ο αγρός στον οποίο τα προηγούμενα χρόνια εφαρμόζονταν συμβατική κατεργασία χωρίστηκε στη μέση και στο μισό του συνεχίστηκε η πρακτική του οργώματος, ενώ και στο άλλο μισό εφαρμόστηκε μειωμένη κατεργασία εδάφους σε βάθος 5 εκατοστών. Και στα δύο συστήματα την πρώτη χρονιά (2020-2021) εγκαταστάθηκε καλλιέργεια με λαθούρι (*Lathyrus sativus* L.) και τις επόμενες δύο χρονιές κριθάρι (*Hordeum vulgare* L.). Την πρώτη χρονιά στο τμήμα του αγρού όπου εφαρμόστηκε μειωμένη κατεργασία εδάφους καταγράφηκε μειωμένος αριθμός ζιζανίων και αυξημένη απόδοση λαθουριού. Τη δεύτερη χρονιά εφαρμόστηκε ψευδοσπορά σε όλο τον αγρό και καταστροφή των φυτρωμένων ζιζανίων πριν τη σπορά του κριθαριού, με αποτέλεσμα και στις δύο κατεργασίες εδάφους να καταγραφεί πολύ μικρή παρουσία ζιζανίων και παρόμοιες αποδόσεις κριθαριού. Τη φετινή (τρίτη) χρονιά (2022-2023) δεν εφαρμόστηκε ψευδοσπορά και παρατηρείται μεγαλύτερη πυκνότητα ζιζανίων στο τμήμα του αγρού που εφαρμόζεται η συμβατική κατεργασία. Συνοπτικά τα μέχρι τώρα αποτελέσματα δείχνουν μεγαλύτερη πυκνότητα του κυρίαρχου ζιζανίου αγριόβρουβα (*Hirschfeldia incana* L.) όταν εφαρμόζεται όργωμα στον συγκεκριμένο αγρό. Τα παραπάνω αποτελούν προκαταρκτικά συμπεράσματα ερευνητικού προγράμματος “Prima” με το ακρωνύμιο “CAMA” και τίτλο “Research-based participatory approaches for adopting Conservation Agriculture in the Mediterranean Area” (www.camamed.eu) που στοχεύει στον εντοπισμό και την κατανόηση των κοινωνικών, οικονομικών, τεχνικών και αγρονομικών εμποδίων και την υπέρβασή τους με σκοπό την υιοθέτηση της ΓΔΕ στη λεκάνη της Μεσογείου.

Effect of Minimum tillage (MT) and Conventional tillage (CT) on weed flora and crop yield. Results from “CAMA” research project

T. Gitsopoulos^{1*}, E. Tsaliki¹, P. Ralli¹, I. Mylonas¹, D. Katsantonis¹, V. Aschonitis², I. Georgoulas¹, I. Vazanelli¹, D. Botsoglou¹

¹ ELGO-DIMITRA, Institute of Plant Breeding and Genetic Resources, 57001 Thessaloniki

² ELGO-DIMITRA, Soil and Water Resources Institute, 57001 Thessaloniki

*Email: thgitsopoulos@elgo.gr

Conservation tillage is a pillar of Conservation Agriculture (CA) and involves land cultivation with little or no soil disturbance. Conventional tillage due to ploughing highly disturbs soil affecting the vertical distribution of weed seeds within the soil profile leading to changes in weed flora composition, abundance and density. In the context of a research program, the effect of minimum (MT) and conventional tillage (CT) on weed flora and crop yields in rotation cycle is studied in an experimental field. This field in which CT was applied the previous years was divided in half and plowing continued in half of it, while in the other half MT was applied to a depth of 5 cm. In both systems grass pea (*Lathyrus sativus* L.) was established the first year (2020-2021), whereas barley (*Hordeum vulgare* L.) followed the next two years. The first year of the rotation lower weed abundance accompanied by increased grass pea yield were recorded in the part of the field where MT was applied. The second year before barley sowing, the false seedbed technique and the destruction of the emerged weeds took place throughout the field. Low weed abundance and density with no difference in barley yields were recorded under both tillage systems. The current year (2022-2023, third year in rotation) no false seedbed technique took place, whereas higher weed density is recorded under CT. In summary, the results so far indicate higher density of the dominant weed species shortpod mustard (*Hirschfeldia incana* L.) under ploughing. The above results are preliminary conclusions of the “Prima” research program with the acronym “CAMA” and the title “Research-based participatory approaches for adopting Conservation Agriculture in the Mediterranean Area” (www.camamed.eu) which aims to identify and understand the social, economic, technical and agronomic obstacles and overcoming them in order farmers to adopt CA in the Mediterranean basin.

Επίδραση της σίκαλης ως καλλιέργεια εδαφοκάλυψης στην κρίσιμη περίοδο ελέγχου των ζιζανίων στη σόγια

N. E. Korres^{1*}, A. J. Price², A. Kumari³

¹ Department of Agriculture, University of Ioannina, Kostakii, Arta, Greece

² National Soil Dynamics Laboratory, Agricultural Research Service, USDA, Auburn, AL, USA;

³ Auburn University, Auburn, AL, USA

*E-mail: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

Η σόγια είναι η πιο ευρέως καλλιεργούμενη καλλιέργεια ψυχανθών στον κόσμο και αποτελεί σημαντική πηγή ελαίου και πρωτεϊνών για ανθρώπινη κατανάλωση, ζωοτροφών όπως και για άλλες βιομηχανικές χρήσεις. Ωστόσο, η ανάπτυξη ανθεκτικότητας των ζιζανίων στα ζιζανιοκτόνα επηρεάζει την απόδοση της καλλιέργειας και τα συστήματα μειωμένης κατεργασίας εδάφους (ΜΚΕ). Οι καλλιέργειες εδαφοκάλυψης έχουν ευρέως χρησιμοποιηθεί στα ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης ζιζανίων στη γεωργία ΜΚΕ. Η παρούσα εργασία περιγράφει τα αποτελέσματα από ένα παραγοντικό πείραμα αγρού ομάδων υποομάδων (split plot design) τριετούς διάρκειας. Σκοπός του πειράματος ήταν η αξιολόγηση της σίκαλης ως καλλιέργεια εδαφοκάλυψης (ΕΔΚ) μετά από ΜΚΕ στην κρίσιμη περίοδο καταπολέμησης των ζιζανίων στη σόγια. Η κύρια πειραματική μονάδα αποτελούνταν από πειραματικά τεμάχια στα οποία εφαρμόστηκε το σύστημα ΜΚΕ ακολουθούμενο από εδαφοκάλυψη (ΜΚΕ + ΕΔΚ) ή ΜΚΕ μετά από αγρανάπαυση (ΑγΑ) και αυτά με συμβατική άροση (ΣΑ). Οι υποομάδες αποτελούνταν από πειραματικά τεμάχια με πολλαπλές διάρκειες παρουσίας/απουσίας ζιζανίων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εκτιμώμενη κρίσιμη περίοδος καταπολέμησης ζιζανίων στα πειραματικά τεμάχια που εφαρμόστηκε η ΜΚΕ + ΕΔΚ και ΜΚΕ + ΑγΑ ήταν 0 και >7 εβδομάδες, αντίστοιχα, το 2018. Το 2019, η εκτιμώμενη κρίσιμη περίοδος καταπολέμησης ήταν 0 εβδομάδα, 5 εβδομάδες και 1.3 εβδομάδες στα υπό ΜΚΕ + ΕΔΚ, ΜΚΕ + ΑγΑ και ΣΑ, πειραματικά τεμάχια αντίστοιχα. Το 2020, η εκτιμώμενη ΚΠΚΖ ήταν 3.5 εβδομάδες, >6.2 εβδομάδες και 0 εβδομάδες για τις μεταχειρίσεις ΜΚΕ + ΕΔΚ, ΜΚΕ + ΑγΑ και ΣΑ, αντίστοιχα. Η παρουσία εδαφοκάλυψης καθυστέρησε τον κρίσιμο χρόνο απομάκρυνσης των ζιζανίων αλλά προκάλεσε πρόωμη έναρξη της κρίσιμης περιόδου ελεύθερης ζιζανίων σε σύγκριση με την μεταχείριση ΜΚΕ + ΑγΑ, και ως εκ τούτου μείωσε την κρίσιμη περίοδο καταπολέμησης ζιζανίων το 2018 και το 2019. Συμπερασματικά, το σύστημα ΜΚΕ + ΑγΑ δεν μείωσε τον ανταγωνισμό των ζιζανίων με επακόλουθο την απώλεια απόδοσης της καλλιέργειας σε σύγκριση με το σύστημα ΜΚΕ + ΕΔΚ.

Influence of a cereal rye cover crop on the critical period for weed control in soybean

N. E. Korres^{1*}, A. J. Price², A. Kumari³

¹ Department of Agriculture, University of Ioannina, Kostakii, Arta, Greece

² National Soil Dynamics Laboratory, Agricultural Research Service, USDA, AL, USA

³ Auburn University, Auburn, AL, USA

*E-mail: nkorres@uoi.gr; nkorres@yahoo.co.uk

Soybean is the world's most widely grown leguminous crop and is an important source of oil and protein for food and feed in addition to other industrial uses. However, herbicide-resistant and troublesome weed control challenges limit yield potential and threaten conservation tillage (CT) systems. Cover crops have been widely adopted as an integrated pest management component in CT systems to suppress weeds and maintain soybean yield potential. A 3-yr field experiment was conducted to estimate the influence of a cereal rye cover crop following CT on the critical period for weed control (CPWC) in soybean. The experiment was implemented in a split-plot design in which main plots as CT following cover crop (CT + CC), CT following winter fallow (CT + WF), and conventional tillage (CVT), and subplots were multiple durations of weed-free and weed interference. Results showed that the estimated CPWC of CT + CC and CT + WF treatments was 0 wk and >7 wk, respectively, in 2018. In 2019, the estimated CPWC was 0 wk, 5.0 wk, and 1.3 wk under CT + CC, CT + WF, and CVT treatments, respectively. In 2020, the estimated CPWC was 3.5 wk, >6.2 wk, and 0 wk under CT + CC, CT + WF, and CVT treatments, respectively. The presence of a cover crop delayed the CTWR and caused an early beginning of the CWFP compared with CT + WF treatment, and hence shortened the CPWC in 2018 and 2019. In conclusion, the CT + WF system did not reduce the weed competition and subsequent yield loss in soybean compared to the CT + CC system.

Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μεταφυτρωτικών ζιζανιοκτόνων έναντι πληθυσμού μικρόκαρπης κολλητσίδας με ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα αναστολείς του ένζυμου ALS σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού

Π. Σπαράγγης¹, Α. Ευθυμιάδου², Ν. Κατσένιος², Α. Καρκάνης^{1*}

¹ Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 38446 Βόλος

² Τμήμα Εδαφολογίας Αθηνών, Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός-Δήμητρα, 14123 Λυκόβρυση

*Email: akarkanis@uth.gr

Η καλλιέργεια σιταριού είναι μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες για την αντιμετώπιση του προβλήματος της παγκόσμιας σίτισης. Για τον λόγο αυτό αποτελούσε σταθερά στόχο της ερευνητικής κοινότητας η αύξηση της παραγωγής του σιταριού παράλληλα με τη διατήρηση της ποιότητας του. Η μικρόκαρπη κολλητσίδα (*Galium spurium* L.) είναι ένα σημαντικό πλατύφυλλο ζιζάνιο που προκαλεί σημαντική μείωση της απόδοσης της καλλιέργειας του σιταριού. Σε πείραμα αγρού που πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο την καλλιεργητική περίοδο 2021/2022 εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα διαφόρων ζιζανιοκτόνων έναντι του συγκεκριμένου ζιζανίου καθώς και η επίδραση τους σε καλλιέργεια σκληρού σιταριού. Για τον σχεδιασμό του πειράματος εφαρμόστηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 5 επεμβάσεις (1. ασκάλιστος μάρτυρας, 2. σκαλισμένος μάρτυρας, 3. 2,4-D+bromoxynil, 4. metsulfuron-methyl+bensulfuron-methyl και 5. halauxifen-methyl+florasulam) και 3 επαναλήψεις για την κάθε επέμβαση. Το κάθε τεμάχιο είχε έκταση 7,5 m². Οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων πραγματοποιήθηκαν κατά το στάδιο του αδελφώματος. Τα ζιζανιοκτόνα halauxifen-methyl+florasulam και 2,4-D+bromoxynil παρουσίασαν αποτελεσματικότητα >90% έναντι της μικρόκαρπης κολλητσίδας, αντιθέτως ο συγκεκριμένος πληθυσμός της μικρόκαρπης κολλητσίδας ήταν ανθεκτικός στο ζιζανιοκτόνο metsulfuron-methyl+bensulfuron-methyl. Οι επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές όσο αφορά το ύψος των φυτών και το βάρος χιλίων σπόρων, ενώ παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις από τον ασκάλιστο μάρτυρα. Ακόμη, το ξηρό βάρος της καλλιέργειας και οι τιμές SPAD (σχετική συγκέντρωση της χλωροφύλλης) κατά τη τελευταία μέτρηση ήταν στατιστικώς σημαντικά αυξημένες στις επεμβάσεις των ζιζανιοκτόνων halauxifen-methyl+florasulam και 2,4-D+bromoxynil σε σχέση με τον ασκάλιστο μάρτυρα. Επίσης, η μεγαλύτερη απόδοση σε σπόρο (> 450 Kg/στρέμμα) παρουσιάστηκε στις επεμβάσεις halauxifen-methyl+florasulam, 2,4-D+bromoxynil και σκαλισμένος μάρτυρας. Συμπερασματικά τα ζιζανιοκτόνα halauxifen-methyl+florasulam και 2,4-D+bromoxynil παρουσίασαν πολύ καλή αποτελεσματικότητα έναντι του ανθεκτικού πληθυσμού της μικρόκαρπης κολλητσίδας σε ζιζανιοκτόνα αναστολείς του ένζυμο ALS (οξικογαλακτική συνθάση) χωρίς να επηρεάσουν αρνητικά την ανάπτυξη των φυτών του σιταριού.

Efficacy of post-emergence herbicides against resistant population of false cleavers to ALS-inhibiting herbicides in durum wheat crop

P. Sparangis¹, A. Efthimiadou², N. Katsenios², A. Karkanis^{1*}

¹ Department of Agriculture, Plant Production and Rural Environment, University of Thessaly, 38446 Volos

² Department of Soil Science of Athens, Institute of Soil and Water Resources, Hellenic Agricultural Organization-Dimitra, 14123 Lycovrisi

*Email: akarkanis@uth.gr

Wheat is one of the most important crops to solve world's feeding problem. For this reason, increasing wheat production while maintaining its quality has always been a goal of the research community. False cleavers (*Galium spurium* L.) is an important broadleaf weed that causes a significant reduction in the yield of the wheat crop. In a field experiment conducted in 2021/2022 at the experimental farm of University of Thessaly in the Velestino region, the efficacy of various herbicides against false cleavers was examined as well as their effect on durum wheat cultivation. For the experimental design, the randomized complete block design was performed with five treatments (1. untreated control, 2. weeded control, 3. 2,4-D+bromoxynil, 4. metsulfuron-methyl+bensulfuron-methyl, and 5. halauxifen-methyl+florasulam) and 3 repetitions for each treatment. Every plot had an area of 7.5 m². Herbicides were applied during tillering stage. Herbicides halauxifen-methyl+florasulam and 2,4-D+bromoxynil showed high efficacy (>90%) against false cleavers, while on the contrary the population of this weed was resistant to the metsulfuron-methyl+bensulfuron-methyl herbicide. The herbicide treatments did not show statistically significant differences in the parameters of plant's height and the 1000-seed weight, however they showed statistically significantly higher yield than the untreated control. Moreover, the dry biomass of the crop and the SPAD values (relative chlorophyll concentration) at the last measurement were statistically significantly increased in halauxifen-methyl+florasulam and 2,4-D+bromoxynil treatments compared to the untreated control. In addition, the highest seed yield (> 4500 Kg/ha) was presented in the treatments with halauxifen-methyl+florasulam, 2,4-D+bromoxynil, and weeded control. In conclusion, herbicides halauxifen-methyl+florasulam and 2,4-D+bromoxynil provided high efficacy against the population of false cleavers with resistance to acetolactate synthase (ALS) inhibiting herbicides without negatively affecting the growth of wheat plants.

Καλλιεργητικές πρακτικές για τη διαχείριση ζιζανίων στην καλλιέργεια του κενάφ (*Hibiscus cannabinus* L.)

I. Γαζούλης^{1*}, Δ. Πετράκη¹, Ν. Αντωνόπουλος¹, Π. Κανάτας², Η. Τραυλός¹

¹ Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 11855 Αθήνα

² Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 30200 Μεσολόγγι

*Email: giangazoulis@gmail.com

Το κενάφ (*Hibiscus cannabinus* L.) αποτελεί μια υποσχόμενη ενεργειακή καλλιέργεια. Για την αξιολόγηση καλλιεργητικών πρακτικών διαχείρισης ζιζανίων εγκαταστάθηκε διπαραγοντικό πείραμα αγρού σύμφωνα με το σχέδιο των Τυχαιοποιημένων Πλήρων Ομάδων. Δυο αποστάσεις μεταξύ των γραμμών της καλλιέργειας, 30 cm και 60 cm ταξινομήθηκαν στα κύρια τεμάχια και τρεις επεμβάσεις (με τρεις επαναλήψεις) ταξινομήθηκαν στα υποτεμάχια: συμβατική σπορά (CSB), ψευδοσπορά με εφαρμογή glyphosate (720 g a.e. ha⁻¹) 15 ημέρες μετά τη προετοιμασία της σποροκλίνης (SSB 1) και ψευδοσπορά με εφαρμογή glyphosate (720 g a.e. ha⁻¹) 30 ημέρες μετά τη προετοιμασία της σποροκλίνης (SSB 2). Ως “συμβατική σπορά” αναφέρεται η σπορά την ημέρα μετά τη προετοιμασία της σποροκλίνης. Ο όρος “ψευδοσπορά με εφαρμογή glyphosate” σημαίνει ότι το μη εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο εφαρμόστηκε πριν τη σπορά για να ελέγξει τα ζιζάνια που είχαν φυτρώσει στο διάστημα μεταξύ του ψεκασμού και της αρχικής προετοιμασίας της σποροκλίνης. Μεταξύ των κυρίαρχων ειδών ζιζανίων στην πειραματική περιοχή ήταν το τραχύ βλήτο (*Amaranthus retroflexus* L.), η πορφυρή κύπερη (*Cyperus rotundus* L.) και η λουβουδιά (*Chenopodium album* L.). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών, οι επεμβάσεις καθώς και η αλληλεπίδραση μεταξύ των παραπάνω παραγόντων επηρέασαν σημαντικά το ξηρό βάρος των ζιζανίων ανά μονάδα επιφάνειας ($p \leq 0.05$). Η επέμβαση SSB 1 με 30 cm αποστάσεις μεταξύ των γραμμών μείωσε τη βιομάζα των ζιζανίων έως και 79% συγκριτικά με την επέμβαση CS με 60 cm αποστάσεις μεταξύ των γραμμών. Η απόδοση του κενάφ σε βιομάζα επηρεάστηκε μόνο από τον παράγοντα της επέμβασης ($p \leq 0.05$). Ενδεικτικά, η επέμβαση SSB 1 αύξησε την απόδοση της καλλιέργειας σε βιομάζα κατά 35 και 65% συγκριτικά με τις επεμβάσεις CS και SSB 2, αντίστοιχα. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για να αξιολογηθούν περισσότερες καλλιεργητικές πρακτικές για την διαχείριση των ζιζανίων και την επίτευξη υψηλότερων αποδόσεων στο κενάφ και άλλες σημαντικές καλλιέργειες βιομάζας.



ΕΛΙΔΕΚ
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας
Η ερευνητική εργασία υποστηρίχθηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της «3ης Προκήρυξης ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για Υποψήφιους/ες Διδάκτορες» (Αριθμός Υποτροφίας: 6535)

Cultural practices for weed management in kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.)

I. Gazoulis^{1*}, D. Petraki¹, N. Antonopoulos¹, P. Kanatas², I. Travlos¹

¹ Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, 11855 Athens, Greece

² Department of Agriculture, University of Patras, 30200 Mesolonghi, Greece

*Email: giangazoulis@gmail.com

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) is a promising energy crop. In order to evaluate cultural practices for weed management in kenaf, a two-factor field trial in a Randomized Complete Block Design (RCBD) was conducted at the Agricultural University of Athens. Two crop row distances, 30 cm and 60 cm, were assigned to the main plots. Three treatments (with three replicates) were assigned to the subplots: conventional sowing (CS), stale seedbed with glyphosate application (720 g a.e. ha⁻¹) 15 days after seedbed preparation (SSB 1), and stale seedbed with glyphosate application (720 g a.e. ha⁻¹) 30 days after seedbed preparation (SSB 2). “Conventional sowing” refers to sowing the day after seedbed preparation. The term “stale seedbed with glyphosate application” means that the non-selective herbicide was used to control weeds that emerged between spraying and initial seedbed preparation. Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.), and common lambsquarters (*Chenopodium album* L.) were among the dominant weed species in the experimental area. Crop row spacing, treatments, and the interaction between the above factors significantly affected weed dry weight per unit area ($p \leq 0.05$). Treatment SSB 1 with 30 cm row spacing reduced weed biomass by up to 79% compared to treatment CS with 60 cm row spacing. Kenaf biomass yield was affected only by the factor of treatment ($p \leq 0.05$). For instance, treatment SSB 1 increased crop biomass yield by 35 and 65% compared to treatments CS and SSB 2, respectively. Further research is required to evaluate more cultural practices for weed management and to achieve higher yields in kenaf and other important biomass crops.



HFRI
Hellenic Foundation for Research & Innovation
The research work was supported by the Hellenic Foundation for Research and Innovation (HFRI) under the 3rd Call for HFRI PhD Fellowships (Fellowship Number: 6535).

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ / INDEX OF AUTHORS

- A**
 Αδαμίδης, 106
 Αδάμου, 26
 Αθανασιάδου, 32
 Αντωνιάδης, 26
 Αντωνόπουλος, 24, 28, 34, 40, 60, 96, 108, 112, 114, 126
 Αργύρης, 94
 Ασφαριωτάκης, 50
 Ασχονίτης, 120
- B**
 Βαζανέλλη, 64, 66, 86, 120
 Βασιλάκογλου, 26, 48, 58
 Βλάχος, 58
 Βόντας, 22
 Βρύζας, 106
 Βυζαντινόπουλος, 42
- Γ**
 Γαβριήλ, 50
 Γαζούλης, 24, 28, 34, 40, 60, 96, 108, 112, 114, 126
 Γερακάρη, 84
 Γεωργούλας, 64, 66, 86, 120
 Γιαννούλης, 30, 32
 Γιαούζη, 100
 Γιτσόπουλος, 58, 64, 66, 86, 120
- Δ**
 Δαμαλάς, 46, 82
 Δάρρα, 112
 Δερμιτζόγλου, 108
 Δήμα, 26, 48
 Δήμος, 26
 Δουλφή, 90
- E**
 Ελευθεροχωρινός, 48, 90
 Ευθυμιάδου, 124
- Z**
 Ζάβρα, 114
 Ζαμίδης, 80
 Ζερβάκης, 40
 Ζερβοπούλου, 40
 Ζερμασλή, 98
 Ζήσος, 98
- K**
 Καβαδιάς, 94, 98
 Κακαμπούκη, 56
 Καλύβας, 50, 90
 Κανάτας, 24, 28, 34, 40, 60, 96, 108, 112, 114, 126
 Καπάζογλου, 84
 Καραμούτης, 32
 Καρασαλή, 118
 Καρκάνης, 30, 32, 52, 62, 124
 Κατή, 58
 Κατσαντώνης, 120
 Κατσένιος, 124
 Κελεσιδης, 86
 Κεφαλογιάννη, 40
 Κολιοκώστας, 110
 Κοκκίνη, 28
 Κοντογεώργος, 116
 Κόντσας, 78
 Κορρές, 36, 54, 68, 88, 110, 122
 Κούστα, 38, 56, 94, 98, 100, 104
 Κουτρούμπας, 46, 82
 Κριεζή, 112
 Κώτσιρα, 84
- Λ**
 Λιάβα, 52, 62
 Λιότσος, 72
 Λυκογιάννη, 100
- M**
 Μαυροειδής, 56
 Μιχάλης, 38, 70
 Μπακούρη, 78
 Μπιοναζούντας, 98
 Μπότσογλου, 64, 66, 86, 120
 Μυλωνάς, I., 120
 Μυλωνάς, N., 24
 Μυλωνάς, Φ., 58
- N**
 Νικολαΐδης, 76
 Νικολούδη, 46
 Ντασούλης, 34
 Ντοβάκος, 28
- O**
 Οικονόμου, 50, 90
- Π**
 Παλαμιώτη, 30
 Παλαμιώτης, 30
 Παλούκης, 110
 Πανώρας, 64
 Παπαπαναγιώτου, 48,
 Παπαστυλιανού, 56, 104
 Παρλακίδης, 106
 Πετεινάτος, 92
 Πετράκη, 40, 126
 Πίσπας, 100
- P**
 Ράγκος, 38, 70
 Ράλλη, 120
- Σ**
 Σαμούδης, 76
 Σελιανίτης, 100
 Σουϊπας, 30
 Σούλης, 50
 Σπαράγγης, 124
- T**
 Τάνη, 84
 Τασσόγλου, 84
 Ταταρίδης, 24, 40, 60, 112, 114
 Τραυλός, 24, 28, 34, 40, 60, 96, 104, 108, 112, 114, 118, 126
 Τσαλίκη, 64, 120
 Τσάμπαλλα, 86
 Τσεκούρα, 38, 70, 94, 96, 98, 100
 Τσιάμης, 116
 Τσιάντας, 118
 Τσιγαρίδα, 104
 Τσιρίβα, 100
 Τσιρόπουλος, 62
- Φ**
 Φερεντίνος, 92
 Φουντάς, 24, 112
 Φωτιάδης, 46
- X**
 Χατζηγεωργίου, 84
 Χάχαλης, 38, 44, 70, 84, 94, 98, 100
 Χρόνη, 100
- A**
 Allmendinger, 92
- B**
 Bararpour, 68
- C**
 Colguhoun, 36
 Cornette, 74
- F**
 Freitas, 24
- G**
 Gerhards, 92
- K**
 Kumari, 122
- L**
 Lowry, 36
- M**
 Mauromoustakos, 54
- N**
 Norsworthy, 54, 68
 Nosratti, 88
- P**
 Peachey, 36
 Price, 122
- R**
 Rubio, 74
- S**
 Saeidi, 88
 Siahkamari, 88
 Sosnoskie, 36
 Synowiec, 114
- V**
 VanGessel, 36
 Vurro, 20
- W**
 Westerloppe, 74
 Williams II, 36